



Analisis Perbaikan Kualitas Untuk Mengurangi Defect pada Produk ASF Drive Menggunakan Metode FMEA dan Kaizen di Perusahaan Elektronik

Salsabila Luthfi Arifah¹, Syarah Rizkia Feriaty², Gusman Simon³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

¹arifahsalsabila53@gmail.com

Abstrak

Perkembangan industri manufaktur menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten guna memenuhi kebutuhan pelanggan dan meningkatkan daya saing. Perusahaan Elektronik sebagai perusahaan manufaktur elektronik masih menghadapi permasalahan tingginya defect pada produk Auto Sheet Feeder Drive (ASF Drive), yang berdampak pada meningkatnya rework, biaya produksi, serta menurunnya efisiensi proses. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab defect, menentukan prioritas risiko kegagalan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), serta menyusun usulan perbaikan menggunakan pendekatan Kaizen (5W+1H). Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, serta data historis produksi dan defect periode Juli–Desember 2025. Analisis dilakukan menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan defect dominan, Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab, kemudian penilaian Severity, Occurrence, dan Detection untuk menghitung nilai Risk Priority Number (RPN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat jenis defect, yaitu Harness Broken, Harness Tear, FFC Dent, dan Bending, dengan total defect sebanyak 171 unit. Diagram Pareto menunjukkan bahwa Harness Broken merupakan defect dominan dengan kontribusi sebesar 38,60%, diikuti Harness Tear sebesar 26,31%, sehingga keduanya menyumbang 64,91% dari total defect. Berdasarkan analisis FMEA, Harness Broken memiliki nilai RPN tertinggi sehingga menjadi prioritas utama perbaikan. Usulan perbaikan disusun menggunakan pendekatan Kaizen (5W+1H), meliputi peningkatan kompetensi operator, penguatan pengawasan proses, penggunaan alat inspeksi, serta penerapan check sheet untuk mendukung pengurangan defect dan peningkatan kualitas produk ASF Drive secara berkelanjutan.

Kata Kunci: ASF Drive, Defect, FMEA, Kaizen, Pengendalian Kualitas.

1. Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut setiap perusahaan untuk menghasilkan produk berkualitas dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Perusahaan Elektronik ini merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi printer dan berbagai komponen pendukung perangkat elektronik, salah satunya produk Auto Sheet Feeder Drive (ASF Drive merupakan bagian dari mekanisme printer yang berfungsi mendukung proses pengambilan dan pengumpanan kertas secara otomatis. Kualitas produk merupakan aspek yang perlu dikendalikan dan diperhatikan secara berkelanjutan karena berkaitan langsung dengan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan.[1] Kualitas yang tidak terjaga dapat menyebabkan tingginya jumlah produk cacat dan berdampak pada peningkatan biaya produksi.[2]

Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pengendalian kualitas secara konsisten untuk meminimalkan terjadinya produk cacat (*defect*) selama proses produksi. Produk (*Defect*) Cacat merupakan bentuk ketidaksesuaian produk terhadap standar kualitas yang ditetapkan perusahaan dan dapat disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, serta lingkungan kerja.[3] Dengan demikian, diperlukan metode analisis yang mampu mengidentifikasi penyebab terjadinya *defect* dan menghasilkan usulan perbaikan secara berkelanjutan. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mampu mengidentifikasi penyebab utama kecacatan produk serta membantu perusahaan dalam menentukan tindakan pengendalian kualitas yang lebih efektif.[4]

Penerapan metode FMEA yang dikombinasikan dengan pendekatan Kaizen menggunakan konsep 5W+1H dapat membantu perusahaan mengidentifikasi penyebab *defect* dan menyusun usulan perbaikan yang efektif untuk mengurangi tingkat kecacatan produk[5]. Selain itu, kombinasi metode FMEA dan Kaizen 5W+1H dapat digunakan untuk menentukan prioritas permasalahan kualitas serta mendukung perbaikan proses secara

berkelanjutan[6]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan faktor penyebab terjadinya *defect*, menganalisis tingkat risiko kegagalan menggunakan metode FMEA, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN. Selanjutnya, penelitian ini bertujuan menyusun usulan perbaikan menggunakan pendekatan Kaizen 5W+1H sebagai upaya mengurangi tingkat *defect* dan meningkatkan kualitas produk ASF Drive di Perusahaan Elektronik secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan kualitatif. Penggunaan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersama-sama dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh karena data numerik digunakan untuk mengukur suatu permasalahan, sedangkan data kualitatif digunakan untuk menjelaskan kondisi dan faktor yang melatarbelakangi hasil pengukuran.[7] menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif untuk menentukan permasalahan prioritas serta mengidentifikasi penyebab kecacatan. Metode 5W+1H kemudian digunakan untuk merencanakan tindakan perbaikan secara sistematis sehingga seluruh aspek usulan solusi dapat dipertimbangkan.[8] pendekatan kuantitatif digunakan pada Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mendeteksi sekaligus menilai derajat risiko kegagalan yang muncul dalam proses manufaktur ASF Drive.

Pendekatan kualitatif *Kaizen* digunakan karena berfokus pada perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dengan cara mengenali sumber utama masalah serta merumuskan langkah-langkah korektif yang terstruktur.[9] penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan, menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai RPN, serta memberikan usulan perbaikan yang dapat digunakan perusahaan untuk mengurangi tingkat *Defect* dan meningkatkan kualitas produk ASF Drive lebih optimal. Penelitian ini dilaksanakan di *Line Sub Assy Station Frame Base 4* di salah satu Perusahaan Elektronik. yaitu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen untuk perangkat printer dan pembuatan printer. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 s/d Mei 2026.

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah *Automatic Sheet Feeder Drive* (ASF Drive), yaitu suatu sistem mekanisme pada printer yang berfungsi mengatur proses pengambilan (*paper pick-up*) dan pengumpanan (*paper feeding*) kertas dari *paper tray* menuju area pencetakan secara otomatis. ASF Drive merupakan salah satu bagian penting dalam sistem printer karena berperan dalam memastikan setiap lembar kertas dapat bergerak secara tepat, stabil, dan berurutan sesuai dengan proses pencetakan.[10] beberapa komponen mekanis dan elektrik yang saling terintegrasi, di antaranya motor penggerak (*ASF motor*), roda gigi (*gear*), *frame*, poros(*shaft*), FFC (*Flexible Flat Cable*), *wire harness*, pegas (*spring*) dan pengunci (*holder*).[11]

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, Teknik pengumpulan data primer dan data sekunder dapat memberikan informasi yang lebih lengkap karena data primer menggambarkan kondisi aktual berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sedangkan data sekunder berfungsi memberikan informasi tambahan serta memperkuat hasil pengumpulan data utama.[12]

Data Primer Informasi mengenai kondisi aktual lini produksi ASF Drive, faktor penyebab *defect*, dan sistem kontrol kualitas perusahaan diperoleh melalui data primer. Data ini dikumpulkan secara langsung di lokasi penelitian dengan menerapkan metode observasi, wawancara, serta pengumpulan dokumen terkait.

- a. **Observasi** dilakukan dengan mengamati secara langsung proses produksi ASF Drive di Perusahaan Elektronik. Kegiatan observasi bertujuan untuk memahami alur proses produksi, mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan *defect*, serta mengetahui kondisi aktual yang terjadi di lapangan. Hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi *failure mode*, *failure cause*, dan *failure effect* pada metode FMEA serta sebagai bahan penyusunan Diagram Fishbone untuk mengetahui akar penyebab terjadinya *defect*.
- b. **Wawancara** dilakukan secara langsung dengan pihak yang terlibat dalam proses produksi ASF Drive, seperti *Leader Produksi dan Engineering*. Wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai penyebab terjadinya *defect*, dampak kegagalan terhadap produk, frekuensi terjadinya kegagalan, efektivitas sistem inspeksi, serta tindakan pengendalian yang telah diterapkan perusahaan.

Informasi yang diperoleh melalui wawancara digunakan sebagai dasar dalam penentuan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) pada metode FMEA sehingga penilaian risiko yang dihasilkan dapat menggambarkan kondisi aktual proses produksi.

- c. **Dokumentasi** dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan objek penelitian. Dokumentasi meliputi foto proses produksi, foto *defect* pada produk ASF Drive, catatan hasil observasi, formulir inspeksi, serta dokumen pendukung lainnya yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Data dokumentasi digunakan untuk memverifikasi hasil observasi dan wawancara, memperkuat proses identifikasi *failure mode*, serta menjadi bukti pendukung dalam analisis Diagram *Fishbone* dan FMEA.

Data Sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen perusahaan dan digunakan untuk melengkapi data primer serta mendukung proses analisis penelitian. Dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari bagian produksi Perusahaan Elektronik yang terdiri atas data produksi, data *defect* produksi.

- a. **Data Produksi** digunakan untuk mengetahui jumlah produk ASF Drive yang diproduksi selama periode penelitian. Data ini digunakan untuk membandingkan jumlah produk yang diproduksi dengan jumlah produk yang mengalami *defect*, sehingga dapat diketahui tingkat kualitas proses produksi. Selain itu, data produksi digunakan sebagai dasar dalam penyusunan Diagram Pareto untuk menentukan jenis *defect* yang paling dominan serta sebagai pendukung dalam penentuan nilai *Occurrence* (O) berdasarkan frekuensi kejadian kegagalan.
- b. **Data Defect** merupakan data yang berisi jumlah kejadian setiap jenis *defect* yang ditemukan pada produk ASF Drive selama periode penelitian. Dalam penelitian ini, data difokuskan pada empat jenis *defect*, yaitu *Harness Tear*, *Harness Broken*, *FFC Dent*, dan *Bending*.

2.3 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. **Diagram Pareto** digunakan untuk menentukan jenis *defect* dominan berdasarkan frekuensi kejadiannya. Jenis *defect* yang menjadi prioritas kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya.[9]
2. **Diagram Fishbone** mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan produk secara sistematis melalui analisis terhadap faktor manusia, material, mesin, serta metode kerja yang digunakan selama kegiatan produksi.[13]
3. **Identifikasi Failure Mode** bertujuan mengidentifikasi berbagai potensi kegagalan atau ketidaksesuaian pada produk yang dapat memengaruhi kualitas dan fungsi produk serta menjadi dasar dalam menganalisis dampak setiap kegagalan secara sistematis.[14]
4. **Identifikasi Severity (S), Occurrence (O) dan Detection (D)** dilakukan untuk menilai tingkat risiko dari setiap mode kegagalan yang telah diidentifikasi. Ketiga parameter tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan nilai Risk Priority Number (RPN).[14]
5. **Perhitungan Risk priority Number (RPN)** Nilai RPN digunakan untuk menentukan tingkat risiko dari setiap failure mode. Semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi pula tingkat risiko yang dimiliki sehingga memerlukan tindakan perbaikan yang lebih diprioritaskan. Hasil perhitungan RPN menjadi dasar dalam menentukan urutan prioritas perbaikan pada proses produksi ASF Drive.

$$RPN = S \times O \times D$$

Severity (S) = tingkat keparahan dampak kegagalan terhadap produk atau proses.

Occurrence (O) = kemungkinan terjadinya kegagalan.

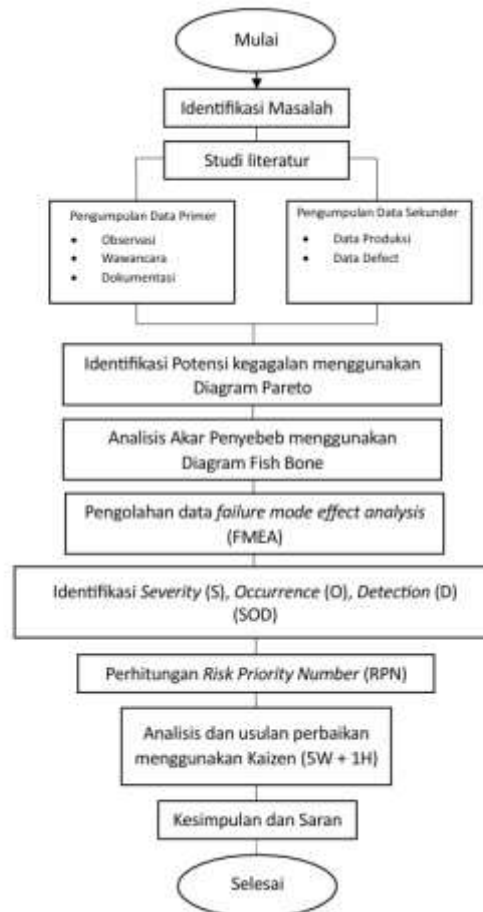
Detection (D) = kemampuan sistem mendeteksi kegagalan sebelum produk diterima pelanggan.

6. **Penentuan Prioritas Risiko** dilakukan pengurutan nilai RPN dari yang tertinggi hingga terendah. *Failure mode* dengan nilai RPN tertinggi ditetapkan sebagai prioritas utama dalam penyusunan usulan perbaikan karena memiliki tingkat risiko terbesar terhadap kualitas produk. Tahapan ini bertujuan agar perusahaan

dapat memfokuskan sumber daya pada penyebab kegagalan yang memberikan dampak paling signifikan terhadap proses produksi.

7. **Usulan Perbaikan dengan Kaizen (5W+1H)** Formulasi rekomendasi perbaikan dilakukan melalui pendekatan komprehensif berbasis prinsip 5W+1H (*what, why, where, when, who, dan how*). Melalui pendekatan sistematis ini, usulan perbaikan yang dihasilkan menjadi lebih terukur dan aplikatif dalam meminimalkan tingkat *defect* pada produk ASF Drive.

Alur sistematis tahapan penelitian ini digambarkan secara rinci pada diagram alir di bawah ini :



Gambar 1. Flowchart penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.1.1 Data *Defect Auto Sheet Feeder Drive*

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang diperoleh melalui observasi serta wawancara, serta data sekunder berupa data historis produksi dan *defect* produksi *sub assy station frame base 4* untuk produk *Auto Sheet Feeder Drive* (ASF Drive). Data historis yang dikumpulkan mencakup volume produksi bulanan, jumlah produk cacat (*defect*), serta persentase tingkat kecacatan produk selama periode 6 bulan, yaitu terhitung sejak bulan Juli 2025 sampai dengan bulan Desember 2025. Rekapitulasi data produksi dan tingkat *defect* aktual tersebut disajikan pada Tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Data *Defect ASF Drive*

Bulan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Cacat (unit)	Persentase (%)
Juli	15.800	32	0,20%
Agustus	15.950	35	0,22%
September	16.100	28	0,17%
Oktober	16.050	29	0,18%
November	16.200	25	0,15%
Desember	16.350	22	0,13%
Total	96.450	171	0,17%
Rata-rata	16.072	28	0,17%

Sumber: Data Perusahaan, 2026

Berdasarkan Tabel 3.1 di atas, total volume produksi komponen ASF Drive di line *sub assy station frame base 4* selama periode Juli hingga Desember 2025 adalah sebanyak 96.450 unit. Dari total volume produksi tersebut, ditemukan akumulasi produk *defect* sebanyak 171 unit, dengan nilai persentase rata-rata kerusakan sebesar 0,17%.

Jika ditinjau secara fluktuatif dari bulan ke bulan, tingkat cacat tertinggi terjadi pada bulan Agustus 2025 dengan persentase mencapai 0,22% (35 unit *defect* dari total 15.950 unit produksi). Sebaliknya, tingkat cacat terendah berhasil dicapai pada bulan Desember 2025 yaitu sebesar 0,13% (22 unit *defect* dari total 16.350 unit produksi).

3.1.2 Data Jenis *Defect ASF Drive*

Pengamatan dan pengumpulan data sekunder mengenai ketidaksesuaian (*defect*) pada proses perakitan komponen ASF Drive di Perusahaan Elektronik dilakukan untuk mengidentifikasi variasi cacat dominan yang terjadi selama periode Juli sampai dengan Desember 2025. Berdasarkan hasil rekapitulasi data laporan kualitas pada lini produksi *sub assy station frame base 4*, ditemukan 4 jenis *defect* utama yang memengaruhi kualitas produk akhir, yaitu *Harness Tear*, *Harness Broken*, *FFC Dent*, dan *Bending*.

Adapun rincian jumlah kemunculan dari masing-masing jenis *defect* tersebut selama periode pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3. 1 Jenis *Defect ASF Drive*

Bulan	<i>Harness Tear</i> (Unit)	<i>Harness Broken</i> (Unit)	<i>FFC Dent</i> (Unit)	<i>Bending</i> (Unit)	Total <i>Defect</i> (Unit)
Juli	8	12	7	5	32
Agustus	9	13	8	5	35
September	7	11	6	4	28
Oktober	8	11	6	4	29
November	7	10	5	3	25
Desember	6	9	4	3	22
Total	45	66	36	24	171

Sumber: Data Perusahaan, 2026

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 3.2, dilakukan analisis deskriptif terhadap karakteristik dari masing-masing jenis kegagalan proses produksi tersebut sebagai berikut:

1. *Harness Broken* merupakan jenis *defect* dengan akumulasi tertinggi selama periode enam bulan, yaitu mencapai 66 unit dari total keseluruhan produk *defect*. Kemunculan tertinggi terdeteksi pada bulan Agustus sebanyak 13 unit. Karakteristik kegagalan ini ditandai dengan terputusnya atau patahnya kabel konektor *harness* pada bagian sambungan komponen. *Defect* ini berdampak fatal karena dapat memutus transmisi daya elektrik dan menyebabkan kegagalan fungsi gerak mekanis total pada komponen penggerak printer.
2. *Harness Tear* menempati urutan kuantitas terbesar kedua dengan total frekuensi kerusakan sebanyak 45 unit. Kondisi aktual di lapangan menunjukkan bagian pembungkus kabel atau lembaran kabel *harness* mengalami gejala robek fisik akibat gesekan atau tekanan mekanis yang berlebih selama proses perakitan berlangsung.
3. *FFC Dent* Jenis cacat *Flexible Flat Cable (FFC) Dent* tercatat muncul sebanyak 36 unit sepanjang periode Juli hingga Desember. Kegagalan ini diidentifikasi berupa adanya *deforming visual* atau cacat permukaan berupa penyokan (*dent*) pada lembaran kabel fleksibel. Cacat ini berpotensi merusak jalur sirkuit internal kabel jika terkena tekanan konstan.
4. *Bending* merupakan cacat berupa perubahan geometri fisik (bengkok) yang terjadi pada struktur komponen kerangka *frame base* produk *ASF Drive*. Meskipun mencatatkan total frekuensi paling rendah di antara jenis *defect* lainnya yaitu sebanyak 24 unit, cacat struktural ini tetap memerlukan tindakan mitigasi karena dapat memengaruhi presisi kedudukan komponen gigi transmisi (*gear*) dan *roller* dalam proses penarikan kertas printer.

Secara keseluruhan, jumlah produk cacat tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan total akumulasi mencapai 35 unit dengan jenis. sedangkan tingkat cacat terendah dicapai pada bulan Desember dengan total 22. Tren penurunan total produk cacat dari bulan Agustus ke Desember menunjukkan adanya fluktuasi kinerja mesin maupun konsistensi operator pada *line sub assy station frame base 4*.

3.2 Analisis dan Pembahasan

analisis mendalam mengenai data kerusakan produk *ASF Drive* yang terjadi di lini produksi *sub assy station frame base 4* selama periode Juli hingga Desember 2025. Pendekatan perbaikan kualitas dilakukan secara sistematis dengan mengintegrasikan beberapa alat pengendalian mutu. Urutan analisis diawali dengan pemetaan prioritas masalah menggunakan Diagram Pareto untuk menjangar jenis cacat yang paling dominan. Selanjutnya, jenis cacat kritis tersebut dibedah akar penyebabnya menggunakan Diagram *Fishbone*, untuk kemudian dievaluasi tingkat risikonya melalui metode *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*. Tahap akhir dari analisis ini adalah penyusunan rekomendasi perbaikan kualitas menggunakan implementasi prinsip *Kaizen* dengan matriks 5W+1H.

3.2.1 Identifikasi Jenis Kegagalan Potensi Menggunakan Diagram Pareto

Menentukan prioritas penanganan masalah kualitas adalah dengan mengklasifikasikan jenis cacat dari frekuensi tertinggi hingga terendah menggunakan prinsip Pareto 80/20. Pendekatan ini bertujuan agar perusahaan dapat memfokuskan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan sekitar 20% jenis cacat utama yang memberikan kontribusi dampak hingga 80% dari total keseluruhan kegagalan produk. Pengolahan data frekuensi dan persentase kumulatif untuk setiap jenis *defect* produk *ASF Drive* disajikan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 2 Perhitungan Kumulatif Defect produk ASF Drive			
Jenis Defect	Jumlah Defect	Persentase(%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Harness Broken</i>	66	38,60%	38,60%
<i>Harness Tear</i>	45	26,31%	64,91%
<i>FFC Dent</i>	36	21,05%	85,96%
<i>Bending</i>	24	14,04%	100%

Sumber: Pengolahan Data, 2026

Untuk menghitung Persentase (%) pada tabel di atas, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Keseluruhan Defect}} \times 100\%$$

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12021>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Contoh:

$$\text{Persentase } \textit{Harness Broken} = \frac{66}{171} \times 100\% = 38,60\%$$

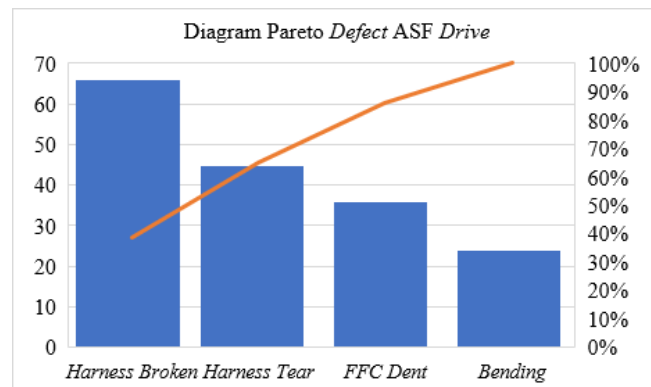
Adapun perhitungan Persentase Kumulatif (%) pada tabel di atas, menggunakan rumus sebagai berikut:

Persentase kumulatif = Persentase saat ini + persentase kumulatif sebelumnya

Contoh:

Persentase kumulatif *Harness Tear* = 26,31% + 38,60% = 64,91%

Data perhitungan pada Tabel 4.3 di atas selanjutnya ditransformasikan ke dalam bentuk visualisasi grafik batang dan garis koordinat untuk mempermudah identifikasi masalah. Berikut disajikan diagram pareto untuk *defect ASF Drive*:



Gambar 3. 1 Diagram Pareto Defect ASF Drive

Berdasarkan Diagram Pareto, *Harness Broken* merupakan jenis *defect* Defect tersebut menjadi yang paling mendominasi dengan kontribusi sebesar 38,60% atau sebanyak 66 unit dari keseluruhan total cacat yang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian difokuskan pada *Harness Broken* agar analisis akar penyebab menggunakan diagram *fishbone* dapat dilakukan secara lebih mendalam. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode Kaizen untuk mengurangi tingkat *defect* serta meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi ASF Drive.

3.2.2 Identifikasi Penyebab Kegagalan Potensial Dengan Diagram *Fishbone*

Setelah menetapkan *Harness Broken* sebagai *defect* dominan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis akar masalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya *defect* tersebut. Analisis dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone* yang mencakup lima aspek utama, yaitu *Man*, *Method* (Metode), *Material* (Material), *Machine* (Mesin), dan *Environment* (Lingkungan). Berikut ini disajikan diagram *fishbone* untuk *defect Harness Broken*:



Gambar 4. 2 Diagram *Fishbone* Defect *Harness Broken*

Sumber: Pengolahan Data, 2026

a. *Man* (Manusia)

Permasalahan pada faktor ini adalah operator dinilai masih kurang teliti dalam bekerja dan belum sepenuhnya mahir dalam mengoperasikan alat, sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan saat menangani produk.

b. *Machine* (Mesin)

Kendala pada faktor ini diakibatkan oleh sambungan solder yang kurang kuat karena prosesnya tidak mengikuti standar operasi yang berlaku. Ketidaktepatan hasil penyolderan ini menciptakan permukaan atau titik sambungan yang tidak stabil, yang pada gilirannya memicu kegagalan struktur proteksi komponen.

c. *Method* (Metode)

Kerusakan dipicu oleh adanya tindakan di mana *harness* tertarik terlalu kuat selama proses perakitan. Hal ini mengindikasikan belum adanya batasan standar penarikan yang aman atau instruksi kerja yang secara spesifik mengatur mekanika *handling* kabel agar tidak melebihi beban mekanis komponen. Selanjutnya, kerusakan secara langsung dipicu oleh tindakan operator yang memasukkan kabel secara paksa ke dalam struktur komponen perakitan. Dua hal ini Adalah contoh melanggar SOP Perusahaan.

d. *Material* (Material)

Kualitas material dari *supplier* dinilai kurang baik, didukung dengan temuan bahwa diameter tembaga internal pada komponen tersebut terlalu tipis sehingga mudah mengalami kerusakan. hal ini menurunkan kekuatan regang kabel, sehingga komponen menjadi sangat rapuh dan mudah patah saat menerima gaya tarik minimal sekalipun.

e. *Environment* (Lingkungan)

Kondisi area kerja yang bising mengganggu konsentrasi operator, ditambah dengan pencahayaan kerja yang dirasa kurang optimal untuk mendukung aktivitas perakitan yang presisi.

3.2.3 Analisis Risiko Kegagalan Menggunakan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA)

Penggunaan metode FMEA memfasilitasi identifikasi mode kegagalan kritis berdasarkan tingkat risiko tertinggi melalui kalkulasi RPN. Output dari analisis ini memberikan dasar bagi manajemen untuk menetapkan prioritas tindakan korektif serta menyusun skema pemeliharaan yang optimal guna mereduksi potensi kegagalan pada proses operasional.[15] Penilaian risiko dilakukan menggunakan metode FMEA berdasarkan hasil observasi, diskusi, dan pembobotan kuesioner bersama pihak *line production*. Setiap akar penyebab dinilai berdasarkan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) menggunakan skala 1–10. Ketiga nilai tersebut digunakan untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dengan rumus:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Semakin tinggi nilai RPN, semakin besar tingkat risiko kegagalan sehingga perlu diprioritaskan dalam tindakan perbaikan. Hasil penilaian FMEA produk ASF Drive disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 3 Penilaian FMEA

<i>Failure Mode</i>	<i>Effect</i>	<i>Cause</i>	<i>Control</i>	S	O	D	RPN
<i>Harness Broken</i>	Kerusakan fungsi produk dan <i>Rework Total</i>	Operator kurang teliti dan mahir saat bekerja (<i>Man</i>) Metode penarikan terlalu kuat (<i>Method</i>)	Inspeksi visual akhir & <i>functional test</i>	8	7	6	336
<i>Harness Tear</i>	Penurunan estetika dan integritas kabel	Memasukkan kabel secara paksa (<i>Method</i>) Area kerja yang bising membuat konsentrasi berkurang (<i>Environment</i>)	Inspeksi visual saat perakitan	6	6	5	180

<i>FFC Dent</i>	Koneksi tidak stabil dan Potensi <i>short circuit</i>	Pencahayaannya area kerja kurang optimal (<i>Environment</i>) Material dari supplier kurang baik (<i>Material</i>)	Pengecekan fisik secara rutin (<i>sampling</i>)	7	5	5	175
<i>Bending</i>	Komponen tidak presisi saat perakitan	Diameter internal terlalu tipis (<i>Material</i>) Sambungan Sholder tidak kuat karena tidak mengikuti SOP (<i>Machine</i>)	Instruksi kerja di setiap stasiun	5	4	4	80

Sumber: Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan hasil analisis FMEA pada produk ASF Drive, penilaian dilakukan terhadap empat *failure mode* berdasarkan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) melalui diskusi bersama tim lini produksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa *Harness Broken* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 336 karena berdampak pada kegagalan fungsi produk, memiliki frekuensi kejadian yang tinggi, serta belum dapat dideteksi secara optimal oleh sistem pengendalian yang diterapkan. Sementara itu, *Harness Tear* memperoleh nilai RPN 180, *FFC Dent* sebesar 175, dan *Bending* sebesar 80. Oleh karena itu, *Harness Broken* ditetapkan sebagai prioritas utama dalam penyusunan usulan perbaikan menggunakan pendekatan Kaizen 5W+1H.

3.2.4 Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Kaizen (5W+1H)

Penyusunan rekomendasi perbaikan untuk mode kegagalan dengan prioritas utama dilakukan menggunakan pendekatan Kaizen 5W+1H. Melalui metode ini, langkah korektif yang dihasilkan menjadi lebih terarah, mudah diimplementasikan, serta berorientasi pada kesinambungan kualitas.[16]Usulan perbaikan dirancang menggunakan pendekatan Kaizen dalam matriks 5W+1H agar tindakan perbaikan pada lini produksi ASF Drive dapat dilakukan secara terencana, sistematis, dan tepat sasaran.

Oleh karena itu, dirancang usulan perbaikan menggunakan Kaizen. Usulan ini disusun ke dalam matriks 5W+1H untuk memberikan kejelasan mengenai tujuan, tindakan spesifik, penanggung jawab, waktu pelaksanaan, serta metode eksekusi yang akan diterapkan pada lini produksi ASF Drive.

Tabel 3. 4 Usulan Perbaikan Menggunakan Kaizen (5W + 1H)

<i>Failure Mode</i>	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>	<i>How</i>
<i>Harness Broken</i>	Melakukan retraining pada karyawan (<i>Man</i>) & Pemasangan stopper (<i>Method</i>)	Meningkatkan skill & mengontrol gaya tarik kabel	<i>Supervisor & Engineering</i>	Minggu ke 1	<i>Coaching</i> klinik perakitan & integrasi alat bantu mekanis pada <i>jig</i>
<i>Harness Tear</i>	Sosialisasi SOP (<i>Method</i>) & Peredam suara (<i>Environment</i>)	Menciptakan kondisi kerja yang fokus & bebas paksaan	<i>Supervisor & General Affair</i>	Minggu ke 2	<i>Briefing</i> ulang metode pemasangan kabel & pemasangan peredam di area kerja
<i>FFC Dent</i>	Optimasi lampu (<i>Environment</i>) & Inspeksi In-Coming (<i>Material</i>)	Memastikan kondisi area & material memenuhi standar	<i>General Affair & Quality Control</i>	Minggu ke 3	Penambahan lampu LED fokus & penerapan <i>check-sheet</i> inspeksi fisik material
<i>Bending</i>	Visualisasi Instruksi Kerja (<i>Material</i>) & Check sambungan (<i>Machine</i>)	Menjamin presisi perakitan & kepatuhan prosedur	<i>Quality Control</i>	Minggu ke 4	Pembuatan Instruksi Kerja berbasis foto detail & audit harian pada titik sambungan sholder

Sumber: Pengolahan Data, 2026

4. Kesimpulan

Berikut versi yang lebih singkat dengan hanya mencantumkan poin-poin penting penelitian: Berdasarkan Diagram Pareto, dari total 171 unit *defect*, jenis cacat dominan adalah *Harness Broken* sebanyak 66 unit (38,60%) dan *Harness Tear* sebanyak 45 unit (26,31%) dengan persentase kumulatif sebesar 64,91%. Hasil Diagram *Fishbone* menunjukkan bahwa penyebab *defect* berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan analisis FMEA, risiko tertinggi pada *Harness Broken* disebabkan oleh penarikan *harness* yang terlalu kuat dengan nilai RPN sebesar 280. Sementara itu, risiko tertinggi pada *Harness Tear* disebabkan oleh lapisan isolator kabel yang terlalu tipis dengan nilai RPN sebesar 252. Usulan perbaikan menggunakan Kaizen 5W+1H meliputi pembuatan *fixture jig guide*, pemasangan *stopper* mekanis, perbaikan SOP berbasis visual, penambahan *protective sleeve*, serta peningkatan ketebalan lapisan isolator kabel melalui koordinasi dengan pihak *vendor*.

Referensi

- [1] K. Nabila and Rochmoljati, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen (Studi Kasus : Pt. Xyz)," *J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 1, no. 01, pp. 116–127, 2020.
- [2] N. W. Gerald, N. Waraney, G. Massie, and C. Mangunsong, "Munich Personal RePEc Archive Products as Network : An Empirical Approximation of the Manufacturing Production Network in Indonesia Products as Network : An Empirical Approximation of the Manufacturing Production Network in Indonesia," no. 114647, 2022.
- [3] S. M. Rasya and F. Fahma, "Defect Analysis in the Aircraft Painting Process at PT XYZ using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) Methods," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 24, no. 2, pp. 187–193, 2025, doi: 10.20961/performa.v24i2.2748.
- [4] E. D. S. Devi Khoiriyah, "1, 2, 1, 2," vol. 5, no. 5, pp. 3588–3602, 2024.
- [5] S. Suhartini and M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.2517.
- [6] D. Chandradhinata and W. Nurdiana, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Crude Palm Oil untuk Meningkatkan Kualitas di PT. Condong Garut," *J. Kalibr.*, vol. 19, no. 1, pp. 43–52, 2022, doi: 10.33364/kalibrasi/v.19-1.1045.
- [7] R. P. Ningrum and M. Muktiali, "Pengaruh Aktivitas Pemberdayaan Perempuan Terhadap Aspek Ekonomi di Desa Wisata Ponggok, Kabupaten Klaten," *Tek. PWK (Perencanaan Wil. Kota)*, vol. 10, no. 3, pp. 193–200, 2021, doi: 10.14710/tpwk.2021.31875.
- [8] A. T. Nugraha, L. Afriani, and R. Wahyudi, "Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan Metode Statistical," *Ind. dan Inov.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2025, [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/invasi/article/view/11347>
- [9] Andrian Susilo Nugroho and Ari Zaqi Al Faritsy, "Analisa Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Cylinder Block Ej59 Untuk Mengurangi Cacat Produk Menggunakan Pendekatan Metode Kaizen Pada Pt. Asian Isuzu Casting Center," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 274–291, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i2.1756.
- [10] C. Ink and J. E. T. Printer, "COLOR INK JET PRINTER EPSON Stylus COLOR 3000 SERVICE MANUAL".
- [11] "2.2.3.1 ASF Paper Feeding Mechanism," p. 1410.
- [12] E. Noviriani and S. Prayokta, "UMKM Sebagai Pilar Penting Perekonomian Indonesia: Kajian Pada UMKM Roti Bakar Desa Pendawan," *Mt. Hope Econ. Glob. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 51–65, 2023, doi: 10.61696/mega.v1i3.165.
- [13] A. Suherman and B. J. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis," *Tek. Ind.*, vol. 16, no. 4, pp. 1–9, 2019.
- [14] D. Triardianto and R. M. Siagian, "Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Untuk Mengidentifikasi Kerusakan Dan Usulan Kegiatan Perawatan Mesin Trinick di PT XYZ," *Jur. Teknol. Pertan.*, no. September, pp. 20–21, 2025, doi: 10.25047/nacia.v3i1.277.
- [15] A. R. Joko Purnomo, Naufal Affandi, "Jurnal Taguchi," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 154–169, 2021, [Online]. Available: <https://taguchi.ipmbinabangsa.id/index.php/home>
- [16] E. Khikmawati, M. Anggraini, and N. R. Pratiwi, "Analisis Penyebab Produk Rusak Dengan Metode FMECA dan Memberikan Usulan Perbaikan Dengan Konsep Kaizen 5W 1H Pada Produk Air Demineral Kemasan 200 ml (Study kasus : CV. Gowinda Jaya Tirta Buana)," *J. Rekayasa, Teknol. dan Sains*, vol. 9, no. 1, pp. 22–28, 2025, [Online]. Available: <https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/article/view/18991>