

**USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA PEMBUATAN  
PRODUK *DRESSER WHEEL* DI PT XYZ**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh**

**WULAN PURNAMASARI**

**NRP : 173010090**



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

**2020**

**USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA PEMBUATAN  
PRODUK *DRESSER WHEEL* DI PT XYZ**

Oleh

**WULAN PURNAMASARI**

**NRP : 173010090**

Menyetujui  
Tim Pembimbing

Tanggal 25 Agustus 2020

Pembimbing

Penelaah

---

(Ir. H. Dadang Hendriana, M.Sc )

---

(Prof. Dr. Ir. H. Sutarman, M.Sc)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

---

DR. IR. M. Nurman Helmi, DEA.

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA PEMBUATAN PRODUK *DRESSER WHEEL* DI PT XYZ

WULAN PURNAMASARI  
NRP : 173010090

## ABSTRAK

*Mempertahankan kualitas produk menjadi hal penting untuk memberi kepuasan terhadap pelanggan dan mengefisensikan biaya produksi. Produk cacat sering kali menjadi masalah bagi perusahaan manufaktur karena produk dihasilkan tidak sesuai apa yang diharapkan oleh pelanggan dan membuang waktu serta biaya. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai alat-alat presisi (precision tool). Produk cacat masih menjadi permasalahan bagi PT.XYZ, dimana ratio cacat pada produk Dresser Wheel adalah 8.28 % dalam 15 bulan. Sedangkan batas ratio cacat yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 1 %. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan perbaikan kualitas agar dapat meminimalisir cacat pada produk Dresser Wheel. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis Method (FMEA) didapatkan bahwa penyebab cacat yang sering terjadi pada produksi Dresser Wheel diantaranya: Kesalahan operator membaca gambar dengan nilai RPN 96, Gas hidrogen habis saat proses berlangsung dengan nilai RPN 80, Diamond tenggelam ke sisi muka produk dengan nilai RPN 70, Pahat bubut menggerus terlalu dalam benda kerja dengan nilai RPN 48, Chuck longgar karena benda kerja terlalu berat dengan nilai RPN 9.*

**Kata Kunci :** *Kualitas, Produk Cacat, Dresser Wheel, FMEA .*

# RECOMMENDATION OF QUALITY IMPROVEMENT IN THE MAKING OF DRESSER WHEEL PRODUCTS AT PT XYZ

WULAN PURNAMASARI  
NRP : 173010090

## ABSTRACT

*Preserving the quality of the product is important to satisfying the customer and making production's costs more efficient. Defective product in manufacturing industries are quite a regular problem because the product doesn't appropriate with costumer's expectation, and also wasting time and costs. PT. XYZ is one of manufacturing industries that specializing for making various precision tools. Its defective product is one of the main problem at PT. XYZ, where the defect ratio in one of PT. XYZ's product, the dresser wheel, is at 8.28% for 15 months while the acceptable company's defect ratio limit is 1%. Seeing those problem, quality improvement is needed to order to minimize the defects in dresser wheel production. Based on the results of this research using Failure Mode Effect Analysis Method (FMEA), the causes of defects which often occur on the production of the dresser wheel is: operator's oversights to read blueprint with RPN value is 96, hydrogen gas run out during the process with a with RPN value is 80, diamond is not in position with RPN is 70, lathe chisel crush deeply the workpiece with RPN value is 48, mold crack because of thin design with RPN value is 24, and chuck does not grip with RPN value value is 9.*

**Keywords :** *Quality, Defect, Dresser Wheel, FMEA*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>Bab I Pendahuluan</b>	
I.1. Latar Belakang .....	I-1
I.2. Rumusan Masalah.....	I-4
I.3. Tujuan .....	I-4
I.4. Batasan Masalah dan Asumsi .....	I-5
I.5. Manfaat .....	I-5
I.6. Sistematika Penulisan .....	I-6
<b>Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori</b>	
II.1. Kualitas .....	II-1
II.1.1. Pengertian Kualitas.....	II-1
II.1.2. Dimensi Kualitas .....	II-3
II.1.3 Pentingnya Kualitas .....	II-4
II.2 Pengendalian Kualitas .....	II-5
II.3 <i>Total Quality Management</i> .....	II-8
II.3.1 Pengertian <i>Total Quality Management</i> .....	II-8
II.3.2 Prinsip-Prinsip <i>Total Quality Management</i> .....	II-9
II.4 Teknik-Teknik Perbaikan Kualitas .....	II-12
II.4.1 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	II-13
II.4.2. Lembar Periksa ( <i>Check Sheet</i> ).....	II-14
II.4.3. Diagram Pareto .....	II-16
II.4.4 Diagram Sebab-Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ) .....	II-17
II.4.5 Diagram Tebar ( <i>Scatter Diagram</i> ).....	II-19
II.4.6. <i>Histogram</i> .....	II-20

II.4.7 Peta Kendali ( <i>Control Chart</i> ) .....	II-21
II.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) .....	II-24
II.5.1. Pengertian Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) .....	II-24
II.5.2. Fungsi, Tujuan, dan Manfaat FMEA .....	II-25
II.5.3 Jenis-Jenis FMEA .....	II-26
II.5.4 Langkah-Langkah Penggunaan FMEA .....	II-28
II.6 Fault Tree Analysis .....	II-31
II.6.1 Langkah-langkah Fault Tree Analysis (FTA) .....	II-33
<b>Bab III Usulan Pemecahan Masalah</b> .....	
III.1 Model Pemecahan Masalah .....	III-1
III.2 Langkah-langkah Penyelesaian Masalah .....	III-2
III.2.1. Studi Lapangan .....	III-5
III.3.2. Studi Literatur .....	III-5
III.2.3 Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	III-6
III.2.3. Pengumpulan Data .....	III-6
III.2.4 Pengolahan dan Analisis Data .....	III-6
<b>BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data</b> .....	
IV.1. Pengumpulan Data .....	IV-1
IV.1.1. Gambaran Umum Perusahaan .....	IV-1
IV.1.2. Proses Produksi <i>Dresser Wheel</i> di Perusahaan .....	IV-2
IV.1.3. Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Produk .....	IV-4
IV.1.4. Jenis dan Jumlah Cacat Produk Pada Setiap Proses .....	IV-4
IV.2. Pengolahan Data .....	IV-7
IV.2.1. Mencari Poin Kegagalan Menggunakan Diagram Pareto .....	IV-7
IV.2.2. Menghitung Kemampuan Proses dengan Peta Kendali .....	IV-10
IV.2.3 Mencari Akar Masalah Kegagalan Proses dengan Diagram Pohon Kesalahan ( <i>Fault Tree Analysis</i> ) .....	IV-15
IV.2.4 Membuat Urutan Prioritas Perbaikan Menggunakan <i>Failure Mode Effect Analysis</i> .....	IV-22
IV.2.5. Pembuatan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Kliping (5W+1H) .....	IV-30

**BAB V Analisis dan Pembahasan**

V.1 Gambaran Umum ..... V-1

V.2.1. Diagram Pareto..... V-2

V.2.2. Peta Kendali..... V-2

V.2.2. *Fault Tree Analysis* (FTA)..... V-3

V.2.2. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)..... V-4

V.3 Perencanaan Perbaikan Kualitas..... V-7

V.4 Implementasi Perbaikan..... V-10

**BAB VI Kesimpulan dan Saran**10

VI.1 Kesimpulan ..... VI-1

V.2 Saran ..... VI-3

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



# Bab I Pendahuluan

## I.1. Latar Belakang

Mewujudkan kepercayaan dan loyalitas pelanggan menjadi peran penting bagi perusahaan agar perusahaan dapat terus bertahan dalam bisnisnya karena pada hakekatnya bisnis memiliki tujuan untuk menciptakan dan mempertahankan para pelanggan. Persaingan yang ketat di dunia saat ini menuntut perusahaan untuk berlomba-lomba agar tetap mampu bertahan dan bersaing di pasar yang penuh kompetisi. Perusahaan harus memiliki keunggulan dibanding pesaing dan mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan yang terjadi sehingga mampu bertahan dan memenangkan persaingan dalam pasar.

Kualitas merupakan strategi yang penting dalam memberi kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) dan meningkatkan daya saing perusahaan. Kualitas mampu memberikan dorongan kepada pelanggan agar dapat memberi nilai tambah terhadap pelanggan dan menjalin ikatan yang kuat dengan perusahaan. Kemampuan perusahaan dalam memenangkan persaingan sangat dipengaruhi oleh tingkat kualitas yang diberikan oleh perusahaan terhadap pelanggan. Semakin tinggi tingkat kualitas dan produk yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan, maka tingkat terpenuhinya kebutuhan pelanggan akan tercapai sehingga mampu menciptakan kepercayaan dan loyalitas pelanggan terhadap perusahaan. Namun, apabila tingkat kualitas yang diberikan perusahaan tidak sesuai dengan kebutuhan aktual pelanggan, maka akan muncul masalah ketidakpuasan pelanggan yang dapat menyebabkan perusahaan akan kalah dalam persaingan.

Menurut Russel dan Taylor (1996) pengertian kualitas memiliki dua perspektif dari pelanggan dan produsen. Menurut perspektif pelanggan bahwa kualitas merupakan kesesuaian harga dengan karakteristik produk. Sedangkan menurut perspektif produsen bahwa kualitas adalah kesesuaian produk dengan desain/rancangan produsen dan biayanya. Menjaga kualitas berdasarkan kedua perspektif tersebut kadangkala tidaklah mudah karena seringkali ditemukan produk cacat baik saat sampai di tangan konsumen maupun saat dalam proses produksi. Bagi pelanggan dan produsen produk cacat merupakan sesuatu yang tidak diharapkan karena tidak sesuai dengan standar yang diinginkan. Produk cacat sangat berdampak bagi



perusahaan, sebab dapat berdampak terhadap reputasi perusahaan yang menurun, biaya kualitas yang tinggi, dan ketidakpuasan pelanggan terhadap produk yang dibeli. Maka dari itu, produsen perlu memperhatikan kualitas agar produk yang dihasilkan memberi kepuasan terhadap pelanggan dan mengoptimalkan biaya kualitas sehingga terwujud kepercayaan dan loyalitas pelanggan.

Manufaktur merupakan industri yang mengaplikasikan mesin, peralatan dan manusia (SDM) untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual (<https://id.wikipedia.org/wiki/Manufaktur>). Pentingnya produk berkualitas dalam industri manufaktur menjadi faktor penting untuk mencapai kepuasan pelanggan sehingga perusahaan mampu bersaing dan menghasilkan laba yang optimal. Dalam industri manufaktur, produk cacat merupakan hal yang tidak dapat dihindarkan. Produk cacat kerap kali terjadi baik kecacatan yang berat maupun ringan. Bahkan jika produk memiliki tingkat kepresisian yang tinggi produk cacat dapat menjadi lebih berpotensi besar bila dibandingkan produk yang memiliki kepresisian yang rendah. Pada industri manufaktur, kualitas tidak hanya ditekankan terhadap produknya saja tetapi proses produksi atau produk yang masih dalam proses (*work in process*) perlu menjadi hal diperhatikan sehingga apabila ditemukan cacat atau kesalahan masih dapat diperbaiki. Hal tersebut juga dapat membantu apabila proses pengerjaan produk yang memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi sehingga produk akhir yang dihasilkan adalah produk yang *zero defect* dan tidak ada lagi pemborosan yang harus dibayar mahal karena produk tersebut harus dibuang atau dilakukan pengerjaan ulang.

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur bergerak dibidang pengolahan bahan logam menjadi alat-alat perkakas presisi (*precision tools*). Strategi produksi yang dijalankan PT. XYZ adalah *make to order* (MTO), dimana produk dibuat berdasarkan permintaan konsumen. Permasalahan produk cacat di PT. XYZ masih kerap kali terjadi, salah satunya adalah pada proses produksi *dresser wheel*. *Dresser Wheel* merupakan alat penggerus yang digunakan untuk membentuk profil-profil batu gerinda/asahan. Produk tersebut masih sering mengalami kegagalan saat proses produksinya dan selalu melebihi batas produk cacat yang ditetapkan oleh perusahaan. Maksimal produk cacat yang di standarkan di PT. XYZ adalah sebesar 1%. Namun berdasarkan data yang ditunjukkan Tabel I.1, produk *Dresser Wheel* ini selalu terdapat produk diatas 1 % pada tiap bulannya.

Tabel I.1 Jumlah Produksi dan Cacat *Dresser Wheel* Oktober 2018-Desember 2019

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Produk yang Cacat	Ratio Cacat (%)
Oktober 2018	171	19	11.11
November 2018	132	7	5.30
Desember 2018	74	7	9.46
Januari 2019	116	11	9.48
Februari 2019	109	13	11.93
Maret 2019	101	11	10.89
April 2019	141	16	11.35
Mei 2019	145	9	6.21
Juni 2019	84	5	5.95
Juli 2019	167	5	2.99
Agustus 2019	126	10	7.94
September 2019	105	2	1.90
Oktober 2019	131	10	7.63
November 2019	89	14	15.73
Desember 2019	73	7	9.59
<b>Jumlah</b>	1764	146	8.28

Sumber : *Divisi Presicion Tool PT.XYZ*

Berdasarkan Tabel I.1 diketahui bahwa dalam satu tahun terakhir rasio cacat produk *Dresser Wheel* cukup tinggi, yaitu sebesar 8.28 %, artinya angka tersebut melebihi batas rasio cacat yang ditetapkan oleh perusahaan, yaitu sebesar 1%. Tingginya produk cacat pada produk *Dresser Wheel* tersebut menjadi salah satu penyebab kerugian bagi perusahaan karena harga jual produk tersebut terbilang cukup mahal. Berdasarkan wawancara dengan perusahaan kegagalan proses pada pembuatan produk *Dresser Wheel* yang kerap kali terjadi. Kegagalan proses ini terjadi seiring dengan pembuatan produk *Dresser Wheel* membutuhkan ketelitian yang cukup tinggi dalam pembuatannya sehingga hal tersebut menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk *dresser wheel*. Akibatnya kegagalan tersebut mengakibatkan waktu produksi semakin lama dan tidak efektif sehingga biaya kualitas yang dikeluarkan oleh PT. XYZ menjadi lebih besar karena pada umumnya produk *Dresser Wheel* yang gagal menjadi produk yang sulit untuk diperbaiki kembali (*rework*).

Melihat pentingnya kualitas pada industri manufaktur baik dari produknya itu sendiri maupun proses produksi atau produk yang masih dalam proses (*work in process*), maka diperlukan upaya perbaikan proses produksi untuk meminimalisir terjadinya kegagalan proses pada produksi *Dresser Wheel* di PT. XYZ sehingga diharapkan mampu mengurangi jumlah cacat produk pada produksi *Dresser Wheel*. Melalui upaya perbaikan proses produksi *Dresser Wheel* diharapkan perusahaan mampu mengefisienkan biaya kualitas sehingga dapat mengoptimalkan laba dan mampu mewujudkan kepercayaan dan loyalitas pelanggan dengan produk yang berkualitas. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini diberi judul “Usulan Perbaikan Kualitas Pada Pembuatan Produk *Dresser Wheel* di PT XYZ”.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Pada saat ini PT. XYZ menghadapi masalah tingginya produk cacat pada produk *dresser wheel*, dimana kecacatan melebihi batas toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 1 %. Kegagalan proses yang sering terjadi menjadi penyebab timbulnya cacat pada produk *dresser wheel*. Berdasarkan permasalahan yang telah diutarakan, maka rumusan masalah yang berkenaan dengan objek penelitian adalah sebagai berikut:

1. Jenis kegagalan apa saja yang sering terjadi pada proses produksi *Dresser Wheel* di PT. XYZ?
2. Hal apa saja yang sering menjadi penyebab kegagalan pada proses produksi *Dresser Wheel* di PT. XYZ?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kegagalan pada produk *Dresser Wheel* di PT. XYZ ?

## **I.3. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di utarakan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab kegagalan pada proses produksi *Dresser Wheel* di PT. XYZ dan memberikan rekomendasi perbaikan dari penyebab kegagalan tersebut.

#### **I.4. Batasan Masalah dan Asumsi**

Batasan masalah dimaksudkan agar pembahasan tertuju pada satu arah dan tidak menyimpang kepada pembahasan-pembahasan lainnya. Berikut ini adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian ini dilakukan di bagian proses produksi *dresser wheel* PT.XYZ.
2. Pembahasan mengenai analisis penyebab kegagalan pada proses produksi *Dresser Wheel* berdasarkan data Oktober 2018-Desember 2019.
3. Pembahasan materi dan penulisan berkaitan dengan manajemen kualitas yang diperoleh berdasarkan data-data perusahaan dengan tambahan berupa hasil wawancara dengan operator serta beberapa staf yang berkaitan.
4. Tahapan perbaikan pada penelitian ini hanya dilakukan hingga tahapan rekomendasi.

Asumsi-asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem produksi yang diamati tidak mengalami perubahan.
2. Tidak ada penambahan atau pengurangan mesin-mesin yang terlibat pada proses produksi *dresser wheel*.
3. Kemampuan dan keterampilan pekerja dianggap sama.

#### **I.5. Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam upaya meningkatkan kualitas produk melalui identifikasi dan analisis penyebab kegagalan produk.
2. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan pembandingan dalam mengidentifikasi dan menganalisa penyebab kegagalan proses produksi *Dresser Wheel* di PT.XYZ.

## **I.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I ini menjelaskan tentang pendahuluan yang berisi: latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan. Latar belakang membahas permasalahan yang berkaitan dengan kegagalan proses pada produk *Dresser Wheel* di PT. XYZ. Rumusan masalah menjelaskan perumusan masalah dari latar belakang yang telah di utarakan. Tujuan penelitian untuk menjelaskan tujuan yang ingin dicapai penulis dari penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian untuk menerangkan manfaat yang di harapkan oleh penulis dari Tugas Akhir ini. Sistematika penulisan dilakukan guna menjelaskan bagaimana laporan Tugas Akhir ini disusun.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab II berisi teori yang relevan dalam pembuatan tugas akhir ini, dimana teori-teori diambil dari berbagai literatur yang ada. Literatur yang digunakan berisi tentang pemahaman mengenai pengertian kualitas, pengendalian kualitas, pemahaman tentang *Total Quality Management*, tujuh alat perbaikan kualitas, *Fault Tree analysis* (FTA), serta pemahaman mengenai *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

### **BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH**

Bab III berisi kerangka yang digunakan dalam memecahkan masalah penelitian dan bagaimana langkah-langkah peneliti dalam memecahkan masalah dengan metode yang tepat. Model pemecahan masalah yang digunakan menggunakan konsep *Total Quality Management* melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dimana tahapan pemecahan masalah dideskripsikan menggunakan diagram alir.

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada Bab IV akan diuraikan data-data yang diperlukan untuk pada penelitian ini beserta pengolahan datanya. Data-data diperoleh dari PT. XYZ berupa data jumlah produksi dan cacat produk *Dresser Wheel* setiap proses dan keseluruhan, serta jenis-jenis penyebab kegagalan produk *dresser wheel*.

**BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab V berisi analisis dan pembahasan masalah dari pengolahan data pada Bab IV. Analisis dan pembahasan berasal dari pengolahan data menggunakan metode FMEA dan beberapa alat perbaikan kualitas. Kemudian pada Bab ini dibuat perencanaan perbaikan kualitas berdasarkan hasil analisis yang didapatkan.

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada Bab ini memamparkan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang diharapkan menjadi penunjang untuk mengembangkan penelitian yang serupa lebih lanjut.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. (2004). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Lembaga Fakultas Ekonomi UI.
- Ariyanto, Didik.(2019). Analisis Penyebab Kegagalan Produk Rodding Point System Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) di PT. Smart Teknik Utama. Bandung : Universitas Pasundan
- Blanchard, Benjamin S. (2004). Management Logistics Engineering and Management 6<sup>th</sup> Edition. Virginia: Pearson Education International.
- Besterfield, Dale H. (2009). Quality Control. 8<sup>th</sup> edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cayman Business Systems. (2004). Failure Mode and Effects Analysis
- Feigenbaum, Armand. V. (1991). Total Quality Control. Third Edition. Mc Grow Hill Book. Singapore.
- Fauziah, Fajar. (2019). Usulan Perbaikan Untuk Peningkatan Kualitas Pada Produk Rail Base Jack Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di PT. Pindad Enjiniring Indonesia). Bandung : Unversitas Pasundan
- Gaspersz, Vincent. (2001). Total Quality Management, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent., & Fontana, Avanti. (2011). Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries. Bogor: Vinchristo Publication.
- Goetsch, D.L. & Davis, S. (1994). Introduction to Total Quality : Quality, Productivity, Competitiveness. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall International, Inc.
- Heizer, Jay, Barry Render. (2009) Manajemen Operasi, Edisi Ke-sembilan. Jakarta: Salemba Empat.
- Montgomery, Douglas C. (2009). Introduction to Statistical Quality Control. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Nasution, M. N. (2005). Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management, Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor.
- Russel, R.S. dan Taylor, B.W. (1996), Production and Operations Management: Focusing on Quality and Competitiveness, New Jersey: pretice-Hall Inc.
- Scherkenbach, Wiliam W., Deming's. (1991) Road to Improvement, SPC Press, Inc., Knoxville. Tennessee.

Taguchi, G, (1987), System of Experimental Design, (Vol. 1-2), UNIPUB/Kraus International Publication, N.Y: White Plains.

**Pustaka Internet :**

<https://ilmumanajemenindustri.com/qc-seven-tools-tujuh-alat-pengendalian-kualitas/>  
diakses pada 19 September 2019

<https://lizenhs.wordpress.com/2015/08/25/manajemen-mutu-mutu-menurut-sudut-pandang-konsumen-dan-produsen/>

diakses pada 19 September 2019

<https://id.wikipedia.org/wiki/Manufaktur>

diakses pada 12 April 2020

<https://www.caesarvery.com/2018/03/analisa-kemampuan-proses-akp-capability.html>

diakses pada 08 Mei 2020

