

Analysis of Cable Part Defects in DL02 Identical E-KTP Reader with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Approach at PT X

Analisis Kecacatan Part Kabel pada E-KTP Reader Identik DL02 dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT X

Dini Yulianti^{1*)}, Anisa Nurfalih Diniyah²⁾

^{1*)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Kota Bandung

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Insan Cendikia Mandiri, Kota Bandung

Email: diniyulianti@utb-univ.ac.id

^{*)} Corresponding author

Abstract: PT X produces and sells the e-KTP Reader, specifically the "Identik DL 02" model, which is an electronic reader device for the Indonesian electronic ID card (KTP-el). A quality issue was found in this product, particularly in the cable parts, where a high number of defects occurred. The defective parts included four types of cables: fingerprint cable, chipset cable, on-off button cable, and battery cable. To analyze these defects, the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method was applied. FMEA is a robust risk assessment method that evaluates potential risks in the design, production, and service stages of a company's operations, aiming to reduce or eliminate such risks. The goal of FMEA is to ensure that products meet customer requirements, analyze product characteristics from the design phase, identify the causes and effects of failures, determine types of failures, and establish corrective actions to eliminate them. In this study, two tools from the seven quality tools were used: the Fishbone diagram and Pareto chart. The Fishbone diagram was used to identify cause-and-effect relationships for cable part defects, while the Pareto chart was employed to analyze processed data. Based on the FMEA calculation, the chipset cable was identified as the component with the highest potential defects. The most critical defect was found in the PVC insulation of the chipset cable, with the highest Risk Priority Number (RPN) value of 1,060. The main contributing factor was equipment, which had an RPN value of 385.

Keywords: Cable Part, e- KTP Reader, FMEA, Pareto Chart, Fishbone.

Abstrak: PT X melakukan penjualan produk e-KTP Reader dengan produk yang bertipe "Identik DL 02" ini merupakan perangkat pembaca Kartu Tanda Penduduk Elektronik (KTP-el). Pada produk E-KTP Reader Identik DL02 ditemukan permasalahan yaitu pada part kabel banyak yang mengalami yang cacat. Untuk part kabel yang mengalami cacat ada 4 jenis kabel yaitu kabel fingerprint, kabel chipset, kabel tombol on-off dan kabel baterai. Untuk menganalisis kecacatan pada part kabel maka dilakukan dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA adalah metode penilaian risiko yang kuat, yang mana menilai kemungkinan risiko yang mungkin terjadi dalam langkah-langkah desain, produksi dan layanan perusahaan dan dapat membantu untuk mengurangi atau menghilangkan risiko ini. Tujuan FMEA adalah memastikan produk yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pelanggan, menganalisis sifat produk dari fase desain, menemukan penyebab dan efek dari kegagalan, menentukan jenis kegagalan dan mengambil tindakan regulasi untuk menghilangkannya. Pada penelitian ini digunakan 2 alat pada seven tools yaitu Fishbone dan Pareto Chart. Fishbone digunakan untuk mengetahui sebab akibat pada kecacatan part kabel, sedangkan pareto chart untuk menganalisis hasil pengolahan data. Berdasarkan perhitungan metode FMEA ditemukan 1 jenis kabel yang memiliki kecacatan yang paling potensial dan bagian-bagian kabel yang menjadi kecacatan pada kabel chipset dengan hasil perhitungan FMEA didapatkan bahwa nilai RPN terbesar adalah bagian isolasi PVC dengan jumlah 1.060 dengan faktor penyebab terbesar terjadi pada faktor peralatan dengan jumlah RPN 385.

Kata kunci: Part Kabel, e- KTP Reader, FMEA, Pareto Chart, Fishbone.

DOI: <https://doi.org/10.37577/sainteks.v7i02.951>

Received: 07, 2025. Accepted: 08, 2025.

Published: 09, 2025

PENDAHULUAN

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP) adalah tanda pengenal elektronik yang dibuat secara elektronik, baik secara fisik maupun komputer. (Kusumaningtyas et al., 2024) Penggunaan teknologi digital, seperti sistem pembayaran dan kontrol, meluas dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga berlaku pada teknologi yang digunakan pada kartu E-KTP yaitu *chip Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi RFID telah memberikan dampak besar dalam banyak hal, dan salah satu penerapannya adalah pembayaran elektronik. (Choirina et al., 2023) Sistem pembayaran elektronik tidak hanya memudahkan transaksi tetapi juga mengurangi biaya transaksi. Alat yang digunakan untuk kartu E-KTP adalah E-KTP *Reader*. Pembaca E-KTP dapat mengenali kartu meskipun mengalami *zero-sight*, sehingga pelanggan dapat memasukkan kartu E-KTP ke dalam dompet tanpa harus mengeluarkannya (Sistem & Tgd, 2022). Fungsi dari E-KTP pada umumnya, antara lain: Identifikasi pribadi, umumnya berlaku untuk berbagai pengendalian seperti perizinan, akuntansi, dan lain-lainnya tanpa membuat KTP lokal baru, menghindari pemalsuan identitas, dan menghasilkan data kependudukan secara rinci untuk mendukung program tertentu. (Ali Asnani, 2023)

PT. X menjual produk *reader* E-KTP dengan produk “Identik DL 02”. Ini adalah pembaca (modul) E-KTP modular terpisah tetapi dengan struktur terintegrasi. Modul pembaca kartu pintar dan pemindai sidik jari biometrik terhubung melalui kabel *Universal Serial Bus* (USB). Perangkat “Identik DL02” ini menggunakan identifikasi kependudukan berbasis keunikan E-KTP berkat *chip contactless* yang memuat seluruh data kependudukan dalam bentuk kombinasi biometrik. Data yang disimpan dalam chip dienkripsi dan dapat diakses oleh siapa saja. Data ini hanya dapat dibaca oleh *Security Access Module* (SAM) yang terpasang pada E-KTP reader. Pada produk E-KTP *Reader* Identik DL02 ditemukan permasalahan yaitu pada *part* kabel banyak yang mengalami yang cacat.

Tabel 1. Data Kecacatan *Part* Kabel Tahun 2024

No	Nama Kecacatan	Waktu (Bulan) dan Jumlah Kecacatan											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Kabel <i>Fingerprint</i>	0	5	0	0	10	2	0	4	0	3	40	14
2	Kabel Tombol <i>On-Off</i>	0	4	0	0	7	1	0	3	0	2	35	11
3	Kabel <i>Chipset</i>	0	6	0	0	9	3	0	5	0	2	38	13
4	Kabel Baterai	0	4	0	0	8	1	0	4	0	1	31	12
Jumlah		0	19	0	0	34	7	0	16	0	8	144	50

Sumber: Data PT. X 2024

Tabel 1 merupakan data kecacatan *part* kabel pada produk E-KTP *Reader* Identik DL02 di PT X pada tahun 2024 dengan jumlah ada 12 bulan. Pada bulan Januari dan Maret tidak ada pemesanan pada produk tersebut. Bulan April dan September didatakan kosong karena pemesanan kurang dari 5 unit, karena dalam memproduksi produk E-KTP *Reader* DL02 di PT. X menggunakan sistem PO (*Pre-Order*) dan pada bulan Juli didatakan kosong karena tidak ada kabel yang cacat. Di PT. X menyediakan stok lebih saat pemesanan bulan sebelumnya untuk pemesanan yang kurang dari 5 unit.

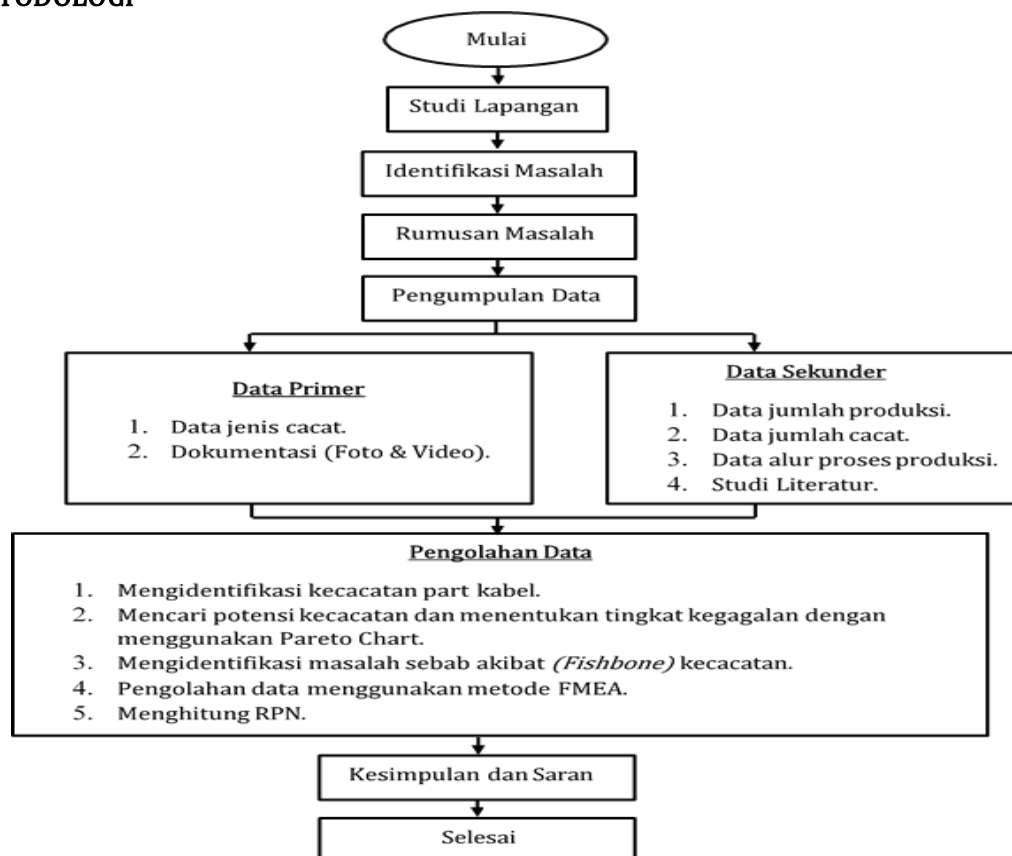
Analisis kecacatan pada *part* kabel maka dilakukan dengan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Karena FMEA merupakan metode untuk analisis kesalahan. (Dewi & Yuamita, 2022). Proses FMEA melibatkan sebanyak mungkin komponen subsistem dan perangkat untuk mengidentifikasi kesalahan (baik sebab maupun akibat) yang diakibatkan oleh kerusakan (Kristina Siagian & Madelan, 2022). FMEA dapat menjadi alat yang efektif untuk proses peningkatan sistem, subsistem, desain produk, atau layanan (Yılmaz & Köse, 2025). Hasil

FMEA memungkinkan penerapan tingkat perbaikan lebih lanjut (Salah et al., 2023a). Keuntungan menggunakan metodologi FMEA antara lain dapat memprioritaskan setiap tindakan perbaikan, menyediakan dokumentasi lengkap mengenai perubahan proses untuk mendukung pengembangan lebih lanjut, meningkatkan kualitas dan keandalan, serta meminimalkan waktu dan biaya (Tamba et al., 2023). Saat membuat tabel FMEA, berbagai item dievaluasi, termasuk risiko dan dampak (*Severity*), kerusakan produk serta frekuensi kerusakan komponen. (*Occurance*), seberapa mudah tingkat deteksi kerusakan (*Detection*), dan *Risk Priority Number* (RPN). (Aulawi & Andriyas Kurniawan, 2022) (Fadhlullah et al., 2024)

Beberapa penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Ambarwati et al., 2024) penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam literatur manajemen resiko pemasaran di sektor retail kesehatan tradisional dengan pendekatan Ishikawa dan FMEA. Penelitian ini menghasilkan perubahan harga dan adaptasi teknologi SDM merupakan resiko dominan yang harus diatasi agar perusahaan tetap kompetitif. Penelitian (Fadhlullah et al., 2024) menganalisis dan mengendalikan cacat kelembaban (*moist defects*) pada bahan baku dolomit menggunakan metode *Sig Sigma* (DMAIC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta memberikan rekomendasi perbaikan kualitas.

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis penyebab cacat *part* kabel pada produk E-KTP Reader Identik DL02, dan dapat memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi cacat. Pada penelitian ini yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah diawali dengan menambahkan pareto chart yang digunakan untuk menentukan jenis cacat atau masalah yang paling dominan. Dan menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dari cacat yang telah dprioritaskan di pareto. Sehingga FMEA adalah untuk memberi bobot resiko dan menghitung Risk Priority Number *RPN) untuk menentukan prioritas Tindakan perbsiksn.

METODOLOGI

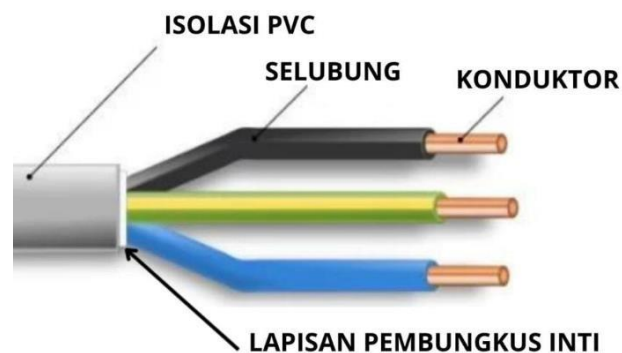


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tujuan penelitian secara sistematis, diperlukan suatu alur tahapan yang jelas agar proses analisis dapat terarah. (Bhagya & Prakarsa, 2020; Hutson & He, 2024). Gambar 1 menjelaskan tahapan penelitian yang dimulai dari Studi lapangan di PT X, kemudian mengidentifikasi masalah dan perumusan masalah. Dilanjutkan dengan pengumpulan data baik data primer maupun sekunder. Pengolahan data pertama melakukan identifikasi kecacatan part kabel, kedua mencari potensi kecacatan dengan pareto chart, langkah ketiga identifikasi penyebab kecacatan dengan *fishbone*, Langkah keempat menggunakan pengolahan data FMEA untuk memberi prioritas penanganan resiko dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) Yılmaz & Köse, 2025). Hasil dari pengolahan data tersebut digunakan untuk merumuskan kesimpulan dan saran, sehingga penelitian dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya perbaikan kualitas produksi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kabel didalamnya terdapat bagian-bagian dengan fungsi yang berbeda-beda. Berikut bagian-bagian kabel dan fungsinya (Sumber: PT X 2024):



Gambar 2 Contoh Gambar Bagian-bagian Kabel

1. Isolasi PVC merupakan bahan yang mempunyai ketahanan tegangan yang sangat baik, sehingga energi listrik tidak bocor kemana-mana. Ada berbagai jenis bahan isolasi, dan secara garis besar diklasifikasikan menjadi isolasi cair, isolasi gas, dan isolasi padat.
2. Selubung berfungsi untuk melindungi inti kabel dari pengaruh luar, dari korosi, dari gaya mekanik dan listrik, dan dari masuknya air atau uap air. Bahan yang digunakan adalah logam seperti timbal dan aluminium, atau bahan sintetis seperti karet silikon dan PVC.
3. Konduktor adalah bagian kabel yang membawa tegangan dan digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Umumnya, ini bukan konduktor padat tunggal, melainkan kumpulan kabel yang dipilin menjadi satu agar lebih fleksibel. Bahan yang digunakan adalah tembaga dan aluminium.
4. Lapisan pembungkus inti untuk tegangan kerja tinggi. Setiap inti kabel dilengkapi dengan lapisan yang disebut lapisan *core cladding* yang terbuat dari bahan semikonduktor. Lapisan tersebut berfungsi untuk:
 - a. Menyeimbangkan distribusi medan listrik sehingga tidak ada tegangan yang diberikan.
 - b. Untuk melindungi manusia dari sengatan listrik.
 - c. Untuk menahan radiasi dari medan elektromagnetik.

Pareto Chart

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan data jenis kecacatan *part* kabel produk E-KTP Reader Identik DL02 dan proses menggunakan metode diagram pareto agar dapat mengetahui

kecacatan yang harus diprioritaskan dengan melihat persentase kumulatif dan jumlah kecacatan terbanyak.

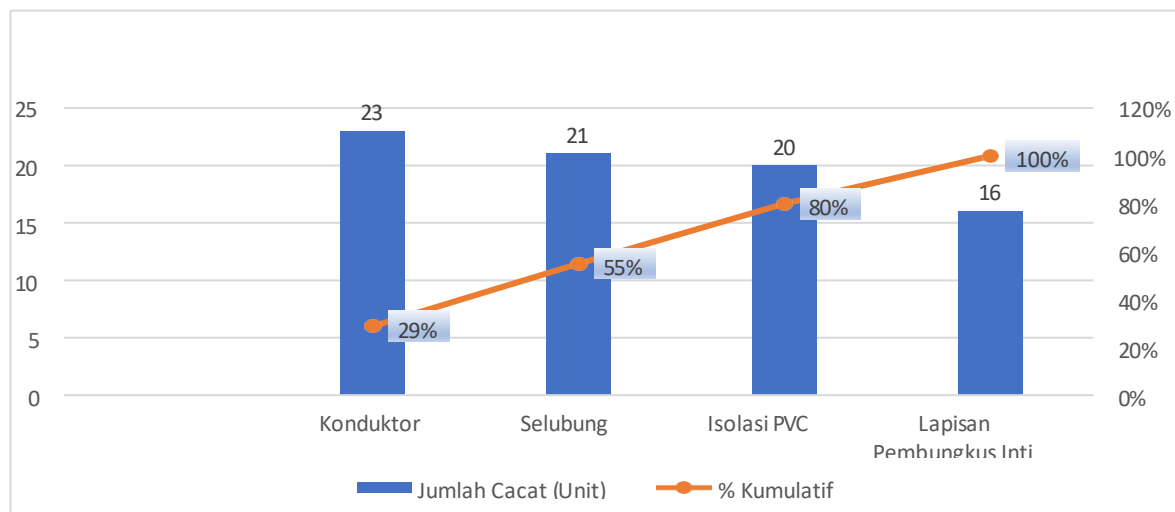
1. Kabel Fingerprint
2. Berfungsi sebagai media penyaluran data menggunakan sidik jari sesuai data pribadi, mencocokkan data E-KTP dengan sidik jari yang sudah direkam oleh E-KTP.

Data jumlah jenis kecacatan *part* kabel *fingerprint* hasil dari penelitian yang dilakukan terdapat pada Tabel 2:

Tabel 2. Data Kabel *Fingerprint* Bulan Juli Tahun 2024

No	Jenis Kecacatan Kabel <i>Fingerprint</i>	Jumlah Cacat (Unit)	%	% Kumulatif
1	Konduktor	23	29%	29%
2	Selubung	21	26%	55%
3	Isolasi PVC	20	25%	80%
4	Lapisan Pembungkus Inti	16	20%	100%
Jumlah		80	100%	

Sumber: Hasil Pengolahan Data



Gambar 3 Diagram Pareto Jumlah Kecacatan Kabel *Fingerprint*

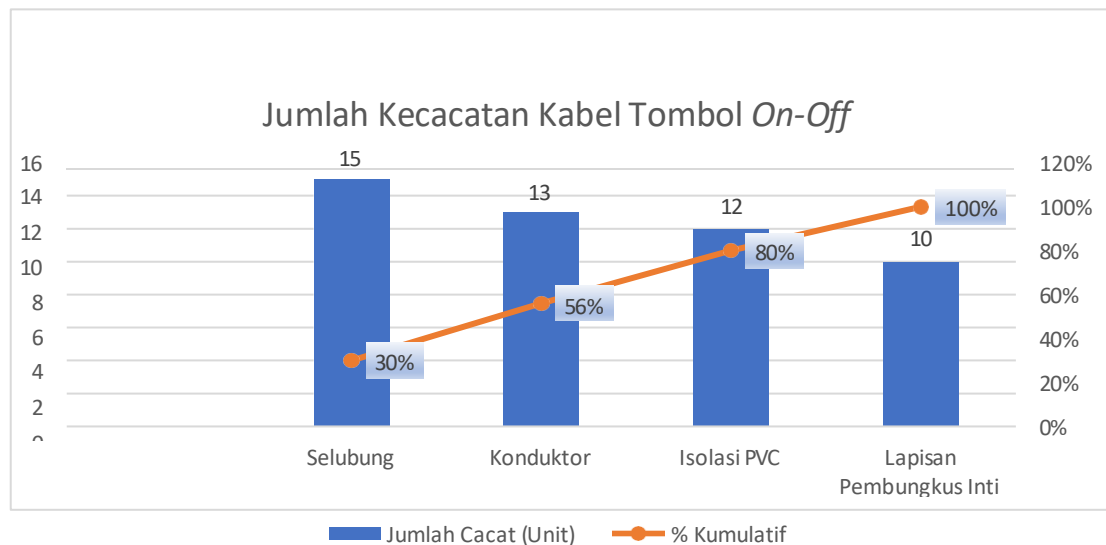
Berdasarkan Tabel 2 maka urutan jenis kecacatan pada kabel *fingerprint* sebagai prioritas pemecahan masalah yang akan disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 diketahui nilai persentase dan persentase kumulatif pada masing-masing jenis kecacatan pada kabel *fingerprint*. Dengan menggunakan prinsip 80:20, diperoleh jenis kecacatan yang kedalah kumulatif 80% adalah jenis kecacatan pada konduktor, selubung dan isolasi PVC

1. Kabel Tombol On – Off

Berfungsi sebagai menghidupkan dan mematikan produk E-KTP Reader. Tabel 3 menjelaskan jumlah cacat dan prosentase 4 jenis cacat. Sedangkan gambar 4 menggambarkan cacat jenis produk yang paling dominan

Tabel 3 Data Kabel Tombol *On-Off* Bulan Juli Tahun 2024

No	Jenis Kecacatan Kabel Tombol <i>On-Off</i>	Jumlah Cacat (Unit)	%	% Kumulatif
1	Selubung	15	30%	30%
2	Konduktor	13	26%	56%
3	Isolasi PVC	12	24%	80%
4	Lapisan Pembungkus Inti	10	20%	100%
Jumlah		50	100%	



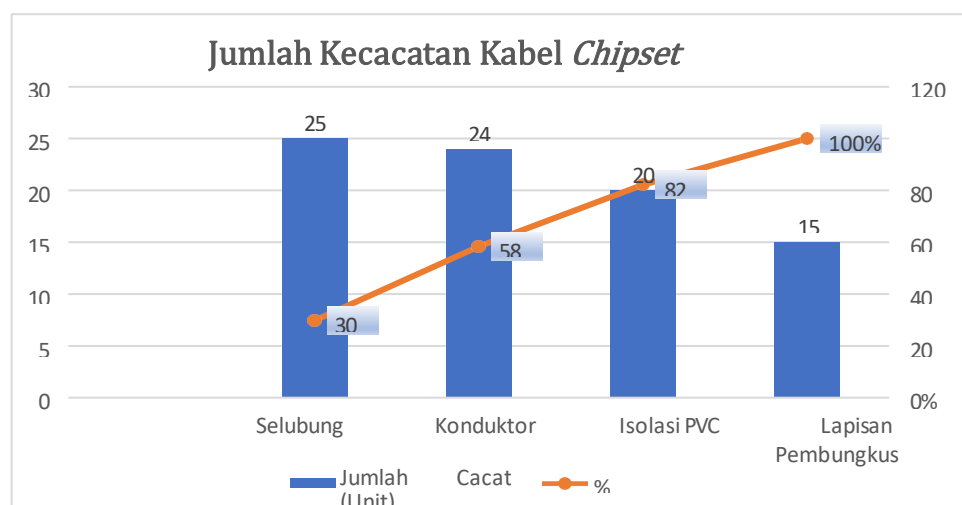
Gambar 4. Diagram Pareto Jumlah Cacat Kabel Tombol *On-Off*

2. Kabel Chipset

Berfungsi sebagai koneksi terhadap *motherboard* (main board), agar dapat menjalankan perintah ke komponen-komponen. Tabel 4 menjelaskan jumlah cacat dan prosentase 4 jenis cacat. Sedangkan gambar 5 menggambarkan cacat jenis produk yang paling dominan.

Tabel 4. Data Kabel *Chipset* Bulan Juli Tahun 2024

No	Jenis Kecacatan Kabel <i>Chipset</i>	Jumlah Cacat (Unit)	%	% Kumulatif
1	Selubung	25	30%	30%
2	Konduktor	24	29%	58%
3	Isolasi PVC	20	24%	82%
4	Lapisan Pembungkus Inti	15	18%	100%
Jumlah		84	100%	



Gambar 5. Kabel *Chipset* Produk E-KTP *Reader* Identik DL02
Sumber: Hasil Pengolahan Data

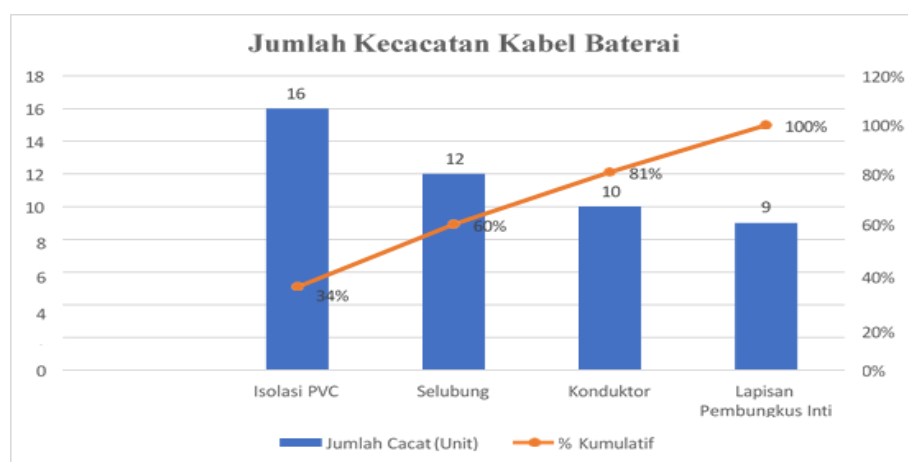
3. Kabel Baterai

Berfungsi sebagai power supply atau daya untuk menghidupkan E-KTP Reader ke *motherboard*. Tabel 5. Menjelaskan jumlah cacat data kabel baterai. Sedangkan Gambar 6. Paretochart dari kabel baterai.

Tabel 5. Data Kabel Baterai Bulan Juli Tahun 2024

No	Jenis Kecacatan Kabel Baterai	Jumlah Cacat (Unit)	%	% Kumulatif
1	Isolasi PVC	16	34%	34%
2	Selubung	12	26%	60%
3	Konduktor	10	21%	81%
4	Lapisan Pembungkus Inti	9	19%	100%
	Jumlah	47		100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data



Gambar 6. Diagram Pareto Jumlah Kecacatan Kabel *Fingerprint*

Tabel 6. Hasil Dari Empat Diagram Pareto

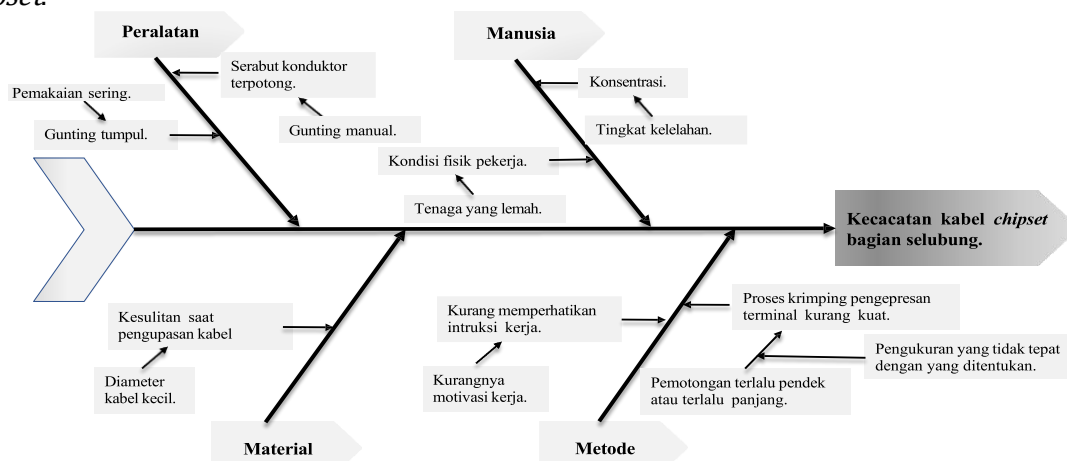
No	Jenis Kabel	Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase	Jumlah
1	Kabel <i>Chipset</i>	Selubung	25	30%	69
		Konduktor	24	29%	
		Isolasi PVC	20	24%	
2	Kabel <i>Fingerprint</i>	Selubung	23	29%	64
		Konduktor	21	26%	
		Isolasi PVC	20	25%	
3	Kabel Tombol <i>On-off</i>	Selubung	15	30%	40
		Konduktor	13	26%	
		Isolasi PVC	12	24%	
4	Kabel Baterai	Isolasi PVC	16	34%	38
		Selubung	12	26%	

Pada Tabel 6 diperoleh bahwa hasil dari diagram pareto jenis kecacatan yang memiliki jumlah tertinggi yaitu pada jenis kabel *chipset* dengan jumlah keseluruhan ada 69 jenis kecacatan pada kabel *chipset*. Jenis kecacatan yang memiliki hasil paing rendah yaitu pada kabel baterai dengan jumlah kecacatan 38.

FishBone

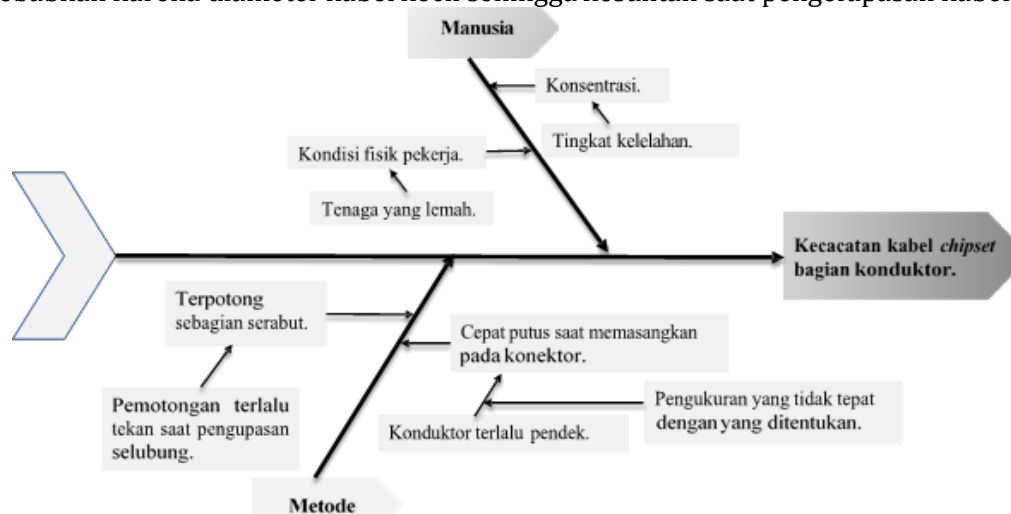
Setelah melakukan serangkaian analisa dengan metode diagram pareto maka diketahui bahwa kecacatan kabel yang paling tinggi yaitu kabel *chipset* dengan jenis kecacatan presentase tertinggi pada bagian selubung, konduktor dan isolasi PVC dengan kumulatif 82% menggunakan prinsip 80:20. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mencari akar penyebab terjadinya kecacatan kabel *chipset* pada bagian selubung, konduktor dan isolasi PVC. Langkah dalam mencari akar penyebab permasalahan yaitu dengan menggunakan metode *fishbone*.

Berdasarkan bagian-bagian cacat yang diketahui ada 3 bagian pada kabel *chipset*, oleh sebab itu maka dibuat 3 diagram *fishbone* untuk mengetahui penyebab cacat masing-masing bagian kabel *chipset*.



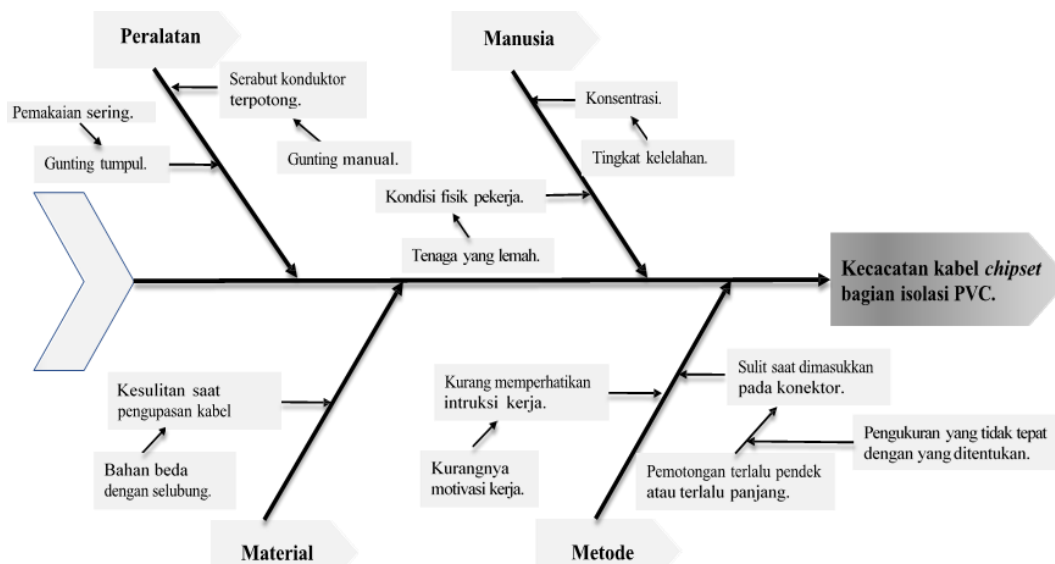
Gambar 7 Diagram *Fishbone* Bagian Selubung (Kabel *Chipset*)
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pada Gambar 7 adalah diagram *fishbone* dari cacat selubung dari faktor-faktor manusia salah satu contoh penyebabnya yaitu tingkat kelelahan yang berpengaruh pada konsentrasi kerja. Faktor peralatan disebabkan dari alat gunting manual mengakibatkan serabut konduktor terpotong. Dari faktor metode yaitu dari cara pemotongan terlalu pendek atau terlalu panjang dapat mengakibatkan proses *crimping* pengepresan terminal kurang kuat. Dari faktor material disebabkan karena diameter kabel kecil sehingga kesulitan saat pengelupasan kabel.



Gambar 8. Diagram *Fishbone* Bagian Konduktor (Kabel *Chipset*)
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pada Gambar 8. *Fishbone* untuk kecacatan bagian konduktor yang dilihat dari faktor manusia disebabkan tingkat kelelahan yang mempengaruhi konsentrasi dan tenaga yang lemah dapat mempengaruhi kondisi fisik pekerja. Sedangkan dari faktor metode disebabkan konduktor terlalu pendek dan pengukuran yang tidak tepat dengan yang ditentukan sehingga mengakibatkan cepat putusya saat memasangkan pada konektor.



Gambar 9. Diagram *Fishbone* Bagian Isolasi PVC (Kabel *Chipset*)
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pada Gambar 9 untuk faktor manusia dikarenakan bagian-bagian kabel terdiri dari ukuran-ukuran kecil, maka kehilangan konsentrasi saat bekerja dapat menyebabkan kecacatan dan tidak efektifnya proses kerja. Dari faktor metode sulitnya pada saat dimasukkan pada konektor diakibatkan dari proses pemotongan kabel tidak sesuai dengan ukuran yang seharusnya, sehingga kabel terpotong terlalu pendek atau terlalu panjang. Jika terlalu panjang maka dipotong sesuai ukuran yang ditetapkan sedangkan jika terlalu pendek akan mengakibatkan kesulitan saat kabel dimasukkan ke konektor. Hal ini mengakibatkan waktu terbuang karena ada pekerjaan mengulang. Dari Faktor peralatan yaitu terlalu sering pemakaian gunting pengupas kabel dapat mengakibatkan tumpul, hal ini dapat menyebabkan waktu proses lama dan tidak mencapai target yang diinginkan. Untuk itu perlu adanya penambahan gunting pengupas kabel dan dilakukan perawatan pada gunting pengupas kabel agar mengurangi resiko kerusakan pada alat. Dari faktor material untuk proses pengupasan kabel memiliki kesulitan dikarenakan kabel konduktor bahan yang lebih tebal dan diameter yang lebih besar dari selubung, makadari itu dalam proses pengupasan kabel isolasi PVC sedikit memakai tenaga.

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Tabel 7 menjelaskan pedoman penilaian dampak (*severity*) dalam metode FMEA agar analisis resiko lebih objektif dan terukur.

Tabel 7. Severity		
Akibat	Ukuran Tingkat Keparahan	Peringkat
Tidak ada dampak	Tidak ada pengaruh terhadap produk	1
Sangat kecil	Komponen yang berdampak sangat kecil masih dapat ditangani	2
Kecil	Komponen dapat ditangani dengan dampak rendah	3

Rendah	Komponen dapat ditangani dengan dampak rendah namun tidak perlu perbaikan	4
Sedang	Komponen dapat ditangani dengan dampak sedang dan komponen memerlukan perbaikan	5
Signifikan	Kinerja komponen telah menurun , namun masih dapat diproses	6
Mayor	Kinerja komponen sangat terpengaruh, tapi masih dapat diproses	7
Ekstrem	Komponen tidak dapat diproses untuk produk yang semestinya, namun masih bisa digunakan untuk produk lain	8
Serius kegagalan terjadi dengan peringatan	Komponen membutuhkan perbaikan untuk dapat diproses ke proses selanjutnya	9
Bahaya tanpa adanya peringatan	Komponen tidak dapat diproses untuk proses selanjutnya	10

Tabel 8 menjelaskan panduan menilai seberapa sering kegagalan muncul, supaya analisis resiko lebih objektif dan konsisten. Memberi standar penilaian frekuensi kegagalan, agar tim tidak asal menilai, tetapi konsisten menggunakan skala yang sama (1 = sangat jarang, 10 = sangat sering).

Tabel 8. Occurance

Kemungkinan Kegagalan	Skala Probabilitas Kegagalan	Peringkat
Tinggi sekali	1 in 2	10
	1 in 3	9
	1 in 8	8
Tinggi	1 in 20	7
	1 in 80	6
Sedang	1 in 400	5
	1 in 2000	4
Rendah	1 in 15000	3
Rendah sekali	1 in 150000	2
Remote	1 in 1500000	1

Tabel 9 menjelaskan untuk menilai dan membandingkan efektifitas control yang ada dalam mendeteksi kegagalan. Peringkat rendah contohnya D = 1 -2, artinya control sangat kuat, hamper pasti kegagalan bisa ditemukan sebelum menimbulkan dampak.

Tabel 9. Detection

Probabilitas pendeteksian kegagalan	Standar desain pengendalian saat ini	Peringkat
Hampir mustahil	Tidak ada kontrol untuk mendeteksi potensi kesalahan	10

Probabilitas pendeteksian kegagalan	Standar desain pengendalian saat ini	Peringkat
Jarang sekali	Ada beberapa tetapi sedikit kontrol untuk mendeteksi potensi kesalahan	9
Jarang	Ada beberapa kontrol untuk mendeteksi potensi kesalahan tetapi hanya sedikit	8
Rendah sekali	Kontrol ada tetapi sangat kecil kemungkinannya untuk mendeteksi masalah	7
Rendah	Meskipun pengendalian telah dilakukan, kemampuan untuk mendeteksi potensi masalah masih rendah.	6
Sedang	Meskipun pengendalian telah dilakukan, kemampuan untuk mendeteksi potensi masalah masih sedang.	5
Agak Tinggi	Terdapat kontrol dengan kemampuan sedang hingga tinggi dalam mendeteksi potensi kesalahan	4
Tinggi	Terdapat kontrol yang lebih mampu mendeteksi potensi kesalahan.	3
Tinggi sekali	Terdapat kontrol yang sangat mampu mendeteksi potensi kesalahan	2
Nyaris Pasti	Terdapat kontrol yang sangat mampu mendeteksi potensi kesalahan	1

Tabel 10 menjelaskan perhitungan FMEA pada bagian selubung, dari faktor manusia, peralatan, material, dan metode. Sehingga mendapatkan nilai RPN dengan mengkalikan bobot *severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Dan akan mendapatkan Total RPN yang akan terbesar untuk prioritas perbaikan.

Tabel 10. Hasil Perhitungan FMEA pada Bagian Selubung

Faktor	Failure Mode	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN (S*O*D)	Total RPN
Man (Manusia)	Kehilann konsentrasi.	Reework (Perbaikan ulang).	6	Pemotongan ulang dan kabel menjadi pendek.	5	Pengecekan rutin.	5	150	
	Kondisifisik yang lemah.	Pengerjaan menjadi lama.	5	Tidak tercapainya target.	5	Supervisor lebih jeli saat memilih pekerja.	4	100	
	Gunting pengupas kabel tumpul.	Jumlah gunting sedikit dan pemakaian sering.	7	Pada proses kabel terhambat dan saat pengupasan kabel tidak rapi.	6	Adanya penambahan gunting dan dilakukan perawatan.	5	210	
Measurement (Peralatan)	Beber apa serabut konduktor terpotong.	Saat pengupasan selubung serabut konduktor terpotong.	7	Saat pengepresan terminal pada krimpung hasilnya tidak bertahan lama.	5	Pengecekan rutin saat pengupasan kabel.	5	175	1028

Faktor	Failure Mode	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN (S*O*D)	Total RPN
Material Methods (Metode)	Kesulitan saat pengupasan kabel.	Ukuran kabel yang kecil.	4	Saat pengupasan selubung serabut konduktor terpotong.	5	Pengecekan rutinsaat pengupasan kabel dan lakukan secara hati-hati.	5	100	
	Kurang memperhatikan intruksi kerja.	Karena kelelahan saat bekerja.	5	Tidak tercapainya target.	5	Koordinasi dengan operator.	5	125	
	Proses krimping pengepresan terminal kurang kuat.	Kabel terpotong tidak sesuai dengan ukuran yang disediakan.	7	Saat proses krimping pengepresan terminal kurang kuat.	6	Melakukan pelatihan (training)	4	168	

Tabel 11 menjelaskan perhitungan FMEA pada bagian konduktor, dari faktor manusia, peralatan, material, dan metode. Sehingga mendapatkan nilai RPN dengan mengkalikan bobot *severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Dan akan mendapatkan Total RPN yang akan terbesar untuk prioritas perbaikan.

Tabel 11. Hasil Perhitungan FMEA pada Bagian Konduktor

Faktor	Failure Mode	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN (S*O*D)	Total RPN
Man (Manusia)	Kehilangan Konsentrasi	Reework (Perbaikan ulang)	6	Pemotongan ulang dan kabel menjadi pendek	5	Pegecekan rutin	5	150	
	Kondisi fisik yang lemah	Pengerjaan menjadi lama	5	Tidak tercapainya target	5	Supervisor lebih jeli saat memilih pekerja	4	100	
Method (Metode)	Kurang memperhatikan instruksi kerja	Karena kelelahan saat bekerja	5	Tidak tercapainya target	5	Koordinasi dengan operator	5	125	550
	Proses <i>crimping</i> pengepresan terminal kurang kuat	Kabel terpotong tidak sesuai dengan ukuran yang disediakan	7	Saat proses <i>crimping</i> pengepresan terminal kurang kuat	6	Melakukan pelatihan (<i>training</i>)	4	168	

Tabel 12 menjelaskan perhitungan FMEA pada bagian Isolasi PVC, dari faktor manusia, peralatan, material, dan metode. Sehingga mendapatkan nilai RPN dengan mengkalikan bobot *severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Dan akan mendapatkan Total RPN yang akan terbesar untuk prioritas perbaikan.

Tabel 12. Hasil Perhitungan FMEA pada Bagian Isolasi PVC

Faktor	Failure Mode	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN (S*O*D)	Total RPN
Man (Manusia)	Kehilangan Konsentrasi	Reework (Perbaikan ulang)	6	Pemotongan ulang dan kabel menjadi pendek	5	Pegecekan rutin	5	150	
	Kondisi fisik yang lemah	Pengerjaan menjadi	5	Tidak tercapainya	5	Supervisor lebih jeli saat	4	100	1060

		lama		target		memilih pekerja		
<i>Meansurement</i> (Peralatan)	Gunting pengupas kabel tumpul	Jumlah gunting sedikit dan pemakaian sering	7	Pada proses kabel terhambat dan saat pengupasan kabel tidak rapi	6	Adanya penambahan gunting dan dilakukan perawatan	5	210
	Beberapa serabut konduktor terpotong	Saat pengupasan sehubungan serabut konduktor terpotong	7	Saat pengepresan terminal pada crimping hasilnya tidak tertahan lama	5	Pengecekan rutin saat pengupasan kabel	5	175
Material (Komponen)	Kesulitan saat pengupasan kabel	Bahan dari kabel isolasi dan selubung. Bahan dari isolasi lebih tebal	5	Waktu yang terpakai menjadi lebih lama dan target tidak tercapai	5	Pengecekan rutin saat pengupasan kabel dan lakukan secara hati-hati	5	125
	Kurang memperhatikan instruksi kerja	Karena kelelahan saat bekerja	5	Tidak tercapainya target	5	Koordinasi dengan operator	5	125
<i>Methods</i> (Metode)	Sulit saat dimasukan pada konektor	Kabel terpotong tidak sesuai dengan ukuran yang disediakan	7	Saat dimasukkan ke konektor akan sulit karena kabel terlalu pendek	5	Pengecekan rutin saat pengupasan kabel	5	175

Tabel 13 Risk Priority Number (RPN)

Jenis Bagian Kecacatan	RPN (S*O*D)	Rank
Isolasi PVC	1060	1
Selubung	1028	2
Konduktor	550	3

Tabel 13 menjelaskan berdasarkan hasil perhitungan FMEA didapatkan bahwa nilai RPN terbesar adalah bagian isolasi PVC dengan jumlah 1.060 dengan faktor penyebab terbesar terjadi pada faktor peralatan dengan jumlah RPN 385. Tabel 14 merupakan usulan perbaikan dari penyebab RPN tertinggi. Usulan perbaikan dijelaskan pada Tabel 14 dari faktor peralatan di bagian selubung memiliki RPN tertinggi. RPN tertinggi didapat pada faktor metode bagian konduktor, dan untuk faktor peralatan RPN tertinggi pada bagian isolasi PVC.

Tabel 14. Alternatif Usulan Perbaikan

Bagian Kecacatan	Cause dengan RPN Tertinggi	Usulan Perbaikan
Faktor Peralatan (<i>Meansurement</i>) Bagian Selubung	Pada proses kabel terhambat dan saat pengupasan kabel tidak rapi.	Seringnya dilakukan pengecekan peralatan sebelum melakukan proses pekerjaan agar menghindari hal yang mengakibatkan kecacatan, seperti gunting pengupas yang rusak ataupun guntingnya tumpul. Usulan terakhir yang diberikan yaitu menyediakan cadangan gunting pengupas kabel.

Faktor Metode (Methods) Bagian Konduktor	Saat memasang ke konektor akan cepat putus dan terjadi error.	Pada saat proses pengupasan selubung harus diperhatakan saat pengukuran untuk pengupasan agar tidak melebihi atau mengurangi dari standar yang telah ditentukan, serta harus memperhatikan saat pengupasan agar serabut konduktor tidak ikut terpotong.
Faktor Peralatan (Meansurement) Bagian isolasi PVC	Pada proses kabel terhambat dan saat pengupasan kabel tidak rapi.	Seringnya dilakukan pengecekan peralatan sebelum melakukan proses pekerjaan agar menghindari hal yang mengakibatkan kecacatan, seperti gunting pengupas yang rusak ataupun guntingnya tumpul. Usulan terakhir yang diberikan yaitu menyediakan cadangan gunting pengupas kabel.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab cacat part kabel pada produk E-KTP Identik DL02 di PT X serta menentukan prioritas perbaikan untuk meminimalkan resiko kegagalan. Berdasarkan hasil FMEA, pareto chart, dan fishbone, ditemukan bahwa kabel chipset menempati posisi tertinggi dengan nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 1.060. Faktor penyebab terbesar dari aspek peralatan dengan nilai RPN 385. Pembahasan menunjukkan bahwa kecacatan dominan terkait dengan faktor manusia (kelelahan dan kehilangan konsentrasi), metode kerja (pemotongan kabel tidak sesuai standar), peralatan (gunting pengupas tumpul atau terbatas jumlahnya), dan material (diameter kabel kecil atau isolasi lebih tebal). Hasil ini menunjukkan bahwa pentingnya peningkatan manajemen peralatan dan pelatihan operator untuk menurunkan tingkat kegagalan. Implikasi penelitian ini adalah perusahaan perlu membuat system pengendalian kualitas melalui perawatan alat secara rutin, penambahan peralatan cadangan, dan standarisasi prosedur kerja. Untuk penelitian mendatang disarankan melakukan pengembangan analisis dengan mengintegrasikan metode FMEA dengan pendekatan kuantitatif lain, misalnya Sig Sigma atau Machine Learning, agar dapat memprediksi potensi cacat lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Asnani. (2023). Akuntabilitas Kinerja Pelayanan Publik dalam pembuatan E-Ktp pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Tidore Kepulauan. *Journal of Education and Language Research*, 2.
- Ambarwati, K. J., Utami, A. N., Abiyyanada, F. A., & Rahmawati, F. N. (2024). Analisis Manajemen Risiko Pemasaran Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT X Kabupaten Sleman. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 31(2), 107–115. <https://doi.org/10.55259/jiip.v31i1.52>
- Aulawi, H., & Andriyas Kurniawan, W. (2022). Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Dodol Menggunakan Metode FTA, FMEA dan AHP. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Bhagya, T. G., & Prakarsa, G. (2020). Model Keputusan Penentuan Jenis Distribusi Dari Kerusakan Bearing Pada Mesin TFO Di PT XYZ. *SisInfo: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 2(2), 134–142.
- Choirina, P., Darajat, P. P., & Yuliono, G. (2023). METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi SISTEM INFORMASI PRESENSI DAN PENGGAJIAN GURU DENGAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) MENGGUNAKAN E-KTP

- (Studi Kasus: SD Negeri 1 Permanu, Kabupaten Malang). 7(2).
<https://doi.org/10.46880/jmika.Vol7No2.pp347-354>
- Dewi, A. A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 MI Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Di PDAM Tirta Sembada. In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan /JTMIT* (Vol. 1).
- Fadhlullah, F., Noya, S., & Putrianto, N. K. (2024). Analysis of Pipe Water Inlet EW010 Quality Control Using Six Sigma and Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 4(1), 01–16. <https://doi.org/10.33479/sakti.v4i1.87>
- Hutson, B. L., & He, Y. (2024). Mixed Methods Research Centering on Minoritized Students in Higher Education: A Literature Review. *Innovative Higher Education*, 49(6), 1051–1076. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09748-y>
- Kristina Siagian, L., & Madelan, S. (2022). Quality Control Analysis to Reduce Moist Defects of Dolomite Materials with Six Sigma Methods (Dmaic, Fmea) PT. Muliaglass Float. In *UIJRT | United International Journal for Research & Technology |* (Vol. 03, Issue 09).
- Kusumaningtyas, M., Sutowo, & Nuryanti. (2024). Kualitas Pelayanan dalam Pengajuan Pembuatan E-KTP di Kantor Desa Suruhwadang Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar. *Transgenera: Jurnal Ilmu Sosial, Politik, Dan Humaniora*, 1(2), 49–60. <https://doi.org/10.35457/transgenera.v1i2.3746>
- Salah, B., Alnahhal, M., & Ali, M. (2023a). Risk prioritization using a modified FMEA analysis in industry 4.0. *Journal of Engineering Research (Kuwait)*, 11(4), 460–468. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.07.001>
- Salah, B., Alnahhal, M., & Ali, M. (2023b). Risk prioritization using a modified FMEA analysis in industry 4.0. *Journal of Engineering Research (Kuwait)*, 11(4), 460–468. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.07.001>
- Sistem, J., & Tgd, K. (2022). Sistem Pembayaran Non Tunai Dengan Memanfaatkan E-KTP Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino. 1(2), 65–70. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>
- Tamba, I. A., Suryatman Margana, A., & Prasetyo, B. Y. (2023). Analisis Manajemen Perawatan Menggunakan Perhitungan Distribusi Weibull Dan Metode Fmea Pada Ac Package Di Gerbong PT. KCI Juanda.
- Yılmaz, A. F., & Köse, O. (2025). Advancing sustainable shipbuilding through a hybrid risk prioritization model: integrating FMEA and machine learning. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2025.102158>