

SKRIPSI
OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI UNTUK MENGURANGI
TINGKAT KECACATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
***FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DI KONVEKSI**
BALLYO

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh:

Nama Lengkap : Arin Mardeani

Nim : 21106060075

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1052/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : Optimalisasi Proses Produksi untuk Mengurangi Tingkat Kecacatan dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Konveksi Ballyo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARIN MARDEANI
Nomor Induk Mahasiswa : 21106060075
Telah diujikan pada : Jumat, 23 Mei 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 684850846a520

Ketua Sidang

Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D. ASEAN Eng.
SIGNED



Valid ID: 6847bea07aa44

Penguji I

Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM.
SIGNED



Valid ID: 68355652745e2

Penguji II

Ni Kadek Pujiani Dewi, M.ERG.
SIGNED



Valid ID: 684a3fac6dd66

Yogyakarta, 23 Mei 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arin Mardeani
NIM : 21106060075
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul:
“OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI UNTUK MENGURANGI TINGKAT
KECACATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE
AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI KONVEKSI BALLYO” adalah hasil
karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang
dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis
ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap
mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 14 Mei 2025

Yang menyatakan,


Arin Mardeani
NIM 21106060075

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Arin Mardeani

NIM : 21106060075

Judul Skripsi : **OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI UNTUK
MENGURANGI TINGKAT KECAACATAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA) DI KONVEKSI BALLYO**

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Mei 2025
Dosen Pembimbing Skripsi,



Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.ENG., Ph.D,
ASEAN Eng.
NIP. 198 51212 201903 2 018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Bersungguh-sungguhlah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang yang bekerja keras.”

(HR. Thabrani)

“Jangan Takut Gagal, Tapi Takut Tidak Pernah Mencoba”

(Roy T. Bennett)

“Berani bermimpi besar adalah langkah pertama dalam meraih impian itu.”

(Anonim)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Ibu Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.ENG.,Ph.D, ASEAN Eng. Selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Herninanjati Paramawardhani, M. Sc selaku Kepala Program Studi Teknik Industri.
4. Terimakasih kepada kedua orang tua saya Bapak Ariel Sulaiman dan Ibu Andriani yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan bapak ibu, karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta saya untuk kalian bapak ibu.
5. Terimakasih kepada adik saya Putri Azhari, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan doanya untuk keberhasilan ini.
6. Terimakasih kepada Mama (budhe) dan Pak Wo (pakdhe) yang sudah memberikan kepercayaan kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan kuliah saya tepat waktu.
7. Terimakasih kepada keluarga besar saya karena dukungan dan doanya sehingga saya bisa menyelesaikan kuliah saya tepat waktu.
8. Terimakasih untuk teman spesial saya sudah menemani selama 4 tahun ini.

Terimakasih sudah mendengarkan keluh kesah saya selama 4 tahun ini, selamat kita sudah menyelesaikan perkuliahan ini tepat waktu, dan semangat untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.

9. Terimakasih kepada Sahabat saya yaitu Nisa, Maya, Bella dan Dyah yang sudah menemani saya selama 4 tahun ini, , tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin saya sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa! Selamat untuk kita bisa menyelesaikan perkuliahan ini tepat waktu!!!
10. Terimakasih kepada anak-anak bimbingan Bu Khusna karena mereka selalu memberikan semangat dan selalu mengingatkan untuk jangan menyerah dan tetap semangat dalam melanjutkan skripsi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI UNTUK MENGURANGI TINGKAT KECACATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI KONVEKSI BALLYO” ini tepat pada waktunya. Penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri.

Tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan pembaca guna memenuhi dan mengetahui analisis mengenai mengoptimalkan jumlah cacat pada proses produksi dengan metode *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA). Dalam penyusunan tugas akhir, penulis menyadari masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Maka dari itu, penulis memohon maaf serta menerima masukan baik saran maupun kritik untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik dari sebelumnya.

Yogyakarta, 20 Mei 2025

Arin Mardeani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN..... ii

SURAT KEASLIAN SKRIPSI..... iii

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSIiv

MOTTO.....v

HALAMAN PERSEMBAHAN.....vi

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISIix

DAFTAR GAMBAR.....xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

ABSTRAK.....xiv

ABSTRACT.....xv

BAB 1 PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Pertanyaan Penelitian6

1.3 Tujuan.....6

1.4 Manfaat Penelitian 7

1.5 Batasan Penelitian.....7

1.6 Sistematika Penulisan8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA10

2.1 Penelitian Terdahulu.....10

2.2.1. Produk cacat (*Defect*).....14

2.2.2 Diagram *Fishbone*.....15

2.2.3. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).....16

2.2.4 Diagram Pareto22

2.2.5 Uji Normalitas.....23

2.2.6 Uji *Test Berpasangan (Paired Sample T-Test)*24

2.2.7 Uji Wilcoxon.....26

BAB III METODE PENELITIAN.....28

3.1.Objek Penelitian28

3.2. Metode Pengumpulan Data	28
3.2.1. Jenis Data dan Sumber Data	28
3.2.2. Pengumpulan Data	29
3.3. Variabel Penelitian	30
3.4. Model Analisis	30
3.5. Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Gambaran Umum Proses Produksi Perusahaan	34
4.2. Pengumpulan data	36
4.3. Diagram <i>Fishbone</i>	39
4.4. Diagram Pareto	41
4.5. <i>FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS</i> (FMEA)	43
4.5.1 Parameter FMEA	43
4.5.2 Perhitungan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	46
4.6. Usulan Perbaikan	49
4.7. Perbandingan Sebelum dan sesudah Perbaikan	53
4.8. Uji Normalitas	56
4.9. Uji Wilcoxon	58
4.10. Pembahasan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	65

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram <i>Fishbone</i>	16
Gambar 2. 2 Diagram Pareto.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan	34
Gambar 4. 2 Proses Produksi	35
Gambar 4. 3 Diagram <i>Fishbone</i>	39
Gambar 4. 4 Diagram Pareto Kain Katun	41
Gambar 4. 5 Diagram Pareto Kain <i>Tetoron cotton</i>	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2. 2 Skala <i>Severity</i>	18
Tabel 2. 3 Skala <i>Occurance</i>	19
Tabel 2. 4 Skala <i>Detection</i>	20
Tabel 2. 5 Contoh Worksheet FMEA	21
Tabel 4. 1 Data Penelitian Kaos Katun	36
Tabel 4. 2 Data Penelitian Kaos <i>Tetoron cotton</i> (Tc)	38
Tabel 4. 3 Skala <i>Severity</i>	44
Tabel 4. 4 Skala <i>Occurance</i>	44
Tabel 4. 5 Skala <i>Detection</i>	45
Tabel 4. 6 Kuesioner <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	46
Tabel 4. 7 Usulan Perbaikan	50
Tabel 4. 8 Data Setelah Perbaikan Kain Katun	53
Tabel 4. 9 Data Setelah Perbaikan Kain <i>Tetoron cotton</i>	54
Tabel 4. 10 Perbandingan Sebelum dan sesudah Kain Katun	55
Tabel 4. 11 Perbandingan Sebelum dan sesudah Kain <i>Tetoron cotton</i>	56
Tabel 4. 12 Uji Normal	57
Tabel 4. 13 Uji Wilcoxon	58

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Rangkaian Proses Produksi	L-1
Lampiran 1. 2 Hasil data <i>T-Test</i>	L-5
Lampiran 1. 3 Hasil Kuesioner	L-7



ABSTRAK

Konveksi Ballyo menghadapi permasalahan tingginya tingkat kecacatan produk, seperti jahitan tidak rapi, sablon lepas, bercak jahitan, dan kain berlubang, yang berdampak pada efisiensi produksi dan menimbulkan kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama kecacatan dan mengusulkan perbaikan melalui pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk menganalisis potensi kegagalan berdasarkan parameter *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, yang kemudian menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebagai acuan prioritas perbaikan. Diagram *Fishbone* dan Pareto digunakan untuk menelusuri akar penyebab dan mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan. Hasil analisis menunjukkan tiga jenis cacat utama menyumbang 80% dari total kecacatan yaitu jahitan tidak rapi, bercak jahitan, dan sablon lepas, sedangkan kain berlubang menyumbang 20%. Nilai RPN tertinggi ditemukan pada cacat kain berlubang sebesar 256, noda pada kaos hitam sebesar 114, dan jahitan miring sebesar 120. Usulan perbaikan mencakup aspek mesin, lingkungan kerja, dan ketelitian operator. Efektivitas perbaikan diuji menggunakan metode statistik uji Wilcoxon, yang menunjukkan penurunan signifikan terhadap jumlah cacat: 73% pada kain katun dan 68% pada kain *tetoron cotton*. Hasil ini membuktikan bahwa metode FMEA efektif dalam mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produksi konveksi.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), konveksi, produk cacat, proses produksi, *Risk Priority Number* (RPN).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

Ballyo convection faces the problem of high levels of product defects, such as untidy stitching, loose screen printing, stitching spots, and fabric holes, which have an impact on production efficiency and cause losses. This study aims to identify the main causes of defects and propose improvements through the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) approach. The FMEA method is used to analyze potential failures based on the Severity, Occurrence, and Detection parameters, which then produce a Risk Priority Number (RPN) value as a reference for repair priorities. Fishbone and Pareto diagrams are used to trace the root cause and identify the most dominant types of defects. The results of the analysis show that three main types of defects provide 80% of the total defects, namely untidy stitching, stitching spots, and loose screen printing, while fabric holes provide 20%. The highest RPN value is found in fabric holes of 256, stains on black shirts of 114, and slanted stitches of 120. Improvements that include aspects of the machine, work environment, and operator accuracy. The effectiveness of the improvement was tested using the Wilcoxon statistical test method, which showed a significant decrease in the number of defects: 73% in cotton fabric and 68% in Tetoron cotton fabric. These results prove that the FMEA method is effective in reducing the level of defects and improving the quality of convection production.

Keywords: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), convection, defective products, production process, Risk Priority Number (RPN)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia usaha saat ini mengalami kemajuan yang signifikan di berbagai sektor. Kemajuan teknologi dan industri memberikan pengaruh besar terhadap persaingan bisnis di antara perusahaan-perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan didorong untuk memanfaatkan teknologi secara maksimal dalam proses industrinya untuk menciptakan produk yang memenuhi standar kualitas. Menurut (M. Yusuf *et al.*, 2019) kualitas adalah tingkat kecocokan atau kesesuaian produk yang dihasilkan perusahaan dengan kebutuhan dan harapan konsumen sehingga mempunyai daya saing yang tinggi bagi perusahaan ketika persaingan antar perusahaan yang semakin ketat.

Konveksi berfungsi sebagai pusat produksi yang efisien, memproduksi berbagai jenis pakaian dengan standar kualitas tinggi. Dalam industri fashion yang kompetitif, konveksi harus mampu memenuhi kebutuhan pasar dengan cepat dan tepat, sambil menjaga kualitas produk agar sesuai dengan harapan konsumen (Nurapriyanti & Hartono, 2023). Pengendalian kualitas yang ketat sangat penting untuk mencegah kecacatan yang dapat merugikan perusahaan dari segi biaya dan reputasi (Laura & Setiawan, 2019).

Proses produksi yang baik seharusnya mencakup pemilihan bahan baku yang berkualitas, penggunaan mesin yang tepat dan terawat, serta keterampilan operator yang memadai (Maulana *et al.*, 2022). Dengan demikian, konveksi yang berhasil dapat memastikan produk yang dihasilkan tidak hanya menarik dari segi desain, tetapi juga tahan lama dan bebas dari cacat. Kualitas produk yang tinggi

akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat posisi perusahaan dalam pasar yang semakin kompetitif.

Di daerah Krapyak Yogyakarta, terdapat sebuah industri konveksi kaos jogja yang bernama Ballyo. Konveksi ini menawarkan produk-produk kaos dalam jumlah besar dan standar ukuran yang memudahkan pembeli dalam memilih. Konveksi di Ballyo memproduksi dalam jumlah besar, seperti contohnya pembuatan 500 set kaos dengan ukuran standar dalam satu kali produksi. Mesin-mesin yang digunakan dalam produksi busana konveksi memiliki perbedaan yang signifikan dengan mesin-mesin dan peralatan yang biasa digunakan dalam industri busana secara umum. Semua peralatan ini dirancang khusus untuk kebutuhan konveksi karena umumnya industri konveksi memproduksi pakaian dalam jumlah besar.

Konveksi Ballyo melakukan proses produksi dengan dimulai dari pembelian kain sebagai bahan baku, yang disesuaikan dengan permintaan pelanggan. Setelah kain tersedia, langkah selanjutnya adalah pemotongan sesuai ukuran standar seperti S, M, L, XL atau ukuran lain yang dibutuhkan. Pemotongan dilakukan dengan cermat untuk memastikan hasil yang akurat dan sesuai dengan pola yang telah ditentukan. Setelah kain dipotong sesuai ukuran yang diinginkan, proses berlanjut ke tahap penjahitan. Pada tahap ini, potongan kain disusun dan dijahit dengan rapi hingga membentuk kaos yang siap digunakan. Selanjutnya jika kain sudah selesai di jahit maka selanjutnya dilakukannya penyablonan dengan teknik sablon *Direct to Film* (DTF) yang tepat untuk menghasilkan cetakan berkualitas dan tahan lama. Setelah seluruh tahap produksi selesai, kaos yang telah jadi kemudian masuk ke tahap packing. Produk dikemas dengan rapi agar tetap terjaga

kualitasnya saat dikirim kepada pelanggan. Setelah proses packing selesai, kaos siap untuk didistribusikan kepada penjual. Konveksi Ballyo memastikan bahwa setiap pesanan diproses dengan standar kualitas yang tinggi dan sesuai dengan harapan pelanggan.

Pada konveksi Ballyo memiliki berbagai program pengendalian kualitas yang dirancang untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Namun masih terdapat produk yang tidak memenuhi standar tersebut, yang dapat dikategorikan sebagai cacat atau *reject*. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa kecacatan seperti jahitan tidak rapi, sablon lepas, bercak jahitan, dan kain berlubang menjadi masalah yang sering terjadi. Tabel 1.1 berikut menggambarkan tingkat kecacatan yang terdeteksi selama periode produksi terakhir:

Tabel 1.1 Produksi Ballyo

No	Bulan	Jumlah Produksi		Produk Cacat		Kerugian	Presentase Cacat Katun	Presentase Cacat <i>Tetoron cotton</i> (TC)
		Katun	<i>Tetoron cotton</i> (TC)	Katun	<i>Tetoron cotton</i> (TC)			
1	September	6000	5000	400	350	Rp 8.000.000,00	6%	7%
2	Oktober	6000	5000	400	350	Rp 8.000.000,00	6%	7%
3	November	8200	6500	588	523	Rp 13.500.000,00	7%	8%
4	Desember	11900	9000	1.118	1.031	Rp 21.500.000,00	9%	11%

Sumber: Analisis (2025)

Dari tabel 1.1 menjelaskan perkembangan jumlah produksi, jumlah produk cacat, kerugian, dan keuntungan pada konveksi Ballyo selama periode empat bulan terakhir. Pada presentase kecacatan pada bulan September dan Oktober pada kain katun sebesar 6% dan kain *tetoron cotton* (TC) sebesar 7%. Lalu pada bulan November presentase kecacatan pada kain katun sebesar 7% dan kain *tetoron cotton* (TC) sebesar 9%, dan pada bulan Desember presentase kecacatan

pada kain katun sebesar 7% dan kain *tetoron cotton* (TC) sebesar 13%. Dapat disimpulkan bahwa presentase kecacatan pada konveksi ballyo semakin meningkat, sehingga perlu adanya perbaikan untuk menurunkan produk cacat saat melakukan proses produksi.

Pada permasalahan di atas konveksi Ballyo telah menerapkan beberapa program pengendalian kualitas, hasil yang dicapai masih jauh dari ideal. Keterbatasan dalam solusi yang ada, seperti inspeksi akhir dan pelatihan yang tidak konsisten untuk operator, telah terbukti kurang efektif dalam mengurangi kecacatan. Untuk mengatasi masalah ini, penting bagi perusahaan untuk menggunakan metode yang lebih sistematis dalam pendekatan pengendalian kualitas. Metode lain, seperti *Statistical Process Control* (SPC), juga bisa diterapkan, tetapi sering kali tidak memberikan wawasan yang cukup mendalam tentang akar penyebab masalah. Dalam permasalahan ini penerapan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) memberikan pendekatan yang lebih komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan dalam proses produksi (Arifin *et al.*, 2015).

Menggunakan FMEA, perusahaan dapat fokus pada masalah yang memiliki dampak terbesar terhadap kualitas produk, sehingga perbaikan yang diterapkan menjadi lebih tepat sasaran (Wicaksono & Yuamita, 2022). Pendekatan ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi kecacatan, tetapi juga memberikan prioritas pada risiko yang perlu segera ditangani. Pada metode FMEA di kuatkan dengan menggunakan nilai perhitungan *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, dimana penilaian tersebut dilakukan melalui analisis menggunakan *Risk Priority Number* (RPN) yang menjadi acuan utama dalam menentukan prioritas suatu

kerusakan, semakin tinggi frekuensi kerusakan, dampaknya terhadap kinerja sistem, dan tingkat kesulitannya untuk dideteksi, maka nilai RPN yang dihasilkan akan semakin tinggi (Yusuf & Riandadari, 2016). Nilai RPN yang tinggi menunjukkan bahwa kerusakan tersebut memerlukan perhatian dan penanganan prioritas.

Setelah melakukan analisis FMEA, perusahaan akan mendapatkan saran perbaikan yang spesifik dan terukur. Saran ini akan diterapkan dalam proses produksi untuk mengatasi masalah yang diidentifikasi. Setelah implementasi perbaikan, data kecacatan akan dihitung kembali untuk memperoleh gambaran tentang kondisi sebelum dan setelah perbaikan. Dengan data baru ini, akan dilakukan uji normalitas untuk menilai distribusi data kecacatan pasca-perbaikan. Jika data terdistribusi normal, analisis selanjutnya akan dilakukan dengan menggunakan T-Test untuk membandingkan rata-rata kecacatan sebelum dan sesudah perbaikan (Kuswandono, 2019). Namun, jika data tidak terdistribusi normal, maka uji non-parametrik seperti Wilcoxon akan digunakan untuk menganalisis perbedaan yang ada. Proses ini akan memberikan wawasan yang jelas tentang efektivitas perbaikan yang diterapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses produksi di Konveksi Ballyo dengan menggunakan pendekatan analitis yang akan membantu menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan. Diharapkan, dengan langkah-langkah yang tepat, perusahaan dapat memperbaiki proses produksi yang ada, meningkatkan daya saing di pasar yang semakin ketat, dan memenuhi harapan konsumen yang semakin tinggi. Dengan cara ini, diharapkan Konveksi Ballyo dapat menjadi contoh bagi industri konveksi

lainnya dalam menjalani transformasi kualitas yang berkelanjutan, sehingga mampu bertahan dan berkembang di tengah persaingan yang semakin kompetitif.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat pada proses produksi di Ballyo?
2. Berapa tingkat resiko kecacatan dan apa saja langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi kecacatan pada proses produksi di Ballyo?
3. Usulan perbaikan apa yang akan dilakukan untuk meminimalisir kecacatan produk pada proses produksi di Ballyo?
4. Seberapa besar pengaruh usulan perbaikan yang sudah diterapkan pada proses produksi di Ballyo?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produk cacat pada proses produksi di konveksi Ballyo.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis dalam mengurangi resiko kecacatan produk dan langkah-langkah yang dapat diambil pada proses produksi di Ballyo.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir dan mengatasi permasalahan pada proses produksi di Ballyo.
4. Mengidentifikasi besar pengaruh hasil perbaikan yang sudah diterapkan pada proses produksi di Ballyo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak yaitu :

1. **Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sarana untuk menerapkan teori yang berguna dalam menyelesaikan masalah terkait kecacatan pada proses produksi di Ballyo. Tujuannya adalah untuk mengurangi kecacatan pada proses produksi, meningkatkan target produksi konveksi, serta menjadi bahan referensi untuk penelitian perbandingan.

2. **Bagi Konveksi**

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan dan manfaat bagi konveksi dalam meminimalisir kecacatan pada proses produksi kaos, sehingga dapat mengurangi jumlah kaos yang rusak.

1.5 Batasan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, pembuatan batasan penelitian perlu diuraikan supaya penelitian ini dapat berfokus pada objek penelitian yang digunakan. Batasan-batasan yang diperlukan dalam melakukan pelaksanaan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Observasi penelitian dan pengambilan data dilakukan di Konveksi Ballyo yang berada di Krapyak Yogyakarta. Penelitian dilakukan dalam 3 bulan dari bulan desember 2024 hingga Febuari 2025.
2. Pada penelitian ini objek yang digunakan yaitu mengenai kecacatan pada proses produksi di Ballyo yaitu Kain Katun dan Kain *Tetoron cotton* (Tc).
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data periode 1 bulan dari

tanggal 1 Desember hingga tanggal 31 Desember 2024.

4. Proses perbaikan dilakukan pada bulan Januari Hingga bulan Febuari 2025 di Konveksi Ballyo.
5. Data yang diambil setelah perbaikan adalah 20 Januari hingga 19 Febuari 2025.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab satu yang merupakan pendahuluan, berisikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan-batasan penelitian. Pada bab satu membahas landasan yang kuat untuk pemahaman pembaca tentang konteks yang dibahas dari penelitian ini, khususnya dalam permasalahan kecacatan pada saat proses produksi dan cara mengurangi kecacatan pada proses produksi Ballyo.

Pada Bab dua merupakan tinjauan pustaka yang menyajikan penelitian terdahulu dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam analisis kecacatan pada proses produksi di Ballyo. Selain itu, pada bab ini membahas landasan teori untuk menjelaskan konsep- konsep dalam mencari permasalahan pada saat proses produksi dengan menggunakan Diagram *Fishbone*, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Diagram Pareto dan *T-test*.

Bab tiga merupakan Metode Penelitian yang menguraikan proses operasional pelaksanaan penelitian ini. Pada bagian metode penelitian dijabarkan mengenai objek penelitian, teknik pengumpulan data, variabel yang diteliti, metode analisis data, dan diagram alur penelitian yang menjelaskan proses peningkatan data.

Bab empat merupakan hasil dan pembahasan dari proses produksi di Konveksi Ballyo. Dimulai dengan pengumpulan data, lalu data di analisis menggunakan diagram *fishbone*, diagram pareto, FMEA dan RPN. Selanjutnya diberi usulan perbaikan. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji normalitas apakah data tersebut normal, dan jika normal di uji menggunakan T-Test jika data tidak normal maka di uji menggunakan uji Wilcoxon.

Bab lima merupakan kesimpulan dan saran, yang berisikan hasil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan di Konveksi Ballyo dan memberikan saran pada konveksi agar kedepannya menjadi lebih baik dalam melakukan proses produksi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian di konveksi Ballyo sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis data dan pengamatan terhadap proses operasional di perusahaan konveksi Ballyo, terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab timbulnya produk cacat dalam proses produksinya. Faktor pertama produk cacat berasal dari kualitas bahan baku yang kurang baik, seperti kain yang berlubang dan mudah sobek. Faktor kedua berasal dari kesalahan teknik pada pemotongan kain, penjahitan yang tidak tepat, serta masalah pada proses sablon. Faktor lain meliputi kurangnya perawatan mesin, lingkungan kerja yang tidak bersih, serta keterbatasan keterampilan tenaga kerja. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan perbaikan menyeluruh mulai dari bahan, mesin, metode kerja, hingga peningkatan kompetensi operator.
2. Berdasarkan hasil analisis FMEA terhadap proses produksi di Ballyo, terdapat tiga jenis kecacatan dengan nilai RPN tertinggi yang memerlukan penanganan prioritas adalah terjadinya bolong pada kain dengan RPN 256, jahitan miring dengan RPN 120, dan adanya noda pada kaos hitam dengan RPN 144. Ketiga kecacatan ini memiliki resiko paling besar terhadap kualitas akhir produk. Untuk mengurangi risiko kecacatan produk dalam proses produksi di Ballyo, langkah awal yang dapat dilakukan adalah memberikan pelatihan ulang secara berkala kepada operator produksi untuk

meningkatkan keahlian dan ketelitian para pekerja. Selanjutnya, penerapan sistem pengendalian mutu (*quality control*) untuk mendeteksi cacat lebih awal sebelum berlanjut ke proses berikutnya. Perawatan serta pengecekan mesin secara rutin juga harus dilakukan agar kerusakan teknis tidak menyebabkan produk cacat. Dengan menerapkan seluruh langkah tersebut, konveksi Ballyo dapat meningkatkan kualitas produk secara menyeluruh, menurunkan tingkat cacat, serta dapat efisiensi dalam proses produksinya.

3. Usulan perbaikan digunakan untuk meminimalisir terjadinya produk cacat pada proses produksi dan meningkatkan efisiensi serta mutu produksinya untuk meningkatkan hasil proses produksi di konveksi Ballyo. Langkah pertama adalah menerapkan seleksi bahan baku secara ketat melalui pemeriksaan kualitas kain sebelum diproses, untuk menghindari adanya kain yang berlubang atau pun mudah sobek. Selanjutnya dalam pemotongan kain harus ditingkatkan dengan menggunakan alat potong yang tajam dan memastikan operator bekerja sesuai prosedur standar. Selain itu perawatan dan pengecekan mesin jahit juga perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga kualitas jahitan tetap rapi dan konsisten. Selanjutnya dalam proses sablon menyesuaikan suhu pengepresan dengan standar dan memastikan peralatan dalam kondisi baik agar hasil sablon tidak mudah rusak. Selain itu menjaga kebersihan area produksi secara rutin dapat mencegah terkenanya noda pada kain akibat mesin atau lingkungan yang kotor dan menerapkan seluruh langkah ini secara konsisten.
4. Penerapan berbagai usulan perbaikan dalam proses produksi di perusahaan konveksi Ballyo telah membawa pengaruh yang sangat positif terhadap

kualitas dan efisiensi produksi secara keseluruhan. Salah satu dampak paling nyata adalah menurunnya jumlah produk cacat yang dihasilkan, yang sebelumnya cukup tinggi akibat beberapa kesalahan pada proses produksi. Secara keseluruhan, usulan perbaikan telah menghasilkan penurunan cacat rata-rata sebesar 73% untuk kain katun dan 68% untuk kain *tetoron cotton*, menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap kualitas produk. Lingkungan kerja yang bersih, termasuk kebersihan mesin, area produksi dan dilakukannya sistem *quality control* di tiap tahapan produksi memungkinkan identifikasi produk cacat secara lebih awal sebelum sampai ke tahap akhir atau ke tangan konsumen.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan pelatihan keterampilan pada pekerja secara berkala agar tenaga kerja lebih terampil dan mampu meminimalisir kesalahan pada saat proses produksi.
2. Menerapkan sistem pemeriksaan kualitas di setiap tahap produksi untuk mendeteksi dan memperbaiki cacat sejak awal sebelum produk sampai ke konsumen.
3. Selalu menjaga kebersihan saat melakukan proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Absa, A. S. M., & Suseno, S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 183–201. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i3i.51>
- Ahadya Silka Fajaranie, & Khairi, A. N. (2022). Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 7–13. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i1.69>
- 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. <https://doi.org/10.56211/factory.v2i3.486>
- Arifin, M. D., Octaviani, F., Novita, T. D., Perkapalan, T. S., Kelautan, F. T., & Persada, U. D. (2015). *Analisa Kegagalan Sistem Pelumasan dan Pemilihan Metode Perawatan M / E di Kapal Menggunakan Metode FMEA Dalam Rangka Menunjang Operasi Transportasi Laut di Indonesia Failure Analysis of Lubricating System and Selection of Maintenance Operation in Indones.* 1–7.
- Azzahra, L., & Setianto, B. (2022). *Analisis Modus Dan Efek Kegagalan Pada Prosedur Penilaian Kinerja Karyawan Rumah Sakit Islam Ahmad Yani Surabaya Menggunakan Pendekatan Failure Modes and Effect Analysis*

(Fmea). 13(Desember), 201–209.

Bob Anthony, M. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin AC dan Kompresor menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 5–13. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v11i1.24>

Chandrahadinata, D., Taptajani, D. S., & Ramdani, M. S. M. (2022). Analisis Kualitas Produk Jaket Touring untuk Meminimasi Defect. *Jurnal Kalibrasi*, 19(1), 90–98. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.19-1.1064>

Fadilatunnisya, F., Fakhirah S, R., Fasha, E. A., Putri, A. K., & Putri, D. A. J. D. (2024). Penggunaan Uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk Menganalisis Pengaruh Tingkat Motivasi Belajar Sebelum dan Sesudah Diterima di Universitas Impian. *IJEDR: Indonesian Journal of Education and Development Research*, 2(1), 581–587. <https://doi.org/10.57235/ijedr.v2i1.1887>

Gunawan, C. V., & Tannady, H. (2016). ANALISIS KINERJA PROSES DAN IDENTIFIKASI CACAT DOMINAN PADA PEMBUATAN BAG DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (Studi Kasus : Pabrik Alat Kesehatan PT.XYZ, Serang, Banten). *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 9–14. <https://doi.org/10.12777/jati.11.1.9-14>

Hafizah, D. F., Arifulsyah, H., & Nurulita, S. (2017). Penerapan Akuntansi Diferensial dalam Pengambilan Keputusan Menjual atau Memproduksi Lebih Lanjut Produk Cacat. *Jurnal Akuntansi Keuangan dan Bisnis*, 10(1), 21–28. <http://jurnal.pcr.ac.id>

Hidayatullah Elmas, M. S. (2017). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (Sqc) Untuk Meminimumkan Produk

- Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery. *Wiga : Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 7(1), 15–22. <https://doi.org/10.30741/wiga.v7i1.330>
- Irfanto, R., & Charolin, E. (2024). Implementasi Prinsip Pareto pada Pekerjaan Perbaikan di Proyek Perumahan (Studi Kasus: Proyek Perumahan di Kota Tangerang Selatan). *Construction Engineering and Sustainable Development*, 7(1), 47–53.
- Kuswandono, D. P. (2019). Analisis Pengaruh Halangan Tembok Terhadap WirelessAccess PointDengan Metode Paired-Sample T Test. *Jurnal Gerbang*, 9(2), 15–22.
- Laura, S., & Setiawan, H. (2019). *Menunjang Efektifitas Pengendalian Intern Penjualan(Studi Kasus pada PT Indomilk)* Sorta Laura Hendra Setiawan. October 2014.
- Maulana, Muhammad Rizqi Fatmawati, W., & Brav, D. B. (2022). Metode Plan , Do , Check , Action (PDCA). *Jurnal Logistica, VOL.1.NO.1*, 30–38.
- Montolalu, C., & Langi, Y. (2018). Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test). *d’CARTESIAN*, 7(1), 44. <https://doi.org/10.35799/dc.7.1.2018.20113>
- Nurapriyanti, T., & Hartono, F. C. (2023). Pemaknaan Fashion Thrift sebagai Komunikasi. *JBSI: Jurnal Bahasa dan Sastra Indonesia*, 3(01), 112–128. <https://doi.org/10.47709/jbsi.v3i01.2772>
- Parwati, C. I., Susetyo, J., Alamsyah, A., Jurusan,), & Industri, T. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Sebagai Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Pendekatan Six Sigma, Poka-Yoke Dan Kaizen. *Gaung Informatika*,

12(2), 2086–4221.

Quraissy, A. (2022). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.36339/jhest.v3i1.42>

Raden Vina Iskandya Putri1, T. A. R. (2023). “Бсп За България” Е Под Номер 1 В Бюлетината За Вота, Герб - С Номер 2, Пп-Дб - С Номер 12. *Peran Kepuasan Nasabah Dalam Memediasi Pengaruh Customer Relationship Marketing Terhadap Loyalitas Nasabah*, 2(3), 310–324. <https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-balgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>

Rizky Dwi Hardianto, & Nuriyanto. (2023). Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block Dengan Pendekatan Metode Fmea Dan Fta. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(12), 4635–4648. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i12.6394>

Santosa, D. S. R., & Palupi, G. S. (2024). *Analisis Manajemen Risiko Dalam Penerapan Enterprise Resource Planning (Erp) Dengan Metode Fmea Pada Pt Xyz*. 05(02), 83–95.

Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* Dan Diagram Pareto. *Barometer*, 6(1), 322–327. <https://doi.org/10.35261/barometer.v6i1.4516>

Sheillarika, W. A., Maryani, S., & Efendi, H. (2020). Pengaruh Membatasi Mobilitas Kereta Api Guna Mencegah Covid-19 Dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test). *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan*

Matematika (JMP), 12(2), 43–48.

Sintia, I., Pasarella, M. D., & Nohe, D. A. (2022). Perbandingan Tingkat Konsistensi Uji Distribusi Normalitas Pada Kasus Tingkat Pengangguran di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, 2(2), 322–333.

Sodikin, J., & Satria Jati, U. (2022). Analisa Kerusakan Transmisi Otomatis dengan Metode Failures Mode and Effects Analysis (FMEA) dan Logic Tree Anaysis (LTA). *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science*, 3(1), 13–21. <https://doi.org/10.35970/accurate.v3i1.1510>

Sukawati, N. K., Purnamayanthi, P. P. I., & Sumawati, N. M. R. (2022). pengaruh melukat terhadap kecemasan selama hamil pada ibu hamil didesa sibang kaja,kec.Abiansemal,kab.bandung. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2), 146–150.

Sulianta, F., & Widyatama, U. (2024). *Diagram Fishbone untuk Berbagai Kebutuhan*. November.

Suryani, A. I., K, S., & Mursalam, M. (2019). Pengaruh Penggunaan Metode Mind Mapping terhadap Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Murid Kelas V SDN no. 166 Inpres Bontorita Kabupaten Takalar. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 4(166), 741–753. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jkpd/article/view/2373>

Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan 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.

<https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1iii.44>

Windi, W. A., Taufiq, M., & Muhammad, T. (2022). Implementasi Wilcoxon Signed Rank Test Untuk Mengukur Efektifitas Pemberian Video Tutorial Dan Ppt Untuk Mengukur Nilai Teori. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 405–410.

<https://doi.org/10.35568/produktif.v5i1.1004>

Yaqin, R. I., Zamri, Z. Z., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Alirejo, M. S., & Umar, M. L. (2020). Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 189–200.

<https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i3.4075.189-200>

Yusuf, M., Sulistyaningsih, E., & Susilawati, I. (2019). Analisis Peningkatan Kualitas Melalui Pendekatan Lean Sigma Guna Mengurangi Kecacatan Produk. *Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 22–27.

Yusuf, M. Y., & Riandadari, D. (2016). Analisis Kualitas Produk Menggunakan Metode SPC dan RPN untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Kantong Plastik, Studi Kasus di PT. HSKU. *Jurnal Teknik Mesin*, 04(02), 185–194.