

**SKRIPSI**

**PENGENDALIAN KUALITAS *CARTON SHEET* MENGGUNAKAN**

**METODE *SIX SIGMA* DMAIC**

**(Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh:

Arvita Dinda Yuliana

17106060033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2024**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-836/Un.02/DST/PP.00.9/06/2024

Tugas Akhir dengan judul : Pengendalian Kualitas Carton Sheet menggunakan Metode Six Sigma DMAIC (Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARVITA DINDA YULIANA  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106060033  
Telah diujikan pada : Senin, 27 Mei 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Ir. Yandra Rahadian Perdana, ST., MT  
SIGNED

Valid ID: 665d9ad830ce4



Penguji I

Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D.  
ASEAN Eng.  
SIGNED

Valid ID: 665e98952d784



Penguji II

Syaeful Arief, S.T., M.T.  
SIGNED

Valid ID: 66598a8025840



Yogyakarta, 27 Mei 2024  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 665fd343a7a49

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Arvita Dinda Yuliana

NIM : 17106060033

Judul Skripsi : Pengendalian Kualitas *Carton Sheet* Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC (Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)

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

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*



Yogyakarta, 21 Mei 2024

Pembimbing,

Dr. Ir. Yandra Rahadian P., S.T., M.T.

SIGNED

Valid ID: 665e9b444f91c

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arvita Dinda Yuliana

NIM : 17106060033

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Pengendalian Kualitas Carton Sheet Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC (Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)”** adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Ngawi, 21 Mei 2024

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Arvita Dinda Yuliana

NIM 17106060033

# **Pengendalian Kualitas Carton Sheet Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC (Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)**

Arvita Dinda Yuliana  
17106060033

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

---

## **ABSTRAK**

*Penelitian dilakukan di PT Purinusa Ekapersada yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta No. 791 Km. 12,5 Gede Bage Bandung. Sebagai perusahaan manufaktur yang memproduksi carton box dan paper tube, PT Purinusa Ekapersada menghadapi kendala berupa pemborosan di lantai produksi. Hal ini ditandai dengan adanya produk cacat pada mesin corrugator TCY dan K&H sehingga dibutuhkan upaya perbaikan kualitas menggunakan metode six sigma define, measure, analyze, improve, control (DMAIC).*

*Dari hasil perhitungan DPMO diketahui bahwa proses produksi carton sheet di PT Purinusa Ekapersada Bandung memiliki rata-rata nilai sigma 4,34. Diagram pareto menunjukkan terdapat 4 defect carton sheet dengan total persentase kumulatif 80% yaitu sheet keripik dengan bobot sebesar 39,17%, sheet mengelupas dengan bobot sebesar 21,30%, sheet high low dengan bobot sebesar 13,97% dan sheet tidak motong dengan bobot sebesar 5,64%. Usulan perbaikan yang diusulkan berdasarkan diagram fishbone dan 5W+1H antara lain: melakukan setting papper gap oleh departemen maintenance, pengecekan gramatur sesuai order oleh operator corrugator bagian double backer, B-Flute, dan C-Flute, sosialisasi penggunaan alat pelindung diri (earplug) oleh departemen HSE, setting pada bagian oli press roll agar tekanannya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (50 – 120 bar), pengecekan pencampuran bahan baku lem oleh Departemen Starkitchen, pengawasan proses produksi oleh Kepala Seksi atau Supervisor Seksi corrugator, pengecekan ketinggian flute oleh operator corrugator dan memastikan permukaan upper dan lower corrugating roll selalu dalam kondisi bersih, pengecekan dan setting mesin cut off sesuai SOP, jika ada tanda-tanda pisau cut off aus dilakukan penggantian sesuai stok oleh departemen maintenance, melakukan pengecekan lem sebelum masuk hotplate.*

*Kata kunci: Produksi, Kualitas, Six Sigma, DMAIC, Defect*

## ABSTRACT

*The research was conducted at PT Purinusa Ekapersada which is located on Jl. Soekarno Hatta No. 791 Km. 12.5 Big Bage Bandung. As a manufacturing company that produces carton boxes and paper tubes, PT Purinusa Ekapersada faces problems in the form of waste on the production floor. This is indicated by the presence of defective products on the TCY and K&H corrugator machines so that quality improvement efforts are needed using the six sigma define, measure, analyze, improve, control (DMAIC) method.*

*From the results of DPMO calculations, it is known that the carton sheet production process at PT Purinusa Ekapersada Bandung has an average sigma value of 4.34. The Pareto diagram shows that there are 4 carton sheet defects with a total cumulative percentage of 80%, namely cracked sheets with a weight of 39.17%, peeled sheets with a weight of 21.30%, high low sheets with a weight of 13.97% and sheets that are not cut properly. weight of 5.64%. Proposed improvements based on the fishbone and 5W+1H diagrams include: setting paper gaps by the maintenance department, checking grammar according to orders by corrugator operators in the double backer, B- Flute and C- Flute sections, socializing the use of personal protective equipment (earplugs) by the HSE department, setting the press roll oil section so that the pressure is in accordance with the established standards (50-120 bar), checking the mixing of glue raw materials by the Starkitchen Department, monitoring the production process by the Section Head or Corrugator Section Supervisor, checking the flute height by the operator corrugator and ensure that the upper and lower surfaces of the corrugating roll are always in a clean condition, check and set the cut off machine according to the SOP, if there are signs of wear of the cut off knife, replace it according to stock by the maintenance department, check the glue before entering the hotplate.*

*Keywords: Production, Quality, Six Sigma, DMAIC, Defect*

## MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(Hadits Riwayat ath-Thabrani)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Pinter Ora Ngguroni, Banter Ora Nglancangi, Landep Ora Natuni”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini saya persembahkan untuk  
Keluarga Bapak Paniman dan Bapak Mardiono,  
Para sahabat, serta  
Keluarga besar Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt. karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **Pengendalian Kualitas Carton Sheet Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC (Studi Kasus: PT Purinusa Ekapersada Bandung)** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tugas Akhir ini membahas upaya perbaikan kualitas pada proses *corrugating carton sheet* sehingga jumlah produk cacat dapat berkurang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga Bapak Paniman dan Bapak Mardiono.
2. PT Purinusa Ekapersada Bandung: Bapak Jojo Budiman (*Plant Head*), Bapak Arif Bima Rahajudhy (HREM), Bapak Joko (HREM), Bapak Miftahul Yosqi Mahfudz (*Maintenance & Utility*), Bapak Mulyadi Tjahjono (*Production Manager*), Bapak Sapto Widya (*Corrugator Supervisor*), Bapak Iwan Munandar (Admin Seksi Corrugator), dan seluruh operator corrugator yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan bertukar pikiran, serta membantu melengkapi data yang dibutuhkan.
3. Seluruh dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, khususnya (Alm) Bapak Dr. Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Yandra Rahadian P., S.T., M.T.
4. Teman-teman Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta angkatan 2017, serta semua pihak yang telah membantu terselesainya Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB V PENUTUP .....	49
5.1. Kesimpulan.....	49

5.2. Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	52



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dunia perindustrian di Indonesia sekarang ini mengalami peningkatan yang pesat. Semakin banyak perusahaan bermunculan mengakibatkan timbulnya persaingan yang ketat sehingga memacu perusahaan manufaktur untuk meningkatkan daya saingnya (Hermuningsih, 2013). Kualitas produk yang dihasilkan oleh para perusahaan akan saling ditingkatkan demi terpenuhinya kepuasan pelanggan yang nantinya dapat membawa manfaat bagi perusahaan tersebut. Selain itu biaya produksi juga akan ditekan seminimal mungkin agar mendapat keuntungan semaksimal mungkin (Sayyida, 2014). Begitu pula yang terjadi pada PT Purinusa Ekapersada Bandung yang merupakan salah satu perusahaan manufaktur pembuat kemasan produk karton. Sepanjang aliran produksi, pemborosan terbesar berupa cacat produk yang terjadi karena kesalahan dalam proses produksi yang akhirnya berdampak pada kualitas produk akhir yang mana hal ini sebagai salah satu penentu kepuasan konsumen dalam menggunakan produk (Setiani, 2016).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Kepala Divisi, admin, dan operator divisi corrugator Departemen Produksi serta data, diketahui bahwa PT Purinusa Ekapersada menghadapi kendala berupa pemborosan di rantai produksi. Hal ini ditandai dengan masih adanya produk cacat pada mesin corrugator TCY dan K&H serta adanya komplain dari para pelanggan berupa pengembalian produk karena ketidaksesuaian dengan spesifikasi (kualitas produk maupun kesalahan ukuran karton).

Tabel 1.1 Data Produksi *Carton Sheet* September – Desember 2019

Item	2019				Total	Rata-rata
	September	Oktober	November	Desember		
<b>Hasil Produksi (kg)</b>	7850698.056	7665656.248	7309464.552	6716941.499	29542760.355	7385690.089
<b>Reject (kg)</b>	72441.759	115384.692	91632.968	98123.169	377582.588	94395.647
<b>%</b>	0.01%	0.02%	0.01%	0.01%	0.05%	0.01%

Sumber: *Corrugator Section* PT Purinusa Ekapersada Bandung (2019)

Dari Tabel 1.1 diketahui bahwa rata-rata *reject* produk *carton sheet* adalah 0.01% per bulan dengan jumlah cacat terbanyak yaitu cacat *sheet* keripik. Berdasarkan data tersebut dibutuhkan upaya pencegahan maupun perbaikan menyeluruh, salah satunya yaitu menggunakan metode *six sigma* DMAIC (Sirine & Kurniawati, 2017). Pendekatan ini dilakukan sebagai metode untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas *carton sheet* dan menjadi akar penyebab kecacatan dalam rangka menentukan tindakan perbaikan yang tepat sehingga kualitas dapat diperbaiki serta jumlah cacat dapat berkurang (Fitri, 2018). Dengan jumlah cacat yang berkurang diharapkan dapat menekan biaya produksi serta dapat meminimalisir pengerjaan ulang (Larasati, 2016). Oleh karena itu, untuk melakukan perbaikan kualitas *carton sheet* pada divisi *corrugator* PT Purinusa Ekapersada Bandung, penulis melakukan penelitian dengan judul: “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi *Carton Sheet* Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC (Studi Kasus: Divisi *Corrugator* PT Purinusa Ekapersada Bandung)”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai DPMO dan level sigma proses produksi *carton sheet* pada divisi *corrugator* departemen produksi PT Purinusa Ekapersada Bandung?
2. Apa saja jenis cacat *carton sheet* dan penyebabnya pada divisi *corrugator* departemen produksi PT Purinusa Ekapersada Bandung?
3. Apa saja usulan perbaikan kepada PT Purinusa Ekapersada Bandung menggunakan metode *six sigma* DMAIC?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai DPMO dan level sigma proses produksi *carton sheet* pada divisi *corrugator* departemen produksi PT Purinusa Ekapersada Bandung.
2. Untuk mengidentifikasi jenis cacat *carton sheet* dan penyebabnya pada divisi *corrugator* departemen produksi PT Purinusa Ekapersada Bandung.
3. Untuk memberikan usulan perbaikan kepada PT Purinusa Ekapersada Bandung menggunakan metode *six sigma* DMAIC.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. PT Purinusa Ekapersada Bandung, diharapkan dapat memberi informasi serta masukan untuk meningkatkan efisiensi produksi.
2. Peneliti dan Akademisi, diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai teori *six sigma* DMAIC dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

### **1.5. Batasan Penelitian**

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada produk *carton sheet* divisi *corrugator* TCY dan K&H departemen produksi PT Purinusa Eka Persada Bandung.
2. Data yang digunakan adalah data produksi *carton sheet* pada divisi *corrugator* bulan September–Desember 2019.
3. Penelitian dilakukan hanya sebatas memberi usulan berdasarkan metode *six sigma* DMAIC.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penelitian ini terbagi menjadi lima bab. Pada bab satu berisi identifikasi permasalahan dan perumusan masalah. Proses identifikasi masalah dilakukan dengan kajian literatur, observasi, dan wawancara. Berikutnya adalah bab dua yang menjelaskan tinjauan penelitian terdahulu dan dasar teori kualitas. Kemudian, bab tiga menguraikan metode penelitian. Selanjutnya, pada bab empat menampilkan hasil analisis dan pembahasan berdasarkan proses pengumpulan data. Terakhir, bab lima berisi simpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.



## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada produk *carton sheets* divisi corrugator TCY dan K&H departemen produksi PT Purinusa Ekapersada Bandung bulan Januari – Desember 2019, kesimpulan yang bisa diambil yaitu:

1. Hasil perhitungan DPMO diketahui bahwa proses produksi *carton sheet* memiliki rata-rata nilai sigma 4.34 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 2630.24 untuk satu juta produksi. Nilai sigma 4.34 merupakan nilai sigma yang baik namun belum optimal, sehingga masih diperlukan perbaikan untuk menuju sigma 6 (*zero defect*).
2. Berdasarkan diagram pareto dengan prinsip 80/20 yaitu 80% akibat disebabkan karena 20% sebab, didapatkan 4 *defect carton sheet* dengan total persentase kumulatif 80% yaitu *sheet* keripik dengan bobot sebesar 39,17%, *sheet* mengelupas dengan bobot sebesar 21,30%, *sheet high low* dengan bobot sebesar 13,97% dan *sheet* tidak motong dengan bobot sebesar 5,64%.
3. Berdasarkan *fishbone diagram* dan analisa 5W+1H, didapatkan usulan perbaikan yaitu:
  - a. Melakukan *setting papper gap* oleh departemen *maintenance*
  - b. Melakukan pengecekan gramatur sesuai *order* oleh operator corrugator bagian *double backer*, *B-Flute*, dan *C-Flute*
  - c. Melakukan sosialisasi penggunaan alat pelindung diri (*earplug*) oleh departemen HSE

- d. Melakukan *setting* pada bagian *oli press roll* agar tekanannya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (50 – 120 bar)
- e. Melakukan pengecekan pencampuran bahan baku lem oleh Departemen *Starkitchen*
- f. Melakukan pengawasan proses produksi oleh Kepala Seksi atau *Supervisor* Seksi corrugator
- g. Melakukan pengecekan ketinggian *flute* oleh operator corrugator dan memastikan permukaan *upper* dan *lower corrugating roll* selalu dalam kondisi bersih
- h. Melakukan pengecekan dan *setting* mesin *cut off* sesuai SOP, jika ada tanda-tanda pisau *cut off* aus dilakukan penggantian sesuai stok oleh departemen *maintenance*
- i. Melakukan pengecekan lem sebelum masuk *hotplate*

## 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk PT Purinusa Ekapersada Bandung adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mengimplementasikan konsep Six Sigma DMAIC pada pengendalian kualitas produk *carton sheet* untuk menurunkan cacat seminimal mungkin.
2. Peningkatan *maintenance* mesin corrugator TCY dan K&H (tidak hanya saat terjadi kerusakan).

3. Pemberian *reward* kepada para karyawan agar bersemangat untuk meningkatkan jumlah produksi dengan kualitas tetap terjaga.
4. Pelatihan berkelanjutan kepada para operator corrugator TCY dan K&H untuk meminimalisir kesalahan akibat faktor *man*.
5. Peningkatan dalam penerapan SOP di departemen produksi khususnya divisi corrugator TCY dan K&H.



## DAFTAR PUSTAKA

- Almansur, A. M., Sukardi, S., & Machfud, M. (2017). Improving Performance of Biscuit Production Process Through Lean Six-Sigma at PT XYZ. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship (IJBE)*, 3(2), 77. <https://doi.org/10.17358/ijbe.3.2.77>
- Anjayani, I. D. (2011). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma Pada CV. Duta Java Tea Industri Adiwerna Tegal* (Skripsi). Universitas Negeri Semarang.
- Antony, J. (2008). Can Six Sigma be Effectively Implemented in SMEs?. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 420–423. <https://doi.org/10.1108/17410400810881863>
- Ariani, D. W. (2003). *Manajemen Kualitas Pendekatan Sisi Kualitatif*. Ghalia. Jakarta.
- Costa, T., Silva, F. J. G., & Ferreira, L. P. (2017). Improve The Extrusion Process In Tire Production Using Six Sigma Methodology. *Journal Procedia Manufacturing*, 13, 1104–1111. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.171>
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQ, dan HACCP*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. (2005). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. (2006). *Lean Six Sigma*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gultom, S., Sinaga, T. S., & Sinulingga, S. (2013). Studi Pengendalian Mutu dengan Menggunakan Pendekatan Lean Six Sigma Pada PT. XYZ. *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 3(2), 23–30.
- Hermuningsih, S. (2013). *Pengaruh profitabilitas, Growth Opportunity, Struktur Modal terhadap Nilai Perusahaan pada Perusahaan Publik Indonesia*. Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan.
- Imai, M. (1991). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Kurniawan, I. (2007). *Analisis implementasi konsep SIX Sigma Motorola sebagai alat pengendalian produk (studi kasus pada PT. Djuifa International Foods, Kab. Cilacap)*. Cilacap.

- Larasati, C. (2016). *Analisa Dan Perbaikan Waste Overprocessing Untuk Biaya Produksi Dalam Usaha Penerapan Sistem Lean Manufacturing Pada Seksi Workshop Engineering Perusahaan Manufaktur Otomotif PT, XYZ* (Skripsi). Universitas Mercu Buana.
- Lovelock, C. H., & Wright, L. K. (2005). *Manajemen Pemasaran Jasa*. PT Indeks Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Muhaemin, A. (2012). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma pada Harian Tribun Timur* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Nandakumar, N., Saleeshya & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Proceedings of IConAMMA 2018*, 24, 1217–1224. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.436>
- Pugna, A. P., Negrea, R., & Miclea, S. (2016). Using Six Sigma Methodology to Improve The Assembly Process In An Automotive Company. *Journal Procedia-Social and Behavioral Science*, 221, 308–316. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.120>
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal ilmiah teknik industri ISSN: 1412-6869 e-ISSN: 2480-4038*. Univeritas Pancasila.
- Sayyida. (2014). Pengaruh Biaya Produksi Terhadap Laba Perusahaan. *Jurnal "PERFORMANCE" Bisnis & Akuntansi*, 4(1). Universitas Wiraraja Sumenep.
- Setiani, M., Y. (2016). *Identifikasi Penyebab Defect Pada Produk Sandal Japit Menggunakan Konsep Six Sigma Dan Usulan Perbaikannya (Studi Kasus: UD Rumpun Mas)* (Skripsi). Universitas Airlangga.
- Sirine, H., & Kurniawati, E., P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2(3), 254-290. UKSW Salatiga.
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to improve the quality of the production process: a case study. *Journal Procedia-Social and Behavioral Science*, 238, 590–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S. R., & Sugumaran, C. (2014). Enhancing effectiveness of Shell and Tube Heat Exchanger through Six Sigma DMAIC phases. *Journal Procedia Engineering*, 97, 2064–2071. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.449>
- Susetyo, J., Winarni, & Hartanto, C. (2011). Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi*, 4(1). Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Wiganda. (2018). *Kajian Pengurangan Pemborosan Proses Produksi Kemasan Karton Bergelombang Dengan Lean Six Sigma di PT DAYACIPTA KEMASINDO PLANT KARAWANG* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.

