

## PENINGKATAN KUALITAS PRODUK *SHORTENING* MENGGUNAKAN PENDEKATAN DMAIC SIX SIGMA DI PT BEST GRESIK

Dwi Junianto<sup>1\*</sup>, Ela Rolita Arifianti<sup>2</sup>, Narto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung  
Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Kedungwaru, Kab. Tulungagung

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Qomaruddin, Gresik

Raya Bungah No.1 Bungah Gresik

\*email: junianto97@mail.com

### Abstract

*PT. BEST is a manufacturing industry that is engaged in processing palm cooking oil, one of the processed products from the production process is shortening which is margarine for processed household products. In the production process found a very high level of product defects, several factors that become obstacles that cause product defects. The high level of product defects resulted in low product quality and a decrease in the amount of production. Product quality improvement using the DMAIC Six Sigma concept approach is able to identify the factors causing product defects and improve product quality. The purpose of this study is to identify the factors that cause product defects and provide suggestions for improvements to improve the quality of Shortening products. The results of the analysis show that the DPMO value is 22,090.93 with a sigma level of 3.5124 with the largest defect rate being cardboard defects of 40.83%. Proposed improvements provide training to operators to improve machine operating skills, periodic inspection of raw materials to maintain the quality of raw materials, periodic machine repairs to avoid a decrease in the quality of production.*

**Keywords:** *Shortening, Quality, Six Sigma*

### 1. Pendahuluan

Era Industri 4.0 perusahaan manufaktur lebih dituntut menciptakan dan menghasilkan produk yang berkualitas, sehingga mempunyai daya saing yang unggul. Kualitas produk sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, proses produksi yang mempunyai standarisasi yang baik pula (Arif and Wahid 2019). Tingginya tingkat populasi penduduk dunia maka berpengaruh terhadap tingkat kebutuhan dan konsumsi suatu akan produk (Rosyidasari and Iftadi 2020). Peranan kualitas suatu produk sangat penting dalam berkompetisi dengan pesaing untuk mendapatkan kepuasan pelanggan terhadap produk yang digunakan (Kusumawati and Fitriyeni 2017).

Pengendalian kualitas produk adalah suatu cara bagaimana menemukan hasil yang terbaik dalam sebuah proses produksi. Industri manufaktur akan selalu memperhatikan mutu produksinya melalui jaminan produk untuk memperoleh kepercayaan pelanggan (Harahap, Parinduri, and Fitria 2018). Untuk mempertahankan kualitas produk dibutuhkan pengendalian kualitas yang tepat dengan mengidentifikasi setiap faktor penyebab

terjadinya suatu masalah, kemudian ditindaklanjuti dengan perbaikan menggunakan metodologi DMAIC Six Sigma.

Six Sigma bertujuan menciptakan suatu proses menuju hasil yang hampir sempurna dalam setiap proses produksi (Pande, Neuman, and Cavanagh 2003). Six Sigma merupakan proses peningkatan kualitas terus menerus menuju 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan untuk setiap proses produksi barang atau jasa menuju *zero defect*. DMAIC merupakan proses dengan lima tahapan yang terukur, mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam sebuah proses produksi, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran dan analisis terstruktur yang diakhiri dengan pengembangan dan kontrol perbaikan suatu proses (Fitriana and Anisa 2019).

Penerapan DMAIC Six Sigma pada produk Ban Compound AT-807 mampu menurunkan tingkat kecacatan hasil produksi sebesar 481 batch (Lestari and Junaidy 2020). Konsep DMAIC Six Sigma juga mampu mengurangi nilai DPMO produksi Roti Manis UD RJ Bakery dengan nilai DPMO awal sebesar 259.333 dan level Sigma sebesar 2,24, setelah perbaikan diperoleh diperoleh besaran DPMO 115.600 dan

level Sigma 2,38 (Hairiyah, Amalia, and Nugroho 2020). Konsep DMAIC Six Sigma juga mampu mengidentifikasi jumlah DPMO sebesar 15608,99 dan nilai Sigma sebesar 3,65 (Ningsih and Mada 2018).

PT. BEST merupakan industri manufaktur yang bergerak dalam bidang pengolahan minyak goreng kelapa sawit, salah satu hasil olahan dari proses produksinya adalah produk *shortening* yang merupakan margarin untuk produk olahan rumah tangga. Dalam melakukan proses produksi ditemukan tingkat kecacatan produk sangat tinggi, beberapa faktor yang menjadi kendala yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan produk. Tingginya tingkat kecacatan produk mengakibatkan rendahnya kualitas produk dan turunnya jumlah produk yang dijual di pasaran. Apabila produk cacat lolos dari identifikasi perusahaan sehingga sampai ke konsumen, maka dapat mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kepuasan terhadap penggunaan produk tersebut. Berdasarkan uraian fenomena permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan terhadap tingginya kecacatan produk hasil proses produksi *shortening*, maka pendekatan yang dilakukan adalah menggunakan konsep DMAIC dalam metode Six Sigma untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk.

Tujuan penelitian ini melakukan identifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan produk, memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *Shortening*.

## 2. Landasan Teori

### a. Kualitas

Kualitas mempunyai definisi sebagai keseluruhan dari unsur suatu produk yang mendukung fungsinya saat digunakan sesuai dengan apa yang menjadi keinginan konsumen. Kualitas merupakan ukuran suatu produk untuk mendapatkan kepuasan dari konsumen yang menggunakan produk tersebut (Narto 2019).

Kualitas didefinisikan sebagai karakteristik secara menyeluruh dari suatu produk dalam mendukung fungsi dan kemampuannya untuk memberikan kepuasan terhadap konsumen (Ekawati and Rachman 2017). Kualitas merupakan usaha untuk menciptakan suatu produk atau jasa yang mempunyai karakteristik yang secara totalitas sesuai dengan fungsinya yang dapat memberikan kepuasan terhadap konsumen.

### b. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas produk berperan penting dalam mengurangi terjadinya cacat produk yang dihasilkan sehingga produktivitas akan semakin meningkat (Widiyawati and Assyahlafi 2017). Pengendalian kualitas mempunyai tujuan untuk mengurangi terjadinya

jumlah cacat produk dengan tujuan produk mempunyai kualitas dapat terjaga dengan baik, dengan demikian produk dapat digunakan sesuai dengan fungsinya (Supriyadi, Ramayanti, and Roberto 2017).

### c. Six Sigma

Metode Six Sigma adalah suatu proses identifikasi terhadap faktor penyebab terjadinya masalah dalam proses produksi yang berhubungan dengan beberapa indikator penting dalam transformasi pembuatan produk, mengurangi kemungkinan terjadinya cacat dan meningkatkan efektivitas waktu dan biaya. Six Sigma dengan konsep DMAIC memiliki 5 tahap dalam proses analisisnya yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*. Pengendalian kualitas dengan konsep DMAIC Six Sigma yang dikombinasikan dengan *seven tools* akan memperbaiki masalah manajemen kualitas untuk mengurangi ketidaksesuaian kualitas produk (Rahayu and Bernik 2020).

## 3. Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan pengumpulan studi literatur dan observasi dengan wawancara serta pengumpulan data produksi dan permintaan produk selama periode 12 bulan yaitu dimulai dari bulan Oktober 2020 sampai dengan September 2021. Pengambilan data tersebut untuk mengetahui jumlah produksi, jumlah cacat, dan jenis cacat produk *shortening*.

Hasil pengumpulan data kemudian diolah menggunakan DMAIC Six Sigma dengan tahapan sebagai berikut:

### a. Define

Tahap pertama yaitu mendefinisikan dan menentukan proses kunci dari setiap proses produksi. Penentuan CTQ (*Critical To Quality*) untuk mengetahui berapa jumlah jenis cacat berdasarkan hasil pengumpulan data cacat yang terjadi pada saat proses produksi.

### b. Measure

Tahap kedua yaitu *measure* untuk mengukur tingkat kecacatan produk yang dihasilkan sehingga dapat melakukan evaluasi terhadap kapabilitas proses. Hasil pengukuran tahap *measure* berguna sebagai pembanding untuk proses produksi dengan spesifikasi yang ditetapkan sebelumnya. Pengukuran tingkat kualitas menggunakan peta kontrol p.

CL (*Center Line*)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (1)$$

UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2)$$

LCL (*Lower Control Limit*)

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

DPMO (*Defects Per Million Opportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000 \quad (4)$$

$$\text{Level Sigma} = \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1,5 \quad (5)$$

$$Cpk (\text{Capability Process Kane}) = \frac{Z_{min}}{3} \quad (6)$$

#### c. Analyze

Tahap ketiga yaitu *analyze* mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat produk berdasarkan data yang telah dikumpulkan. *Tools* yang digunakan tahap *analyze* menggunakan diagram pareto untuk mengetahui tingkat kecacatan tertinggi, kemudian dilanjutkan menyusun diagram sebab akibat untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk.

#### d. Improve

Tahap keempat yaitu *improve*, melakukan usaha untuk meminimalkan terjadinya penyebab terjadinya kecacatan produk. Selanjutnya memberikan usulan perbaikan berupa rencana tindakan untuk memberikan perbaikan proses produksi. *Tools* yang digunakan menggunakan konsep 5W+1H.

#### e. Control

Tahap kelima yaitu *Control*, tahap akhir dalam proyek Six Sigma yang merupakan tahap pendokumentasian dan penyebarluasan tindakan perbaikan kualitas produk, perbaikan prosedur proses dan standarisasi proses.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### Define

Tahap awal dilakukan identifikasi terhadap produk. Hasil observasi dan pengumpulan data, diperoleh bahwa produk *shortening* yang diproduksi pada periode bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan September 2021. Dari data tersebut diketahui bahwa terdapat tiga jenis cacat produk, yaitu cacat karton, cacat plastik, cacat warna.

**Tabel 1.** Produksi produk *shortening*

Periode	Produksi (Pcs)	Jenis Cacat (Defect)			Total Produk Cacat (Pcs)
		Karton	Plastik	Warna	
Oktober	113348	3.990	2.947	2.865	9.802
November	93770	3.319	2.372	2.410	8.101
Desember	109321	3.946	2.777	2.765	9.488
Januari	138281	5.033	3.623	3.615	12.271
Februari	113615	4.147	3.011	2.995	10.153
Maret	116472	4.275	3.110	3.005	10.390
April	206949	7.326	5.422	5.310	18.058
Mei	163059	5.952	4.337	4.235	14.524
Juni	180242	6.615	4.849	4.812	16.276
Juli	172242	6.270	4.685	4.570	15.525
Agustus	165072	5.877	4.473	4.255	14.605
September	121027	4.442	3.122	3.105	10.669

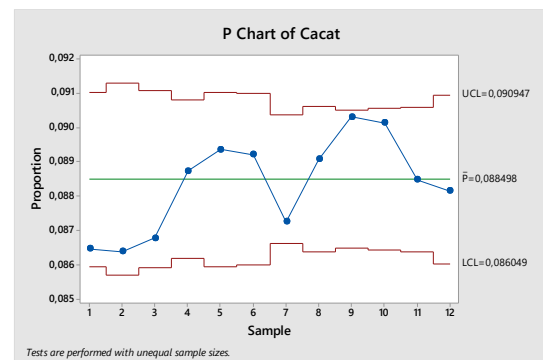
Selanjutnya menentukan CTQ (*Critical To Quality*), berdasarkan tabel 1 diatas maka dapat diketahui beberapa permasalahan yang dominan terjadinya kecacatan produk.

**Tabel 2.** CTQ produk *shortening*

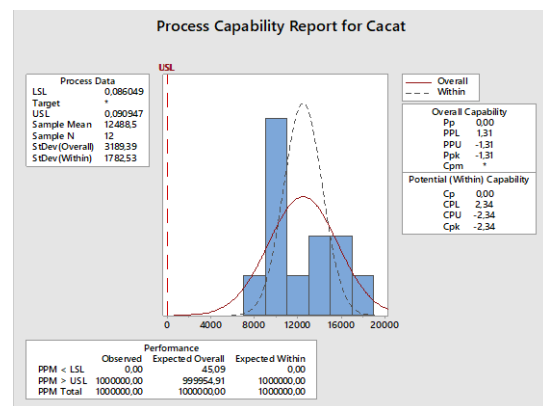
No	CTQ	Jumlah (Pcs)
1	Karton	61.192
2	Plastik	44.728
3	Warna	43.942
<b>Jumlah</b>		<b>149.862</b>

### Measure

Pada tahap ini dilakukan penyusunan baseline menggunakan peta kontrol p untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan masuk batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Apabila ditemukan data yang melebihi batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka, hasil produksi dinyatakan tidak dalam kondisi kontrol yang baik.



**Gambar 1.** Peta Kontrol p produk *shortening*



**Gambar 2.** Kapabilitas Proses

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software Minitab* diperoleh Nilai Cp = 0,00 dan Indeks Cpk = -2,34. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik karena nilai cp < 1, sehingga hasil proses produksi kemungkinan menghasilkan produk cacat sangat tinggi.

Selanjutnya menghitung nilai DPMO dan level sigma, hal ini digunakan untuk mengukur rata-rata tingkat kecacatan produk dalam sebuah proses.

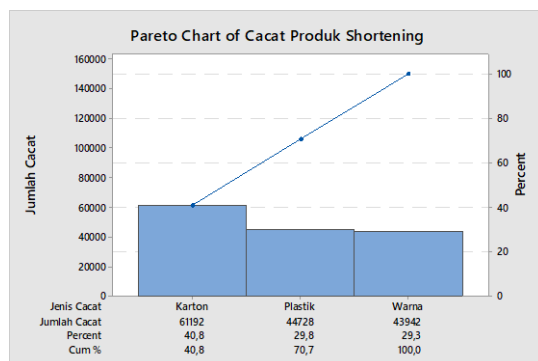
**Tabel 3.** Pengukuran Tingkat DPMO dan Sigma Level Produksi *Shortening*

Bulan	Produksi (pcs)	Jumlah Cacat (pcs)	Nilai DPMO	Sigma Level
Oktober	113348	9802	21.619,26	3,5214
November	93770	8101	21.598,06	3,5218
Desember	109321	9488	21.697,57	3,5199
Januari	138281	12271	22.184,90	3,5106
Februari	113615	10153	22.340,80	3,5076
Maret	116472	10390	22.301,50	3,5084
April	206949	18058	21.814,55	3,5176
Mei	163059	14524	22.268,01	3,5090
Juni	180242	16276	22.575,20	3,5033
Juli	172242	15525	22.533,70	3,5040
Agustus	165072	14605	22.119,14	3,5118
September	121027	10669	22.038,47	3,5134
<b>Total</b>	<b>1.693.398</b>	<b>149862</b>	<b>265.091,17</b>	<b>42,1488</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>141.116,50</b>	<b>12.488,50</b>	<b>22.090,93</b>	<b>3,5124</b>

Hasil perhitungan pada tabel 3, hasil produksi *shortening* memiliki *sigma level* 3,5124 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 149.862 pcs dalam satu juta produk. Hasil produksi yang memiliki tingkat kecacatan sangat tinggi mengakibatkan tingkat produktivitas rendah, jumlah produk yang akan dijual semakin turun sehingga mengakibatkan pembengkakan biaya produksi.

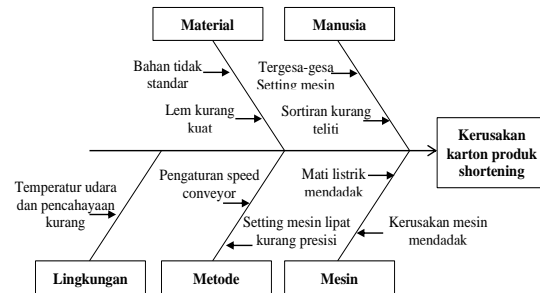
#### Analyze

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengetahui CTQ yang paling dominan dari tiga jenis cacat yang ada, alat yang digunakan adalah diagram pareto.



**Gambar 3.** Diagram Pareto Produk *Shortening*

Gambar diatas menunjukkan tingkat cacat produk paling tinggi jenis karton sebesar 40,8%. Disusul jenis cacat plastik sebesar 29,8% dan cacat warna 29,3%. Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*, dengan diprioritaskan terhadap jenis cacat tertinggi yaitu cacat karton.



**Gambar 4.** Fishbone Diagram Cacat Karton

Berdasarkan hasil penyusunan gambar diatas maka dapat diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan produk, dijelaskan sebagai berikut:

- Metode; dikarenakan penyetalan mesin lipat pada karton kurang pas antara penyetalan posisi dan kecepatan conveyor.
- Manusia; dikarenakan penyortiran karton dari operator *quality control* kurang ketat dan kurang teliti serta operator tergesa-gesa saat setting mesin.
- Material; yaitu dikarenakan jenis bahan dari supplier mudah sobek di bagian sudut dan lem pada karton dari supplier mudah lepas.
- Mesin atau teknologi; disebabkan adanya mesin mendadak macet dan mati listrik mendadak. Temperatur udara yang tidak tentu.
- Lingkungan; Temperatur udara yang tidak tentu, dan juga pencahayaan yang kurang memadai menyebabkan cacat karton.

#### Improve

Tahap berikutnya yaitu melakukan perbaikan proses produksi, langkah ini ditempuh untuk mengurangi potensi terjadinya cacat produk. Perbaikan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi dari fishbone diagram. Usulan perbaikan dilakukan menggunakan pendekatan konsep 5W+1H.

**Tabel 3.** Implementasi Perbaikan Kualitas Produk *Shortening*

Faktor	Deskripsi	Tindakan
<b>Faktor manusia:</b> 1. Kinerja 2. Kurang Keahlian 3. Kurang kerjasama	Apa tujuan perbaikan ?	Mengurangi tingkat kecacatan produk saat proses produksi
	Mengapa perbaikan dilakukan ?	Faktor manusia menjadi penentu terbesar dalam kualitas produksi

Faktor	Deskripsi	Tindakan
	Dimana tindakan tersebut dilakukan ?	Tindakan perbaikan dilakukan di departmen assembling
	Kapan perbaikan dilakukan ?	Secara bertahap dengan jadwal tersusun
	siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana perbaikan ?	Pekerja bagian proses produksi di departmen Assembling
	Bagaimana pelaksanaannya ?	Memberikan pelatihan secara berkala terhadap operator untuk meningkatkan keterampilan.
<b>Faktor Material :</b> 1. Bahan untuk sheet tidak sempurna 2. Bahan pendukung kurang dari ketentuan	Apa tujuan dari penanggulangan ?	Mengurangi tingkat kecacatan produk
	Mengapa perbaikan dan penanggulangan ini dilakukan ?	Ditemukan tingginya jumlah cacat hasil produksi produk <i>shortening</i>
	Dimana perbaikan dilakukan ?	Departemen assembling dilakukan oleh <i>Quality Control (QC)</i>
	Kapan perbaikan dilakukan ?	Dilaksanakan secara berkala untuk mengurangi jumlah produk cacat
	siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana perbaikan ?	Pengecekan dilakukan oleh operator <i>Quality control</i> untuk bahan baku yang akan di proses
	Bagaimana pelaksanaannya ?	Pengecekan dilakukan secara menyeluruh terhadap hasil proses produksi oleh <i>Quality Control</i>
<b>Faktor Metode :</b> 1. perlalatan yang digunakan kurang canggih 2. tidak mengikuti prosedur	Apa tujuan perbaikan ?	Mengurangi terjadinya cacat produk, memperbaiki prosedur kerja
	Mengapa perbaikan dilakukan ?	Untuk mengurangi terjadinya cacat produksi di departemen assembling
	Dimana rencana tindakan itu dilakukan ?	departmen Assembling
	Kapan penanggulangan dan perbaikan akan dilakukan ?	Secara bertahap dengan jadwal tersusun

Faktor	Deskripsi	Tindakan
	siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana perbaikan ?	Pekerja bagian proses produksi di departmen Assembling
	Bagaimana pelaksanaannya ?	Perbaikan dilakukan secara berkala dengan melihat data masa lalu untuk setiap kejadian kerusakan.
<b>Faktor mesin atau teknologi:</b> karena terjadinya kerusakan mesin mendadak dan mati listrik mendadak.	Apa tujuan perbaikan ?	menghasilkan produk <i>shortening</i> yang sesuai ditetapkan oleh perusahaan, operator selalu melakukan pengecekan mesin dan juga merawat mesin tersebut.
	Mengapa perbaikan dilakukan ?	Karena faktor SOP perusahaan harus dijalankan, kalau tidak maka perusahaan akan rugi waktu
	Dimana tindakan itu dilakukan ?	Dilaksanakan di departmen produksi <i>shortening</i>
	Kapan perbaikan akan dilakukan ?	Perbaikan dilakukan secara terjadwal, dikarenakan mesin harus selalu jalan secara berkelanjutan
	siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana perbaikan ?	Akan dilaksanakan/dilakukan oleh management unit operator produksi <i>shortening</i>
	Bagaimana pelaksanaannya ?	Sesuai SOP perbaikan mesin yang rusak

### Control

Tahap akhir dari proyek ini adalah analisis, dokumentasi sebagai upaya pengumpulan data yang berguna dalam perbaikan dalam waktu mendatang. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara rutin dengan pendekatan *total preventive maintenance*; pengecekan terhadap bahan baku utama dan bahan baku penunjang setiap kedatangan yang dilakukan secara menyeluruh, hal ini dilakukan untuk mengantisipasi adanya bahan baku yang tidak sesuai dengan kualitas; pengumpulan hasil inspeksi terhadap setiap terjadinya produk cacat saat proses produksi, data tersebut didokumentasikan dan dilaporkan sebagai bahan perbaikan dimasa mendatang.



## 5. Kesimpulan

Hasil analisis disimpulkan bahwa produk shortening memiliki 3 jenis cacat. Nilai DPMO sebesar 22.090,93 yang berarti dalam sejuta produk ada kemungkinan cacat sebesar 22.090,93 dan level sigma 3,5124 dengan tingkat cacat paling besar adalah cacat karton sebesar 40,83%. Usulan perbaikan yang dilakukan menggunakan 5W+1H adalah memberikan pelatihan kepada operator untuk meningkatkan keterampilan mengoperasikan mesin, pemeriksaan terhadap bahan baku secara berkala untuk menjaga kualitas bahan baku, perbaikan mesin secara berkala untuk menghindari terjadinya penurunan kualitas hasil produksi.

## DAFTAR REFERENSI

- Arif, Afrizal, and Abdul Wahid. 2019. "Pengendalian Kualitas Produk Galon Air Mineral 19 L Dengan Pendekatan Six Sigma." *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)* 6(1):34–41. doi: <https://doi.org/10.35891/jkie.v6i1.2052>.
- Ekawati, Ratna, and Riza Andrika Rachman. 2017. "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn PT. MI Menggunakan Six Sigma." *Journal Industrial Servicess* 3(1):32–38. doi: <http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v3i1a.2059>.
- Fitriana, Rina, and Nur Anisa. 2019. "Perancangan Perbaikan Kualitas Produk Baut Dan Sekrup Menggunakan Metode Six Sigma Dan Data Mining Di PT. A." *Jurnal Teknik Industri Trisakti* 9(1):46–53. doi: <http://dx.doi.org/10.25105/jti.v9i1.4786>.
- Hairiyah, Nina, Raden Rizki Amalia, and Iwan Kusuma Nugroho. 2020. "Penerapan Six Sigma Dan Kaizen Untuk Memperbaiki Kualitas Roti Di UD CJ Bakery." *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Universitas Lampung* 25(1):35–43. doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v25i1.35-43>.
- Harahap, Bonar, Luthfi Parinduri, and An Ama Lailan Fitria. 2018. "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)." *Buletin Utama Teknik* 13(3):211–19.
- Lestari, Sri, and Mochamad Hasan Junaidy. 2020. "Pengendalian Kualitas Produk Compound At-807 Di Plant Mixing Center Dengan Metode Six Sigma Pada Perusahaan Ban Di Jawa Barat." *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang* 9(1):46–52.
- Narto. 2019. "Pengukuran Tingkat Kualitas Pelayanan Pit-Stop Kopi Gresik." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 5(1):11–16. doi: <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1453>.
- Ningsih, Margie Subahagia, and Esmi Mada. 2018. "Metode Six Sigma Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar Di PT X." *JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)* 2(1):15–21. doi: <https://doi.org/10.34012/v%25vi%25i.97>.
- Pande, Peter S., Robert P. Neuman, and Roland R. Cavanagh. 2003. *The Six Sigma Way*. New York, USA: McGraw-Hill Inc.
- Rahayu, Poppy, and Merita Bernik. 2020. "Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti Dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools." *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan* 16(2):128–36. doi: <https://dx.doi.org/10.31940/jbk.v16i2.1996>.
- Rosyidasari, Anisa, and Irwan Iftadi. 2020. "Implementasi Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 6(2):113–22. doi: <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2420>.
- Supriyadi, Gina Ramayanti, and Alex Chandra Roberto. 2017. "Analisis Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma." Pp. D7-13 in *Prosiding SNTI dan SATELIT 2017*. Malang: Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
- Widiyawati, Sri, and Septian Assyahlaifi. 2017. "Perbaikan Produktivitas Perusahaan Rokok Melalui Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma." *Journal of Industrial Engineering Management* 2(2):32–38. doi: <https://doi.org/10.33536/jiem.v2i2.150>.
- Widiyanto, Wahyu Oktri, Azirwan Firdaus, and Aulia Kusumawati. 2019. "Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma." *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 5(1):17–22. doi: <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1460>.