

**STRATEGI PERBAIKAN KECACATAN PRODUK MENGGUNAKAN
METODE FMEA DAN AHP UNTUK PRODUKSI *CUT RAG TOBACCO***

TESIS

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI



Disusun Oleh :

Nama ; Danis Harianto

NIM : 17.111.003

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PASCA SARJANA

FAKULTAS PASCA SARJANA TEKNIK INDUSTRI

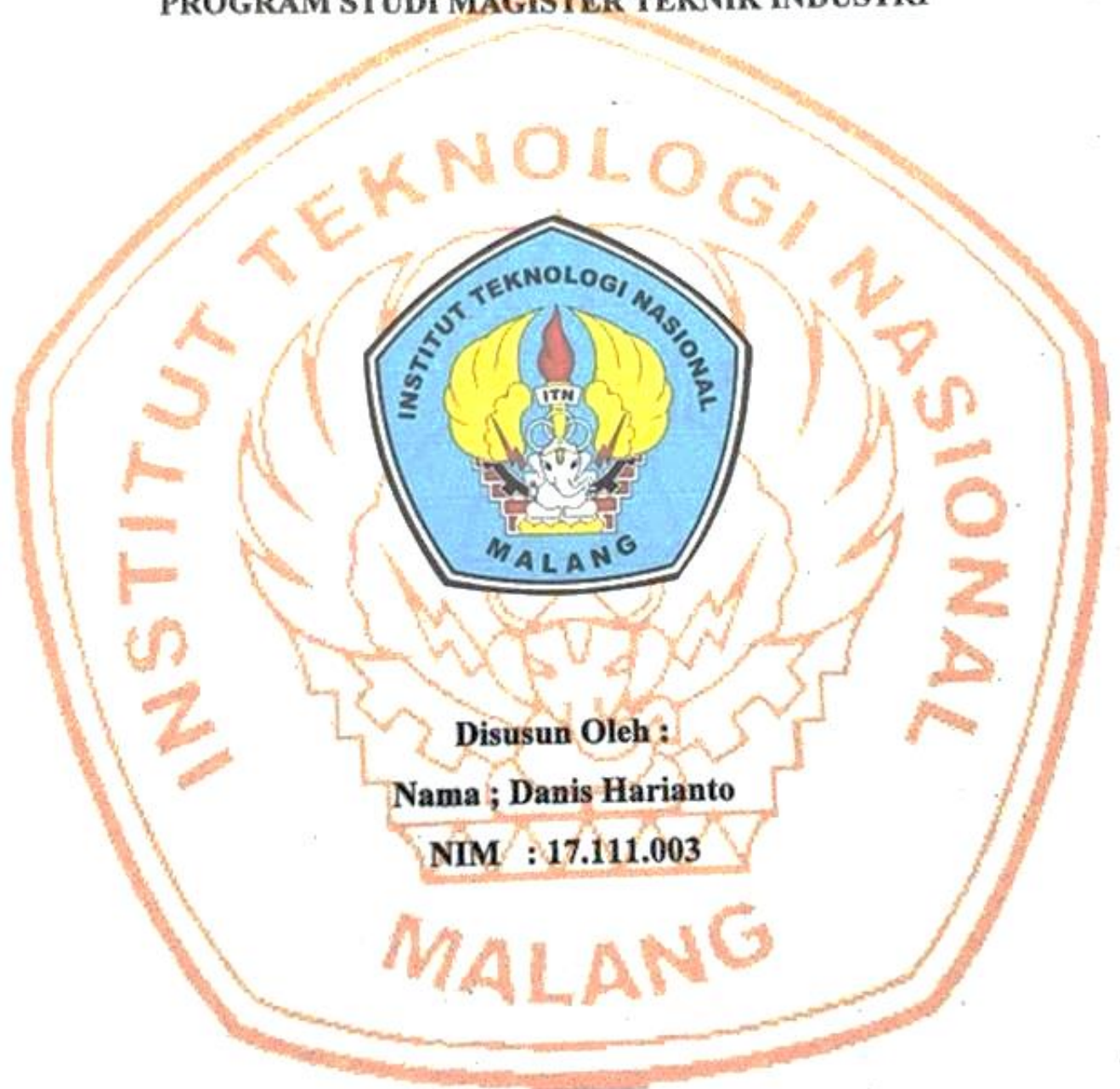
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

**STRATEGI PERBAIKAN KECACATAN PRODUK MENGGUNAKAN
METODE FMEA DAN AHP UNTUK PRODUKSI *CUT RAG TOBACCO***

TESIS

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PASCA SARJANA
FAKULTAS PASCA SARJANA TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**STRATEGI PERBAIKAN KECACATAN PRODUK MENGGUNAKAN METODE FMEA
DAN AHP UNTUK PRODUKSI *CUT RAG TOBACCO***

Sisusun Oleh

Nama : Danis Harianto

NIM : 17111003

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. H. Julianus H, MSIE

Dosen Pembimbing II



Ir. Fuad Achmadi, MSME, Ph.D.



Mengetahui

Direktur Pascasarjana

Dr. Ir. Dayal Gustopo, MT.

NIP.Y. 1039400264

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S2

PASCASARJANA

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

TAHUN 2020



**BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM PASCASARJANA**

Dipertahankan di hadapan tim penguji tesis jenjang program strata dua (S-2)

NAMA : Danis Harianto
NIM : 17111003
PRODI : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : STRATEGI PERBAIKAN KECACATAN PRODUK
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN AHP UNTUK
PRODUKSI *CUT RAG TOBACCO*

Dipertahankan di hadapan tim penguji tesis jenjang program strata dua (S-2)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 2 Maret 2020
Dengan nilai : 80,68 (A)

PANITIA UJIAN TESIS

KETUA,

Dr. Ir. H. Julianus H, MSIE
NIP. Y. 10185000094

SEKERTARIS,

Ir. Fuad Achmadi, MSME, Ph.D.
NIP. Y. 1031300471

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT
NIP. Y. 1030000357

PENGUJI II,

Dr. Prima Vitasari, S.IP., M.Pd
NIP. Y. 1031200464

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau kemagisteran disuatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertera pada tesis ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Malang, 19 Agustus 2020



Danis Harianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur Allhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah, SWT. Yang telah melimpahkan anugrah-Nya, sehingga penulis menyelesaikan tesis ini dengan judul strategi perbaikan kecacatan produk menggunakan metode FMEA dan AHP untuk Produksi *cut rag tobacco*.

Laporan tesis ini selain merupakan syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pascasarjana, juga untuk menambah wawasan bagi penulis dan pembaca strategi perbaikan kecacatan produk menggunakan metode FMEA dan AHP untuk Produksi *cut rag tobacco*.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiajit, MT., selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Maranata Wijyaningtyas, ST., MMT., Ph.D, selaku Sekertaris Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Prima Vitasari, S,Ip., MPd., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dimas Indra Laksana, ST. MT., selaku Sekertaris Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE selaku Dosen Pembimbing I.
7. Bapak Ir. Fuad Achmadi, MSME, Ph.d. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak dan Ibu Dosen Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

9. Bapak dan Ibu di bagian Adminitrasi dan Perpustakaan Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
10. Teman-teman angkatan 2017 Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Secara khusus penulis mempersembahkan untuk kedua orang tua yaitu Bapak Machfud dan Ibu Sukarti, beserta keluarga besar Bani Ridwan yang aku cinta dan banggakan, serta Tutus Erma Rahayu yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini bisa terselesaikan.

Penulis sangat berterimakasih dan terbuka menerima segala saran dan keritikan yang membangun dari berbagai pihak, guna kesempurnaan penelitian selanjutnya. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua, Aamiin...

Akhirnya Penulis sampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya pada semua pihak terkait jika ada kesalahan kata dan perbuatan selama menempuh belajar di Program Pascasarjana Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Malang, 19 Agustus 2020

Penulis

Strategi Perbaikan Kecacatan Produk Menggunakan FMEA dan AHP Untuk Produksi Cut Rag Tobacco

Danis Harianto^{1*}, Julianus Hutabarat², Fuad Achmadi³

^{1,2,3} Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional,
Malang, 65145, Indonesia

*E-mail : hariantodanis01@gmail.com

Abstrak

CRT (*Cut Rag Tobacco*) adalah campuran tembakau dengan bahan lain yang nantinya dijadikan isi dari rokok. Keluhan yang dikumpulkan selama Januari–September 2019 didapatkan keluhan terbesar yaitu adanya FM (*Foreign Matter*) yang terdapat pada CRT yang diproduksi oleh PT.ABC. Keluhan dari konsumen tersebut harus segera ditanggulangi agar kepuasan konsumen terjamin. Untuk mencari keluhan yang prioritasnya tertinggi yang harus segera ditanggulangi digunakan metode FMEA. setelah diketahui prioritas kecacatan yang harus diperbaiki maka untuk pengambilan keputusan menggunakan AHP untuk pengambilan keputusan agar pengambilan keputusan lebih terstruktur dan sesuai target. Dari FMEA didapatkan perbaikan untuk mengurangi FM besek yang terdapat pada *raw material* rajangan yang digunakan untuk memproduksi rokok kretek. Antisipasi dari proses produksi sendiri sudah ada dengan adanya mesin *sorter* yang diharapkan bisa menghilangkan besek dari tembakau yang nilainya efektifitas masih dibawah 80 %. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan agar nantinya mesin *sorter* dapat *reject* FM besek. Dari hasil pemilihan prioritas perbaikan dan perbandingan setiap kategori perbaikan yaitu efektifitas *reject* FM Besek, waktu proses, efektifitas *reject* tembakau dan biaya. Pemilihan kategori *reject* FM besek tertinggi dengan 50.11%, dan nilai tertinggi untuk efektifitas *reject* FM besek adalah *upgrade* mesin *smart sorter* dikarenakan dapat meningkatkan efektifitas *reject* FM besek sebesar 91.44%.

Kata Kunci : AHP, *Cut Rag Tobacco*, FMEA, *Reject*.

Product Defect Repair Strategy Using FMEA and AHP for Cut Rag Tobacco Production

Danis Harianto^{1*}, Julianus Hutabarat², Fuad Achmadi³

^{1,2,3} Industrial Engineering Masters Program, National Institute of
Technology, Malang, 65145, Indonesia

*E-mail : hariantodanis@gmail.com

Abstract

CRT (Cut Rag Tobacco) is a mixture of tobacco with other ingredients that will be used as the contents of cigarettes. Complaints collected during January-September 2019 obtained the biggest complaint, namely the presence of FM (Foreign Matter) contained in the CRT produced by PT.ABC. Complaints from consumers must be addressed so that consumer satisfaction is guaranteed. To find complaints that have the highest priority that must be addressed immediately, the FMEA method is used. After knowing the priority of disability that must be corrected then for decision making use AHP for decision making so that decision making is more structured and on target. From the FMEA, improvements were made to reduce FM bamboo boxes contained in raw material chopped which is used to produce clove cigarettes. Anticipation of the production process itself is already there with a sorter machine which is expected to eliminate bamboo boxes from tobacco whose effectiveness is still below 80%. Therefore it is necessary to make improvements so that later the sorter machine can reject FM bamboo boxes. From the results of the selection of priority improvements and comparisons of each category of improvement, namely the effectiveness of reject FM bamboo box, processing time, effectiveness of reject tobacco and cost. The choice of reject FM bamboo box category is highest with 50.11%, and the highest value for the effectiveness of reject bamboo box FM is upgrading the smart sorter machine because it can increase the effectiveness of reject bamboo box FM by 91.44%.

Key Words : AHP, *Cut Rag Tobacco*, FMEA, *Reject*.

DAFTAR ISI

halaman

Kata Pengantar	i
Abstrak.....	iii
<i>Abstract</i>	<i>iv</i>
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar	x
Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kualitas	5
2.2 Produk Cacat (<i>Defect</i>)	5
2.3 <i>Failure Mode and Effect Analisis</i> (FMEA)	6
2.4 AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	7
2.4.1 Tahapan tahapan dalam AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>).....	7
2.4.2 Penyusunan Prioritas	8
2.4.3 <i>Eigen Value dan Eigen Vector</i>	8
2.4.4 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio	9
2.4.5 Analisis Sensitivitas Pada <i>Analytical Hierarchy Proses</i> (AHP)	10
2.4.6 Analisis Sensitivitas Pada Bobot Prioritas Dari Kriteria Keputusan.....	11
2.5 <i>Review</i> Penelitian Terdahulu	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Jenis Penelitian	14
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian.....	14
3.3 Teknik Pengumpulan Data	14
3.4 Sumber Data	15
3.5 Instrumen Penelitian.....	15
3.6 Penjelasan <i>Flow Chart</i>	16
3.6.1 Penetapan Rumusan Masalah Dan Tujuan Penelitian.....	17
3.6.2 Identifikasi <i>Failure mode dan Effect of Failure</i>	17
3.6.3 Penentuan Nilai <i>Severity, Occurance, Detection dan Curent Control</i>	17
3.6.4 Penghitungan <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	19
3.6.5 Identifikasi <i>Cause Failure</i>	20
3.6.6 Identifikasi <i>Current Control</i> dan Memberikan Alternatif Perbaikan.....	20
3.6.7 AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>).....	20
3.6.8 Penyusunan Prioritas, <i>Eigen Value</i> dan <i>Eigen Vector</i>	20
3.6.9 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio	25
3.6.10 Analisis Sensitivitas pada <i>Analytical Hierarchy Proses (AHP)</i> dan Analisis Sensitivitas pada Bobot Prioritas Dari Kriteria Keputusan	27
3.6.11 Kesimpulan	28
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Analisa <i>Customer Complaint</i>	29
4.2 Analisa FMEA Untuk Prioritas <i>Customer Complaint</i>	32
4.3 Faktor Penyebab Kecacatan FM Besek.....	34
4.4 Penggunaan AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) untuk Memilih Perbaikan Terhadap FM Besek.....	36

4.4.1 Mendefinisikan Masalah dan Menentukan Alternatif Solusi	
Perbaikan	36
4.4.2 Membuat Struktur Hirarki Untuk Penanggulangan FM Besek.....	37
4.4.3 Perbandingan Antar Alternatif Perbaikan	38
4.4.4 Menentukan Perbandingan Setiap Alternatif Terhadap Kriteria	
Perbaikan.....	45
4.4.5 Pembobotan Nilai Kriteria Untuk Pengambilan Alternatif Perbaikan	
yang Akan Dipilih	53
4.5 Hasil dan Pemilihan Keputusan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian	13
Tabel 3.1 Nilai <i>Severity</i>	18
Tabel 3.2 Nilai <i>Occurence</i>	18
Tabel 3.3 Nilai <i>Detection</i>	19
Tabel 3.4 Biaya Pengiriman Barang Dari Pabrik ke Kota	21
Tabel 3.5 Nilai Random Indeks (<i>RI</i>).....	27
Tabel 4.1 Pencapaian <i>Customer Complaint</i> Berdasarkan Jenis FM	30
Tabel 4.2 Penghitungan FMEA Untuk Setiap Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> , <i>Detection</i> serta Nilai RPN	33
Tabel 4.3 Jenis FM Besek Untuk Verifikasi Mesin <i>Sorter</i>	40
Tabel 4.4 Jenis FM <i>All</i> Yang Digunakan Untuk Verifikasi Mesin <i>Sorter</i>	41
Tabel 4.5 Hasil Verifikasi Yang Dilakukan Untuk Ketiga Alternatif Perbaikan	43
Tabel 4.6 Penyederhanaan Pengambilan Keputusan Antar Perlakuan Perbaikan	44
Tabel 4.7 Nilai Perbandingan Setiap Alternatif Perbaikan Untuk Efektifitas <i>Reject</i> FM.....	46
Tabel 4.8 Matrik Perbandingan Untuk Efektifitas <i>Reject</i> FM	46
Tabel 4.9 Penyederhanaan Matrik Dan Persentase Perbandingan Setiap Alternatif Untuk Kategori <i>Reject</i> FM.....	47
Tabel 4.10 Nilai Perbandingan Setiap Alternatif Perbaikan Untuk Efektifitas Waktu Proses.....	48
Tabel 4.11 Matrik Perbandingan Untuk Efektifitas Waktu Proses	48
Tabel 4.12 Penyederhanaan Matrik Dan Persentase Perbandingan Setiap Alternatif Untuk Kategori Waktu Proses	49
Tabel 4.13 Nilai Perbandingan Setiap Alternatif Perbaikan Untuk Efektifitas <i>Reject</i> Tembakau	50
Tabel 4.14 Matrik Perbandingan Untuk Efektifitas <i>Reject</i> Tembakau	50

Tabel 4.15 Penyederhanaan Matrik Dan Persentase Perbandingan Setiap Alternatif Untuk Kategori <i>Reject</i> Tembakau	51
Tabel 4.16 Nilai Perbandingan Setiap Alternatif Perbaikan Untuk Kategori Biaya	52
Tabel 4.17 Matrik Perbandingan Untuk Kriteria Biaya	52
Tabel 4.18 Penyederhanaan Matrik Dan Persentase Perbandingan Setiap Alternatif Untuk Kategori Biaya Faktor	53
Tabel 4.19 Pembobotan Antar Keriterian Perbaikan	54
Tabel 4.20 Matrik Antar Kriteria	54
Tabel 4.21 Matrik perbandingan Yang Disederhanakan.....	55
Tabel 4.22 Penghitungan <i>Eigen Vactor</i> Setiap Kriteria.....	56
Tabel 4.23 Pemilihan Kriteria Untuk Perbaikan	58
Tabel 4.24 Prioritas Alternatif Perbaikan Dari Keriteria Efektifitas Mesin <i>Sorter</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data <i>Compalint</i> Dari Konsumen	02
Gambar 2.1 Struktur Hirarki AHP	07
Gambar 2.2 Striktur Hirarki pemilihan Komputer Terbaik	11
Gambar 3.1 <i>Flow</i> Proses Metodologi Penelitian	16
Gambar 4.1 Pencapaian FM Berdasarkan <i>Type</i>	31
Gambar 4.2 <i>Cigarette Rot Break</i> Akibat Adanya FM Besek Saat Proses Produksi Rokok.....	35
Gambar 4.3 <i>Fishbone Diagram</i> untuk FM Besek.....	35
Gambar 4.4 Hiraki Pemilihan Perbaikan	38
Gambar 4.5 Sebelah Kanan <i>Sorter Existing</i> yang Digunakan H607, H608 dan Sebelah Kiri <i>Smartsorter</i> Tomra	42

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi	64
Lampiran 2 Uji Plagiasi (<i>Turniti</i>).....	70