



Analysis report

Compilatio Magister+ | UMSIDA

Noor Zakki Kurniawan
Ujisantoso_221020700019_bab1-5

ID : cdd7b0ce0f73f4ecf64d2828153daed7d1df939f



19%
Suspicious texts

File name : Noor Zakki Kurniawan
Ujisantoso_221020700056_bab1-5.txt
Original file size : 261.11 KB
Number of words : 4,445
Number of characters : 32874

Submitter : UMSIDA Perpustakaan
Submission date : April 23, 2026
Upload type : interface
analysis end date : April 23, 2026



Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :



Similarities

7%



Syntactics 7%



Semantics Not measured

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection

8%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.

This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages

6%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :

Texts between quotes

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.

8%

☰ Sources of similarities (section 2/3)



Similarities

7%

Passages with similarities to sources found in different collections.


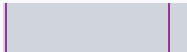






















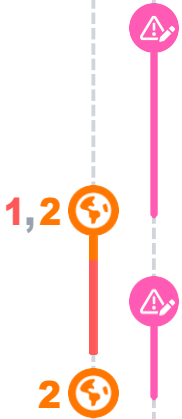
Main source detected

No.	Description	Similarities	Locations
1	Productivity Analysis Using Data Envelopmen... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/...	2%	
2	archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/...	2%	
3	Smart Book for Fun Mathematics Learning doi.org/10.21070/ijemd.v20i2.925	2%	
4	Defect Analysis of Pepari Leather Bags Using... ijins.umsida.ac.id/index.php/ijins/article/view/1570	<1%	
7	Penerapan Statistical Process Control (SPC) d... dx.doi.org/10.35194/jmtsi.v6i2.1884	<1%	
8	ejurnal.itenas.ac.id ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/...	<1%	
10	dx.doi.org dx.doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6	<1%	

Source with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations
5	Analysis Operational Reliability Of Concrete... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/...	<1%	

No.	Description	Similarities	Locations
6	 PENGENDALIAN KUALITAS CACAT PRODUK TA... dx.doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6... 	<1%	
9	 upp.fewarmadewa.ac.id upp.fewarmadewa.ac.id/file_proposal/223212154... 	<1%	
11	 Proposed Quality Control Method for Greig... dx.doi.org/10.25124/jrsi.v10i02.603 	<1%	
12	 4. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTU... doi.org/10.62828/jpb.v4i3.162 	<1%	
13	 doi.org doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1139 	<1%	
14	 Analisis Pengendalian Mutu Produk Tahu... j-las.lemkomindo.org/index.php/AFoSJ-LAS/article... 	<1%	
15	 Ahmad Nizar Yogatama - Google Scholar scholar.google.com/citations?user=ATYgw1cAAAA... 	<1%	
16	 myskripsi.ums.ac.id myskripsi.ums.ac.id/media/skripsi/proposal/2025... 	<1%	
17	 Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pakan... eprints.ums.ac.id/141149/1/Naskah%20Publikasi... 	<1%	
18	 Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu... dinastirev.org/JEMSI/article/download/7577/3823 	<1%	
19	 The Analisis Pengendalian Kualitas Produksi... doi.org/10.52072/arti.v18i1.485 	<1%	
20	 Fault Tree Analysis (FTA) para analizar fallas d... innovaromoir.com/fault-tree-analysis-fta-analiza... 	<1%	
21	 eprints.umg.ac.id eprints.umg.ac.id/648/3/BAB%20II.pdf 	<1%	



Product Quality Control of Shoes Using Statistical Process Control and Fault Tree Analysis Methods

[Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control dan Fault Tree Analysis]

Noor Zakki Kurniawan Ujisantoso¹⁾, Inggit Marodiyah ^{*,2)}

1) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: inggit@umsida.ac.id

Abstract. PT Mustika Dharmajaya is a shoe manufacturing company located in Sidoarjo, East Java, that produces footwear products. The company is still facing a product defect rate that exceeds the quality standard of 5%, with an average defect rate of 8.11%, therefore systematic quality control is required. This study aims to analyze the dominant types of defects in shoe products and identify their root causes using the Statistical Process Control (SPC) and Fault Tree Analysis (FTA) methods, as well as to provide improvement recommendations. The research data were obtained through observation, interviews, and production and defect data for the period of May–October 2025. The results showed that the most dominant defect in the shoe production process was untidy stitching, totaling 10,326 pcs. The causes originated from human and machine factors, such as lack of operator accuracy, incorrect machine settings, and worn machine components that led to product defects. To reduce these issues, improvement recommendations were proposed, including improving operator skills and performing regular machine maintenance and adjustments.. **Keywords -** Quality Control, Statistcal Process Control, Fault Tree Analysis, shoe manufacturing

Abstrak. PT Mustika Dharmajaya merupakan perusahaan manufaktur sepatu di Sidoarjo, Jawa Timur yang memproduksi sepatu. Perusahaan masih menghadapi tingkat kecacatan produk yang melebihi standar kualitas yaitu sebesar 5%, dengan rata rata kecacatan sebesar 8,11% sehingga diperlukan pengendalian kualitas yang sistematis. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis kecacatan produk sepatu yang dominan dan mengidentifikasi akar penyebabnya menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Fault Tree Analysis (FTA), serta memberikan rekomendasi perbaikan. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, serta data produksi dan kecacatan



periode Mei–Oktober 2025. Hasil penelitian menunjukkan jenis kecacatan yang paling dominan dalam proses produksi sepatu adalah jahitan tidak rapi 10.326 pcs. Penyebabnya berasal dari faktor manusia dan mesin, seperti kurangnya ketelitian operator, kesalahan pengaturan mesin, serta kondisi komponen mesin yang aus sehingga menyebabkan terjadinya kecacatan produk. Untuk mengurangi hal tersebut maka diberikan rekomendasi perbaikan seperti peningkatan keterampilan operator serta perawatan dan pengaturan mesin secara berkala.

Kata Kunci – Pengendalian kualitas, Statistical Process Control, Fault Tree Analysis, produksi sepatu,

I. Pendahuluan

PT Mustika Dharmajaya merupakan perusahaan yang bergerak di industri manufaktur sepatu, khususnya dalam produksi sepatu berbahan kulit dan sintetis. Perusahaan ini memiliki kapasitas produksi yang cukup besar dan menjalankan berbagai aktivitas mulai dari pemotongan bahan, penjahitan, pengeleman, perakitan, hingga finishing produk. Dalam menjalankan proses produksinya, PT Mustika Dharmajaya berupaya mempertahankan konsistensi kualitas untuk memenuhi standar mutu yang ditetapkan pelanggan.

Berdasarkan data produksi Mei–Oktober 2025, tingkat kecacatan produk sepatu di PT Mustika Dharmajaya masih melebihi standar maksimum 5%. Dari total produksi 154.802 pcs, ditemukan 12.552 pcs cacat dengan rata-rata kecacatan produk sebesar 8,11%. Meskipun proses berada dalam batas kendali statistik (UCL 0,083 dan LCL 0,079), tingkat cacat tersebut belum memenuhi standar perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan yang lebih terstruktur dan berkelanjutan untuk menekan kecacatan dan meningkatkan kualitas produk. Kualitas produk merupakan usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen melalui produk yang dihasilkan[1]. Selain pelayanan, kualitas produk menjadi faktor utama yang mempengaruhi kepuasan dan loyalitas pelanggan[2].

Oleh karena itu diperlukan analisis menggunakan metode SPC dan FTA. Analisis Statistical Process Control (SPC) merupakan metode yang digunakan untuk memastikan bahwa setiap proses produksi berjalan sesuai standar agar produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas konsumen[3]. Metode FTA adalah analisis top–down yang menelusuri hubungan sebab–akibat untuk menguraikan kejadian puncak hingga ke akar penyebabnya[4]. Metode FTA digunakan untuk menelusuri dan mengidentifikasi sumber risiko dalam proses produksi, yang memicu terjadinya kegagalan[5]. Selain itu, Metode FTA menggunakan diagram pohon untuk melihat hubungan penyebab dan dampak kegagalan, lalu menelusuri faktor-faktor utama yang memicu kegagalan tersebut[6].

Penelitian Abdul Ali Bimansyah (2023) menemukan bahwa proses produksi komponen kursi susun di CV Metalindo Perkasa belum terkendali. Sehingga melalui SPC, penyebab dari faktor manusia, mesin, dan metode dapat diidentifikasi sehingga perbaikan seperti pelatihan operator dan perawatan mesin dapat dilakukan[7]. Penelitian Suseno dan Syahrial (2022) Penelitian

tersebut menunjukkan bahwa melalui FMEA dan FTA, cacat produk tas kulit di PT Mandiri Jogja Internasional terutama disebabkan oleh kurangnya pelatihan operator, kondisi kerja yang tidak memenuhi standar, perawatan mesin yang tidak rutin, pengawasan yang lemah, serta tidak adanya prosedur baku untuk pengecekan material dan alat[8]. Penelitian Wahyu Hidayat (2021) menunjukkan bahwa kombinasi SPC dan FTA efektif dalam mengidentifikasi akar penyebab cacat dan merumuskan perbaikan kualitas pada isolating cock di PT XYZ[9]. Berdasarkan penelitian terdahulu, metode Statistical Process Control dan Fault Tree Analysis terbukti efektif meningkatkan efisiensi dan menurunkan kecacatan produk. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui jenis cacat yang paling dominan dengan mengetahui akar permasalahan dan tingkat kendali proses produksi sepatu. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk.

II. Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Mustika Dharmajaya yang terletak di Sidoarjo, Jawa Timur merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi sepatu, penelitian ini dilakukan selama 6 bulan dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2025.

Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari aktivitas penelitian yang dilakukan di PT Mustika Dharmajaya. Proses pengumpulan data dilaksanakan dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu observasi lapangan, wawancara, serta studi pustaka. Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati secara langsung tahapan proses produksi sepatu, mulai dari pemotongan bahan, penjahitan, pengeleman, perakitan, hingga tahap finishing, guna mengetahui permasalahan kualitas yang terjadi pada setiap tahapan proses produksi. Selain itu, wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi, seperti supervisor, dan kepala bagian produksi, untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan produk. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari PT Mustika Dharmajaya maupun dari sumber referensi eksternal. Data tersebut meliputi dokumen perusahaan, arsip produksi, laporan pengendalian kualitas, standar operasional prosedur (SOP), serta berbagai catatan internal lain yang mendukung pelaksanaan penelitian. Salah satu data utama yang digunakan adalah riwayat kecacatan produk sepatu, yang mencakup jenis cacat, tingkat frekuensi masing-masing cacat, tahapan proses terjadinya permasalahan, serta periode terjadinya kecacatan. Data pada penelitian ini diperoleh dari PT. Mustika Dharmajaya berupa data jumlah produksi dan data kecacatan pada proses sepatu, data yang diambil merupakan data dari bulan Mei sampai dengan bulan Oktober tahun 2025.

Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dirancang secara



terstruktur agar seluruh proses penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setiap tahapan disusun secara sistematis sehingga memudahkan dalam pelaksanaan dan analisis penelitian. Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Mulai

Studi Literatur dan Studi Lapangan

Identifikasi Masalah

Rumusan Masalah

Mulai

Studi Literatur dan Studi Lapangan

Identifikasi Masalah

Rumusan Masalah

A

A

Pengumpulan Data:

Observasi

Wawancara

Data Kecacatan Produk Sepatu

Pengolahan Data:

Identifikasi Cacat Produk dengan SPC

Identifikasi Penyebab Kegagalan dengan FTA

Analisa dan Pembahasan

Rekomendasi Perbaikan

Kesimpulan dan Saran
Selesai

Pengumpulan Data:

Observasi

Wawancara

Data Kecacatan Produk Sepatu

Pengolahan Data:

Identifikasi Cacat Produk dengan SPC

Identifikasi Penyebab Kegagalan dengan FTA

Analisa dan Pembahasan

Rekomendasi Perbaikan

Kesimpulan dan Saran

Selesai

Gambar 1. Diagram alir

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku teks, jurnal ilmiah, artikel penelitian, serta referensi lain yang relevan dengan topik pengendalian kualitas produk. Studi ini bertujuan untuk memahami konsep kualitas, pengendalian kualitas, proses produksi sepatu, serta metode Statistical Process Control (SPC) dan Fault Tree Analysis (FTA) sebagai dasar teoritis dalam penelitian.

Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan dengan mengamati kondisi awal proses produksi sepatu di PT Mustika Dharmajaya. Pada tahap ini diidentifikasi berbagai permasalahan kualitas yang terjadi, seperti adanya produk cacat pada proses pemotongan, penjahitan, dan pengeleman. Identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual di lapangan serta potensi penyebab terjadinya kecacatan produk.

Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan kajian literatur, dilakukan perumusan masalah secara sistematis. Rumusan masalah disusun untuk menentukan fokus penelitian, yaitu bagaimana penerapan metode SPC dan FTA dalam menganalisis serta meminimalkan cacat produk sepatu pada proses produksi di PT Mustika Dharmajaya.

Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara secara langsung dengan Supervisor dan kepala bagian quality control serta melakukan observasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari PT. Mustika Dharmajaya berupa data jumlah produksi dan data kecacatan pada proses sepatu, data yang diambil merupakan data dari bulan Mei sampai dengan bulan Oktober tahun 2025.

Pengolahan Data

Metode Statistical Process Control

Statistical Process Control adalah suatu prosedur yang diterapkan untuk memantau standar, melakukan pengukuran, serta mengambil langkah perbaikan selama proses produksi masih berlangsung[10]. Statistical Process Control memiliki sejumlah alat statistik utama yang berfungsi sebagai sarana pendukung dalam kegiatan pengendalian kualitas, antara lain lembar pemeriksaan (checksheet), peta kendali (control chart), Histogram dan diagram Pareto[11]. Berikut merupakan langkah langkah dalam menggunakan metode Statistical Proses Control:

Check Sheet

Check sheet merupakan lembar pencatatan data yang digunakan untuk memonitor suatu aktivitas dalam periode tertentu. Alat ini membantu proses pengumpulan data agar lebih sistematis, terstruktur, dan efisien[12].

Histogram

Histogram adalah diagram batang yang digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi data kualitas produk sehingga memudahkan dalam melihat penyebaran nilai dan tingkat variasinya. Melalui histogram, dapat diketahui pola kecenderungan data, apakah berdistribusi normal atau terdapat penyimpangan yang cukup signifikan[13].

Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan grafik berbentuk batang yang digunakan untuk menampilkan berbagai masalah yang terjadi, kemudian diurutkan berdasarkan jumlah kejadian terbanyak hingga yang paling sedikit[14].

Peta Kendali

Peta kendali merupakan alat yang digunakan untuk mengawasi kestabilan

proses produksi dengan membedakan antara variasi yang masih wajar (normal) dan variasi yang memerlukan tindakan perbaikan[15].

Menghitung persentase kecacatan/kerusakan

..... (1)

Sumber:[11].

Keterangan:

np= Jumlah rusak dalam sub grup

n= Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

Menghitung garis tengah/ Center Line (CL)

..... (2)

Sumber:[11].

Keterangan:

= Rata-rata kerusakan produk

= Jumlah total yang rusak

= Jumlah total yang diperiksa

Menghitung batas kendali atas/ Upper Control Limit (UCL)

..... (3)

Sumber:[16].

Keterangan:

= Rata- rata kerusakan produk

n= Jumlah produksi

Menghitung batas kendali bawah/ Lower Control Limit (LCL)

LCL = (4)

Sumber:[16].

Keterangan:

= Rata- rata kerusakan produk

n= Jumlah produksi

Metode Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis merupakan salah satu metode analisis kegagalan yang paling umum digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan jalur yang dapat menyebabkan terjadinya kegagalan pada suatu sistem maupun komponen[17]. Dalam penerapan metode FTA, analisis biasanya dimulai dari peristiwa puncak, kemudian ditelusuri penyebab langsung maupun tidak langsungnya secara bertahap dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah. Setelah itu, penyebab dasar dari kecelakaan diidentifikasi, dan keterkaitan logis antarperistiwa digambarkan melalui struktur pohon kesalahan[18]. Berikut ini adalah simbol-simbol dan pengertian FTA:

Tabel 2. Simbol-Simbol FTA

Simbol Arti Simbol Arti

Basic Event: Dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembang yang lebih jauh

External Event: Event yang diekspektasikan muncul

Conditioning Event: Kondisi specify yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika

Gerbang AND: Kesalahan manual akibat semua input masalah yang terjadi

Undevelopment Event: Event yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia

Gerbang OR: Kesalahan muncul akibat salah satu input masalah yang terjadi
Sumber:[19].

Adapun langkah-langkah dalam melakukan metode FTA (Fault Tree Analysis) yaitu[20]:

Mengidentifikasi Top Level Event

Mengidentifikasi macam-macam kerusakan yang timbul guna didapatkan analisa pada kekeliruan sistem. Pengetahuan mengenai sistem didapatkan dengan mencari seluruh informasi sistemnya atau cakupannya.

Membuat diagram pohon kesalahan

Membuat pohon kesalahan untuk mengetahui bagaimana top level event bisa timbul kedalam sistem.

Menganalisa pohon kesalahan

Menganalisa pohon kesalahan dengan tujuan mendapatkan informasi yang transparan mengenai sistem serta perbaikan yang dibutuhkan.

Analisa dan Pembahasan

Hasil pengolahan data dianalisis dan dibahas secara mendalam untuk menjelaskan kondisi kualitas proses produksi sepatu. Pada tahap ini dibahas hasil SPC terkait kestabilan proses dan jenis cacat dominan, serta hasil FTA yang menunjukkan faktor-faktor utama penyebab kecacatan produk, baik dari aspek manusia, mesin, metode, material, maupun lingkungan kerja.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, disusun rekomendasi perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kualitas proses produksi sepatu. Rekomendasi perbaikan disesuaikan dengan akar permasalahan yang ditemukan melalui metode SPC dan FTA.

Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian adalah penarikan kesimpulan yang merangkum hasil penelitian secara keseluruhan, meliputi jenis cacat dominan dan penyebab utama kecacatan produk. Selain itu, diberikan saran yang ditujukan kepada perusahaan sebagai bahan pertimbangan perbaikan kualitas serta kepada peneliti selanjutnya untuk pengembangan penelitian di masa mendatang.

III. Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan tabel Kriteria kecacatan Produk di PT Mustika Dharmajaya:

Tabel 1. Kriteria Kecacatan CTQ (Criteria to Quality):

Kriteria Kececatan Deskripsi

Jahitan Tidak Rapi Jalur jahitan tidak lurus

Jarak antar jahitan tidak konsisten

Jahitan melenceng dari pola

Pemotongan Bahan Tidak Presisi Ukuran bahan tidak sesuai pola

Tepi potongan tidak rata

Pola bergeser saat pemotongan

Pengeleman Tidak Rapat Lem tidak merata pada permukaan

Bagian sol tidak menempel sempurna

Daya rekat lemah setelah proses press

Lem mudah terlepas

Metode Statistical Process Control

Check Sheet/ Lembar Kerja

Data berikut merupakan data kecacatan produk sepatu yang didapatkan dari perusahaan selama 6 bulan dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2025. Data tersebut meliputi jumlah produksi dan jenis kecacatan selama penelitian. Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Jumlah produksi dan Jenis Kecacatan

No Bulan Jumlah Produksi Jenis Produk Cacat Total Cacat Per Bulan Presentase % Max

Jahitan Tidak Rapi Pemotongan Bahan Tidak Presisi Pengeleman Yang Tidak Rapat

1 Mei 22.750 1386 347 133 1.866 8,20% 5%

2 Juni 24.368 1694 121 125 1.940 7,96% 5%

3 Juli 25.520 1692 298 109 2.099 8,22% 5%

4 Agustus 26.396 1.850 152 145 2.147 8,13% 5%

5 September 27.768 1.876 176 143 2.195 7,90% 5%

6 Oktober 28.000 1.828 300 177 2.305 8,23% 5%

Total 154.802 10.326 1.394 832 12.552 48,66% 5%

Berdasarkan Tabel 3 mengenai jumlah produksi dan jenis kecacatan periode Mei–Oktober, total produksi mencapai 154.802 pcs dengan jumlah cacat sebesar 12.552 pcs atau 48,66% selama enam bulan, dimana jenis cacat yang paling dominan adalah jahitan tidak rapi sebanyak 10.326 pcs, diikuti pemotongan bahan tidak presisi sebesar 1.394 pcs dan pengeleman tidak rapat sebanyak 832 pcs; secara persentase, tingkat kecacatan tiap bulan berada pada kisaran 7,90% hingga 8,23% dan seluruhnya melebihi batas maksimum perusahaan sebesar 5%, dengan jumlah cacat tertinggi terjadi pada Oktober (2.305 pcs) dan terendah pada Mei (1.866 pcs), sehingga kondisi ini menunjukkan perlunya pengendalian dan perbaikan kualitas pada proses produksi.

Histogram

Berdasarkan Gambar 2 histogram dibawah, dapat dilihat bahwa jenis cacat dengan jumlah tertinggi adalah jahitan tidak rapi sebanyak 10.326 pcs.

Selanjutnya diikuti oleh pemotongan bahan tidak presisi sebesar 1.394 pcs, dan jumlah cacat paling rendah terdapat pada pengeleman yang tidak rapat yaitu

832 pcs. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan utama dalam proses produksi terletak pada tahap penjahitan.

Gambar 2. Histogram Jenis Kecacatan

Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan grafik berbentuk batang yang digunakan untuk menampilkan berbagai masalah yang terjadi, kemudian diurutkan berdasarkan jumlah kejadian terbanyak hingga yang paling sedikit[15]. Berikut merupakan tabel yang didapatkan dari presentase kecacatan produk sepatu sebagai berikut:

Tabel 4. Presentase Kecacatan dan Presentase Kumulatif

Jenis Cacat	Total Kecacatan	Presentase Kecacatan	Presentase Kumulatif
Jahitan Tidak Rapi	10.326	82%	82%
Pemotongan Bahan Tidak Presisi	1.394	11%	93%
Pengeleman Yang Tidak Rapat	832	7%	100%
Total	12.552	100%	

Setelah mendapatkan hasil persentase kecacatan dan Presentase Kumulatif dari tabel diatas maka selanjutnya akan dibuat gambar 3. Diagram pareto untuk mengetahui perbandingan persentase kecacatan secara grafik agar mudah dipahami:

Gambar 3. Diagram Pareto

Berdasarkan Gambar 3. Diagram Pareto, dapat diketahui bahwa total kecacatan produk sebesar 12.552 pcs atau 100%. Jenis cacat yang paling dominan adalah jahitan tidak rapi sebanyak 10.326 pcs dengan persentase 82%. Selanjutnya, pemotongan bahan tidak presisi sebesar 1.394 pcs atau 11%, sehingga persentase kumulatif mencapai 82%. Kemudian, pengeleman yang tidak rapat sebanyak 832 pcs atau 7% yang melengkapi persentase kumulatif menjadi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan utama yang perlu diprioritaskan perbaikannya adalah cacat jahitan tidak rapi karena memberikan kontribusi terbesar terhadap total kecacatan.

Control Chart/ Peta Kendali

Peta kendali merupakan alat yang digunakan untuk mengawasi kestabilan proses produksi dengan membedakan antara variasi yang masih wajar (normal) dan variasi yang memerlukan tindakan perbaikan[15]. Berikut merupakan perhitungan dari data Proporsi kecacatan, LCL dan UCL pada produk sepatu sebagai berikut:

Presentase Masalah (Cacat Produk)

$$\text{Mei} = = = 0,082$$

$$\text{Juni} = = = 0,080$$

$$\text{Juli} = = = 0,082$$



Agustus = = = 0,081

September = = = 0,079

Oktober = = = 0,082

Perhitungan garis tengah/ Center Line

= = 0,081

Menghitung batas kendali atas/ Upper Control Limit (UCL)

= 0,081+3 = 0,083

Menghitung batas kendali bawah/ Lower Control Limit (LCL)

LCL = = 0,081-3 = 0,079

Tabel 5. Proporsi Kecacatan, LCL dan UCL Produk sepatu

No Bulan Jumlah Produksi Total Cacat Proporsi CL UCL LCL

1 Mei 22.750 1.866 0,082 0,081 0,083 0,079

2 Juni 24.368 1.940 0,080 0,081 0,083 0,079

3 Juli 25.520 2.099 0,082 0,081 0,083 0,079

4 Agustus 26.396 2.147 0,081 0,081 0,083 0,079

5 September 27.768 2.195 0,079 0,081 0,083 0,079

6 Oktober 28.000 2.305 0,082 0,081 0,083 0,079

Total 154.802 12.552

Berdasarkan Tabel 5. Proporsi kecacatan serta batas kendali, jumlah produksi selama periode Mei hingga Oktober mencapai 154.802 pcs dengan total cacat sebanyak 12.552 pcs. Proporsi cacat tiap bulan berada pada kisaran 0,079–0,082. Nilai garis tengah (CL) sebesar 0,081, dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 0,083 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,079. Seluruh nilai proporsi cacat setiap bulan masih berada di antara batas kendali atas dan batas kendali bawah. Sehingga dapat digambarkan grafik sebagai berikut:

Gambar 4. Peta Kendali

Gambar 4 menunjukkan bahwa proporsi kecacatan produk sepatu periode Mei hingga Oktober berada dalam kondisi stabil di rentang 0,079–0,082. Seluruh titik data (garis biru) terpantau aman karena tetap berada di antara batas atas (UCL) 0,083 dan batas bawah (LCL) 0,079, dengan garis tengah (CL) pada angka 0,081. Hal ini membuktikan bahwa proses produksi selama enam bulan tersebut berjalan terkendali secara statistik tanpa adanya penyimpangan yang keluar dari batas kendali.

Metode Fault Tree Analysis

Dalam penerapan metode FTA, analisis biasanya dimulai dari peristiwa puncak, kemudian ditelusuri penyebab langsung maupun tidak langsungnya secara bertahap dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah. Setelah itu, penyebab dasar dari kecelakaan diidentifikasi, dan keterkaitan logis antarperistiwa digambarkan melalui struktur pohon kesalahan[18].

Gambar 5. Fault Tree Analysis Pemotongan Bahan Tidak Presisi

Berdasarkan Gambar 5. Analisis Fault Tree Analysis (FTA), masalah Pemotongan Bahan Tidak Presisi dipicu oleh kombinasi kegagalan teknis dan faktor manusia. Dari sisi mesin, hasil potong yang melenceng terjadi akibat unit potong yang tidak stabil serta mata pisau yang kurang tajam. Kondisi ini diperparah oleh longgarnya penjepit (clamp) yang menyebabkan bahan bergeser saat proses pengerjaan. Sementara itu, dari sisi manusia, kesalahan dalam memosisikan pola atau memegang alat potong serta kurangnya ketelitian saat pengukuran manual serta menurunnya fokus operator akibat faktor kelelahan.

Gambar 6. Fault Tree Analysis Jahitan Tidak Rapi

Berdasarkan Gambar 6. Hasil observasi dan wawancara, kegagalan produksi berupa Jahitan Tidak Rapi dianalisis menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk memetakan keterkaitan antara performa teknis dan faktor manusia. Dari sisi mekanis, cacat ini dipicu oleh gangguan sinkronisasi antara pergerakan jarum dan mekanisme penarik kain, di mana kondisi gigi penarik (feed dog) yang aus dan kotor serta penggunaan jarum bengkok menyebabkan aliran bahan tersendat. Sementara itu, dari sudut pandang manusia, kurangnya ketelitian operator dalam menyetel tensi benang serta kebiasaan menarik kain secara paksa saat menjahit mengakibatkan jalur tusukan melenceng dari pola standar. Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa ketidakstabilan ritme kerja operator dan kondisi komponen mesin yang tidak optimal menjadi akar masalah utama yang memperbesar risiko kerusakan pada hasil jahitan.

Gambar 7. Fault Tree Analysis Pengeleman Tidak Rapat

Berdasarkan Gambar 7. Hasil pemetaan menggunakan Fault Tree Analysis (FTA), kegagalan pada proses Pengeleman Tidak Lengket dipicu oleh korelasi antara prosedur kerja manusia dan kondisi teknis mesin. Dari aspek manusia, daya rekat yang rendah disebabkan oleh pengolesan lem yang tidak merata serta kesalahan dalam menentukan waktu tunggu sebelum material ditempelkan. Sementara dari aspek mesin, kendala muncul akibat suhu pada alat pemanas (press) yang tidak mencapai standar optimal serta adanya kontaminasi debu pada permukaan bahan. Secara keseluruhan, kurangnya kontrol terhadap parameter suhu mesin dan ketidaktelitian dalam teknik aplikasi lem menjadi faktor utama yang menyebabkan komponen mudah terlepas.

Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi Perbaikan untuk mengatasi berbagai kendala produksi sepatu di PT Mustika Dharmajaya, diperlukan langkah perbaikan yang mencakup aspek teknis dan manajemen kerja. Pada masalah pemotongan, fokus utama adalah pengasahan mata pisau, disertai dengan penggunaan pola cetakan yang lebih stabil untuk meminimalisir kesalahan manual akibat kelelahan operator[21].



Untuk meningkatkan kerapian jahitan, pengecekan harian pada sistem penarik kain (feed dog) dan pengaturan tensi benang yang presisi harus menjadi standar operasional, didukung oleh pelatihan teknis agar operator tidak menarik bahan secara paksa. Sementara itu, masalah pengeleman dapat ditangani dengan pemasangan indikator suhu digital pada mesin press untuk menjamin panas yang konsisten, serta pengawasan ketat terhadap kebersihan permukaan bahan dan ketepatan waktu tunggu agar daya rekat lem mencapai titik optimal. Rekomendasi ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdul Ali Bimansyah (2023) menemukan bahwa proses produksi komponen kursi susun di CV Metalindo Perkasa belum terkendali, melalui SPC, penyebab dari faktor manusia, mesin, dan metode dapat diidentifikasi sehingga perbaikan seperti pelatihan operator dan perawatan mesin dapat dilakukan[7]. Dengan adanya pengawasan dan evaluasi diharapkan dapat menurunkan tingkat kecacatan produk.

IV. Simpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian diatas sebagai berikut:

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Statistical Process Control (SPC) terhadap data produksi sepatu di PT Mustika Dharmajaya periode Mei–Oktober 2025, diketahui bahwa tingkat kecacatan produk masih melebihi standar kualitas perusahaan yang ditetapkan sebesar 8,11%. Jenis kecacatan yang paling dominan adalah jahitan tidak rapi dengan jumlah sebesar 7% dari total kecacatan produk.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA), diketahui bahwa penyebab utama terjadinya kecacatan jahitan tidak rapi berasal dari beberapa faktor, yaitu faktor manusia dan faktor mesin. Faktor manusia meliputi kurangnya ketelitian dan keterampilan operator dalam melakukan proses penjahitan, sedangkan faktor mesin meliputi kesalahan pengaturan mesin serta kondisi komponen mesin yang sudah aus sehingga mempengaruhi kualitas hasil jahitan.

Berdasarkan hasil analisis penyebab kecacatan tersebut, perusahaan dapat melakukan beberapa upaya perbaikan seperti meningkatkan keterampilan operator melalui pelatihan kerja secara berkala, melakukan pengecekan serta pengaturan mesin sebelum proses produksi dimulai, dan melakukan perawatan mesin secara rutin. Penerapan perbaikan tersebut diharapkan dapat mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kualitas sepatu yang dihasilkan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT. Mustika Dharmajaya yang telah menjadi tempat pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

[1]S. Baihaky, A. N. Yogatama, and R. I. Mustikowati, "Pengaruh Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Tokkebi Snacks Malang," *J. Ilmu Sos.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–104, 2022.

[2]J. R. Tanjung and S. Rahman, "Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kualitas Produk Dan Kepercayaan Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan Indihome Pt.

Telkom Indonesia Pekanbaru,” *Bisnis, Manajemen, dan Akutansi*, vol. 3, no. 1, pp. 27–45, 2023.

[3]H. Rizky et al., “Penerapan Model IPO dan Metode SPC Dalam Pengendalian Mutu Untuk Peningkatan Nilai Tambah di Maya Wortel , Kabupaten Sukabumi,” *J. Agribisnis Unisi*, vol. 14, no. 1, pp. 62–72, 2025.

[4]A. Fauji and I. Marodiyah, “Risk Management Of Chrome Drum Motor Process With FMEA and FTA Methods [Manajemen Risiko Proses Chrome Tromol Motor Dengan Metode FMEA dan FTA],” pp. 1–11, 2023.

[5]A. S. N. Alamsyah and I. Marodiyah, “Measurement Of Pia Production Process Risk With FMEA and FTA [Pengukuran Risiko Proses Produksi Pia Dengan FMEA dan FTA],” pp. 1–11, 2025.

[6]L. P. Hesti and A. E. Nugraha, “Analisis Komponen Kritis Mesin Bubut Underfloor Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 3, pp. 6132–6138, 2023.

[7]A. A. Bimansyah and I. Yuwono, “Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Komponen Kursi Susun Menggunakan Metode SPC (Statistical Process Control),” *J. Sipil Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 94–108, 2023.

[8]Suseno and S. I. Kalid, “Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT Mandiri Joqja Internasional,” *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 6, pp. 1307–1320, 2022.

[9]W. Hidayat, “Usulan Perbaikan Isolating Cock Menggunakan Metode Statistical Process Control dan Fault Tree Analysis Pada PT XYZ,” *J. Ind. GALUH*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2021.

[10]B. A. Wicaksono and W. Sulistiyowati, “Penentuan Faktor – Faktor Berpengaruh Terhadap Kualitas Kuat Tekan Bata Ringan Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Dan Metode Taguchi,” *Prozima*, vol. 1, no. 1, pp. 50–58, 2022.

[11]K. P. Alifka and F. Apriliani, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA),” *Fact. J. Ind. Manaj. dan Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 2, no. 3, pp. 97–118, 2024.

[12]T. Prasetianah, C. P. Prameswari, M. Hosea, N. Fajrani, A. Kautsar, and Z. N. Solihin, “Pengendalian Mutu Produk pada Pabrik Tepung Tapioka di CV Wangun Mandiri,” *J. Multidisiplin Ilmu Akad.*, vol. 2, no. 6, pp. 1145–1152, 2025.

[13]S. M. Rahman, N. P. Alifa, and M. T. Fauzan, “Analisis Pengendalian Mutu Produk Tahu Menggunakan Metode Checksheet, Diagram Pareto, dan Fishbone pada Usaha Tahu Azaki,” *J. Liaison Acad. Society*, vol. 5, no. 4, pp. 603–618, 2025.

[14]R. P. Wardhani and S. Sarungu, “Teknik Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Diagram Pareto Dalam Mencapai Customer Satisfaction,” *Teknosains Kodepena*, vol. 04, no. 02, pp. 12–17, 2024.

[15]M. C. Lubis, S. D. Payana, and F. A. Simanjuntak, “Analisis Menggunakan Peta Kendali I-MR dan Diagram Pareto pada Produksi Kayu Lapis di PT. SLJ Global Tbk, Samarinda,” *J. Sains Ekon. dan Edukasi*, vol. 2, no. 6, pp. 1221–1236, 2025.

[16]T. Sulistyani and R. Safitri, “Analisis Penggunaan Statistical Process Control (



