

# Analisis Kualitas Hasil Produksi Kawat Baja Single Wire Di PT. XYZ Dengan Menggunakan Metode FMEA

Arnanda Ahmad Ar Ridlo<sup>1</sup>, Efta Dhartikasari Priyana<sup>2</sup> Yanuar Pandu Negro<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Progam Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Koresponden email: ridobejo02@gmail.com<sup>1</sup>, eftadhartikasari@umg.ac.id<sup>2</sup>

Diterima: 21 Maret 2023

Disetujui: 25 Maret 2023

## Abstract

PT XYZ is a steel wire specialist company engaged in manufacturing. PT. XYZ also makes quality the company's quality so that it will have a competitive advantage against competitors in the world market, because not all companies are able to make quality a superior strategy to compete. Therefore, companies are required to produce products with good quality. But in reality, the production field experienced various problems during the work process which resulted in defective products in the production process which were not good and raised question marks. This study aims to use the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method in order to reduce product defects. In this study, an assessment was carried out with the calculation results in the form of an RPN (Risk Priority Number) value by filling out a questionnaire. In this method there are several tools used to help solve problems, namely pareto charts, fishbone diagrams, and flowcharts. In order to obtain data acquisition of 13 indicators of product defects at PT XYZ. The results showed that the highest risk of defects in corrugated wire products was loose roll bolts with an RPN value of 240, over diameters were deformed/rough dies with an RPN value of 336, and scratched wire was deformed/rough dies with an RPN value of 392.

**Keywords:** FMEA, RPN, product defects, steel

## Abstrak

PT XYZ adalah perusahaan spesialisasi kawat baja yang bergerak di bidang manufaktur. PT. XYZ ini juga menjadikan kualitas sebagai mutu perusahaan sehingga akan mempunyai keunggulan bersaing terhadap pesaing di dunia pasar, karena tidak semua perusahaan mampu menjadikan kualitas sebagai strategi unggulan untuk bersaing. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk menghasilkan produksi dengan kualitas yang baik. Namun kenyataannya di lapangan produksi mengalami berbagai macam permasalahan selama proses pengerjaan yang mengakibatkan produk cacat pada proses produksi yang tidak baik dan menimbulkan tanda tanya. Penelitian ini bertujuan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) agar bisa menurunkan kecacatan produk. Dalam penelitian ini dilakukan penilaian dengan hasil perhitungan berupa nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan mengisi kuesioner. Dalam metode ini terdapat beberapa alat yang digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yaitu *pareto chart*, diagram *fishbone* dan *flowchart*. Sehingga didapatkan perolehan data 13 indikator cacatnya produk di PT XYZ. Untuk hasil penelitian menunjukkan risiko tertinggi cacatnya produk kawat bergelombang adalah baut rool kendur dengan nilai RPN 240, diameter over adalah dies cacat / kasar dengan nilai RPN 336, dan kawat gores beret adalah dies cacat / kasar dengan nilai RPN 392.

**Kata Kunci:** FMEA, RPN, cacat produk, baja

---

## 1. Pendahuluan

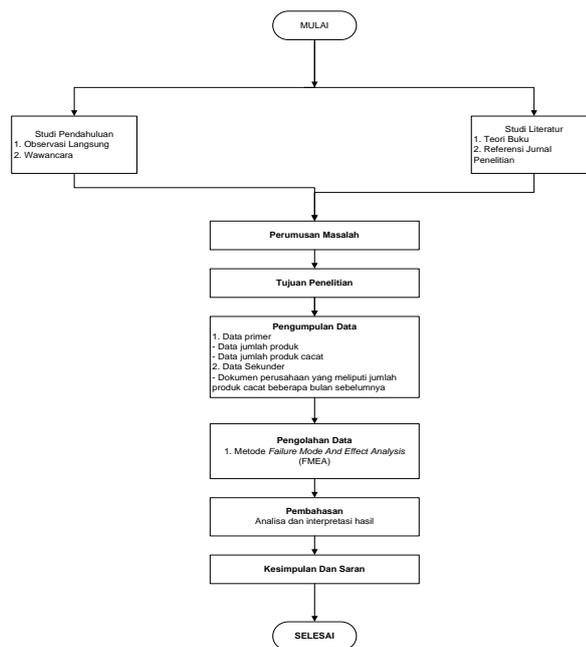
Di era globalisasi persaingan industri perusahaan mengalami peningkatan dalam setiap tahunnya. Dengan ini perusahaan mempertahankan kualitas produksi [1]. Kualitas menjadi suatu indikator yang sangat penting untuk menjaga kepuasan pelanggan dan meningkatkan loyalitas konsumen terhadap produk yang dihasilkan perusahaan [2]. Kualitas menjadi peran utama dalam sebuah proses bisnis suatu perusahaan [3][4]. Metode yang sering diterapkan dalam permasalahan pengendalian kualitas mutu produk adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) [5]. Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi cacat produksi dalam menentukan faktor penyebab kecacatan, seperti cacat pada visual dan fisik kawat baja contohnya lingkaran tidak bagus, fisik kasar, kawat tergores, hasil torsion pecah, sehingga produk barang cacat dan tidak berkualitas [6][7]. Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ini sendiri metode yang digunakan untuk menganalisis kejadian yang tidak diinginkan yang membuat produk cacat sampai

mengetahui akar - akar penyebabnya kemudian dievaluasi menggunakan metode cut set yang dapat meminimalisir hasil cacat yang terjadi[8]. Penerapan metode FMEA ini dapat dilakukan dengan memeriksa penyebab kegagalan dalam proses produksi dan dapat menghilangkan atau mengurangi terjadinya kegagalan pada proses produksi [9]. Penilaian risiko berdasarkan skala *Risk Priority Number* (RPN) yaitu tingkat frekuensi kejadian (*Occurance*) [10], tingkat keparahan (*Severity*), dan tingkat deteksi (*Detection*) untuk mencari nilai RPN tertinggi [11]. Nilai RPN tertinggi dijadikan dasar penentuan prioritas tindakan perbaikan.

PT. XYZ merupakan perusahaan spesialisasi kawat baja yang menghasilkan produk berupa *pre-stressed steel* dan *steel wire* dimana salah satu bahan bakunya yaitu baja diolah sesuai dengan permintaan konsumen dengan sistem *make to order* untuk memenuhi kebutuhan produk kawat baja. PT. XYZ mulai dengan memproduksi kawat pegas. Pada tahun berikutnya, karena tingginya permintaan produk kawat baja lainnya di pasar Asia dan untuk berpartisipasi di Indonesia perkembangan masa depan, khususnya dalam infrastrukturnya, kami memperluas pabrik kami untuk mendiversifikasi produk akhir dan mengkhususkan diri pada bahan *PC wire*, *PC strand*, *PC bar* dan *steel wire*. Berdasarkan hal tersebut banyak permasalahan yang sering muncul pada kecacatan produk kawat baja *single wire* maka diukur dan dianalisa penyebab dari kecacatan menggunakan metode FMEA [12][13].

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif dilakukan di PT. XYZ. Responden yang berperan dalam penelitian karyawan dan pihak terkait dalam produksi. Teknik awal dalam penelitian ini melakukan wawancara karyawan dan pihak terkait dalam produksi. instrumen dalam penelitian ini menggunakan kuesioner dan disebarakan pada responden. Pengumpulan data dilakukan dalam kurung waktu 6 bulan data tersebut berupa data historis produk cacat, dari data tersebut diperoleh dari hasil teknik pengumpulan data sekunder seperti analisis media, kajian pustaka dan observasi.



**Gambar 1.** FlowChart Penyelesaian Masalah

### Analisis menggunakan metode FMEA

Berikut ini adalah tahapan – tahapan penelitian dalam penggunaan metode FMEA :

1. Amati prosesnya.
2. Identifikasi mode kegagalan potensial.
3. Identifikasi efek potensial akibat mode kegagalan.
4. Tetapkan nilai *Severity* (S) yang merupakan penilaian tingkat keparahan dampak dari mode kegagalan.
5. Mengidentifikasi penyebab (*Potensial Cause*) dari mode kegagalan pada proses.

6. Tetapkan nilai *Occurrence* (O) yang mewakili nilai seberapa sering masalah terjadi karena penyebab yang mendasarinya.
7. Identifikasi *control* proses saat ini untuk mencegah mode kegagalan.
8. Tetapkan nilai *Detection* (D), yang menggambarkan kemampuan proses kontrol dalam mendeteksi terjadinya mode kegagalan.
9. Menentukan nilai RPN (*Risk Priority Number*)  $RPN = S \times O \times D$  dengan mengalikan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) bersamaan.
10. Nilai RPN menunjukkan tingkat keparahan potensi kesalahan, semakin tinggi RPN maka menunjukkan semakin bermasalah.
11. Menyusun rencana usulan perbaikan (*recommended action*).

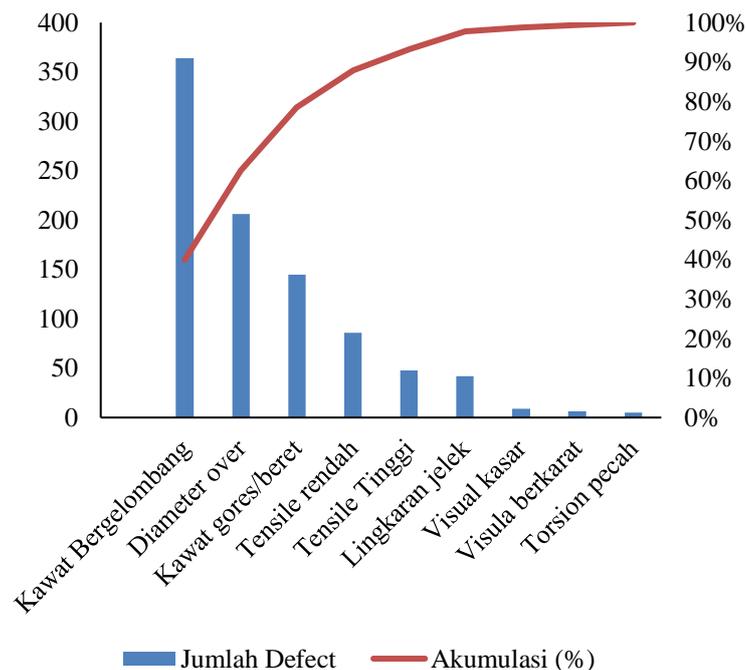
### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian mengenai permasalahan dalam kecacatan produk kawat baja *single wire* di PT. XYZ menggunakan metode FMEA. Pada penelitian ini dilakukan proses identifikasi dalam analisis mode kegagalan potensial, penyebab, dan efek dari kegagalan. Dalam pengumpulan data penilaian resiko harus memprioritaskan pokok permasalahan untuk diberikan tindakan perbaikan.

**Tabel 1.** Data Jenis Defect Pada Kawat Baja *Single Wire* Keseluruhan Januari 2022 - Juni 2022

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect (bobbin)	Persen (%)	Akumulasi (%)
1.	Kawat Bergelombang	364	40.0%	40.0%
2.	Diameter over	206	22.6%	62.6%
3.	Kawat gores/beret	145	15.9%	78.5%
4.	Tensile rendah	86	9.4%	87.9%
5.	Tensile Tinggi	48	5.3%	93.2%
6.	Lingkaran jelek	42	4.6%	97.8%
7.	Visual kasar	9	1.0%	98.8%
8.	Visula berkarat	6	0.7%	99.5%
9.	Torsion pecah	5	0.5%	100.0%
Total		911	100.0%	

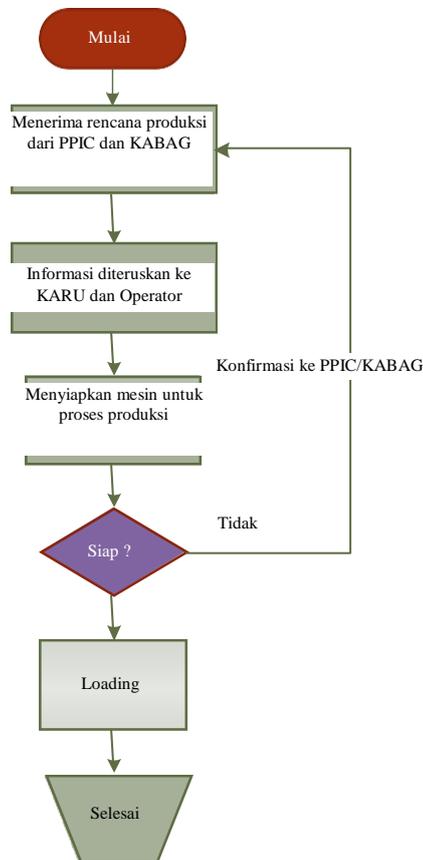
Dari hasil **Tabel 1** kemudian dibentuk ke dalam histogram untuk memudahkan pengidentifikasian data. Hasil histogram tersebut dilakukan pengolahan seperti pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Jumlah Data Produksi Dan Data Defect Pada Kawat Baja *Single Wire* Keseluruhan Bulan Januari 2022 – Juni 2022

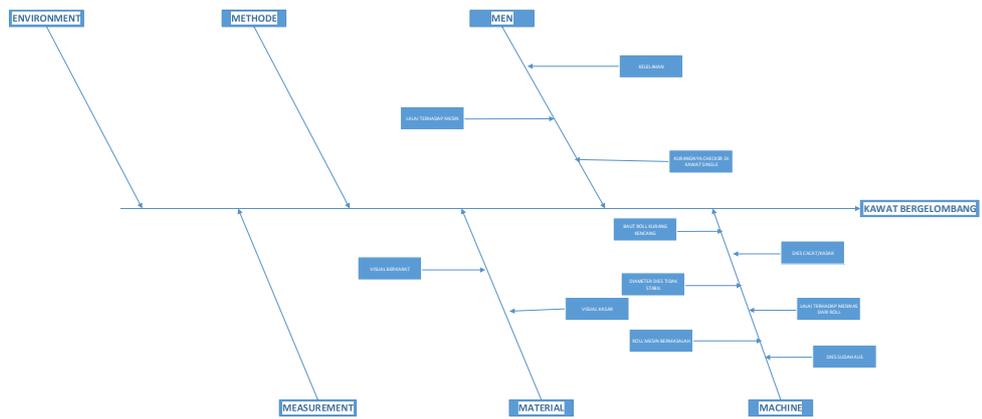
Pada **Gambar 2** dari Diagram Pareto di atas, terdapat jenis *defect* kawat baja *single wire* keseluruhan kecacatan yaitu kawat bergelombang dengan bobot sebesar 40.0%, kawat diameter over dengan bobot sebesar 22.6%, kawat tergores dengan bobot sebesar 15.9%, tensile rendah dengan bobot sebesar 9.4%, tensile tinggi dengan bobot sebesar 5.3%, di lingkaran jelek dengan bobot sebesar 4.6%, visual kasar dengan bobot sebesar 1.0%, visual berkarat dengan bobot sebesar 0.7% dan torsion pecah dengan bobot sebesar 0.5%. Berdasarkan prinsip Pareto Chart yang dikenal dengan prinsip 80/20 yang artinya 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab. Maka, dari 9 *defect* tersebut terdapat 3 jenis *defect* dengan total persentase kumulatif berada diangka 80% yaitu *defect* kawat bergelombang dengan bobot sebesar 40.0%, *defect* diameter over dengan bobot sebesar 22.6%, dan *defect* kawat tergores dengan bobot sebesar 15.9%, sehingga perbaikan yang diutamakan adalah pada ketiga jenis *defect* tersebut.

Penyebab dari *defect* produk seperti lingkaran jelek, kawat tergores, diameter over, kawat bergelombang, high tensile, low tensile, torsion pecah, visual kasar, visual berkarat. Yang akan diidentifikasi secara kritis pada sub bab ini diambil dari 3 teratas *critical* dan sering terjadi *defect*. permasalahan yang ditemukan dari *defect* produk gunakan *flowchart* untuk mengetahui proses dari produksi awal hingga munculnya produk akhir [14] pada **Gambar 3**.

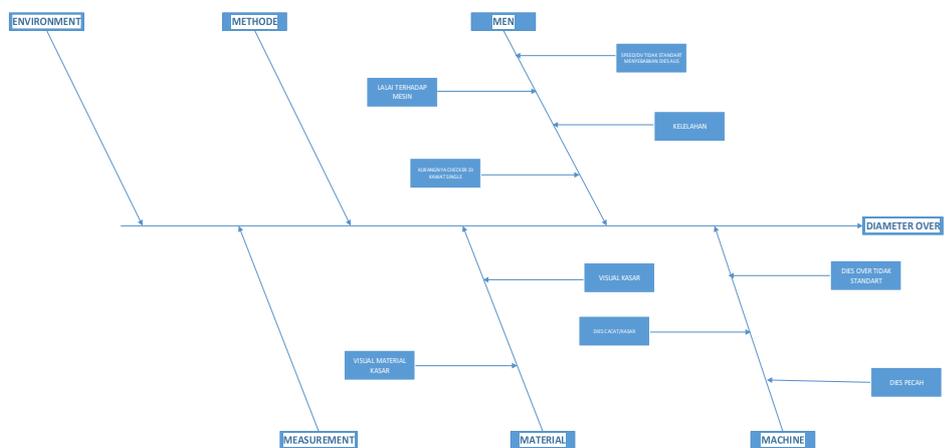


**Gambar 3.** *Flowchart* Proses Produksi Kawat Baja *single wire*

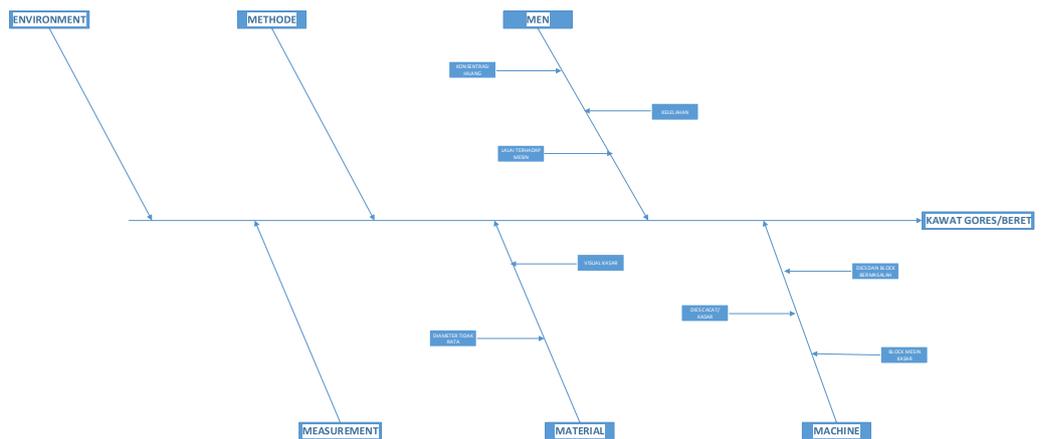
Dari **Gambar 3** merupakan proses produksi kawat baja *single wire*, dengan mengetahui alur produksi dapat ditemukan masalah yang mempengaruhi terjadinya *defect* dengan menggunakan *fishbone* diagram dapat diketahui alur proses produksi kawat baja *single wire*, lalu untuk mencari masalah cacat di produk yang sering terjadi di proses produksi, dapat dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone* [15]. Berikut **Gambar 4** adalah diagram *fishbone*.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Penyebab Kawat Bergelombang



Gambar 5. Diagram *Fishbone* Penyebab Diameter Over



Gambar 6. Diagram *Fishbone* Penyebab Kawat Gores / Beret

Berdasarkan dari hasil permasalahan *defect* kawat baja *single wire* pada Gambar 3 - 5 Tentukan nilai prioritas dengan menggunakan diagram fishbone kemudian dengan cara mengalikan  $S \times O \times D$  untuk menghitung nilai skala RPN. Tabel 2 berikut adalah perhitungan RPN.

**Tabel 2.** Perhitungan RPN

<i>Defect</i>	<i>Failure Mode</i>	5M	<i>Cause Of Failure</i>	S	O	D	RPN
Kawat Bergelombang	Direject dan ditarik ulang kembali di mesin produksi	<i>Machine</i>	Kawat lepas dari roll	5	7	6	210
		<i>Man</i>	Operator lalai terhadap mesin, kurangnya peduli kepada mesin	6	5	5	150
		<i>Material</i>	Bahan cacat	7	5	4	140
		<i>Machine</i>	Baut roll kurang kencang	5	6	8	240
		<i>Man</i>	Rem <i>take off</i> belum di <i>setting</i>	6	4	6	144
Diameter Over	Direject dan ditarik ulang kembali di mesin produksi	<i>Man</i>	<i>Speed / DV</i> tidak sesuai standar, menyebabkan dies aus	6	6	7	252
		<i>Machine</i>	Dies cacat / kasar	7	8	6	336
		<i>Material</i>	Diameter material tidak rata	8	5	5	200
		<i>Man</i>	Kurangnya <i>checker</i> di kawat <i>single</i>	6	5	4	120
Kawat Gores / Beret	Direject dan ditarik ke ukuran yang lebih kecil sesuai orderan	<i>Machine</i>	Dies dan block bermasalah	8	7	6	336
		<i>Machine</i>	Dies cacat / kasar	7	7	8	392
		<i>Material</i>	Diameter material tidak rata	6	5	6	180
		<i>Man</i>	Kurangnya <i>checker</i> di kawat <i>single</i>	4	5	5	100

**Keterangan:**

Hasil nilai  $S \times O \times D$  diperoleh hasil bahwa nilai RPN dapat menempati urutan tertinggi, karena nilai tertinggi merupakan nilai paling kritis yang terjadi.

1. Kawat bergelombang : 240 = baut rool di mesin kendur (*Machine*)
2. Diameter Over : 336 = dikarenakan dies cacat / kasar (*Machine*)
3. Kawat gores / beret : 392 = dikarenakan dies cacat / kasar (*Machine*)

Setelah mendapatkan nilai prioritas dapat diajukan usulan perbaikan baja single wire **Tabel 7** berikut ini.

**Tabel 3.** Usulan Perbaikan Baja Single Wire

Jenis <i>Defect</i>	5M	<i>Cause</i> dengan RPN Tertinggi	Rekomendasi
Kawat Bergelombang	<i>Machine</i>	Baut rool di mesin kurang kencang dan mengalami kendor	1. Mesin sebelum dijalankan harus dicek terlebih dahulu apa rool sudah sesuai settingan 2. Cek baut dan rool yang dilintasi kawat baja apakah masih bagus untuk digunakan
Diameter Over	<i>Machine</i>	Dies cacat / kasar	1. Setiap jalan 1000 meter dilakukan cek ukur diameter apakah sudah benar 2. Perlu dicek kembali setelah terima dies dari atasan
Kawat Beret	<i>Machine</i>	Dies cacat / kasar	1. Setiap awal jalan perlu dicek visual apakah beret / kasar 2. Perlu pengawasan lebih dan selalu cek kawat waktu operasi

**Usulan Perbaikan**

Untuk membuat rekomendasi perbaikan, akar penyebab utama cacat pertama-tama harus dipertimbangkan dan dianggap memiliki dampak terbesar saat memproses kawat baja *single wire*. Akar penyebab dari cacatnya produk dapat diambil dari nilai RPN tertinggi untuk setiap jenis cacat.

**4. Kesimpulan dan saran**

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode FMEA untuk mengidentifikasi (cacat) produk kawat baja *single wire* sangat tepat untuk menentukan hasil tingkat kritis produk kawat baja *single wire*. Saran perbaikan yang dapat dilakukan PT. XYZ adalah melakukan perbaikan berkelanjutan produk kawat baja *single wire* pada mesin drawing

300, sehingga dapat diterapkan di perusahaan dan diharapkan dapat mengurangi jumlah cacat pada kawat baja *single wire*.

## 5. Referensi

- [1] F. R. Supoyo and R. A. Darajatun, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Parking Brake dengan Metode FMEA di PT XYZ," *Jurnal Serambi Engineering.*, vol. VIII, no. 1, pp. 4438–4444, 2023.
- [2] D. P. Sari, K. F. Marpaung, T. Calvin, and N. U. Handayani, "Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada Departemen *Final Sanding* PT Ebako Nusantara," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi.*, vol. 1, no. 1, pp. 125–130, 2018.
- [3] Y. Saputra, R. I Rosihan, W. Spalanzani, R. Kumalasari, and H. Riyanti, "Analisis Perilaku Konsumen Dalam Memutuskan Minimarket Sebagai Tempat Berbelanja," *Jurnal REKAVASI.*, vol. 10, no. 1, ISSN : 2338-7750, 2022.
- [4] S. Widiyawati and S. Assyahlafla, "Perbaikan Produktivitas Perusahaan Rokok Melalui Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 32, 2017, doi: 10.33536/jiem.v2i2.150.
- [5] M. J. Firmansyah and M. Nuruddin, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT . XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA," *Jurnal SITEKIN*, vol. 20, no. 1, pp. 231–238, 2022.
- [6] A. Khatammi and A. R. Wasiur, "Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis)," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 2922–2928, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i2.3853.
- [7] K. D. Sharma and S. Srivastava, "Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Implementation: A Literature Review," *Copyr. J. Adv. Res. Aeronaut. Sp. Sci. J Adv Res Aero SpaceSci*, vol. 5, no. 2, pp. 2454–8669, 2018.
- [8] N. Badariah, D. Sugiarto, and C. Anugerah, "Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Expert System* (Sistem Pakar)," *Semin. Nas. Saints dan Teknol.*, vol. 1, no. November, pp. 1–10, 2016.
- [9] I. B. Suryaningrat, W. Febriyanti, and W. Amilia, "Identifikasi Risiko Pada Okra Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Mitratani Dua Tujuh Di Kabupaten Jember," *J. Agroteknologi*, vol. 13, no. 01, p. 25, 2019, doi: 10.19184/j-agt.v13i01.8265.
- [10] M. R. Fernandi and A. W. Risqi, and Y. P. Negoro "Analisis Kualitas Produk Minyak Goreng Kemasan Standing Pouch (STP) Menggunakan Metode FMEA Pada PT. KIAS," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. VII, no. 3, pp. 3646–3657, 2022.
- [11] M. B. Anthony, "Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.30656/intech.v4i1.851.
- [12] N. B. Puspitasari and A. Martanto, "Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal)," *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 93–98, 2014, doi: 10.12777/jati.9.2.93-98.
- [13] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Ishikawa Diagram dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Sebagai Metode Yang Sering Digunakan Dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi.org: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.
- [14] Jogyianto, "Desain Algorithma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart," *J. Tek. Komput. Amik Bsi*, vol. 1, no. 1, pp. 144–151, 2018.
- [15] P. P. Pontororing and A. Andika, "Analisis Risiko Aktivitas Pekerjaan Karyawan Perusahaan Ritel Dengan Metode FMEA dan Diagram Fishbone," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.31599/jki.v19i1.317.