

**IDENTIFIKASI PENYEBAB KEGAGALAN POTENSIAL
MENGUNAKAN FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS
DALAM MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS
PADA CV. TIRTA INDO MEGAH**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri



Disusun Oleh :

Nama : Riska

NIM : 21.13.045

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI PENYEBAB KEGAGALAN POTENSIAL MENGGUNAKAN
FUZZY ANALAYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM MULTI ATTRIBUTE
FAILURE MODE ANALYSIS PADA CV. TIRTA INDO MEGAH**

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI S-1

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal

9 Agustus 2025

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Nama : Riska

NIM : 21.13.045

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE)

NIP. Y. 103. 900. 0213

Dosen Pembimbing II

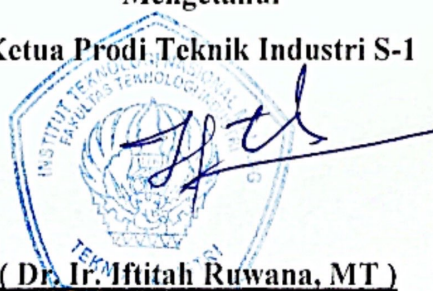


(Reiny Ditta Myrtanti, ST., MT)

NIP. Y. 103.200.0577

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Industri S-1



(Dr. Ir. Ifitah Ruwana, MT)

NIP. Y. 103.920.0236



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : RISK A

NIM : 2113045

JURUSAN: TEKNIK INDUSTRI S-I

JUDUL : IDENTIFIKASI PENYEBAB KEGAGALAN POTENSIAL MENGGUNAKAN
FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROSES DALAM MULTI ATTRIBUTE
FAILURE MODE ANALYSIS

Diperhatikan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : SENIN

Tanggal : 21 JULI 2025

Dengan Nilai : 80.9 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA

Dr. Ir. H. H. Ruwana, MT
NIP.Y.1039200236

SEKRETARIS

Emmalia Adriantantri, ST.MM
NIP.P. 1030400401

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

Dr. Renny Septiari, ST.MT
NIP.P.1031300468

PENGUJI II,

Jr. Heksa Galuh W., ST.MT
NIP.Y.1030100360

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa dengan sebenar - benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli hasil pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat di buktikan terdapat unsur – unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi ini dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 09 Agustus 2025

Mahasiswa,



Riska
2113045

LEMBAR PERUNTUKAN

Dengan ini dipersembahkan Skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua saya, terutama kepada ibu saya Dengan penuh rasa hormat dan cinta yang mendalam, penulis mempersembahkan karya ini kepada Ibu tercinta. Terima kasih atas segala pengorbanan yang telah Ibu berikan, baik yang tampak maupun yang tidak pernah penulis ketahui. Terima kasih atas setiap doa yang tulus Ibu panjatkan tanpa kenal lelah, setiap motivasi yang Ibu berikan di saat penulis merasa goyah, serta setiap dukungan yang Ibu berikan dalam bentuk kasih sayang, perhatian, dan nasihat yang bijaksana. Ibu adalah sumber kekuatan dan inspirasi terbesar dalam hidup penulis. Dari Ibu, penulis belajar arti keteguhan hati, kesabaran dalam menghadapi cobaan, dan ketulusan dalam berbuat kebaikan. Ibu telah menjadi teladan dalam kerja keras dan pengabdian, yang selalu mendorong penulis untuk tidak menyerah meskipun jalan terasa berat. Segala pencapaian yang diraih penulis hingga hari ini tidak akan pernah terlepas dari doa, restu, dan cinta Ibu yang tiada batas. Penulis menyadari bahwa tidak ada karya atau prestasi yang dapat sepenuhnya membalas segala kebaikan Ibu. Namun, semoga skripsi ini dapat menjadi salah satu wujud rasa terima kasih dan kebanggaan, serta membawa kebahagiaan bagi Ibu yang senantiasa menjadi alasan penulis untuk terus melangkah maju.
2. Adik tercinta saya Ahmad Rafi, Terima kasih atas keceriaan, dukungan, dan semangat yang selalu kamu berikan selama penulis menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi penghibur di saat penulis lelah, serta pengingat bahwa keluarga adalah sumber kekuatan yang tak ternilai. Semoga keberhasilan ini dapat menjadi motivasi dan inspirasi bagi perjalanan hidupmu di masa depan.
3. Keluarga besar, Terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang telah diberikan selama penulis menempuh perjalanan pendidikan ini. Kehangatan dan kebersamaan keluarga besar menjadi sumber kekuatan yang luar biasa, memberikan motivasi dan semangat untuk terus berjuang hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga keberhasilan ini dapat menjadi kebanggaan bagi kita semua dan mempererat tali silaturahmi di antara kita.
4. Diva Mohammad Abdul Azis, Terima kasih atas kesetiaan, pengertian, dan dukungan yang telah diberikan sepanjang perjalanan ini. Kehadiranmu menjadi sumber semangat

yang tak ternilai, menguatkan penulis di saat lelah, menenangkan di saat gelisah, dan membangkitkan semangat ketika hampir menyerah. Terima kasih atas waktu dan perhatian yang engkau luangkan, meskipun harus bersabar ketika penulis banyak terfokus pada perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

5. Teman-teman tercinta, yang selalu memberi warna dalam perjalanan ini, mengiringi setiap langkah dengan canda, tawa, dan dukungan yang tulus. Kalian adalah bagian berharga dari kisah ini.
6. Terakhir untuk diri sendiri, Terima kasih telah bertahan melalui segala rintangan, meskipun di banyak waktu rasa lelah dan ragu sempat menguasai. Terima kasih telah memilih untuk bangkit setiap kali terjatuh, terus melangkah meski jalan terasa berat, dan tidak menyerah meski ada keinginan untuk berhenti. Perjalanan ini tidak selalu mudah. Ada hari-hari yang penuh dengan kebingungan, kegelisahan, dan bahkan air mata. Namun, diriku tetap memilih untuk berjuang, menyelesaikan setiap tahap demi tahap, hingga akhirnya tiba pada titik ini. Semua waktu, tenaga, dan pengorbanan yang telah diberikan adalah bukti bahwa diriku mampu melewati segala tantangan yang ada. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan tekun dan tulus akan membuahkan hasil. Terima kasih telah membuktikan bahwa diriku pantas untuk bangga terhadap setiap langkah yang telah diambil. Hari ini adalah hadiah bagi semua kerja keras yang telah dilakukan.

ABSTRAK

Riska, Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, Juli 2025, Identifikasi Penyebab Kegagalan Potensial Menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dalam *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (Studi Kasus CV. Tirta Indo Megah) Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Nelly Budhiarti, MSIE dan Reiny Ditta Myrtanti, ST., MT.

CV. Tirta Indo Megah merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Berdasarkan data produksi kemasan cup 150 ml pada periode Mei–Oktober 2024, ditemukan persentase cacat yang melebihi standar perusahaan yaitu 0,2%, dengan angka tertinggi mencapai 1,11%. Jenis cacat produksi meliputi lid miring, bocor, kurang isi, dan cup pecah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab kegagalan potensial dalam proses produksi AMDK cup 150 ml serta memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) untuk memberikan bobot kriteria penilaian (*Severity*, *Occurrence*, *Detection*, dan *Expected Cost*), yang selanjutnya diintegrasikan dalam *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) untuk menentukan prioritas penyebab kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paling berpengaruh adalah "material cup tidak sesuai standart" dengan bobot tertinggi. Rekomendasi yang diberikan meliputi pengawasan kualitas bahan baku cup. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam upaya perbaikan mutu dan efisiensi proses produksi perusahaan.

Kata Kunci: *Fuzzy AHP*, MAFMA, kegagalan potensial, AMDK, proses produksi.

SUMMARY

Riska, Undergraduate Program in Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology, Institut Teknologi Nasional Malang, July 2025. *Identification of Potential Failure Causes Using Fuzzy Analytical Hierarchy Process in Multi Attribute Failure Mode Analysis (Case Study at CV. Tirta Indo Megah).*
Supervisors: Dr. Ir. Nelly Budhiarti, MSIE and Reiny Ditta Myrtanti, S.T., M.T.

CV. Tirta Indo Megah is a company engaged in the production of bottled drinking water (AMDK). Based on the production data of 150 ml cup packaging from May to October 2024, the defect percentage was found to exceed the company's standard of 0.2%, with the highest recorded rate reaching 1.11%. The types of defects identified include tilted lids, leakage, underfilling, and cracked cups. This study aims to identify and analyze the potential causes of failures in the 150 ml cup AMDK production process and to provide recommendations for improvements. The Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP) method was used to assign weights to the evaluation criteria (Severity, Occurrence, Detection, and Expected Cost), which were then integrated into Multi Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA) to determine the priority of failure causes. The results showed that the most influential factor was cup material not meeting the standard, with the highest weight. Recommendations include stricter quality control of cup raw materials. This study is expected to serve as a reference for efforts to improve product quality and production process efficiency in the company.

Keywords: Fuzzy AHP, MAFMA, potential failure, bottled drinking water, production process.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Penyebab Kegagalan Potensial Menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process dalam Multi Attribute Failure Mode Analysis* (Studi Kasus CV. Tirta Indo Megah)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Iftitah Ruwana, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri S-1.
2. Renny Septiari, S.T., M.T., selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan dan motivasi.
3. Dr. Ir. Nelly Budhiarti, MSIE, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan dengan penuh kesabaran.
4. Reiny Ditta Myrtanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, perhatian, serta saran yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
6. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Industri angkatan 2021 atas kebersamaan, bantuan, dan dukungannya.

Malang 9 Agustus 2025
Penulis

Riska

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Berpikir	4
1.6 Batasan Penelitian	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	6
2.1.2 Logika <i>Fuzzy</i>	8
2.1.3 <i>Fuzzy AHP</i>	9
2.1.4 <i>Multi Atribut Failure Mode and Effect Analysis (MAFMA)</i>	11
2.2 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI.....	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Tempat dan Waktu	18
3.3 Objek Penelitian	18
3.4 Populasi dan Sampel	18
3.5 Metode Pengambilan Data	18

3.6	Metode Penelitian.....	19
3.7	Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Profil Perusahaan	21
4.2	Proses Produksi.....	21
4.3	Pengumpulan Data	22
4.4	Pengolahan Data	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Produksi Air Minum Dalam Kemasan Bulan Mei – Oktober 2024.....	2
Tabel 2. 1 Level Hirarki.....	7
Tabel 2. 2 <i>Ratio Indeks</i>	8
Tabel 2. 3 <i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	9
Tabel 2. 4 <i>Severity</i>	12
Tabel 2. 5 <i>Occurrence</i>	13
Tabel 2. 6 <i>Detection</i>	13
Tabel 4. 1 Proses dan Mode Kegagalan.....	23
Tabel 4. 2 Identifikasi Potensi Efek kegagalan produk	23
Tabel 4. 3 Identifikasi Penyebab Kegagalan Produk cup 150 ml	24
Tabel 4. 4 Identifikasi Mode Deteksi Kegagalan.....	24
Tabel 4. 5 Pembobotan Perhitungan FMEA	25
Tabel 4. 6 Form Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria.....	26
Tabel 4.7 Hasil Form Wawancara Untuk Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	27
Tabel 4. 8 Form Perbandingan Alternatif Antar Kriteria Untuk Biaya	27
Tabel 4. 9 Hasil Form Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif Berdasarkan Kriteria <i>Expected Cost</i>	29
Tabel 4. 10 Hasil Perbandingan Berpasangan dengan Jumlah Kolom	30
Tabel 4. 11 Hasil Dari Perhitungan Untuk Kriteria Kualitas.....	31
Tabel 4. 12 Perubahan skala AHP ke skala TFN (<i>Tringular Fuzzy Number</i>)	31
Tabel 4. 13 Hasil Matriks Perbandingan Kriteria F-AHP.....	32
Tabel 4. 14 Hasil Nilai Sintesi <i>Fuzzy</i> (SI).....	32
Tabel 4. 15 Hasil Nilai Prioritas Vektor	34
Tabel 4. 16 Nilai Ordinat	35
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Normalisasi <i>Vektor Weight Value</i>	35
Tabel 4. 18 Matriks Berpasangan Antar Alternatif Berdasarkan Kriteria <i>Expected Cost</i> .	36
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Alternatif Terhadap <i>Expected Cost</i>	37
Tabel 4. 20 Perubahan Skala AHP ke TFN	38
Tabel 4. 21 Perhitungan Nilai <i>Fuzzy Synhetic Extent</i>	38
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Nilai <i>Sintesi Fuzzy</i>	39
Tabel 4. 23 Hasil Prioritas Vektor	43
Tabel 4. 24 Defuzzifikasi	43
Tabel 4. 25 Hasil Normalisasi Vektor <i>Weight Value</i>	44

Tabel 4. 26 Perhitungan <i>Local Priority</i> Pada MAFMA	45
Tabel 4. 27 Perhitungan Total <i>Priority</i> Pada MAFMA	45
Tabel 4. 28 Perhitungan <i>Global Priority</i> Pada MAFMA	46
Tabel 4. 29 Perankingan Pada MAFMA.....	47
Tabel 4. 30 Rekomendasi Perbaikan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir.....	4
Gambar 3. 1 Diagram Alir	20
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi AMDK	22