

**USULAN PERBAIKAN PROSES UNTUK
PENINGKATAN KUALITAS PADA PRODUK *GEAR*
DI PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE
MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)***

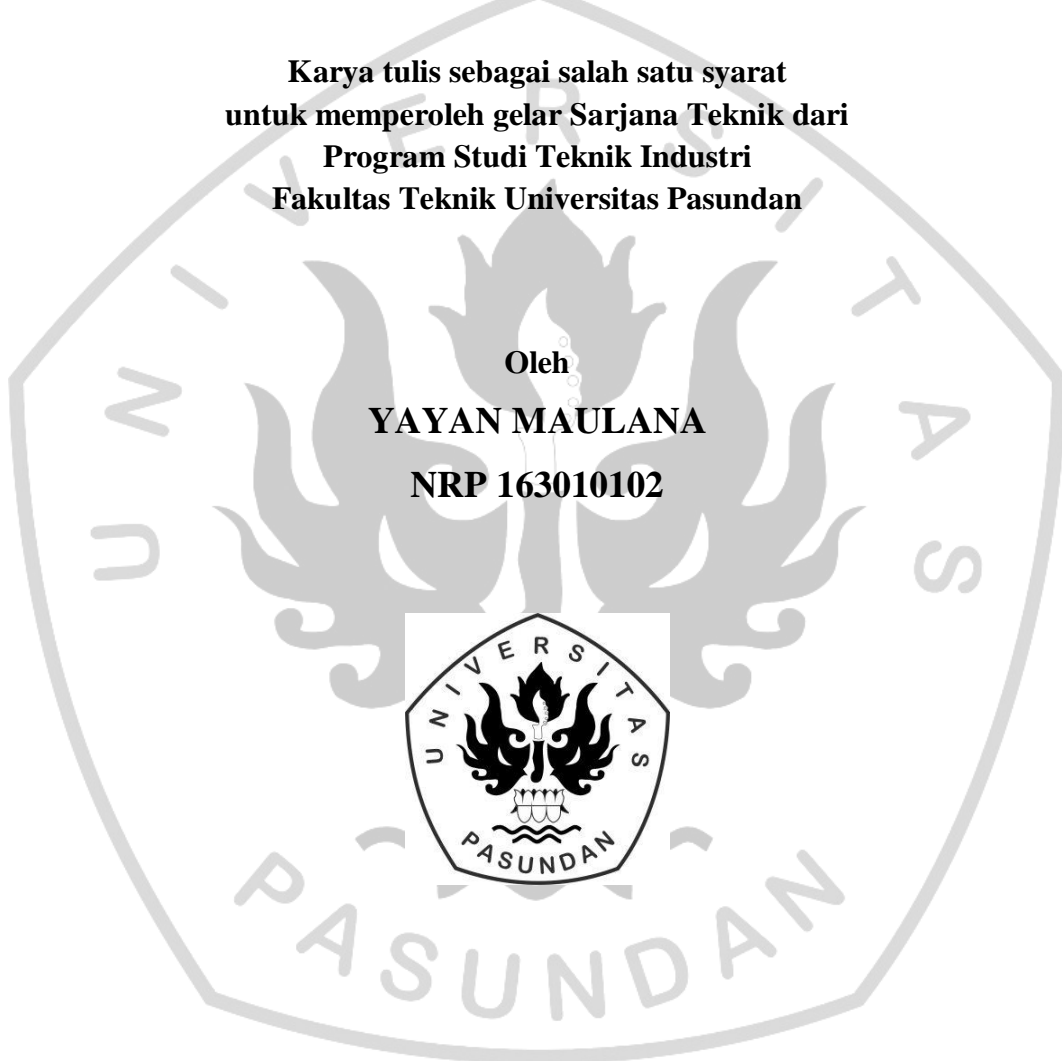
TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

YAYAN MAULANA

NRP 163010102



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

**USULAN PERBAIKAN PROSES UNTUK
PENINGKATAN KUALITAS PADA PRODUK *GEAR*
DI PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE
MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)***

Oleh

**Yayan Maulana
NRP 163010102**

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Bandung, Maret 2019

Pembimbing

Penelaah

Ir. Putri Mety Zalynda, M.T.

Dr. Ir. Yogi Yogaswara, M.T.

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, M.T.

USULAN PERBAIKAN PROSES UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PADA PRODUK GEAR DI PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*

Yayan Maulana
NRP 163010102

ABSTRAK

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industry manufaktur yang memproduksi spare part gear atau roda gigi untuk roda empat. Secara garis besar proses produksi dibagi ke dalam proses pemakanan (rough cutting), pembakaran (heat treatment) dan tahap akhir (finishing). Saat ini PT. XYZ sedang menghadapi permasalahan kualitas yaitu tingginya presentasi produk cacat yang disebabkan oleh berbagai macam faktor yang berdampak pada penurunan kualitas. Perusahaan menetapkan batas toleransi cacat produk yang diperbolehkan adalah 1% sedangkan aktualnya produk mempunyai tingkat cacat sebesar 2.4% sehingga terdapat selisih sebesar 1.4% dan perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk. Perbaikan kualitas yang dilakukan perusahaan saat ini hanya bersifat sementara (corrective action), sehingga cacat produk gear yang sama dapat terulang kembali. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengurangi tingkat kegagalan produk gear dengan perbaikan berkelanjutan agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Jenis cacat yang paling tinggi adalah dakon pada gear final driven yang diakibatkan oleh kegagalan pada beberapa proses produksi sehingga perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan diawali dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kegagalan proses menggunakan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Prioritas perbaikan kualitas dilakukan berdasarkan perhitungan nilai RPN (Risk Priority Number). Nilai RPN ditetapkan berdasarkan faktor severity, occurrence dan detection. Dari hasil perhitungan nilai RPN diketahui bahwa modus kegagalan benturan antar gear sebesar 108, tool aus/gompal sebesar 60, NG burry sebesar 45 dan benturan gear dengan jig sebesar 36. Rancangan perbaikan diprioritaskan pada modus keaglan dengan nilai RPN terbesar yaitu benturan antar gear sebesar 108. Adapun perbaikan yang dilakukan adalah dengan (1) menambahkan sekat berupa spon antar gear pada trolley penyimpanan dan (2) membuat warning point agar operator lebih berhati-hati dalam bekerja.

Kata kunci : Cacat, FMEA, Kualitas, Perbaikan

PROPOSED OF PROCESS IMPROVEMENT TO INCREASE QUALITY OF GEAR PRODUCT AT PT. XYZ BY FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD

Yayan Maulana
NRP 163010102

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that engaged in the manufacturing industry that produces spare parts gear or gears for four-wheeled vehicles. Generally, the production process is divided into rough cutting, heat treatment, and finishing. Currently PT. XYZ is facing problems of quality, namely the high presentation of defective products caused by various factors that have an impact on quality depression. The company establishes the tolerance limit for allowed defects product is 1% but the actual product has a defect rate of 2.4% so there is a difference of 1.4% and need to make an improvement to reduce the production rate defect. Quality improvements made by the company are only temporary (corrective action), so that the same gear product defects can reoccur. Therefore, further analysis is needed to reduce the failure rate of gear products with continuous improvement in accordance with the standards set by the company. The highest type of defect is the dakon in the final driven gear caused by a failure in several production processes so that repairs need to make Improvements carried out begin by identifying the factors that affect the failure of the process using FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). The priority of quality improvement is based on the calculation of the RPN value (Risk Priority Number). The RPN value is determined based on the factors of severity, occurrence, and detection. From the calculation of the RPN value, it is known that the collision failure mode between gears is 108, the wear/chop tool is 60, the NG burry is 45 and the gear collision with the jig is 36. The repair design is prioritized in the failure mode with the highest RPN value of 108 The improvements made are (1) adding a bulkhead in the form of a sponge between the gear and storage and (2) making a warning point so that the operator is more careful in working.

Keywords: Defect, FMEA, Improvement, Quality

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Tujuan Penelitian	I-3
I.4 Manfaat Penelitian	I-3
I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian.....	I-3
I.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-4
Bab II Landasan Teori.....	II-1
II.1 Konsep Kualitas	II-1
II.2 Dimensi Kualitas	II-2
II.3 Sejarah Kualitas	II-3
II.4 Total Quality Management (TQM).....	II-10
II.5 Pengendalian Kualitas (Quality Control)	II-14
II.6 Pengendalian Proses Statistik	II-16
II.7 Kemampuan Proses (Cp).....	II-20
II.8 Alat Perbaikan kualitas	II-21
II.9 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	II-27
II.9.1 Sejarah FMEA	II-28
II.9.2 Tipe FMEA	II-28
II.9.3 Langkah-Langkah Pembuatan FMEA.....	II-29

Bab III Usulan Pemecahan Masalah.....	III-1
III.1 Metode Pemecahan Masalah.....	III-1
III.2 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	III-2
III.2.1 Studi Pendahuluan	III-2
III.2.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	III-2
III.2.3 Penentuan Tujuan Penelitian	III-2
III.2.4 Studi Literatur.....	III-3
III.2.5 Pengumpulan Data.....	III-3
III.2.6 Identifikasi Data.....	III-3
III.2.7 Pengolahan Data.....	III-4
III.2.8 Analisa dan Pembahasan	III-6
III.2.9 Kesimpulan dan Saran	III-6
III.3 Flow Chart Metodologi Penelitian & Pemecahan Masalah.....	III-7
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	IV-1
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Data Produksi	IV-1
IV.1.2 Data Produk Cacat.....	IV-2
IV.1.3 Penjelasan Spesifikasi Cacat	IV-3
IV.1.4 Operation Process Chart Gear final driven	IV-4
IV.2 Pengolahan Data.....	IV-5
IV.3 Menentukan Prioritas Perbaikan	IV-Error! Bookmark not defined.
Bab V Analisis dan Pembahasan	V-7
V.1 Gambaran Umum	V-1
V.2 Tahap Analisa dan Pembahasan Data.....	V-1
V.3 Perencanaan Perbaikan Kualitas.....	V-2
V.3.1 Detail Analisa Perbaikan Kualitas	V-6
V.4 Rencana Implementasi Perbaikan.....	V-8
Bab VI Kesimpulan dan Saran	IV-1
VI.1 Kesimpulan	IV-1
VI.2 Saran	IV-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR II.1 Hierarki Kualitas	II-11
GAMBAR II.2 Bagan Kendali Shewart	II-16
GAMBAR II.3 Histogram.....	II-22
GAMBAR II.4 Lembar Pemeriksaan	II-23
GAMBAR II.5 Pareto Diagram.....	II-24
GAMBAR II.6 Diagram Sebab Akibat.....	II-25
GAMBAR II.7 Diagram Scatter.....	II-26
GAMBAR II.8 Digram Scatter 2.....	II-26
GAMBAR II.9 FMEA <i>Worksheet</i>	II-30
GAMBAR III.1 <i>Flow Chart</i> Metode Pemecahan Masalah.....	III-7
GAMBAR IV.1 <i>Operation Process Chart</i>	IV-4
GAMBAR IV.2 Pareto Diagram Cacat <i>Gear final driven</i>	IV-5
GAMBAR IV.3 Bagan Kendali p Untuk Dakon.....	IV-11
GAMBAR IV.4 Bagan Kendali p <i>After Revisi</i>	IV-17
GAMBAR IV.5 <i>Cause And Effect Diagram</i> Penyebab Dakon.....	IV-22
GAMBAR V.1 <i>Warning Point</i> Kualitas	V-7

DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL I.1 Data jumlah rata-rata produksi dan persentase cacat produk	I-2
TABEL II.1 Sejarah perkembangan kualitas	II-9
TABEL II.2 Contoh peringkat <i>severity</i>	II-32
TABEL II.3 Contoh peringkat <i>occurance</i>	II-34
TABEL II.4 Contoh peringkat <i>Detection</i>	II-35
TABEL IV.1 Data produksi <i>gear</i>	IV-1
TABEL IV.2 Data jumlah cacat <i>gear</i>	IV-2
TABEL IV.3 Rincian data cacat <i>gear final driven</i>	IV-2
TABEL IV.4 Penjelasan spesifikasi cacat <i>gear final driven</i>	IV-3
TABEL IV.5 Jumlah dakon pada <i>gear final driven</i>	IV-7
TABEL IV.6 Jumlah dakon pada <i>gear final driven</i> (revisi)	IV-12
TABEL IV.7 Tahapan proses pembuatan <i>Gear</i> dan potensial kegagalan	IV-18
TABEL IV.8 faktor penyebab dakon <i>gear final driven</i>	IV-23
TABEL IV.9 Summary faktor penyebab dakon <i>gear final driven</i>	IV-24
TABEL IV.10 Skala <i>severity</i>	IV-25
TABEL IV.11 Skala <i>occurance</i>	IV-26
TABEL IV.12 Skala <i>detection</i>	IV-27
TABEL IV.13 <i>Worksheet</i> FMEA	IV-30
TABEL IV.14 Ranking nilai RPN.....	IV-31
TABEL V.1 Usulan perbaikan kegagalan pada proses.....	V-5
TABEL V.2 Perbandingan rencan perbaikan	V-7

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Kuisisioner WawancaraL-1



Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Saat ini dunia industri tumbuh sangat pesat, sehingga terjadi persaingan di antara produsen untuk menciptakan produk yang dapat memenuhi selera pasar dan memengaruhi keputusan konsumen dalam melakukan pembelian. Berbagai strategi dilakukan oleh produsen untuk memenangkan persaingan, salah satu strategi untuk memenangkan persaingan adalah memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas didefinisikan sebagai keseluruhan ciri dan sifat barang dan jasa yang berpengaruh terhadap kemampuan dalam memenuhi kebutuhan yang dinyatakan maupun yang tersirat (Kotler, 2012: 49). Bagi sebuah industri, kualitas merupakan hal yang utama karena berkaitan erat dengan kepuasan konsumen. Saat ini, masalah kualitas masih menjadi isu utama di sebagian besar industri, terutama di industri manufaktur yang pada aktivitasnya tidak terlepas dari produk cacat atau *defect*.

Menurut Hansen dan Mowen, (2009: 271) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya. Produk yang tidak memenuhi spesifikasi berarti tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dampak produk cacat terhadap perusahaan adalah biaya kualitas meningkat, nama baik perusahaan menurun dan kepuasan konsumen berkurang.

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi *spare part gear* atau roda gigi untuk roda empat. Secara garis besar, proses produksi dibagi menjadi proses pemakanan (*rough cutting*), pembakaran (*heat treatment*) dan tahap akhir (*finishing*). Upaya perusahaan untuk menjaga kualitas adalah dengan melakukan pemeriksaan mulai dari bahan baku, proses produksi dan produk akhir. Pada aktifitas produksinya, saat ini PT. XYZ sedang mengalami masalah kualitas yaitu tingginya persentase produk cacat yang disebabkan berbagai faktor yang berdampak terhadap penurunan kualitas. Tabel I.1 menguraikan rata-rata jumlah produksi dan rata-rata cacat produk *gear* di PT. XYZ dari September 2017 sampai dengan Februari 2018.

Tabel I.1 Data jumlah rata-rata produksi dan persentase cacat produk dari mulai September 2017 sampai Februari 2018

Jenis Produk	Rata-rata Jumlah Produksi	Rata-rata Cacat	Rata-rata % Cacat	Target
<i>Gear Driven</i>	30483	298	1.0%	1%
<i>Gear Drive</i>	30020	450	1.5%	1%
<i>Gear final driven</i>	29480	715	2.4%	1%
<i>Gear Shaft Drive</i>	52000	499	1.0%	1%

(Sumber : *Quality Control* PT. XYZ)

Berdasarkan tabel I.1, diketahui dalam proses produksi *gear*, hampir semua produk menghasilkan cacat dan beberapa produk menghasilkan persentase cacat melebihi batas yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu toleransi produk cacat yang diizinkan oleh perusahaan adalah 1%. Aktualnya, produk menunjukkan tingkat kegagalan sejumlah 2.4% sehingga terdapat selisih sejumlah 1.4% dan perlu perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk pada setiap proses produksi dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian secara langsung dilapangan untuk mengkaji secara khusus dan mendalam mengenai penyebab cacat *gear final driven*.

I.2 Rumusan Masalah

Saat ini, PT. XYZ menghadapi masalah kualitas terkait dengan produk *gear* yang dihasilkan, yaitu persentase cacat produk *gear* yang melebihi batas standar yang telah ditetapkan perusahaan. Perbaikan kualitas yang dilakukan saat ini hanya bersifat sementara (*corrective action*), sehingga cacat produk *gear* yang sama dapat terulang kembali. Perlu dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengurangi tingkat kegagalan produk *gear* supaya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka rumusan masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kegagalan proses yang potensial menghasilkan cacat produk ?
2. Bagaimana usulan perbaikan proses yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah cacat pada *gear final driven* ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi dan menganalisis kegagalan proses yang potensial pada proses produksi yang menghasilkan cacat produk.
- b. Memberikan usulan perbaikan proses yang dapat mengurangi jumlah cacat pada *gear final driven*.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memperbaiki proses produksi dan meningkatkan kualitas sehingga dapat mengurangi kegagalan produk serta perusahaan dapat mencapai target persentase cacat produk yang telah ditetapkan.

I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

Supaya masalah yang dibahas dalam penelitian ini dapat lebih terarah, maka perlu batasan terhadap ruang lingkup pembahasan. Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada area kerja proses produksi *gear machining*.
2. Penelitian dilakukan pada proses produksi *gear final driven*.
3. Penelitian yang dilakukan membahas analisis penyebab cacat serta usulan perbaikan tidak sampai tahap implementasi.
4. Data yang digunakan adalah data bulan September 2017 sampai dengan Februari 2018.

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Sistem produksi dan spesifikasi produk yang diamati tidak mengalami perubahan.
2. Tidak dilakukan penambahan atau pengurangan terhadap mesin-mesin ataupun peralatan produksi.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan disusun berdasarkan ketentuan penulisan yang telah ditetapkan, maka laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab I menguraikan gambaran umum dari penelitian yang dilakukan, antara lain latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan dan asumsi penelitian, serta sistematika penulisan laporan. Latar belakang membahas permasalahan yang terjadi di PT. XYZ. Rumusan masalah berguna untuk merumuskan masalah yang terjadi saat menyimpulkan penelitian. Tujuan penelitian bertujuan menjelaskan pokok permasalahan dan alternatif penyelesaiannya. Manfaat penelitian bertujuan menjelaskan harapan dalam penyelesaian masalah. Sistematika penulisan berisi tata cara penyusunan laporan.

Bab II Landasan Teori

Bab II menguraikan teori-teori yang memberikan penjelasan dan pemahaman mengenai konsep kualitas, dimensi kualitas, persepektif kualitas, sejarah kualitas, *total quality management*, pengendalian kualitas, alat perbaikan kualitas dan FMEA (*Failure Method & Effect Analysis*).

Bab III Usulan Pemecahan Masalah

Bab III menuraikan model pemecahan masalah menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Kemudian dirangkum pada *flowchart* yang menggambarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dilakukan.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisikan hasil pengumpulan data-data dari PT. XYZ, berupa data jenis produk, data produksi, data jumlah produk cacat, yang selanjutnya data tersebut akan diolah untuk menentukan pemecahan masalah dan menjadi jawaban dari penelitian ini.

Bab V Analisis dan Pembahasan

Bab V menguraikan analisis pengolahan data dan pembahasan mengenai penggunaan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di PT. XYZ.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab VI menguraikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya yang memaparkan jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan serta saran-saran yang merupakan lanjutan dari kesimpulan yang berisi anjuran atau rekomendasi terkait konsep dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LP FE UI.
- Besterfield, D. H., dkk. 2009. *Total Quality Management: Second Edition*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Ford Motor Company. 1992. *World Wide Potential Failure Mode and Effect Analysis: System-Design Process Handbook*.
- Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. GramediaPustakaUtama.
- Garvin David A (1998). *Managing Quality*, The New York Press
- Grant, Eugene L, Leavenworth, Richard, S. 1999. *Statistical Quality Control*. New York: McGraw-Hill.
- Hansen & Mowen. 2009. *Akuntansi Manajerial: Edisi 8*. Jakarta: PustakaUtama.
- Juran, J. M. 2000. *Quality Planning & Analysis: Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Juran, J. M & Frank, M. G. 1993. *Quality Planning and Analysis: Third Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Kotler, Philip & Keller, Kevin Lane. 2012. *Marketing Management: Fourteenth Edition*. New Jersey: Prentice Hall Published.
- McDermott, RE, Mikulak, RJ, Beauregard, MR. 2009. *The Basic of FMEA: Second Edition*. New York: Productivity Press.
- Montgomery, D. C. 2009. *Introduction to Statistical Quality Control: Sixth Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Nasution, M. N. 2015 *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor: Ghalia.

Omdahl, T. P. 1988. *Reliability, Availability and Maintainability Dictionary*, Milwaukee, WI: Quality Press.

Pike, J & Barnes, R. 1996. *TQM in Action*. London: Chapman & Hall.

Stamatis. 1995. *Failure Mode and Effect Analysis*. USA: ASQC, United States of America

Sutrisno, Edy. 2013. *Budaya Organisasi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Tjiptono, Fandy & Diana, Anastasia. 2003. *Total Quality Management*: Edisi Revisi. Yogyakarta: ANDI Offset.

Rivai, Zainal. Basri, Zainul, Mardiwastito, Gunawan, dkk. 2015. *Manajemen Kinerja untuk Perusahaan dan Organisasi*. Yogyakarta: BPFE.

