

**RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PADA ROASTING BIJI  
KOPI DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT***

***ANALYSIS (FMEA)***

**(STUDI KASUS: BRUDER COFFEE ROASTERY)**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh**

**KHOERUL ROCHMAN**

**NRP : 183010153**



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

**2023**

**RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PADA ROASTING BIJI  
KOPI DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT  
ANALYSIS* (FMEA)  
(STUDI KASUS : BRUDER COFFEE ROASTERY)**

Oleh

**Khoerul Rochman**

**NRP : 183010153**

**Menyetujui**

Tim Pembimbing

Tanggal 13 April 2023

Pembimbing



Dr. Ir Putri Mety Zalynda, MT

Penelaah



Dr. Ir. Yogi Vitaswara, MT

Mengetahui

Ketua Program Studi



Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA

**RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PADA ROASTING BIJI  
KOPI DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT  
ANALYSIS* (FMEA)**

**(STUDI KASUS : BRUDER COFFEE ROASTERY)**

KHOERUL ROCHMAN

NRP : 183010153

Pembimbing Utama :

Dr. Ir Putry Mety Zalynda, MT

**ABSTRAK**

Kualitas merupakan faktor penentu kelangsungan hidup pengusaha yang tidak dapat diabaikan. Kualitas menjadi penting dalam memilih produk selain faktor harga yang bersaing. Peningkatan kualitas perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat produk rusak dan penyebab produk rusak sehingga dapat dirancang tindakan pencegahan serta perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk, meningkatkan efisiensi perusahaan dan mengurangi produk rusak yang dihasilkan perusahaan.

Bruder *Coffee Roasters* merupakan sebuah usaha *coffee shop* yang bergerak dalam bidang pengolahan biji kopi, untuk meningkatkan kualitas dari jenis biji kopi yang mereka produksi yang terdapat beberapa masalah pada mesin *roasting*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlunya suatu metode yang tepat agar dapat mengetahui akar dari penyebab kegagalan produk pada perusahaan ini. Metode yang dapat digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai metode yang menghitung nilai RPN (Risk Priority Number). Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji rancangan perbaikan kualitas yang baik dengan mendesain rancangan hingga melakukan penerapan rancangan perbaikan yang telah dibuat agar dapat menurunkan produk *reject* kedepannya.

Hasil dari penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab kegagalan pada proses *roasting* yaitu posisi drum miring dan panas tidak merata. Rancangan perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah material drum dari bahan stainless menjadi cast iron untuk mengatasi kegagalan posisi drum miring dan mengubah tungku burner dari tungku bulat menjadi tungku 4 row untuk mengatasi kegagalan panas tidak merata. Setelah dilakukan penerapan perbaikan, persentase produk *reject* pada grade medium roast menurun dari 16,3% menjadi 10,3%. Dengan menurunnya produk *reject* pada grade medium roast tersebut akan seiringan dengan menurunnya produk *reject* pada grade medium-dark roast.

*Kata kunci : Kualitas, Perbaikan, Roasting, FMEA*

**PROCESS IMPROVEMENT DESIGN IN COFFEE BEAN  
ROASTING USING FAILURE MODE AND EFFECT  
ANALYSIS (FMEA) METHOD  
(CASE STUDY: BRUDER COFFEE ROASTERY)**

KHOERUL ROCHMAN

NRP : 183010153

Main Advisor :

Dr. Ir Putry Mety Zalynda, MT

**ABSTRACT**

*Quality is a determining factor for the survival of entrepreneurs that cannot be ignored. Quality becomes important in choosing a product in addition to competitive price factors. Quality improvement needs to be done to reduce the level of damaged products and the causes of damaged products so that preventive and corrective actions can be designed to improve product quality, increase company efficiency and reduce damaged products produced by the company.*

*Bruder Coffee Roasters is a coffee shop business engaged in the processing of coffee beans, to improve the quality of the types of coffee beans they produce there are several problems with the roasting machine. To overcome these problems the need for an appropriate method in order to find out the root causes of product failure at this company. The method that can be used is the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method as a method that calculates the RPN (Risk Priority Number) value. This research was conducted to study a good quality improvement design by designing the design to implement the improvement design that has been made in order to reduce reject products in the future.*

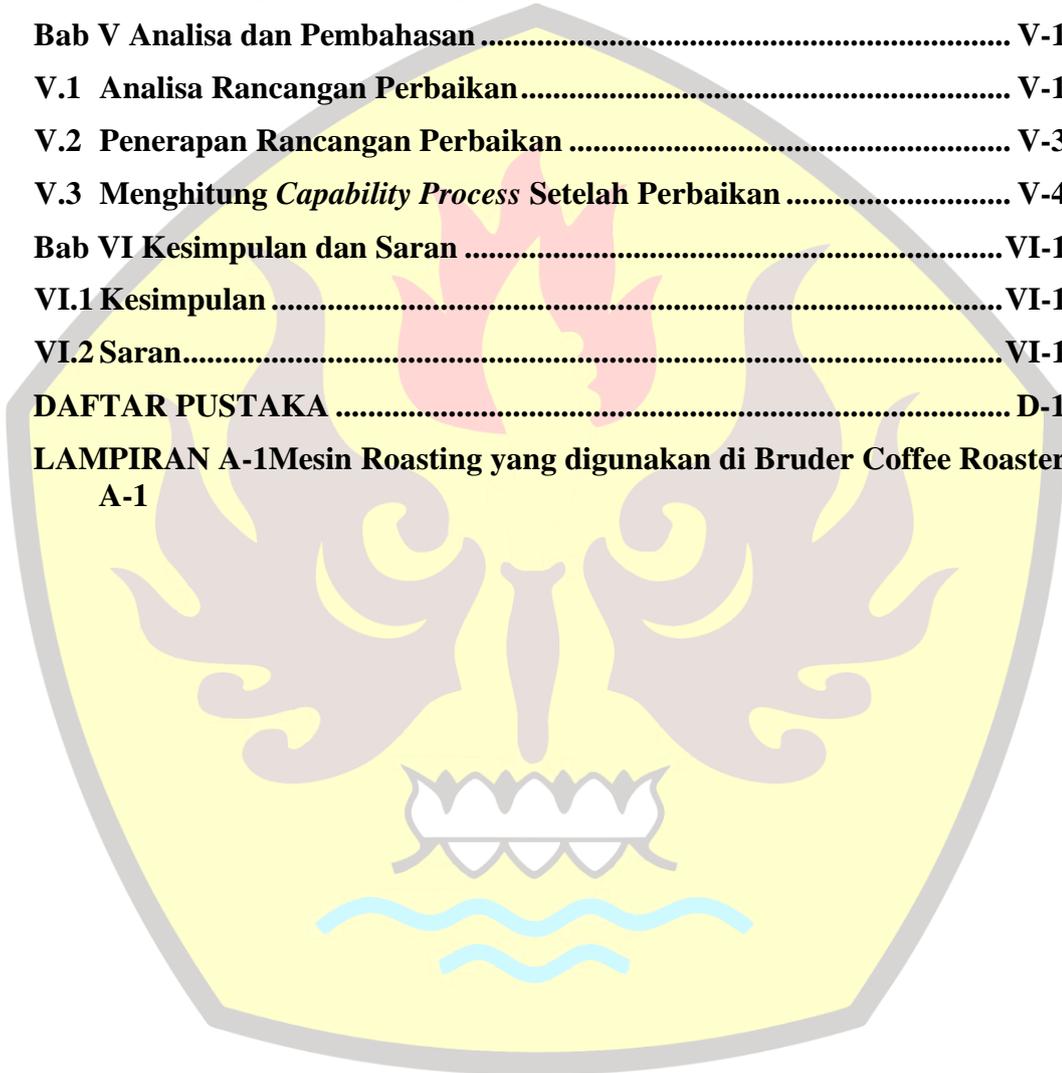
*The results of this study are to identify the causes of failure in the roasting process, namely the tilted position of the drum and uneven heat. The design improvements were made by changing the drum material from stainless to cast iron to overcome the failure of the slanted drum position and changing the burner from a round furnace to a 4 row furnace to overcome uneven heat failure. After implementing the improvements, the percentage of reject products on medium roast grades decreased from 16.3% to 10.3%. The decline in reject products on the medium-grade roast will coincide with the decline in reject products on the medium-dark roast grade.*

*Keywords : Quality, Improvement, Roasting, FMEA*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT .....	iv
PEDOMAN TUGAS AKHIR .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI .....	5
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	Error! Bookmark not defined.
Bab I Pendahuluan.....	7-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	7-1
I.2 Perumusan Masalah .....	I-9
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah.....	I-9
I.4 Pembatasan Masalah.....	I-10
I.5 Asumsi.....	I-10
I.6 Lokasi Penelitian.....	I-10
I.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-11
Bab II Landasan Teori.....	II-1
II.1 Kualitas .....	II-1
II.2 <i>Quality Improvement</i> (Perbaikan Kualitas).....	II-3
II.3 Siklus Deming PDCA ( <i>Plan-Do-Check-Action</i> ) .....	II-4
II.4 <i>Problem Solving Method</i> (Metode Pemecahan Masalah) .....	II-6
II.5 Basic Seven Tools .....	II-7
II.6 Kemampuan Proses.....	II-17
II.7 <i>Failure Mode and Effect Analyze</i> (FMEA) .....	II-19
II.8 Roasting Kopi .....	II-26
II.9 Mesin Roasting Kopi.....	II-29
Bab III Usulan Pemecahan Masalah .....	III-1
III.1 Model Pemecahan Masalah .....	III-4
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	III-4

III.2.1 Identifikasi Masalah .....	III-4
III.2.2 Studi Pendahuluan .....	III-5
III.2.3 Landasan Teori .....	III-5
III.2.4 Pengumpulan Data .....	III-5
III.2.5 Pengolahan Data .....	III-6
III.4 Kesimpulan dan Saran .....	III-11
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	IV-1
Bab V Analisa dan Pembahasan .....	V-1
V.1 Analisa Rancangan Perbaikan .....	V-1
V.2 Penerapan Rancangan Perbaikan .....	V-3
V.3 Menghitung <i>Capability Process</i> Setelah Perbaikan .....	V-4
Bab VI Kesimpulan dan Saran .....	VI-1
VI.1 Kesimpulan .....	VI-1
VI.2 Saran .....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	D-1
LAMPIRAN A-1Mesin Roasting yang digunakan di Bruder Coffee Roaster A-1	



# Bab I Pendahuluan

## I.1 Latar Belakang Masalah

Persaingan bisnis yang semakin ketat menuntut pengusaha penghasil produk atau produsen untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik, kualitas menjadi sangat penting dalam memilih produk disamping faktor harga yang bersaing. Kualitas sebagai faktor penentu kelangsungan hidup pengusaha yang tidak dapat diabaikan. Menurut Wijaya (2011) Kualitas produk merupakan keseluruhan gabungan karakteristik produk yang dihasilkan dari pemasaran, rekayasa, produksi dan pemeliharaan yang membuat produk tersebut dapat digunakan memenuhi harapan pelanggan atau konsumen. Peningkatan kualitas perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat produk rusak dan penyebab produk rusak sehingga dapat dirancang tindakan pencegahan serta perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk, meningkatkan efisiensi perusahaan dan mengurangi produk rusak yang dihasilkan perusahaan (Gasperz, 2002).

Bruder *Coffee Roasters* merupakan sebuah usaha *coffee shop* yang bergerak dalam bidang pengolahan biji kopi, produk yang dihasilkan Bruder *Coffee Roasters* adalah biji kopi yang sudah di roasting guna menciptakan rasa khas dan memunculkan rasa dari karakter biji kopi tersebut. Terdapat 4 jenis produk kopi yang diproduksi oleh Bruder *Coffee Roasters* yaitu kopi arabika, kopi blend, kopi filter dan kopi robusta. Sistem produksi yang diterapkan oleh Bruder *Coffee Roasters* adalah *make to stock* dan *make to order*. Bruder *Coffee Roasters* sudah banyak memasarkan produk ke banyak kedai kopi yang berada di Bandung maupun diluar Bandung.

Bruder *Coffee Roasters* berencana untuk meningkatkan kualitas dari keempat jenis biji kopi yang mereka produksi tetapi masih memiliki beberapa masalah pada mesin *roasting*. Penulis melakukan pengumpulan data dari keempat jenis kopi yang di produksi dengan mesin yang sama, berikut table I.1 merupakan data rata-rata jumlah produksi dan rata-rata produk rusak di Bruder *Coffee Roasters* dari juli 2021 sampai dengan juni 2022.

Tabel I. 1 Data jumlah produksi dan produk rusak

No	Nama Produk	Jumlah Produksi Juli 2021 Juni 2022 (Kg)	Total Produk rusak (Kg)	Total %
1	Kopi Arabika	195	32	16,4
2	Kopi Blend	85	14	16,5
3	Kopi Filter	75	12	16,0
4	Kopi Robusta	65	11,5	17,7

Sumber: Bruder *Coffee Roasters*

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa persentase semua produksi produk gagal diatas 15%. Kenyataannya Bruder *Coffee Roasters* memiliki target maksimal sebesar 15%, hal ini membuat Bruder *Coffee Roasters* mengalami kerugian akibat besarnya kegagalan dalam produksi. Produk yang mengalami kegagalan tersebut terjadi dikarenakan adanya masalah pada mesin *roasting*, keempat produk biji kopi yang diproduksi oleh Bruder *Coffee Roasters* diproses dengan mesin yang sama.

Untuk mengatasi permasalahan pada proses *roasting* ini, perlunya suatu metode yang tepat agar dapat mengetahui akar dari penyebab kegagalan dan untuk penurunan tingkat kegagalan produk pada perusahaan ini. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kegagalan produk dengan mendefinisikan, mengidentifikasi, serta mengilangkan kegagalan pada proses produksi. yaitu dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (Casadei et al., 2000). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam proses, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan pada produk yang menyebabkan terganggunya fungsi fungsi dari produk tersebut. Melalui menghilangnya mode kegagalan, FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan konsumen akan produk atau pelayanan tersebut, sehingga FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, efek yang ditimbulkan pada operasi dari produk dan mengidentifikasi aksi untuk mengatasi masalah tersebut (Nurlailah dkk., 2016). Maka dari itu penelitian ini dilakukan guna mengurangi jumlah produk gagal dengan cara memberikan rancangan perbaikan proses produk biji kopi pada proses *roasting* biji

kopi di Bruder *Coffee Roasters* dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Perusahaan perlu memperhatikan faktor-faktor kesalahan yang terjadi pada proses produksi, maka dilakukan penelitian ini untuk mengkaji rancangan perbaikan kualitas yang baik dengan mendesain rancangan hingga melakukan penerapan rancangan perbaikan yang telah dibuat agar dapat menurunkan produk *reject* kedepannya.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya diketahui bahwa produk gagal dari keempat produk tersebut masih diatas batas yang ditetapkan perusahaan yaitu 15%. Bila kondisi tersebut tidak segera diperbaiki maka akan membuat perusahaan semakin merugi, kegagalan ini diduga terjadi dikarenakan kerusakan pada mesin *roasting* yang digunakan untuk proses *roasting* biji kopi. Maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Identifikasi penyebab terjadinya kegagalan proses *roasting* biji kopi di Bruder *Coffee Roasters*?
2. Bagaimana rancangan perbaikan proses agar dapat menurunkan kegagalan pada proses *roasting* kopi di Bruder *Coffee Roasters*?
3. Seberapa banyak produk rusak yang dapat diturunkan berdasarkan rancangan perbaikan proses yang telah dilakukan?

## **I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah**

Pada penelitian yang dilakukan ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab kegagalan proses *roasting* biji kopi di Bruder *Coffee Roasters*
2. Untuk mengetahui rancangan perbaikan proses seperti apa yang dapat menurunkan produk rusak.
3. Untuk mengetahui seberapa banyak produk rusak yang dapat diturunkan berdasarkan rancangan perbaikan proses yang telah dilakukan.

Manfaat dari penelitian ini berdasarkan permasalahan yaitu:

1. Membantu Bruder *Coffee Roasters* dalam mengetahui penyebab terjadinya kegagalan dalam proses *roasting* biji kopi.
2. Membantu Bruder *Coffee Roasters* dalam meningkatkan kualitas dengan mendapatkan rancangan perbaikan sehingga menurunkan jumlah kegagalan dalam proses *roasting* biji kopi.

#### **I.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini agar tidak keluar pada pembahasan sebagai berikut:

1. Objek penelitian yang dilakukan yaitu pada bagian proses *roasting* kopi pada Bruder *Coffee Roasters*.
2. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, dokumentasi, dan observasi secara langsung ke Bruder *Coffee Roasters*.
3. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan perbaikan.

#### **I.5 Asumsi**

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam laporan ini adalah:

1. Pada saat pengambilan data, proses produksi menggunakan mesin yang sama.
2. Tidak dilakukan penambahan atau pengurangan jumlah karyawan, mesin-mesin maupun peralatan produksi.
3. Data-data yang diperlukan diluar kegiatan produksi, didapat berdasarkan wawancara dari pegawai.

#### **I.6 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Bruder *Coffee Roasters* yang berlokasi di Jl. Pagermaneuh, Pagerwangi, Kec. Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat 40391

## **I.7 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penyusunan Laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada ketentuan sistematika penulisan terkait dengan penelitian yang dikeluarkan oleh Program Studi Teknik Industri UNPAS. Adapun isi dari laporan Tugas Akhir ini diuraikan sebagai berikut:

### **BAB I Pendahuluan**

Pada Bab ini berisikan mengenai gambaran umum permasalahan yang ditemukan di Bruder *Coffe Roasters*, Bab ini didalamnya membahas latar belakang masalah, perumusan masalah dalam hal merencanakan dalam menentukan tindakan sebuah peningkatan kualitas pada proses produksi serta tujuan dan manfaat setelah dilakukannya penelitian. Pembatasan dan asumsi juga diberikan pada bab ini agar pembahasan fokus pada masalah yang telah ditentukan. Tambahan lainnya adalah dicantulkannya lokasi tempat penelitian dan bagaimana sistematika untuk penulisan laporan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori**

Pada Bab ini berisikan mengenai landasan teori digunakan bertujuan untuk menguatkan metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan di perusahaan. Teori-teori yang menjadi pedoman dari penelitian ini terdapat dari referensi-referensi seperti buku yang ditulis para ahli, jurnal, dan lain sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan mengenai teori tentang kualitas dan pengendalian kualitas.

### **BAB III Usulan Pemecahan Masalah**

Pada Bab ini mengurai tentang pemecahan masalah berisikan model pemecahan masalah dan langkah-langkah dari awal hingga akhir yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dan mengenai pendekatan dan model masalah. dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan tools pendukung seperti diagram fishbone.

#### **BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada Bab ini berisi tentang tentang sejarah perusahaan, data umum perusahaan, data jenis gagal pengumpulan dan pengolahan data, produk-produk yang dihasilkan, pengolahan data selama bulan Juli 2021 – Juni 2022 mengenai jumlah produksi, jumlah kerusakan produk, identifikasi penyebab kegagalan pada kerusakan produk dengan menggunakan diagram fishbone dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), perhitungan bobot nilai resiko kegagalan (RPN). Lalu data-data tersebut diolah menggunakan metode dan menghasilkan keluaran yang akan menjadi solusi dari permasalahan dan sebuah pengambilan keputusan dalam menentukan tindakan sebuah rencana perbaikan kualitas pada proses produksi

#### **BAB V Analisa dan Pembahasan**

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa dan pembahasan mengenai semua yang telah dilakukan dalam penelitian. Hal-hal yang ditemukan baik saat penelitian pendahuluan sampai pengolahan data dianalisis dan dibahas mengapa temuan tersebut dapat terjadi dan bagaimana tindak lanjutnya, untuk nantinya dapat mendukung dalam mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan tentunya dapat menjadi referensi dalam pemecahan masalah yang ada.

#### **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis dan untuk memberikan jawaban yang sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan serta memberikan usulan perbaikan yang bermanfaat untuk perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. (2018). *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. Deepublish.
- Baba, W. N., Rashid, I., Shah, A., Ahmad, M., & Gani, A. (2016). Effect of microwave roasting on antioxidant and anticancerous activities of barley flour. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(1), 12–19.
- Besterfield, D. H. (2012). *Total Quality Management Revised Edition*. Dorling Kindersley Pvt, Ltd.
- Biorefinery, T. P. (2018). *Biorefinery Kopi*. Ppbb ITB.
- Casadei, D., Serra, G., & Tani, K. (2000). Implementation of a direct control algorithm for induction motors based on discrete space vector modulation. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 15(4), 769–777.
- Fukui, R., Honda, Y., Inoue, H., Kaneko, N., Miyauchi, I., Soriano, S., & Yagi, Y. (2003). *Handbook For TQM And QCC, A Guide for two facilitators and Circle Leaders*. How To Start QCC.
- Gasperz, V. (2001). *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V. (2002). *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Jens, J. D. K. K. (1998). *Fundamentals of Total Quality Management*. Taylor & Francis.
- Kaufmann, T., Schupfer, G., & Bauer, M. (2006). A numerical grading for the degree of standardization of surgical subspecialties. *Der Anaesthetist*, 55, 791–796.
- Magar, V. M. (2014). Application of 7 Quality Control (7 QC) Tools for Continuous Improvement. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 2(4).
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement Fourth Edition*. John Wiley & Sons.
- Mulato, S. (2002). Perancangan dan pengujian mesin sangrai biji kopi tipe silinder. *Jurnal Pelita Perkebunan*, 18(1), 31–45.
- Mulato, S., Widyotomo, S., & Suharyanto, S. (2006). *Pengolahan produk primer*

- dan sekunder kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Nasution. (2015). *Total Quality Management*. Ghalia Indonesia.
- Nurlailah, B., Dedy, S., & Chani, A. (2016). Penerapan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Expert System (Sitem Pakar). *Jurnal Online Universitas Trisakti*.
- Oakland, J. S. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellences Text with case Fourth edition*. Routledge.
- Rogers, R. E. (2013). *Implementation of total quality management: a comprehensive training program*. Routledge.
- Sofi'i, I. (2014). Rancang Bangun Mesin Penyangrai Kopi dengan Pengaduk Berputar. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian-TekTan*, 6(1), 34–45.
- Sunil, L., Garg, D., Agarwal, A., & Mangla, S. K. (2020). *Total Quality Management (TQM): Principles, methods, and applications*. CRC Press.
- Tjiptono, F., & Diana, A. (2003). *Total Quality Management*. ANDI.



