ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BARECORE DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

(Studi Kasus : PT Cebong Albasindo)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama	:	Muhammad Luky Syahir
No. Mahasiswa	:	19522322

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 18 Juli 2025



(Muhammad Luky Syahir)
19522322

SURAT BUKTI PENELITIAN

FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI
Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 4110, 4100
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 315/Ka.lab SIMANTI/20/Lab.SIMANTI/VIII/2024

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Luky Syahir

Nim : 19522322

Jurusan : Teknik Industri

Dosen Pembimbing : Dr. Harwati, S.T., M.T.

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian tugas akhir (TA) dengan judul "**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BARECORE DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)** " (Studi Kasus : PT Cebong Albasindo)**.** Mulai pelaksanaan penelitian 19 September 2022 sampai 19 Oktober 2022.

Demikian surat keterangan penelitian ini kami buat. Atas perhatiannya dan kerja samanya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Yogyakarta, 06 Agustus 2024

Kepala Laboratorium

Sistem Manufaktur Terintegrasi

Putri Dwi Annisa, S.T., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BARECORE DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Luky Syahir

No. Mahasiswa 19522322

Yogyakarta, 18 Juli 2025

(Dr. Harwati, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BARECORE DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Luky Syahir

No. Mahasiswa : 19 522 322

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 18 Juli 2025

Tim Penguji

Dr. Harwati, S.T., M.T	
Ketua	
Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.	
Anggota I	
Danang Setiawan, S.T., M.T	
Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIP. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin, puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa dari hati yang paling dalam saya mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang paling berperan dalam hidup saya, yaitu kedua orang tua serta istri dan anak yang sangat saya sayangi. Terima kasih atas doa yang telah dipanjatkan kepada Allah SWT untuk saya, dan terima kasih atas segalanya yang telah diberikan untuk membantu saya dalam mencapai tujuan dan cita-cita. Semoga Allah SWT senantiasa melipat gandakan kebaikanmu selama ini dan selalu memberimu kesehatan dan kebahagiaan. Serta tak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Harwati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membimbing saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan juga Bapak Ami, Bapak Rahmat, Bapak Suredi dan seluruh jajaran pihak Perusahaan yang telah banyak membantu saya, yang telah memberikan dukungan kepada saya, dan juga memberikan ilmu kepada saya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu dengan sesuatu yang lebih baik lagi. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

MOTTO

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

(QS Ar-Rad 11)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS Al Baqarah 286)

"Tidak ada pemberian orang tua yang paling berharga kepada anaknya daripada pendidikan akhlak mulia"

(HR. Bukhori)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji Syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas berkah Rahmat serta nikmat-Nya sehingga penelitian dan penyusunan Tugas Akhir yang dilakukan di PT Cebong Albasindo, Wonosobo dengan judul **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BARECORE DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)** sebagai salah satu persyaratan untuk mendapat gelas sarjana, dapat diselesaikan dengan lancar. Tidak lupa sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Agung *Muhammad Shalallahu'alaihi Wassalam* yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan sampai zaman yang penuh dengan ilmu ini.

Tugas Akhir ini penulis susun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan dengan harapan dapat beradaptasi pada dunia kerja secara nyata dan dapat mengaplikasikan teori ataupun keilmuan Teknik Industri yang didapatkan di bangku perkuliahan. Kemudian, selama kegiatan penelitian Tugas Akhir dan pengerjaan Laporan Tugas Akhir, penulis sadar bahwa semua tidak akan berjalan lancar tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Sawal & Fatonah serta istri dan anak Mega Amalia & Naomi Alea Jennaira yang selalu memberikan doa, mootivasi, dan dukungan moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Indonesia.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Ibu Dr. Harwati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi saya yang sudah membimbing saya dengan sangat baik dan sabar hingga saya bisa lulus di Universitas Islam Indonesia.

ABSTRAK

PT. Cebong Albasindo adalah Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur jenis kayu produksi *barecore*. Terdapat permasalahan yang ditemukan yaitu cacat/*defect*. Dalam menyelesaikan permasalahan terkait cacat digunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). *Defect* merupakan salah satu jenis pemborosan (*waste*), perlu dilakukan validsasi akar permasalahan menggunakan Pareto diagram agar diketahui pokok permasalahannya. Kemudian dari pokok permasalahan tersebut dibuatlah *fishbone* diagram untuk mengetahui akar masalah dari berbagai sudut pandang Manusia, Metode, Material, dan lingkungan. Kemudian dari *Fishbone* diagram ditentukan rating untuk Tingkat keparahan (*Severity*), Tingkat kejadian (*Occurance*), dan Tingkat deteksi (*Detection*) dari setiap potensi kegagalan yang telah diidentifikasi. Setelah itu dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), RPN merupakan hasil perkalian dari nilai *Severity, Occurancce,* dan *Detection* dari masing-masing mode kegagalan. Persamaan untuk menghitung RPN adalah RPN = S × O × D. Setelah didapatkan nilai RPN tertinggi yaitu "Kualitas bahan baku tidak memadai" dengan nilai RPN teringgi yatu 504 akan menjadi fokus untuk diberikan usulan perbaikan. Selanjutnya dilakukan *controlling* dan pengawasan secara intensif dan berkala pada proses produksi *barecore* sesuai usulan perbaikan yang diberikan.

Kata Kunci: *Cacat, Fmea, Fishbone, Pareto*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti 4
1.5.2 Manfaat Bagi Pembaca 4
1.5.3 Manfaat Bagi Perusahaan 4
BAB II KAJIAN LITERATUR 5
2.1 Kajian Literatur 5
2.2 Landasan Teori 11
2.2.1 Kualitas 11
2.2.2 Pengendalian Kualitas 11
2.2.3 FMEA 12

2.2.4 Diagram Pareto 14
2.2.5 Diagram Fishbone 14
BAB III METODE PENELITIAN 16
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian 16
3.2 Subjek Penelitian 16
3.3 Sumber Data 16
3.3.1 Data Primer 16
3.3.2 Data Sekunder 16
3.4 Alat Penelitian 17
3.5 Alur Penelitian 17
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 22
4.1 Hasil Data 22
4.2 Diagram Pareto 27
4.3 Diagram *Fishbone* 27
BAB V PEMBAHASAN 29
5.1 Analisis Akar masalah 29
5.2 Rancangan Solusi 32
5.2.1 Usulan Perbaikan 33
5.3 Limitasi Penelitian 43
BAB VI PENUTUP 44
6.1 Kesimpulan 44
6.2 Saran 44
Daftar Pustaka 45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 9
Tabel 2. 2 Rating Severity 12
Tabel 2. 3 Rating Occurance 13
Tabel 2. 4 Rating Detection 13
Tabel 4.1. 1 Jumlah Produksi dan Defect 26
Tabel 4.2. 1 Persentase Cacat September-Oktober 2022 27
Tabel 5.1. 1 Analisis Akar Masalah 29
Tabel 5.1. 2 Perhitungan RPN 31
Tabel 5.2.1. 1 Jurnal Pendukung Usulan Perbaikan 34
Tabel 5.2.1. 2 Rangkuman Usulan Perbaikan 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Presentase Kecacatan Produk Barecore 2
Gambar 3.1. 1 Barecore..... 16
Gambar 4.1. 1 Barecore grade C Kerab dan Pelos..... 22
Gambar 4.1. 2 Barecore Grade C Kerab..... 23
Gambar 4.1. 3 Barecore Grade B 24
Gambar 4.1. 4 Barecore Grade A 25
Gambar 4.1. 5 Barecore Ambrol..... 25
Gambar 4.2. 1 Diagram Pareto..... 27
Gambar 4.3. 1 Diagram Fishbone cacat Ambrol..... 28

BAB I
PENDAHULUAN

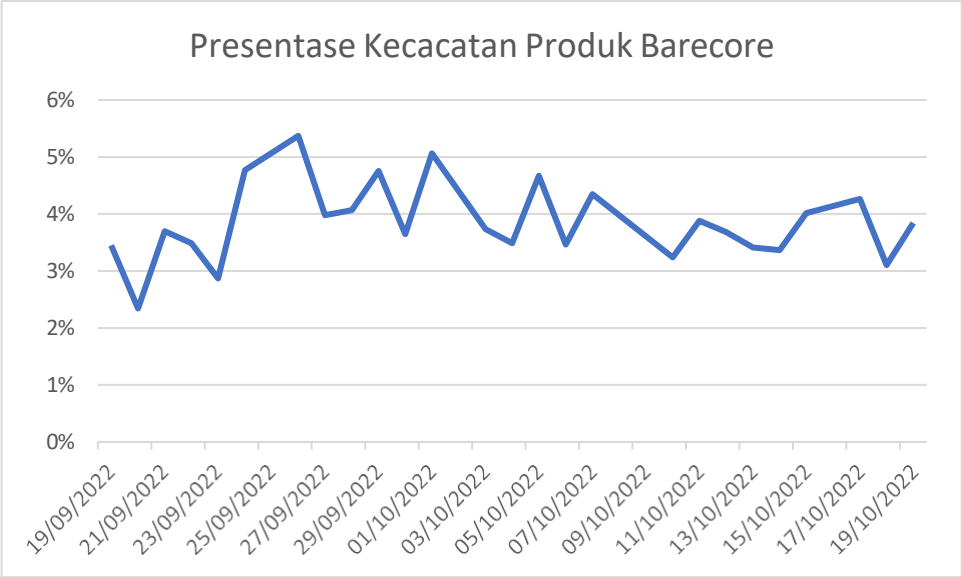
1.1 Latar Belakang

Perubahan perilaku konsumen seiring dengan perkembangan teknologi menyebabkan pertumbuhan Perusahaan industry semakin pesat dan perlu adanya daya saing dalam memenuhi permintaan konsumen akan produk yang berkualitas. Kepuasan pelanggan adalah evaluasi pelanggan terhadap produk atau layanan dalam hal menilai apakah produk atau layanan tersebut memenuhi kebutuhan dan persyaratan pelanggan (Ismanto, 2020). Dalam hal ini kualitas produk menjadi acuan penting dalam industry khususnya industry manufaktur. Kotler dan Keller (2017: 121) menyatakan bahwa kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk melaksanakan fungsinya, meliputi daya tahan, keandalan, ketepatan, kemudahan operasi dan perbaikan serta atribut bernilai lainnya.

Dari hasil wawancara dan observasi lapangan di PT. Cebong Albasindo, diketahui bahwa permasalahan kualitas produk merupakan masalah yang sedang dihadapi oleh Perusahaan. Setiap Perusahaan diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk dengan mutu terbaik dan berkualitaas tinggi, hal ini diperlukan untuk bersasing dengan para pesaingnya agar dapat menguasai segmen pasar. Untuk menciptakan produk terbaik, Perusahaan melakukan berbagai upaya dan salah satunya mengendalikan dan mengawasi seluruh proses produksi. Dari diterapkannya pengawasan proses produksi dapat dicegah produk cacat yang dihasilkan sehingga produk yang dihasilkan akan sesuai dengan keinginan konsumen. Pengendalian kualitas memiliki tujuan untuk menjamin bahwa proses produksi dilakukan dengan cara yang sesuai dengan standar yang ditetapkan kemudian menghasilkan produk yang memenuhi kualitas yang diinginkan.

PT Cebong Albasindo merupakan salah satu Perusahaan yang bergerak di bidang industry manufaktur yang terletak di Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. Perusahaan ini bersifat *make to stock,* Dimana PT Cebong Albasindo akan melakukan produksi terus menerus dan menyimpan stok di gudang. PT Cebong Albasindo adalah Perusahaan yang bergerak di bidang industry manufaktur kayu yang merupakan produk setengah jadi yaitu *barecore*, karena *barecore* merupakan produk ekspor yang termasuk banyak permintaan di Indonesia maka PT Cebong Albasindo harus bersaing dengan Perusahaan besar lainnya. Sehingga PT Cebong

Albasindo dituntut untuk membuat produk yang berkualitas agar dapat meraih kepuasan Tingkat tinggi kepada *buyer*.



Gambar 1. 1 Presentase Kecacatan Produk Barecore

Pada Gambar 1.1 dapat diketahui bahwa temuan cacat pada produk barecore pada 19 september sampai 19 oktober bersifat fluktuatif atau mengalami kenaikan dan penurunan. Jika dibandingkan dengan awal periode pengamatan hingga akhir pengamatan grafik cenderung naik. Hal ini menjadi indikasi bahwa pengendalian kualitas yang ada saat ini belum optimal dalam mencegah terjadinya cacat. Kecacatan produk tidak hanya berdampak pada kualitas dan kepuasan pelanggan, tetapi juga menambah waktu serta biaya untuk proses perbaikan (reparasi).

Penelitian ini dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang telah dijelaskan. Oleh karena itu metode *engineering* yang direkomendasikan adalah metode FMEA (*Failure Effect Analysis*) untuk melakukan pengendalian kualitasa dengan menganalisis dan mengidentifikasi penyebab cacat pada produk serta memberikan usulan perbaikan produksi di PT Cebong Albasindo. FMEA adalah alat yang digunakan untuk menentukan akar penyebab cacat produk yang merupakan potensi risiko berdasarkan pembobotan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang didapatkan dengan perkalian antara bobo *Severity, Occurance,* dan *Detection*.

Dengan menggunakan metode FMEA, Perusahaan dapat memperoleh Gambaran yang lebih objektif mengenai jenis-jenis kegagalan yang paling kritis pada proses produksi barecore. Selanjutnya, Langkah-langkah perbaikan dapat difokuskan pada penyebab cacat dengan nilai RPN tertinggi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendukung Upaya peningkatan kualitas produk melalui penerapan metode FMEA, sekaligus memberikan usulan strategis dalam pengendalian proses produksi di PT Cebong Albasindo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Apa jenis cacat atau *defect* yang paling dominan pada proses produksi PT Cebong Albasindo?
2. Bagaimana Upaya perbaikan untuk mengurangi produk cacat di lantai produksi PT Cebong Allbasindo?

1.3 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan dalam penelitan adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian dilakukan pada bagian proses produksi di PT Cebong Albasindo.
2. Data yang digunakan yaitu data produksi dan data produk cacat periode 19 September – 19 Oktober 2022
3. Penelitian dilakukan pada produk yang diproduksi oelh Perusahaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, Adapun tujuan dalam penelitian di PT Cebong Albasindo adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan terjadi pada proses produksi produk barecore di departemen produksi PT Cebong Albasindo.
2. Memberikan rekomendasi atau usulan perbaikan apa yang sesuai untuk mengurangi kecacatan produk barecore.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan di PT CEbong Albasindo yaitu sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Memperoleh pengalaman penelitian atau penyelessaian masalah dalam Perusahaan yang berguna untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan sesuai dengan bidang keilmuan yang ada di Teknik industry.
2. Mengetahui secara lebih jelas mengenai kegiatan Perusahaan yang berkaitan dengan dunia industry dan bsa mendapatkan pengalaman dan pengetahuan terkait implementasi Metode FMEA untuk mengendalikan kualitas produksi pada produk Barecore.

1.5.2 Manfaat Bagi Pembaca

1. Memberikan kesempatan kepada pembaca untuk mengenal dunia industry dalam skala yang konkrit.
2. Penelitian ini bisa dijadikan sebagai referensi atau pembanding untuk penelitian lainnya di masa yang akan datang.

1.5.3 Manfaat Bagi Perusahaan

1. Menyelesaikan masalah yang dihadapi Perusahaan sesuai dengan kapasitas ilmu Teknik industry.
2. Meminimalisir kegagalan yang berhubungan dengan kualitas produk.
3. Mengetahui penyebab kegagalan proses produksi sehingga terjadi cacat.
4. Meningkatkan mutu produk Perusahaan dan mengurangi Tingkat kecacatan.

BAB II
KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur menjelaskan dasar-dasar yang digunakan dalam penelitian ini. Dua jenis kajian literatur digunakan dalam penelitian ini yaitu kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif merupakan kajian yang berisi literatur penelitian-penelitian terdahulu untuk mendukung penelititan ini. Sedangkan kajian deduktif berisi tentang dasar/landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Kajian Literatur

Penelitian ini telah mengkaji beberapa penelitian terdahulu, salah satunya adalah yang dilakukan oleh (Alifka & Apriliani, 2024) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode *Statistical Process Control (SPC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan kualitas dengan memantau aktivitas dan memastikan kenerja operator agar cacat produksi dapat dikurangi sehingga target produksi terpenuhi. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Statistical Process Control* (SPC), disimpulkan bahwa pengendalian kualitas produk pada proses produksi di PT ABC dapat dikatakan kurang terkendali, berdasarkan peta kendali p untuk kelima jenis cacat terdapat 13 dari 31 data diluar batas kendali atas maupun batas kendali bawah. Diagram *fishbone* digunakan untuk mengetahui faktor cacat diluar batas kendali, faktor terbesar adalah manusia. Kemudian analisis menggunakan diagram pareto menunjukkan 80% permasalahan cacat berasal dari soil (25.69%), long thread (23.58%), unsymmetry (23.06%), dan puckered (15.76%). Sedangkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) didapatkan dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yaitu 126 dari cacat *soil* (kotor). Terdapat usulan perbaikan guna menghindari produk cacat dalam produksi yaitu dengan supervisor tiap line diberi form *checklist* inspeksi.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Wicaksono & Yuamita, 2022) yang berjudul Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. Objek Penelitian ini adalah kemasan kaleng ikan yang mengalami cacat sehingga tidak sesuai dengan spesifikasi Perusahaan, sehingga berdasasrkan masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kecacatan kemasan kaleng agar sesuai dengan spesifikasi Perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode FMEA dengan menyebarkan kuesioner. Dari hasil pengisian kuesioner dilakukan analisis dan didapat perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk jenis cacat kaleng penyok didapat nilai RPN sebesar 448, untuk cacat kaleng bocor didapat nilai

RPN sebesar 336, untuk cacat double scam false didapat nilai RPN sebesar 150, untuk cacat double scam vee didapat nilai RPN sebesar 150, dan untuk jenis cacat kaleng lecet/gores didapat nilai RPN sebesar 100, dari hasil RPN dilakukan perankingan dengan menggunakan diagram pareto dan didapatkan 4 jenis cacat dengan persentase kumulatif tertinggi dengan nilai RPN tertinggi diatas 100 yaitu kaleng penyok 448, kaleng bocor 338, double scam false 150, dan double scam vee 150.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Syaputra et al., 2024) yang berjudul Integrasi Metode FMEA dan FTA Dalam Analisis Risiko KEselamatan dan Kesehatan Kerja di Bengkel Bubut. Oenelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di Bengkel Bubut BBM menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Dari hasil analisis FMEA bahwa mata terkena pasir atau debu memiliki prioritaas utama dalam Upaya pengelolaan risiko karena memperoleh nilai RPN terbesar dari 9 insiden risiko yaitu nilai RPN sebesar 118.89 atau 16% dari keseluruhan insiden. Hasil FTA menunjukkan bahwa faktor risiko utama dalam paparan mata terkena debu atau pasir menghasilkan lima kombinasi kejadian mendasar yaitu antara lain kurang fokus, kurang koordinasi, kurang kesadaran menggunakan alat pelindung diri, kurang pengalaman dan lingkungan kerja yang berantakan. Usulan perbaikan adalah dengan memberikan pelatihan kepada karyawan mengenai pentingnya K3 dalam berkerja serta melengkapi sarana dan prasarana K3.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Dewangga & Suseno, 2022) yang berjudul Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode *Seven Tools, Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan TRIZ (Studi Kasus: DI PT.ABHIRAMA KRESNA). Pada keseluruhan proses produksi PT Abhirama Kresna masih ditemukan produk cacat yang disebabkan beberapa faktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi cacat produk dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *seven tools,* dan TRIZ (*thery of inventive problem solving*) untuk mencari Solusi terhadap ketidaksesuaian produk agar mencapai standarisasi Perusahaan. Hasil penelitian menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *seven tools,* dan TRIZ (*thery of inventive problem solving*) cacat produk *plywood* yang paling tinggi adalah delaminasi sebanyak 753 dengan nilai persentase 52.5% dan nilai kumulatifnya 52.5%. faktor-faktor yang menyebabkan cacat delaminasi adalah *Shortcore* atau *longcore* atau *face back* tebal tipis, lem tipis, tekanan *rubber roll* kurang, faktor mesin, engsel aus, tebal tipis material.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Anthony, 2021) yang berjudul Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin *AC* dan Kompresor Menggunakan Metode FMEA. Objek penelitian ini adalah mesin pompa pendingin AC dan kompresor. Berdasarkan Analisa FMEA didapat dua komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu *fuse* putus dengan nilai RPN 378 dan *fuse holder* patah dengan nilai RPN 252 sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk menghindari kegagalan pada dua komponen tersebut.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Yuamita & Fatkhurohman, 2023) yang berjudul Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Stasiun Pemotongan Batu Alam dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di PBA SURYA ALAM. Penelitian ini berupaya untuk mendeteksi risiko kecelakaan kerja di stasiun pemotongan batu alam di PBA Surya Alam kemudian mengevaluasi Tingkat risiko menggunakan metode FMEA guna menemukan dan memperbaiki kesalahan atau kegagalan sebelum terjadi masalah. Pada hasil analisis menggunakan metode FMEA ditemukan nilai RPN yang paling tinggi adalah 112 yaitu proses squaring yang dapat menyebabkan iritasi pada mata, gangguan pernafasan, dan terkena pisau pemotongan (pisau blank).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Ardyansyah & Purnomo, 2024) yang berjudul Analisa Perbandingan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan *Quality Control Circle* (QCC). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan mendalam antara kedua metode FMEA dan QCC untuk memahami keunggulan, kelemahan, dan potensi penerapannya dalam konteks manajemen kualitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan media elektronik dengan mencari sumber yang tersebar di internet. Berdasarkan analisis perbandingan dapat disimpulkan bahwa kedua metode memiliki peran masing-masing. FMEA terbukti efektif dalam mengidentifikasi potensi risiko kegagalan proses, sementara QCC lebih menonjol dalam pengembangan Solusi yang melibatkan partisipasi aktif dari anggota tim operasional. Kelebihan FMEA terletak pada analisis mendalam terhadap mode kegagalan dan dampaknya, sementara QCC mendorong kolaborasi tim dan kreativitas untuk mengatasi masalah operasional. Fmea lebih cocok untuk identifikasi risiko Tingkat tinggi, sedangkan QCC memberikan nilai tambah dalam produktivitas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis untuk pemilihan metode yang optimal dalam konteks peningkatan kualitas dan keamanan produk.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Levi, 2017) yang berjudul Usulan Perbaikan Keselamtan Kerja Menguunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Failure Mode and*

Effect Analysis (FMEA). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis penyebab potensial timbulnya suatu gangguan, probabilitas kemunculan, dan bagaimana cara pendeteksian dari gangguan tersebut. Metode penelitian melalui data primer obeservasi dan wawancara dan dari data sekunder arsip Perusahaan. Dari hasil metode *Job Safety Analysis* (JSA) terdapat lima pekerjaan yang dianggap kritis dan dianalisis yaitu pekerjaan dengan menggunakan mesin *saw blade*, pekerjaan menggunakan mesin las MIG, pekerjaan menggunakan paku pivet dan tang rivet, pekerjaan menggunakan mesin bor tangan, dan pekerjaan menggunakan mesin *electric sealent gun*. Dari hasil penelitian menggunakan metode FMEA, hasil *Risk Priority Number* (RPN) terdapat tiga jenis kecelakaan kerja yang harus diprioritaskan karena melebihi nilai kritis RPN sebesar 60.6 dan harus ditangani lebih lanjut yaitu pekerjaan dengan menggunakan mesin *saw blade* dengan nilai RPN 600 dan 360, pekerjaan menggunakan mesin las dengan nilai RPN sebesar 300 dan 180, serta pekerjaan menggunakan mesin bor dengan nilai RPN sebesar 216 dan 144.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Falah et al., 2023) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools dan FMEA. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi Solusi potensial untuk mengurangi cacat produk tempe. Metode penelitian melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk tempe mumi memiliki beberapa jenis cacat yaitu Cacat kemasan mencapai 88 buah dengan Tingkat kesalahan 40%, cacat tempe berwarna hitam mencapai 75 buah dengan Tingkat kesalahan 34%, dan cacat tikus mencapai 58 ekor dengan Tingkat kesalahan 26%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Syarifudin & Pusakaningwati, 2023) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk Stan Kontainer dengan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) di Bengkel Las Mulia Utama Perkasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis cacat terbesar, dapat mengetahui penyebab terjadinya kecacatan pengelasan dan pengecatan, dapat mengetahui nilai RPN. Hasil penelitian ini diperoleh jenis cacat dengan nilai RPN tertinggi yaitu welding tembus dengan nilai RPN 392 dengan persentase 33.33%.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Metode					Objek						
		FMEA	FTA	7 tools	SPC	QCC	Garmen	Bengkel	Pangan	*Packaging*	Kayu	Baja	Tambang
1	(Alifka & Apriliani, 2024)	✓			✓		✓						
2	(Wicaksono & Yuamita, 2022)	✓								✓			
3	(Syaputra et al., 2024)	✓	✓					✓					
4	(Dewangga & Suseno, 2022)	✓		✓							✓		
5	(Anthony, 2021)	✓										✓	
6	(Yuamita & Fatkhurohman, 2023)	✓											✓
7	(Ardyansyah & Purnomo, 2024)	✓				✓							
8	(Levi, 2017)	✓						✓					
9	(Falah et al., 2023)	✓		✓					✓				
10	(Syarifudin & Pusakaningwati, 2023)	✓						✓					

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kualitas

Kualitas merupakan konsep yang penting dalam berbagai bidang. Menurut ahli manajemen kualitas Joseph M. Juran, kualitas dapat didefinisikan sebagai keseseauian dengan penggunaan. Artinya, suatu produk atau layanan dianggap berkualitas jika memenuhi atau melebihi ekspektasi pengguna atua pelanggan. Sementara itu, ahli statistic W. Edwards Deming mengemukakan bahwa kualitas terdiri dari dua aspek yaitu kualitas yang tampak (seperti fitur produk) dan kualitas yang tidak tampak (seperti keandalan dan daya tahan)(Gaspersz, n.d.).

Dalam industry, kualitas produk atau layanan sangat penting untuk mempertahankan keunggulan kompetitif dan memenangkan kepercayaan pelanggan. Kualitas yang buruk dapat menyebabkan kerugian finansial, reputasi yang rusak, dan kehilangan pelanggan. Sebaliknya, kualitas yang baik dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, memperkuat citra merek dan meningkatkan loyalitas pelanggan.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu proses yang diperlukan dalam industry untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Pentingnya pengendalian kualitas dalam industry antara lain(Heizer & Render, 2005):

1. Mengurangi Risiko

   Dengan mengidentifikasi dan mengatasi potensi kegagalan dalam proses produksi, pengendalian kualitas membantu mengurangi risiko terjadinya cacat atau kerusakan produk yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan reputasi.
2. Meningkatkan Efisiensi

   Dengan memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan lancar dan efisien, pengendalian kualitas mambantu mengurangi pemborosan waktu, tenaga, dan bahan baku.
3. Memenuhi Harapan Pelanggan

   Dengan fokus pada kualitas produk atau layanan, Perusahaan dapat memenuhi harapan pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan membangun hubungan jangka panjang yang kuat dengan pelanggan.
4. Meningkatkan Daya Saing

Dengan menawarkan produk atau layanan berkualitas tinggi, Perusahaan dapat meningkatkan daya saingnya di pasar dan membedakan dirinya dari pesaing.

2.2.3 FMEA

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi risiko potensial kegagalan dalam suatu system, desain, proses, atau layanan. Tujuan dari FMEA adalah untuk mencegah terjadinya kegagalan atau mengurangi dampak negatifnya terhadap kualitas produk, kepuasan pelanggan, dan operasional Perusahaan secara keseluruhan (Stamatis, 2003).

Proses FMEA melibatkan Langkah-langkah yang tersstruktur untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial, menilai Tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi dari setiap mode kegagalan tersebut, serta mengembangkan tindakan perbaikan atau pencegahan yang tepat. Dengan demikian, FMEA membantu Perusahaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kegagalan, mengevaluasi dampaknya, dan mengambil Langkah-langkah proaktif untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan kejadian tersebut.

FMEA memiliki tiga variable penilaian seperti *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detectin* (D). dalam FMEA konvensional, Tingkat penilaian kegagalan risiko diperoleh dengan cara mengalikan antara *severity, occurance,* dan *detection*, tanpa memperhatikan pentingnya masing-masing input, sehingga dapat dikatakan bahwa setiap input sama pentingnya. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing variable nilai dari FMEA (Liu, 2016):

1) *Severity*

   Severity atau Tingkat kerusakan/Tingkat fatalitas digunakan untuk mengetahui Tingkat keparahan kerusakan yang diakibatkan oleh kegagalan proses produksi, kegiatan pemeliharaan, atau operasional lainnya di Perusahaan. Berikut table 2.2 yang merupakan nilai atau rating dari *severity*:

Tabel 2. 2 *Rating Severity*

Rating	Efek Kegagalan
10 9	*Potential severity* (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, tidak dapat diterima konsumen
8 7	*High severity* (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berasa diluar batas toleransi.
6 5 4	*Moderate severity* (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas namun masih dalam batas toleransi

3	*Mild severity* (pengaruh buruk yang ringan). Efek yang ditimbulkan
2	bersifat ringan dan konsumen tidak merasakan penurunan kualitas.
1	*Negligible severity* (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Dampak pada kualitas dapat diabaikan, konsumen mungkin tidak memperhatikan kecacatan ini.

2) *Occurance*

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi akar penyebab setiap mode kegagalan. *Occurance* adalah salah satu penyebab/mekanisme tertentu yang mungkin terjadi. Skala penilaian berkisar antara 1-10 dimana semakin tinggi nilainya maka semakin sering penyebab kegagalannya. Berikut ini merupakan nilai rating dai *occurance* (Liu, 2016):

Tabel 2. 3 *Rating Occurance*

Rating	Probabilitas kegagalan	Kemungkinan Tingkat kegagalan
10	Sangat tinggi: kegagalan hamper tak terelakkan	≥ 1 dalam 2
9	Sangat tinggi	1 dalam 3
8	Kegagalan berulang	1 dalam 8
7	Tinggi	1 dalam 20
6	Cukup tinggi	1 dalam 80
5	Sedang	1 dalam 400
4	Relatif rendah	1 dalam 2000
3	Rendah	1 dalam 15.000
2	Remote atau sangat rendah	1 dalam 150.000
1	Hampir tidak mungkin	≤ 1 dalam 1.500.000

3) *Detection*

Detection atau Tingkat deteksi yaitu sebuah control proses yang akan mendeteksi secara spesifik akar penyebab dari kegagalan. *Detection* merupakan sebuah pengukuran untuk mengendalikan kegagalan yang dapat terjadi. Berikut merupakan kriteria dari setiap nilai rating *detection* (Liu, 2016):

Tabel 2. 4 *Rating Detection*

Rating	Detection	Kriteria
10	*Absolutely imposible*	Tidak ada kendali untuk mendeteksi kegagalan
9	*Very remote*	Sangat sedikit kendali untuk mendeteksi kegagalan
8	*Remote*	Sedikit terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan
7	*Very low*	Sangat rendah terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan

6	*Low*	Rendah terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan
5	*Moderate*	Sedang terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan
4	*Moderately High*	Sedang tinggi terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan
3	*High*	Tinggi terdapat kendali untuk mendeteksi kegagaln
2	*Very High*	Sangat tinggi terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan
1	*Almost certain*	Kendali hamper pasti mendeteksi kegagalan

2.2.4 Diagram Pareto

Pareto Diagram adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah (Heizer & Render, 2009). Josoph M. juran mempopulerkan digram pareto dan mengatakan bahwa 80% masalah suatu Perusahaan disebabkan oleh hanya 20% masalahnya. Diagram pareto memiliki dua fungsi yaitu mambantu fokus pada masalah terpenting yang perlu dipecahkan dalam proses perbaikan dan untuk menampilkan hasil Upaya perbaikan.

Diagram pareto juga merupakan diagram yang mengatur data dari kiri (Tingkat tertinggi) ke kanan (Tingkat terendah). Dengan mengurutkan dari tinggi ke rendah dapat membantu menemukan masalah paling penting pada Tingkat lebih tinggi yang memerlukan penyelesaian segera.

2.2.5 Diagram Fishbone

Diagram *Fishbone* berfungsi untuk menunjukkan faktor-faktor utama yang menjadi pengaruh terhadap kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari (Murnawan, 2014). Kita juga bisa melihat faktor-faktor yang mempengaruhi dan mengakibatkan hal penting, seperti yang kita lihat dari tanda panah berbentuk tulang ikan pada diagram *fishbone* tersebut. Terdapat beberapa faktor pada diagram *fishbone* yaitu:

1. *Material*
2. *Machine* (mesin)
3. *Man* (manusia)
4. *Methode* (metode)
5. *Measurement*
6. *Environment* (lingkungan)

Diagram *fishbone* juga berfungsi untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah, menganalisa kondisi yang terjadi dengan tujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas, dan

merencanakan tindakan perbaikan. Berikut merupakan Langkah dalam membuat diagram *fishbone*:

1. Mengidentifikasi masalah utama.
2. Menempatkan masalah utama tersebut diujung diagram.
3. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada diagram utama.
4. Mengidentifikasi penyebab minor ddan meletakkannya pada penyebab mayor.
5. Melakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Cebong Albasindo yang terletak di Desa Sawangan, Kecamatan Leksono, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Pada penelitian ini merupakan produk *barecore*.



Gambar 3.1. 1 *Barecore*

Gambar 3.1.1 merupakan contoh *barecore* yang sudah selesai produksi.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini merupakan departemen produksi di PT. Cebong Albasindo. Dalam hal ini berperan sebagai penentuan identifikasi kecacatan dalam penyelesaian masalah.

3.3 Sumber Data

3.3.1 Data Primer

Data Primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber datanya. Dalam penelitian ini digunakan data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara serta data produk cacat dalam Perusahaan terkait.

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara meninjau literatur dari berbagai sumber- sumber penelitian terdahulu seperti buku, jurnal, dan artikel yang memiliki sejumlah poin penelitian untuk mendukung data primer. Pada penelitian ini data sekunder yang digunakan merupakan buku, jurnal, dan artikel terdahulu terkait denngan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada lantai produksi.

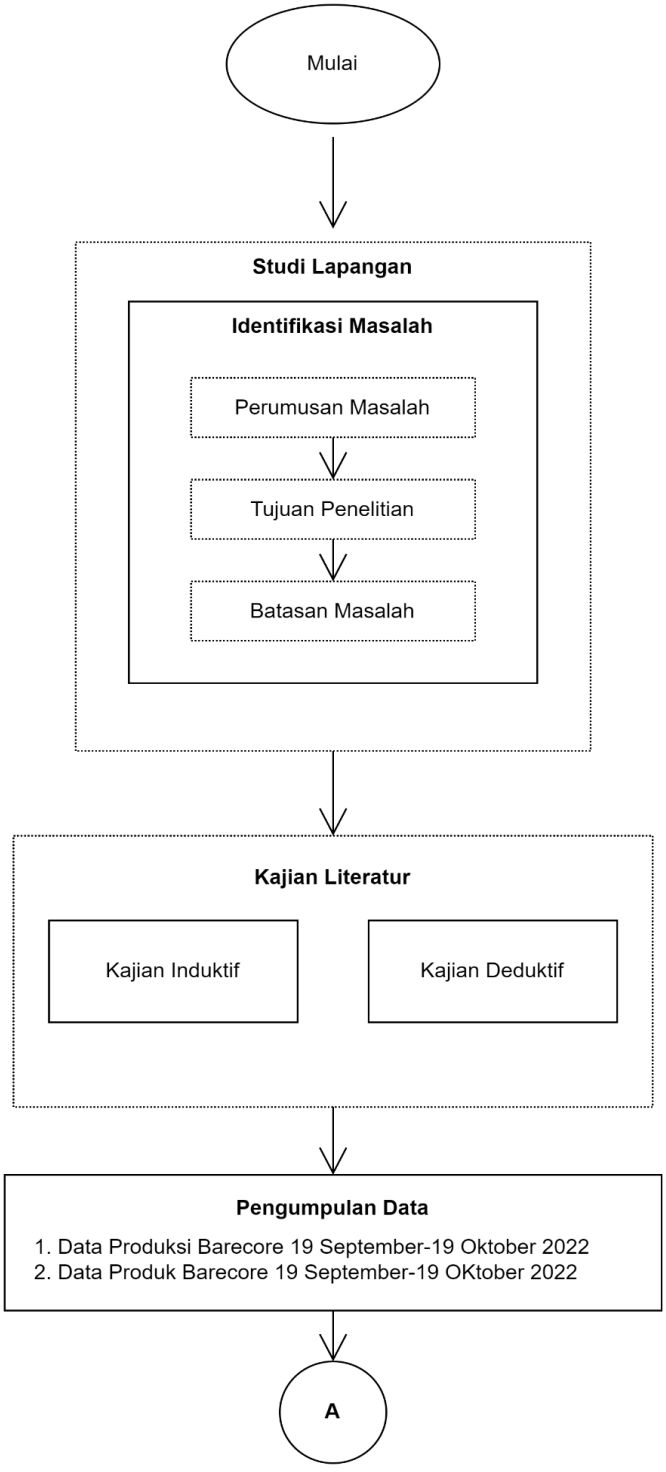
3.4 Alat Penelitian

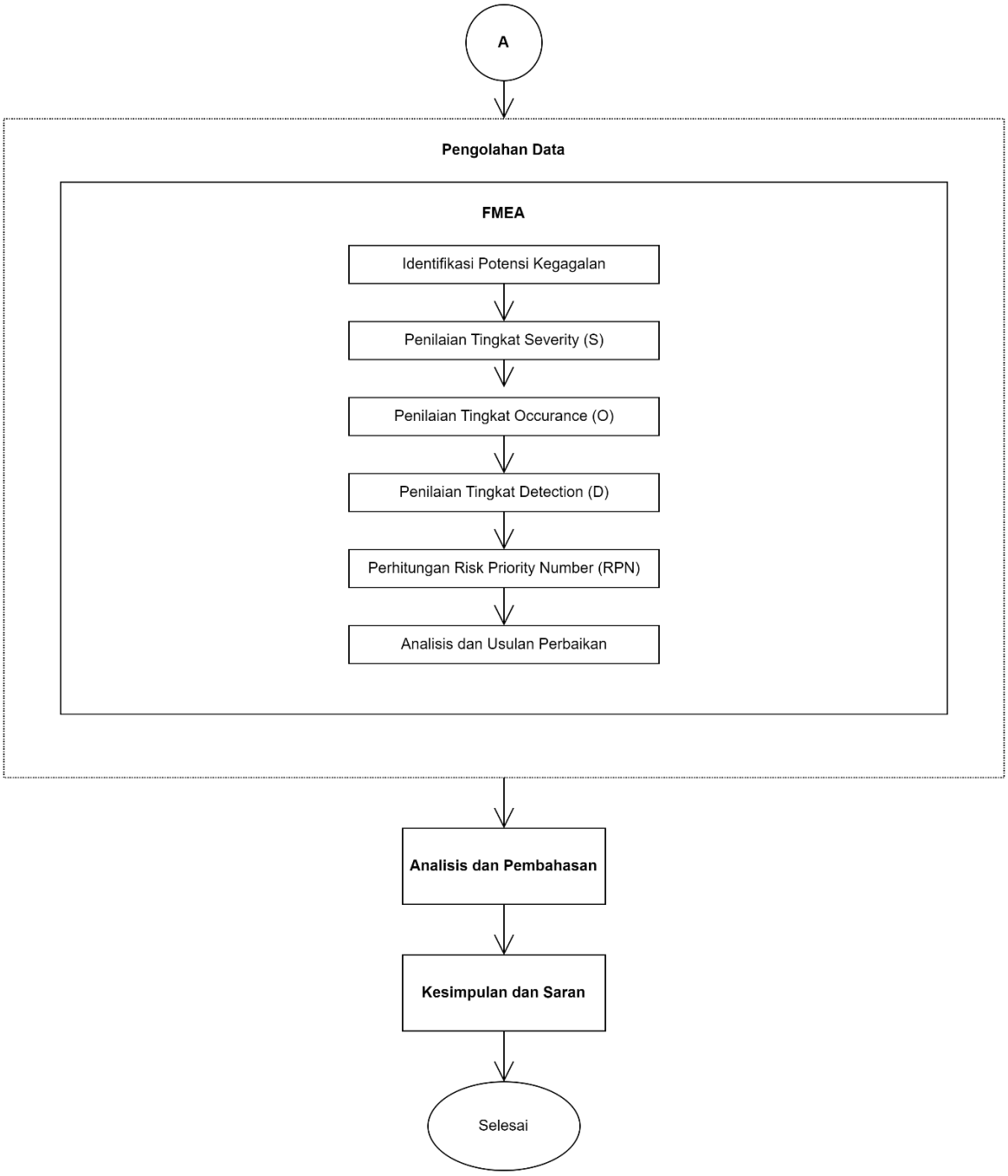
Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan sebagai berikut:

1. *Software* Microsoft Excel
   Software ini digunakan untuk pengolahan data FMEA dan pembuatan pareto diagram.
2. Draw.io
   Aplikasi web draw.io digunakan peneliti dalam pembuatan *flowchart* alur penelitian serta *flowchart* pengolahan data dan pembuatan *fishbone* diagram.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur dari penelitian yang dilakukan di PT Cebong Albasindo:


Mulai
Studi Lapangan
Identifikasi Masalah
Perumusan Masalah
Tujuan Penelitian
Batasan Masalah
Kajian Literatur
Kajian Induktif
Kajian Deduktif
Pengumpulan Data
1. Data Produksi Barecore 19 September-19 Oktober 2022
2. Data Produk Barecore 19 September-19 OKtober 2022
A



Gambar 3.5. 1 Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1, berikut merupakan penjelasan tahapan penelitian yang akan dilakukan:

1. Studi Lapangan

   Tahap ini merupakan Langkah awal penelitian. Pada studi lapangan ini dilakukan observasi terhadap manajemen lantai produksi. Tujuannya adalah untuk mempelajari cara kerja proses produksi *barecore* dan mendapatkan wawasan pasar dengan mewawancarai berbagai karyawan dan kepala departemen. Pada tahapan ini dilakukan

identifikasi masalah , selama fase identifikasi masalah, peneliti perlu menentukan masalah apa yang akan muncul dan diangkat dalam penelititan serta usulan perbaikan kedepannya. Langkah pertama dalam mengidentifikasi masalah adalah merumuskan masalah. Perumusan pertanyaan dilakukan untuk memudahkan proses pemecahan masalah sehingga penelitian mencapai tujuannya. Selanjutnya diperlukan batasan masalah agar tetap fokus dalam penyelesaian masalah dan tidak membingungkan.

2. Kajian Literatur

   Pada tahap ini berisi tentang hasil kajian literatur yang telah dikumpulkan guna mendukung penelitian ini. Kajian literaut dibagi menjadi dua, yaitu:

   A. Kajian Deduktif

      Kajian deduktif berisi tentang landasan teori guna mendukung penelitian.

   B. Kajian Induktif

      Kajian induktif berisi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3. Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer dan sekunder. Data primer diambil dari observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diambil dari data histori Perusahaan berupa data hasil produksi dan data produk cacat.

4. Pengolahan Data

   Setelah pengumpulan data dilakukan pengolahan data dengan mengikuti aliran proses *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berikut Langkah-langkah yang dilakukan:

   A. Identifikasi Potensi Kegagalan

      Langkah pertama adalah mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi kayu menjadi produk setengah jadi (*barecore*) di PT Cebong Albasindo. Ini melibatkan peninjauan menyeluruh terhadap seluruh tahap produksi, mulai dari pengolahan bahan baku hingga penyimpanan produk.

   B. Penilaian Tingkat *Severity* (S)

      Setelah potensi kegagalan diidentifikasi, akan dilakukan penilaian terhadap Tingkat *severity* (S) dari setiap kegagalan potensial. *Severity* akan dinilai berdsarkan dampak atau intensitas kejadian terhadap hasil akhir proses. Rumus untuk menghitung *severity* adalah S = [Nilai] (Contoh:[1-10]).

   C. Penilaian Tingkat *Occurance* (O)

      Selanjutnya, akan dilakukan penilaian terhadap Tingkat *occurance* (O) dari setiap kegagalan potensial. *Occurance* akan dinilai berdasarkan kemungkinan terjadinya

kegagalan dalam proses produksi. Rumus untuk menghitung *occurance* adalah O = [Nilai] (Contoh: [1-10]).

D. Penilaian Tingkat *Detection* (D)

Langkah berikutnya adalah melakukan penilaian terhadap tingkat *detection* (D) dari setiap kegagalan potensial. *Detection* akan dinilai berdasrkan kemampuan system atau prosedur dalam mendeteksi kegagalan sebelum atau setelah terjadi. Rumus menghitung *detection* adalah D = [Nilai] (Contoh: [1-10]).

E. Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

Setelah *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) ditentukan, akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan *Risk Priority Number* (RPN) menggunakan rumus RPN = S × O × D. RPN akan digunakan untuk menilai risiko kegagalan secara keseluruhan.

F. Analisis dan Usulan Perbaikan

Langkah terakhir adalah menganalisis hasil perhitungan RPN dan mengidentifikasi kegagalan potensial dengan RPN tertinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, akan dirumuskan usulan perbaikan atau tindakan korektif yang sesuai untuk mengurangi risiko kegagalan dan meningkatkan pengendalian kualitas di PT Cebong Albasindo.

5. Analisis dan Pembahasan

Selanjutnya dari perhitungan data yang sudah dilakukan akan dilakukan proses analisis, tujuannya untuk mengetahui dan memahami permasalahan dan keterikatan antara penyebab dengan masalah yang terjadi sehingga nantinya dapat ditemukan Solusi untuk perbaikan.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti membuat Kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Setelah itu peneliti juga memberikan saran kepada Perusahaan agar saran tersebut dapat dipertimbangkan untuk perbaikan, hal tersebut dilakukan supaya adanya peningkatan pada *quality control* Perusahaan sehingga tidak banyak produk cacat.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Hasil Data

Dalam analisis kualitas dan produktivitas suatu perusahaan, data menjadi komponen yang sangat penting untuk dipertimbangkan. Data merupakan landasan yang kuat dalam mengidentifikasi tren, pola, dan masalah yang mungkin timbul dalam proses produksi. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan pengumpulan data yang cermat dan menyeluruh guna mendapatkan pemahaman yang baik tentang kinerja produksi mereka.

Dalam konteks ini, akan menganalisis data produksi dan cacat dari PT Cebong Albasindo selama periode tertentu. Data ini mencakup total produksi serta jumlah cacat untuk setiap jenis cacat, seperti Ambrol, Kerab dan Pelos, serta Kerab. Melalui integrasi dan analisis data ini, diharapkan kita dapat mengidentifikasi tren kualitas produksi, menyoroti masalah yang perlu diperbaiki, dan merumuskan strategi perbaikan yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produk di perusahaan ini. Dari data yang disediakan, terdapat informasi tentang total produksi dan jumlah cacat untuk setiap jenis cacat (Kerab, Kerab dan Pelos, Ambrol) pada tanggal-tanggal tertentu.



Gambar 4.1. 1 Barecore grade C Kerab dan Pelos

Gambar 4.1.1 merupakan contoh kepingan *barecore grade* C dengan ciri cacat memiliki kerab dan pelos.



Gambar 4.1. 2 Barecore Grade C Kerab

Gambar 4.1.2 merupakan contoh kepingan *barecore* dengan *grade* C yang hanya memiliki kerab.



Gambar 4.1. 3 Barecore Grade B

Gambar 4.1.3 merupakan contoh kepingan *barecore grade* B dengan ciri mimiliki sedikit kecacatan.



Gambar 4.1. 4 Barecore Grade A

Gambar 4.1.4 merupakan contoh *barecore grade* A dengan ciri tanpa cacat sama sekali.



Gambar 4.1. 5 Barecore Ambrol

Gambar 4.1.5 merupakan *barecore* ambrol yang sedang direparasi di bagian *repair*.

Tabel 4.1. 1 Jumlah Produksi dan Defect

Tanggal	Total Produksi	Kerab	Kerab dan Pelos	Ambrol	Total Cacat
19-Sep-22	1660	29	74	177	280
20-Sep-22	1763	23	50	117	190
21-Sep-22	1802	22	112	166	300
22-Sep-22	1846	28	90	165	283
23-Sep-22	1742	20	48	165	233
24-Sep-22	1574	18	120	249	387
26-Sep-22	1863	24	80	332	436
27-Sep-22	1812	17	140	166	323
28-Sep-22	1691	28	53	249	330
29-Sep-22	1720	14	113	259	386
30-Sep-22	1711	26	74	196	296
1-Oct-22	1530	24	12	375	411
3-Oct-22	1473	22	128	153	303
4-Oct-22	1512	22	115	146	283
5-Oct-22	1513	25	105	249	379
6-Oct-22	1702	10	72	199	281
7-Oct-22	1523	29	128	196	353
10-Oct-22	1402	28	82	153	263
11-Oct-22	1382	15	64	236	315
12-Oct-22	1401	13	124	162	299
13-Oct-22	1309	26	80	171	277
14-Oct-22	1330	22	90	161	273
15-Oct-22	1301	16	61	249	326
17-Oct-22	1327	28	39	279	346
18-Oct-22	1314	21	55	176	252
19-Oct-22	1311	17	105	190	312
Total	**40514**	**567**	**2214**	**5336**	**8117**

Dari integrasi data di atas, kita dapat melihat total produksi selama periode tersebut adalah 40.514 unit. Cacat jenis "Ambrol" memiliki jumlah terbesar dengan total 5.336 kasus, diikuti oleh "Kerab dan Pelos" dengan 2.214 kasus, dan "Kerab" dengan 567 kasus. Hal ini menunjukkan bahwa cacat “Ambrol" adalah masalah dominan yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam upaya perbaikan kualitas.

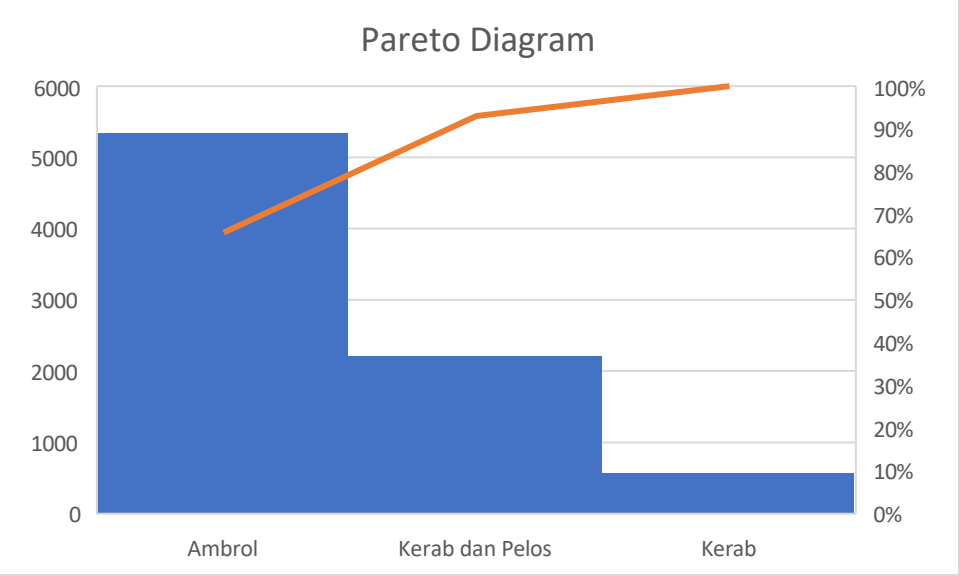
4.2 Diagram Pareto

Pada tahap ini dilakukan penentuan produk dominan cacat pada produk *Barecore*. Berikut merupakan tabel dan grafik presentase kumulatif analisis pareto untuk bulan September-Oktober 2022:

Tabel 4.2. 1 Persentase Cacat September-Oktober 2022

Jenis Cacat	Total	Persentase	Persentase Kumulatif
Ambrol	5336	66%	66%
Kerab dan Pelos	2214	27%	93%
Kerab	567	7%	100%
Total Cacat	8117		

Dari Tabel 4.2.1, dapat dibuat diagram pareto. Berikut merupakan hasil diagram pareto:



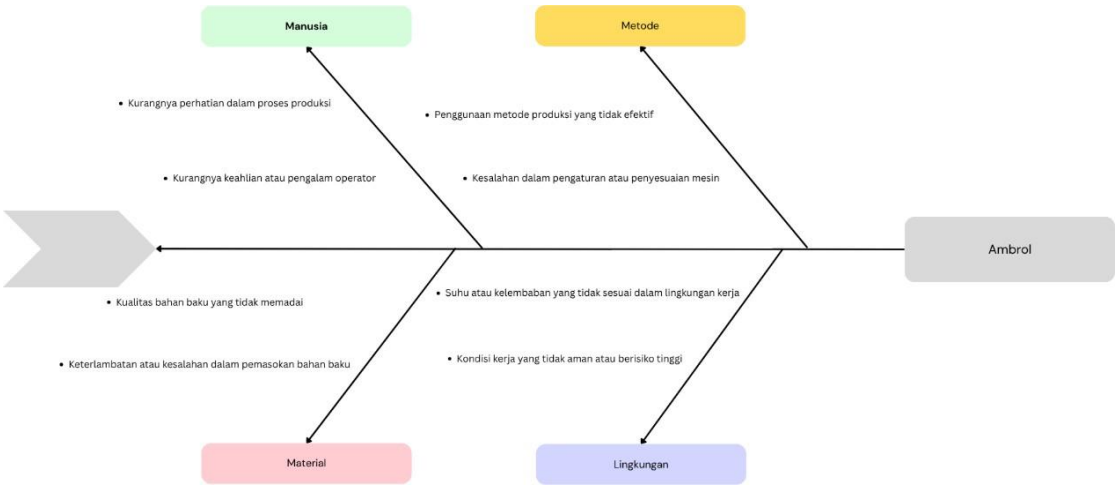
Gambar 4.2. 1 Diagram Pareto

Dapat dilihat dari gambar 4.2.1 bahwa dari 3 jenis cacat yang terjadi pada produk *Barecore*. Cacat paling banyak adalah ambrol dengan persentasi 66%. Cacat ambrol kemudian akan menjadi fokus penelitian dan diidentifikasi penyebab masalahnya.

4.3 Diagram *Fishbone*

Setelah menganalisis data hasil Pareto telah ditemukan bahwa jenis cacat terbesar adalah "run of stitch" atau ambrol. Untuk lebih memahami faktor-faktor penyebab di balik jenis cacat ini akan menggunakan diagram *Fishbone*. Melalui diagram ini dapat mengidentifikasi

penyebab dari berbagai sudut pandang, termasuk faktor manusia, metode produksi, bahan atau material yang digunakan, serta faktor lingkungan. Berikut merupakan diagram *fishbone*:



Gambar 4.3. 1 Diagram *Fishbone* cacat Ambrol

Dengan memahami penyebab-penyebab yang mendasari cacat Ambrol, diharapkan dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan masalah ini di lingkungan produksi PT Cebong Albasindo. Langkah-langkah ini tidak hanya akan membantu meningkatkan kualitas produk, tetapi juga efisiensi dan produktivitas keseluruhan dari proses produk

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Akar masalah

Berdasarkan kedua diagram *fishbone* tersebut, langkah selanjutnya yaitu menganalisis penyebab *Defect* ambrol serta kerab dan pelos dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Analisis ini dilakukan dengan menentukan tingkat *severity, occurance* dan *detection* berdasarkan gabungan penyebab masalah dari *defect* ambrol serta kerab dan pelos. Kemudian dicari nilai RPN dengan mengalikan nilai *severity, occurance* dan *detection.*

Tabel 5.1. 1 Analisis Akar Masalah

Faktor	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang Dilakukan	D
Manusia	Kurangnya perhatian dalam proses produksi	9	Operator kurang fokus	7	Penerapan sistem rotasi kerja untuk menjaga fokus operator	6
	Kurangnya keahlian atau pengalaman operator	8	Melakukan pelatihan dan pengembangan keterampilan operator	6	Penilaian kinerja secara rutin untuk mengetahui Tingkat keahlian operator	7
Metode	Penggunaan metode produksi yang tidak efektif	7	Pembaruan atau perbaikan produksi yang lebih efisien	8	Penelitian dan pengujian terhadap metode produksi ynag baru	7
	Kesalahan dalam pengaturan atau	8	Pelatihan dan pengembangan operator untuk pengaturan mesin yang tepat	6	Pemeliharaan rutin pada mesin produksi untuk mencegah kesalahan	7

	penyesuaian mesin					
Material	Kualitas bahan baku yang tidak memadai	9	Kerja sama dengan pemasok untuk meningkatkan kualitas bahan baku	7	Pemeriksaan kualitas bahan baku sebelum digunakan dalam produksi	8
	Keterlambatan atau kesalahan dalam pemasokan bahan baku	8	Diversifikasi pemasok atau penjadwalan yang lebih efektif	7	Pemantauan secara teratur terhadap status pengiriman bahan baku	6
Lingkungan	Suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dalam lingkungan kerja	9	Pemasangan sistem control lingkungan	7	Pengaturan jadwal kerja untuk menghindari jam-jam dengan suhu tinggi	6
	Kondisi kerja yang tidak aman atau berisiko tinggi	6	Pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja yang lebih intensif	7	Penerapan prosedur keamanan yang ketat dan pemantauan rutin	6

Tabel 5.1. 2 Perhitungan RPN

Faktor	Akibat Kegagalan	RPN	Jumlah	Rank
Manusia	Kurangnya perhatian dalam proses produksi	378	714	3
	Kurangnya keahlian atau pengalaman operator	336		
Metode	Penggunaan metode produksi yang tidak efektif	392	738	2
	Kesalahan dalam pengaturan atau penyesuaian mesin	336		
Msterial	Kualitas bahan baku yang tidak memadai	504	840	1
	Keterlambatan atau kesalahan dalam pemasokan bahan baku	336		
Lingkungan	Suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dengan lingkungan kerja	432	684	4
	Kondisi kerja yang tidak aman atau berisiko tinggi	252		

Dalam metode FMEA, faktor penyebab cacat dievaluasi berdasarkan RPN yang dihitung dari Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) (Stamatis, D. H., 1995). Dari hasil analisis, faktor "Kualitas bahan baku yang tidak memadai" memiliki RPN tertinggi, sehingga merupakan faktor dengan prioritas tertinggi untuk diperbaiki. Selanjutnya, faktor "penggunaan metode produksi yang tidak efektif" menduduki peringkat kedua, diikuti oleh "Kurangnya perhatian dalam proses produksi" sebagai peringkat ketiga. Sedangkan faktor "Suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dalam lingkungan kerja" dan "Kondisi kerja yang tidak aman atau berisiko tinggi" menduduki peringkat empat, namun perlu diperhatikan bahwa jumlah kejadian untuk faktor "Kurangnya perhatian dalam proses produksi" lebih tinggi dibandingkan dengan "Kurangnya keahlian atau pengalaman operator".

5.2 Rancangan Solusi

Dari tabel data RPN (Risk Priority Number) yang telah disajikan, langkah analisis berikutnya adalah untuk memahami setiap faktor penyebab cacat secara lebih mendalam. Nilai RPN dihasilkan dari perkalian antara tingkat keparahan (Severity), kejadian (Occurrence), dan deteksi (Detection), dan menjadi penanda untuk menentukan prioritas penanganan terhadap setiap faktor.

Faktor "Kualitas bahan baku yang tidak memadai" memperoleh nilai RPN tertinggi, mencapai 504. Hal ini menunjukkan bahwa cacat yang disebabkan oleh kualitas bahan baku yang buruk memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil produksi. Selain itu, faktor ini juga memiliki tingkat kejadian yang tinggi, menunjukkan bahwa masalah dalam pemasokan bahan baku mungkin menjadi kontributor utama terjadinya cacat.

Selanjutnya, faktor "Suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dalam lingkungan kerja" memiliki nilai RPN sebesar 432, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan kerja yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan cacat dalam produksi. Meskipun nilai RPN ini lebih rendah daripada faktor kualitas bahan baku, namun tetap menjadi perhatian karena faktor lingkungan yang buruk dapat mempengaruhi kualitas produksi secara keseluruhan.

Faktor "Penggunaan metode produksi yang tidak efektif" memiliki nilai RPN sebesar 392, menempatkannya sebagai faktor kedua yang perlu mendapat perhatian. Meskipun demikian, faktor ini memiliki tingkat keparahan dan kejadian yang tinggi, menandakan bahwa perubahan dalam metode produksi mungkin diperlukan untuk mengurangi risiko cacat.

Sementara faktor "Kurangnya perhatian dalam proses produksi" dan "Kurangnya keahlian atau pengalaman operator" memiliki nilai RPN yang lebih rendah, namun tetap penting untuk diperhatikan. Meskipun mungkin tidak memiliki dampak yang sebesar faktor lainnya, namun masalah ini masih dapat menyebabkan cacat dan dapat diperbaiki melalui pelatihan atau pengawasan yang lebih baik.

Dengan demikian, analisis FMEA memberikan pandangan yang komprehensif tentang faktor-faktor penyebab cacat yang perlu ditangani dalam upaya meningkatkan kualitas produksi secara keseluruhan. Dengan memprioritaskan faktor-faktor dengan nilai RPN tertinggi, perusahaan dapat mengarahkan sumber daya dan upaya perbaikan mereka secara efektif untuk mengurangi risiko cacat dan meningkatkan efisiensi produksi.

5.2.1 Usulan Perbaikan

Dalam lingkungan industri, perlunya usulan perbaikan menjadi sangat penting sebagai responsterhadap temuan-temuan dari analisis dan evaluasi yang dilakukan terhadap proses produksi.. Perbaikan tersebut diperlukan untuk mengurangi risiko terjadinya cacat, meninnka2tkan efisiensi produksi, serta memastikan kepatuhan terhadap standar kualitas dan keselamgaan kerja. Dengan mengimplementasikan perbaikan-perbaikan yang tepat, perusahan dapat mengoptimalkan operasional mereka, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan memperkuat posisi mereka di pasar.

Berdasarkan hasil analisis FMEA, maka diperlukan perbaikan. Sehingga peneliti memberikan usulan perbaikan sebagai berikut:

1. Perbaikan Kualitas Bahan Baku:
    - Melakukan evaluasi dan audit terhadap pemasok bahan baku secara berkala untuk memastikan kualitasnya memenuhi standar yang ditetapkan. (Setidaknya 2 audit per bulan).
2. Pengawasan Lingkungan Kerja:
    - Memasang sensor suhu dan kelembaban di area produksi untuk memantau kondisi lingkungan kerja secara real-time. (Setidaknya 1 sensor per setiap 50m2 area produksi).
3. Pelatihan Karyawan:
    - Melakukan pelatihan reguler untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman karyawan terhadap proses produksi dan kualitas produk. (Setidaknya 1 sesi pelatihan per bulan).
4. Pengoptimalan Metode Produksi:
    - Melakukan analisis mendalam terhadap proses produksi untuk mengidentifikasi dan menghapus langkah-langkah yang tidak efektif atau tidak diperlukan. (Setidaknya 1 analisis per kuartal).
5. Pemasangan Exhaust Fan:
    - Memasang sistem ventilasi exhaust fan untuk meningkatkan sirkulasi udara di area produksi dan mengurangi suhu yang tidak sesuai. (Setidaknya 1 exhaust fan setiap 100m2 area produksi).

6. Perbaikan SOP Produksi:
    - Merevisi dan mengoptimalkan prosedur operasional standar (SOP) untuk memastikan setiap langkah produksi dilakukan dengan tepat dan efisien. (Angka: Setidaknya 1 revisi SOP per bulan)
7. Implementasi Sistem Pemantauan Mesin:
    - Memasang sensor pemantauan pada mesin produksi untuk mendeteksi potensi kerusakan atau kegagalan sebelum terjadi. (Angka: Setidaknya 1 sensor per mesin produksi)
8. Penyediaan Peralatan Pelindung Diri (APD):
    - Memastikan setiap operator dilengkapi dengan APD yang sesuai dan mewajibkan penggunaannya selama proses produksi. (Angka: Setidaknya 1 APD per operator)
9. Peningkatan Keterampilan Operator:
    - Menyelenggarakan program pelatihan keterampilan khusus untuk meningkatkan kompetensi dan keahlian operator dalam menjalankan mesin produksi. (Angka: Setidaknya 2 sesi pelatihan per tahun)
10. Pengembangan Sistem Pengawasan Kualitas:
    - Membangun sistem pengawasan kualitas otomatis menggunakan teknologi sensor atau kamera untuk mendeteksi cacat secara lebih cepat dan akurat. (Angka: Setidaknya 1 sistem baru dalam 1 tahun)

Berikut jurnal yang mendukung usulan perbaikan tersebut dirangkum dalam tabel 5.2.1.1 :

Tabel 5.2.1. 1 Jurnal Pendukung Usulan Perbaikan

Penulis	**Judul**	**Tujuan**	**Metode**	**Hasil Penelitian**
(Musama & Hidayat, 2021)	Pengaruh Pelaksanaan Audit Internal Terhadap Efektivitas Pengelolaan	Untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan audit internal yang dilaksanakan	Asosiatif (untuk menguji hubungan antara variabel)	• Pelaksanaan an audit internal dan efektivitas pengelolaan persediaan bahan baku dikategorika

	Persediaan Bahan Baku	di PT Glostar Indonesia		n baik di PT Glostar Indonesia • Audit internal terbukti berpengaruh signifikan terhadap efektivitas pengelolaan persediaan • Kontribusi variabel independent terhadap dependen sebesar 59% (R^2 = 0.59), menandakan bahwa audit internal menjelaskan 59 variasi efektivitas pengelolaan persediaan bahan baku
(Rusdianto et al., 2022)	Pengembangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban	Mengembangkan dan menilai efisiensi serta efektifitas	Menguji langsung suhu dan kelembaban di Ruang Fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN)	Efektivitas meningkat secara signifikan dari nilai 17 (sebelum) menjadi 22

	di Ruang Fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN) Berbasis Internet of Thinggs (IoT)	penggunaan sistem monitoring berbasis IoT (menggunakan sensor DHT11, Arduino IDE, relay, LM2596) untuk memantau suhu dan kelembaban secara real time di ruang fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN)		(setelah), sehingga dikategorikan sangat efektif. Efek positif ini terlihat dengan peningkatan mutu tembakau hingga 112% disbanding sebelum implementasi.
(Pramesti et al., 2025)	Pelatihan Pengembangan Manajemen Sumber Daya Manusia dan Kualitas Pelayanan untuk Meningkatkan	Meningkatkan kualitas pelayanan dalam proses produksi serta distribusi snack, sehingga berdampak positif terhadap	Pelatihann dan pendampingan langsung pada pegawai dan manajemen pabrik	Efisiensi operasional semakin membaik dengan peningkatan produktivitas hingga sekitar 20% dan peningkatan kepuasan pelanggan.

	Produktivitas pada Pabrik Kuda Tandang Olahan Snack Kota Sumedang	produktivitas perusahaan		
(Laghouag et al., 2024)	*Eliminating Non Value Added Activities and Optimizing Manufacturing Processes Using Proses Mining: A Stock of Challenges for Family SMEs*	Menganalisis bagaimana PM dapat memetakan, mengidentifikasi, dan menghilangkan aktivitas *non value added* dan *bottleneck* berbasis data *event log*	Mengadopsi *Lifecycle* methodology yang digabungkan dengan *tools* seperti *fishbone*, Pareto, dan OEE	OEE rendah menunjukkan adanya masalah signifikan pada availability equipment, menjadi sumber inefisiensi sehingga perlu disusun *action plan* agar manajemen dapat eliminasi *waste* dan peningkatan aliran produksi
(Elhadary et al., 2021)	*A Comparative Study for Forced Ventilation Systems in Industrial Buildings to Improve the Workers's*	Bertujuan untuk membandingkan tiga jenis sistem ventilasi dalam gedung industry, yaitu *Wall Exhaust Fan, Roof Exhaust Fan,*	Menggunakan simulasi *Computional Fluid Dynamics (CFD)* untuk memodelkan distribusi suhu dan aliran udara, studi dilakukan dalam konteks ruang produksi industry minyak	*Roof Exhaust Fan* menunjukkan efisiensi energi dan kenyamanan termal yang paling seimbang dengan hasil PMV +1.31 (hangat ringan) dan PPD 40.5% (Tingkat ketidakpuasan rendah)

	Thermal Comfort	dan *Spot Exhaust System*.		
(Kunanti et al., n.d.)	*Designing Standart Operating Procedure (SOP) for Planning and Implementing Machine Maintenance for the Implementation of ISO 9001:2015 Clause 7.1.3 using the Business Process Management (BPM) Method in Hijab printing Production*	Menyususn SOP terstruktur bagi UMKM hijab printing untuk memastikan perencanaan dan pelaksanaan *maintenance* mesin memenuhi standar ISO 9001:2015 (klausa 7.1.3), sekaligus meningkatkan efisiensi proses operasional	Menggunakan BPM dan mendesain SOP maintenance	SOP yang tersusun dengan baik meningkatkan kontinuitas produksi dan mengurangi *downtime.* Penerapan prosedur standar memberikan kejelasan tugas dan pengawasan efektivitas *maintenance.* SOP dilengkapi dokumentasi dan instruksi yang meringankan risiko operasional
(Elkateb et al., 2024)	*Machibe Learning and IoT Based Predictive Maintenance*	Mengembangkan sistem *predictive maintenance* berbasis IoT dan *machine*	Pemasangan sensor IoT untuk mengukur mesin seperti kecepatan dan stop event→Preprocessing data, feature	Akurasi sistem mencapai sekitar 92% dalam mengklasifikasikan enam kategori stop machine sehingga

	Approach for Industrial Applications	*learning* untuk memantau dan mendeteksi gangguan operasional pada mesin produksi (studi kasus: mesin *knitting)*	engineering, pelatihan model AdaBoost dengan parameter tuning dan cross-validation→Evaluasi performa deteksi stoppage machine secara real time	mengurangi downtime dan memperbaiki produktivitas keseluruhan industry rajut secara signifikan karena pendeteksian cepat dan akurat terhadap kegagalan mesin
(Mulyana & Sinaga, 2024)	*An Evaluation of Determinants Influencing Employee Adherence to Personal Protective Equipment (PPE) Usage in Mitigating Occupational Accident Risks within a Manufacturing Firm in Batam*	Menganalisis factor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan karyawan menggunakan PPE di Perusahaan manufaktur di Batam dalam rangka mitigasi risiko kecelakaan kerja	Desain penelitian kuantitatif *cross-sectional* dengan sampel sebanyak 87 karyawan produksi→data dianalisis menggunakan uji Chi-Square	Tingkat kepatuhan penggunaan PPE sebesar 65,7%
(Caterino et al., 2025)	*Workforce Trining Strategies*	Mengevaluasi strategi pelatihan	Pendekatan observasional→strategi pelatihan	• Pelatihan yang dirancang

	and Performance Assestment in Manufacturing Environments: A Preliminary Investigation (2025)	operator (frekuensi, metode, dan pendekatan pelatihan) serta dampaknya terhadap performa kerja operaasional di lingkungan manufaktur	dirancang berdasarkan ambang batas kompetensi (jika performa operator turun di bawah threshold tertentu maka dilakukan pelatihan)	berdasarkan trigger performa efektif mengembalikan skill operator sehingga dapat menjaga kualitas dan menurunkan kesalahan operasional • Penjadwawlan dua sesi pelatihan per tahun cukup untuk mempertahankan level kompetensi dan adaptasi terhadap perubahan proses
(Kim et al., 2024)	*Design and Development of a precision defect detection system based*	Mengembangkan sistem inspeksi cacat presisi tinggi menggunakan kamera line scan dan	Rancang prototipe sistem inspeksi dengan kamera line scan→Mengumpulkan ribuan citra produk baik dan cacat sebagai dataset	• Sistem mencapai akurasi inspeksi sebesar 99.5% sangat

	on a line scan camera using deep learning	algoritma deep learning yang mampu mendeteksi cacat pada PCB (printed circuit board) secara otomatis dan sangat akurat	pelatihan→menggunakan model deep learning untuk membangun engine AI yang memeriksa cacat berdasarkan citra tersebut→Evaluasi sistem pada laju pengujian tinggi di pabrik elektronik kecil-menengah	unggul disbanding inspeksi visual manusia • Sistem ini mampu memproses citra dalam jumlah besar secara real time, sehingga sangat berguna untuk control kualitas pada skala industry kecil-menengah

Keseluruhan usulan perbaikan diatas dapat dirangkum dalam Tabel X berikut:

Tabel 5.2.1. 2 Rangkuman Usulan Perbaikan

Faktor	Akar masalah	Usulan Solusi
Manusia	Kurangnya perhatian dalam proses produksi	Pelatihan Karyawan
	Kurangnya keahlian atau pengalaman operator	Pelatihan Operator
Metode	Penggunaan metode produksi yang tidak efektif	1. Pengoptimalan metode produksi 2. Perbaikan SOP produksi
	Kesalahan dalam pengaturan atau penyesuaian mesin	1. Implementasi sistem pemantauan mesin 2. Pelatihan operator
Material	Kualitas bahan baku yang tidak memadai	Pengembangan sistem pengawasan kualitas
	Keterlambatan atau kesalahan dalam pemasokan bahan baku	Melakukan audit rutin pemasok
Lingkungan	Suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dengan lingkungan kerja	1. Pemasangan pengukur suhu 2. Pemasangan exhaust fan
	Kondisi kerja yang tidak aman atau berisiko tinggi	Memberikan APD pada operator

Usulan-usulan tersebut ditujukan untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keselamatan dalam proses produksi, serta untuk mengurangi risiko terjadinya cacat yang dapat mempengaruhi hasil akhir produk.

5.3 Limitasi Penelitian

Kelemahan atau limitasi dalam penelitian ini terletak pada proses penelitian tepatnya pada proses wawancara. Peneliti menyadari bahwa dalam suatu penelitian pasti terdapat suatu kelemahan dan kekurangan. Salah satunya pada sesi wawancara. Terkadang ada informasi yang sulit dipahami karena jawaban yang terkadang tidak sesuai dengan pertanyaan yang diberikan. Untuk menyelesaikan masalah ini peneliti akhirnya mengulang pertanyaan dan menjelaskan apa maksud pertanyaan yang diberikan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

a. Berdasarkan hasil penelitian pngendalian kualitas yang dilakukan di PT Cebong Albasindo dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA), ditemukan bahwa kualitas produk *barecore* mengalami penurunan kualitas disebabkan oleh beberapa *defect* atau cacat sehingga diperlukan pengendalian kualitas produksi agar dapat mengurangi *defect* atau cacat tersebut.

b. Dalam penelititan ini didapatkan hasil perhitungan RPN. Perhitungan nilai RPN didapat dari nilai *severity* × *occurance* × *detection.* Nilai RPN tertinggi akan menjadi fokus utama dalam Upaya peningkatan kualitas produk *barecore* di PT Cebong Albasindo. Berdasarkan perhitungan nilai RPN terdapat 3 faktor yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu kualitas bahan baku yang tidak memadai dengan nilai RPN 504, suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dalam lingkungan kerja dengan nilai RPN 432, dan penggunaan metode produksi yang tidak efektif dengan nilai RPN 392.

6.2 Saran

1. Memberikan pelatihan kembali pada operator untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka terkait dengan proses produksi.
2. Memperbaiki prosedur pengadaan bahan baku guna memastikan kualitas bahan baku yang optimal untuk mengurangi resiko cacat dalam produksi.
3. Memberikan thermometer di setiap sudut produksi.
4. Meninjau kembali kondisi lingkungan kerja termasuk suhu ruangan baik di tempat produksi, bahan baku, maupun tempat penguapan.

Daftar Pustaka

Alifka, K. P., & Apriliani, F. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, *2*(3), 97–118.

Anthony, M. B. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin Ac Dan Kompresor Menggunakan Metode Fmea. *Jurnal Teknologi*, *11*(1), 5–13.

Ardyansyah, M. I., & Purnomo, A. (2024). Analisa Perbandingan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dengan Quality Control Circle (QCC). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*(1), 1876–1882.

Caterino, M., Cutolo, P., De Simone, V., Di Pasquale, V., Miranda, S., & Riemma, S. (2025). Workforce training strategies and performance assessment in manufacturing environments: a preliminary investigation. *Procedia Computer Science*, *253*, 2399–2408.

Dewangga, A., & Suseno, S. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *1*(3), 243–253.

Elhadary, M. I., Alzahrani, A. M. Y., Aly, R. M. H., & Elboshy, B. (2021). A comparative study for forced ventilation systems in industrial buildings to improve the workers' thermal comfort. *Sustainability*, *13*(18), 10267.

Elkateb, S., Métwalli, A., Shendy, A., & Abu-Elanien, A. E. B. (2024). Machine learning and IoT–Based predictive maintenance approach for industrial applications. *Alexandria Engineering Journal*, *88*, 298–309.

Falah, A. L. N., Arief, K., & Riginianto, R. S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *2*(3), 212–223.

Gaspersz, V. (n.d.). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama. https://books.google.co.id/books?id=-APoYfWmr7AC

Heizer, J. H., & Render, B. (2005). *Operations Management*. Pearson/Prentice Hall. https://books.google.co.id/books?id=6PbzAAAAMAAJ

Heizer, J. H., & Render, B. (2009). *Operations Management*. Pearson Prentice Hall. https://books.google.co.id/books?id=r0c4PQAACAAJ

Kim, B., Shin, M., & Hwang, S. (2024). Design and development of a precision defect detection system based on a line scan camera using deep learning. *Applied Sciences*, *14*(24), 12054.

Kunanti, R. A., Wiyono, W., & Salma, S. A. (n.d.). Designing Standard Operating Procedure (SOP) for Planning and Implementing Machine Maintenance for the Implementation of ISO 9001: 2015 Clause 7.1. 3 using the Business Process Management (BPM) Method in Hijab Printing Production. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *10*(2), 401–412.

Laghouag, A., Zafrah, F. bin, Qureshi, M. R. N. M., & Sahli, A. A. (2024). Eliminating non-value-added activities and optimizing manufacturing processes using process mining: a stock of challenges for family SMEs. *Sustainability*, *16*(4), 1694.

Levi, A. (2017). Usulan perbaikan keselamatan kerja menggunakan metode job safety analysis (JSA) dan failure mode and effect analysis (FMEA). *Spektrum Industri*, *15*(2), 151.

Liu, H. C. (2016). *FMEA Using Uncertainty Theories and MCDM Methods*. Springer Nature Singapore. https://books.google.co.id/books?id=eX9BDAAAQBAJ

Mulyana, A. E., & Sinaga, L. B. (2024). An Evaluation of Determinants Influencing Employee Adherence to Personal Protective Equipment (PPE) Usage in Mitigating Occupational Accident Risks within a Manufacturing Firm in Batam. *Journal of Applied Business Administration*, *8*(2), 365–372.

Murnawan, H. (2014). Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan Pt. X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, *11*(1), 27–46.

Musama, Y., & Hidayat, R. N. (2021). Pengaruh Pelaksanaan Audit Internal terhadap Efektivitas Pengelolaan Persediaan Bahan Baku. *Jurnal Ekonomak*, *7*(1), 127–140.

Pramesti, H., Dewi, A. N., Mawardi, A., Chrisulianti, R., & Winarni, R. (2025). Pelatihan pengembangan manajemen sumber daya manusia dan kualitas pelayanan untuk meningkatkan produktivitas pada Pabrik Kuda Tandang Olahan Snack Kota Sumedang. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, *6*(1), 543–552.

Rusdianto, A. S., Khasanah, L. M., Suryadharma, B., Wibowo, Y., & Mahardika, N. S. (2022). Pengembangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban di Ruang Fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN) Berbasis Internet of Things (IoT). *JOFE: Journal of Food Engineering*, *1*(2), 90–100.

Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis*. ASQ Quality Press. https://books.google.co.id/books?id=OuuiEAAAQBAJ

Syaputra, W., Ardian, S. R., & Nugroho, A. J. (2024). Integrasi Metode FMEA Dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *3*(I), 47–56.

Syarifudin, Y., & Pusakaningwati, A. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STAN KONTAINER DENGAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DI BENGKEL LAS MULIA UTAMA PERKASA. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *2*(11), 4177–4188.

Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Mengunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *1*(3), 145–154.

Yuamita, F., & Fatkhurohman, A. (2023). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Pada Stasiun Pemotongan Batu Alam Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di PBA Surya Alam. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *2*(12), 4687–4696.