



Implementasi Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Berbasis Pdca Cycle untuk Meningkatkan Kualitas Komponen Stamping di PT Xyz

Muhammad Yusuf Faruq*, Suhendra, Gusman Simon

Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

Email: muhammadyusuffaruq@gmail.com*, suhendra@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Increasing competition in the automotive industry requires companies to continuously improve product quality to meet company standards and customer expectations. One of the common problems in the production process is the high defect rate in the stamping process, which can affect product quality and company productivity. This study aims to identify the types of defects occurring in the stamping process, analyze their root causes, and implement the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method based on the PDCA Cycle (Plan, Do, Check, Action) to reduce defect rates and improve the quality of stamping components at PT XYZ. This research applied a mixed qualitative and quantitative approach. The qualitative approach was conducted through observation and interviews using the PDCA cycle, while the quantitative approach employed FMEA by calculating the Risk Priority Number (RPN) to determine improvement priorities. The results show that the dominant defects in the stamping process were bulging and denting, with an average defect rate of 8% during March–August 2025, exceeding the company tolerance limit of 5%. After implementing corrective actions such as operator training, development of material SOPs, implementation of 5S schedules, dies maintenance, pallet modification, and the addition of inspection tools, the defect rate decreased significantly to 3.9% in September and 2.4% in October 2025. The study concludes that the implementation of FMEA integrated with the PDCA cycle is effective in identifying root causes and reducing defect levels in the stamping process, thereby significantly improving product quality.

Keywords:

Quality control; PDCA; FMEA; Stamping; Automotive

Kata Kunci:

Pengendalian kualitas; PDCA; FMEA; Stamping; Otomotif

Abstrak

Persaingan industri otomotif yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk guna memenuhi standar perusahaan dan harapan konsumen. Salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam proses produksi adalah tingginya tingkat defect pada proses stamping yang dapat mempengaruhi kualitas produk dan produktivitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis defect yang terjadi pada proses stamping, menganalisis faktor penyebabnya, serta mengimplementasikan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) berbasis PDCA Cycle (Plan, Do, Check, Action) untuk menurunkan tingkat defect dan meningkatkan kualitas komponen stamping di PT XYZ. Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi dan wawancara menggunakan siklus PDCA, sedangkan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan metode FMEA melalui perhitungan Risk Priority Number (RPN) untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa defect dominan pada proses stamping adalah benjol dan penyok dengan rata-rata defect sebesar 8% pada periode Maret–Agustus 2025, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar

5%. Setelah dilakukan perbaikan melalui pelatihan operator, penerapan SOP material, jadwal 5S, perawatan dies, modifikasi pallet, serta penambahan alat bantu pengecekan, tingkat defect menurun menjadi 3,9% pada September dan 2,4% pada Oktober 2025. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode FMEA yang terintegrasi dengan siklus PDCA efektif dalam mengidentifikasi akar penyebab masalah dan menurunkan tingkat defect pada proses stamping sehingga mampu meningkatkan kualitas produk secara signifikan.

PENDAHULUAN

Meningkatnya persaingan di dunia otomotif saat ini membuat beberapa perusahaan berusaha meningkatkan citra di mata masyarakat dengan membuat produk sebaik mungkin yang sesuai dengan keinginan konsumen. Hasil produk yang baik dapat ditentukan dari awal proses nya, jika proses awal produksi sudah berjalan dengan baik tanpa kendala atau masalah yang berarti, memungkinkan untuk proses selanjutnya dapat berlanjut dengan baik pula. Kualitas yang ada harus tetap di jaga dengan berbagai macam langkah baik dalam *in-line* maupun *out-line*. Kualitas merupakan kunci utama dalam kesuksesan suatu perusahaan yang dimana cacat produk dapat dibuat seminimal mungkin bahkan hingga 0%. Sebuah produk dapat disebut berkualitas apabila mampu memenuhi standar yang telah ditetapkan perusahaan dan sesuai dengan harapan pelanggan. Tanggung jawab terhadap kualitas melekat pada setiap tahapan proses di dalam perusahaan, sehingga pengendalian dan pemeriksaan kualitas perlu dilakukan sejak awal hingga setiap langkah proses produksi (Merjani, 2020). Dalam sebuah proses produksi, produk cacat akan sangat mempengaruhi sebuah kualitas serta produktivitas, oleh karena itu sebuah perusahaan sangat fokus menurunkan produk cacat dalam proses produksi guna meningkatkan kualitas dan produktivitasnya (Al-Faritsy & Falah, 2024).

PT XYZ adalah perusahaan otomotif manufaktur dan perakitan kendaraan penumpang roda empat yang selalu menerapkan pengendalian dan penjaminan mutu kualitas dengan sangat ketat, mulai dari pemilihan vendor yang selektif, inspeksi *incoming material* hingga ke tahap *final inspection* guna mencegah cacat produk dan penyimpangan kualitas dalam setiap lini produksinya. Dalam proses produksi nya PT XYZ sudah menggunakan alat dan mesin canggih, bahkan dalam proses *welding* bodi mobil 90% nya sudah menggunakan teknologi robot. Meski sudah menggunakan alat dan mesin hingga robot yang mumpuni, perusahaan ini masih banyak terdapat penyimpangan kualitas bahkan dari awal proses pembuatan mobil yaitu pada proses *stamping*. Karena itu peneliti sudah mengamati selama 6 bulan pada proses *stamping* dan mendapatkan data bahwa pada proses tersebut terdapat banyak masalah atau *defect* yang di timbulkan.

Berdasarkan data yang di dapat pada periode bulan Maret hingga Agustus 2025, rata-rata jumlah *defect* yang di hasilkan pada proses *stamping* mencapai angka 8%, dimana tren tersebut tidak sesuai dengan tujuan perusahaan yang dimana perusahaan menginginkan proses *stamping* hanya boleh terdapat *defect* maksimal sebanyak 5% dari total produksi. Hal ini harus menjadi sinyal bagi perusahaan untuk memperbaiki masalah-masalah yang mengakibatkan *defect* tersebut terus terjadi. Jika seluruh penyimpangan yang ada tidak segera diatasi maka akan berdampak pada kualitas produk yang di hasilkan dan berakhir pada reputasi serta kepercayaan perusahaan perlahan hilang di mata masyarakat. dapat

disimpulkan bahwa pengendalian kualitas yang saat ini diterapkan di perusahaan terbukti masih belum cukup untuk mencegah terjadinya penyimpangan yang ada. Maka, berdasarkan masalah tersebut akan dilakukan penerapan manajemen kualitas melalui metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dengan PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) cycle, dengan harapan metode ini dapat membantu menemukan akar permasalahan dan menganalisa data-data yang ada, sehingga nantinya dapat mengurangi bahkan menghilangkan masalah yang ada. Kedua metode ini (FMEA dan PDCA cycle) dinilai sebagai metode yang paling tepat karena mencakup segala aspek kebutuhan dalam pengendalian kualitas, mulai dari tahap perencanaan, perbaikan hingga penghitungan resiko yang ada atas perbaikan yang telah dilaksanakan.

Dalam penelitian ini metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) cycle akan berperan sebagai alat pendekatan empiris yang dimana data-data yang didapat melalui observasi langsung di lapangan yang nantinya akan menghasilkan upaya dan solusi perbaikan. Sedangkan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) akan berperan dalam menghasilkan nilai atau angka-angka numerik melalui penghitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Kedua metode ini akan dibantu oleh beberapa alat kualitas seperti *fishbone diagram*, diagram pareto, histogram, dan juga *checksheets*. Berdasarkan hal diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisa masalah-masalah yang ada pada proses *stamping* dengan metode FMEA dan PDCA cycle untuk melakukan analisa dan perubahan atas masalah yang ada agar *defect* yang ada dapat berkurang bahkan dihilangkan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini akan diberi judul “IMPLEMENTASI FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) BERBASIS PDCA CYCLE UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KOMPONEN STAMPING DI PT XYZ” diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk yang di hasilkan, sehingga daya jual serta kepercayaan masyarakat dapat meningkat.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan pengendalian kualitas menggunakan metode PDCA dan FMEA menunjukkan keberhasilan dalam mengurangi cacat produk di berbagai industri. Irsan Athariq et al. (2025) menggunakan metode PDCA untuk menurunkan cacat produk stamping di PT XYZ, menghasilkan penurunan cacat dari 9,79% menjadi 0,96% . Penelitian BASUKI (2023) juga menunjukkan keberhasilan penerapan PDCA dalam mengurangi cacat pada proses welding di industri otomotif, dengan cacat hole nut tidak center yang awalnya 47,9 defect per bulan berhasil ditekan menjadi 0 defect. Sementara itu, A. Z. Al-Faritsy dan A. L. N. Falah (2024) menerapkan PDCA untuk meningkatkan kualitas produk roti, menghasilkan perbaikan signifikan pada faktor alat dan mesin. Di sisi lain, A. Yunan et al. (2020) menggabungkan PDCA dengan FMEA untuk menurunkan cacat pada produk crank case di PT Suzuki Indo Mobil/Motor, yang menghasilkan perbaikan dalam parameter pengukuran dan SOP.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang diidentifikasi, yaitu: pertama, defect yang terjadi pada periode Maret hingga Agustus 2025 dengan rata-rata sebesar 8% sudah melebihi batas toleransi maksimal yang ditentukan perusahaan yaitu 5%; kedua, belum ada tindakan pencegahan atau perbaikan yang efektif untuk mengatasi defect yang terjadi; ketiga, resiko terkirimnya defect ke konsumen sangat besar, yang dapat mempengaruhi reputasi dan nama baik perusahaan. Berdasarkan

identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apa saja defect yang terjadi pada proses stamping yang menurunkan kualitas komponen di PT XYZ? Apa saja faktor penyebab terjadinya defect tersebut? Dan bagaimana implementasi metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan siklus PDCA dapat mengurangi defect tersebut dan meningkatkan kualitas komponen stamping di PT XYZ? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui defect yang terjadi pada proses stamping, mengidentifikasi faktor penyebab defect, dan mengimplementasikan metode FMEA serta siklus PDCA untuk mengurangi defect sehingga meningkatkan kualitas komponen stamping di PT XYZ. Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan Mei hingga Oktober 2025, dengan fokus pada penurunan jumlah defect yang terjadi. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, antara lain bagi mahasiswa sebagai alat untuk menerapkan teori yang dipelajari selama proses belajar di kampus, bagi perusahaan untuk memberikan masukan dan solusi terkait penyimpangan kualitas pada proses stamping, serta bagi kampus sebagai referensi bacaan baru di bidang industri mengenai implementasi PDCA dan FMEA, khususnya dalam industri otomotif manufaktur pada proses stamping.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan jenis penelitian gabungan kualitatif dan kuantitatif, yaitu kualitatif melalui metode *Plan-Do-Check-Action (PDCA) cycle* dan kuantitatif dalam metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* untuk menganalisa penyebab masalah, mencari solusi perbaikan terbaik serta melakukan evaluasi melalui perbandingan data sebelum dan sesudah penerapan perbaikan. Pendekatan kualitatif melalui metode *PDCA cycle* dipilih karena penelitian ini akan memberikan sebuah kerangka kerja yang berdasarkan pengalaman, observasi dan penilaian kualitas langsung di perusahaan, sedangkan penelitian kuantitatif melalui metode FMEA akan memberikan analisis resiko berbasis data numerik melalui penghitungan *Risk Priority Number (RPN)* untuk memastikan perbaikan terukur dan meminimalisir kesalahan subjektif dalam perbaikannya.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang sudah dikumpulkan selama proses penelitian berlangsung. Berikut adalah data primer dan sekunder yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang berisi informasi tertentu yang diperoleh secara langsung melalui prosedur pengumpulan. Data primer ini memiliki sifat spesifik dan mutakhir yang akan memberikan relevansi dan validitas lebih tinggi dibandingkan dengan data sekunder. Dalam penelitian ini data primer meliputi:

a. Observasi

Observasi ini dilakukan oleh peneliti melalui pengamatan langsung terhadap seluruh rangkaian proses *stamping*, mulai dari material bahan baku datang, kondisi mesin, hingga produk hasil proses *stamping* jadi.

b. Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan tanya jawab antar individu untuk mendapatkan informasi

yang relevan terkait penelitian. Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang dianggap relevan, yaitu pimpinan (*leader*) dan operator *stamping*.

2. Data Sekunder

Data sekunder berasal dari data-data historis sebelumnya yang sudah ada di perusahaan sebagai penunjang dalam penelitian ini. Data sekunder harus disesuaikan dengan penelitian yang sedang dijalani dan validitas nya pun perlu diperiksa agar potensi kesalahan dalam menganalisis masalah dapat dihindari. Berikut ini adalah data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Data laporan produksi

Data laporan produksi yang diambil merupakan data produksi pada proses *stamping*, yaitu pada periode Maret hingga Oktober 2025. Data ini akan digunakan untuk melihat penyimpangan yang terjadi pada proses *stamping* selama periode tersebut.

b. Standar operasional produksi

Standar operasional produksi ini digunakan untuk memahami seluruh prosedur dan instruksi kerja yang dilakukan pada proses *stamping*, yang nantinya dilihat dengan aktual penerapan dilapangan apakah sudah sesuai atau tidak.

c. Studi pustaka

Studi pustaka ini didapatkan melalui berbagai sumber informasi seperti jurnal ilmiah, laporan penelitian, buku, artikel maupun dokumen lainnya yang dianggap relevan dan dianggap dapat menjadi pendukung dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

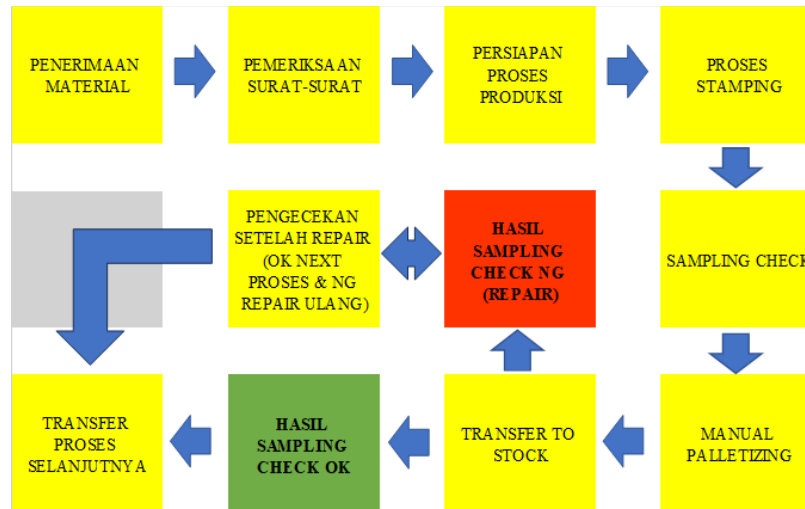
Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini akan dimulai dari alur proses produksi seluruh rangkaian produksi hingga produk jadi dan juga alur proses *stamping*, lalu pengumpulan data-data yang diperlukan seperti laporan produksi, *defect* yang terjadi hingga SOP yang berlaku,

2. Alur Proses Produksi

Proses produksi pembuatan panel (*plate*) pada proses *stamping* memiliki beberapa tahapan, pada gambar di bawah ini merupakan alur proses *stamping* secara lengkap.



Gambar 1. Alur proses stamping

3. Standar Kualitas

PT XYZ selalu menerapkan standar kualitas yang berorientasi kepada konsumen, dimana setiap proses nya akan selalu dipantau dan dilakukan perbaikan apabila terdapat penyimpangan. Secara garis besar, kualitas produk yang dihasilkan oleh PT XYZ terbilang cukup baik, ditandai dengan citra dimata masyarakat yang dimana produk-produk nya terkenal dengan ketangguhan dan keawetannya. Berikut ini beberapa cara yang dilakukan untuk terus menjaga dan meningkatkan kaulitas di PT XYZ:

1. Melakukan pengecekan saat bahan produksi datang.
2. Melakukan pengecekan sebelum dan sesudah produksi.
3. Tidak menerima barang NG, tidak membuat barang NG dan tidak mengalirkan barang NG.
4. Lakukan *Stop-Call-Wait* (Stop-Panggil-Tunggu) saat terjadi kondisi abnormal.

Selain langkah diatas, standar kualitas juga diterapkan untuk keseluruhan produk akhir nya (mobil) yaitu dengan pemberlakuan *grade* dari hasil mobil yang dihasilkan. *Grade* dibagi menjadi 5, yaitu *grade S*, *grade A*, *grade B*, *grade C* dan *grade D*.

4. Data Produksi

Pengumpulan data produksi pada proses *stamping* ini diambil secara langsung dilapangan dengan dibantu wawancara dengan operator dan juga pimpinan terkait (*leader*) terkait proses produksi, *defect* yang ada serta SOP yang berlaku. Berikut merupakan data produksi dan juga *defect* pada proses *stamping* selama periode Maret hingga Agustus 2025.

Tabel 1. Data *defect* periode Maret-Agustus 2025

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Persentase Defect
Maret	39,880	2,900	7%
April	58,000	4,025	7%
Mei	58,900	3,840	7%
Juni	68,004	5,246	8%
Juli	80,043	9,196	11%
Agustus	78,400	5,933	8%
Rata-rata	63,871	5,190	8%

Dari data pada tabel di atas bahwa terlihat jelas penyimpangan kualitas yang terjadi di proses stamping sudah berada di atas 5% dalam periode 1 bulan yaitu dengan rata-rata 8% dalam 6 bulan terakhir. Dari data tersebut akan diuraikan kembali secara jelas pada tahap pengolahan data untuk mengetahui *defect* apa yang mendominasi pada proses *stamping* selama periode Maret hingga Agustus 2025.

2. Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data selesai, tahapan selanjutnya adalah pengolahan data yaitu dengan menerapkan metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) serta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) dengan penghitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang diharapkan dapat menjadi *problemsolving* sehingga dapat mengurangi jumlah *defect* dominan yang ada pada proses *stamping* yaitu berupa *defect* benjol dan penyok.

2.1 Tahap Perencanaan (*Plan*)

Tahap perencanaan atau *plan* ini merupakan tahapan paling awal dalam pengolahan data.

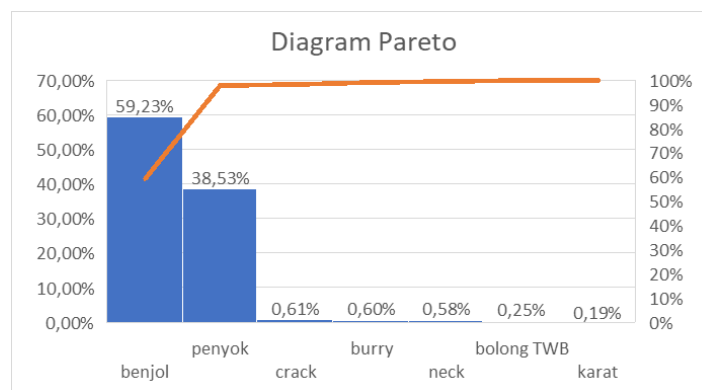
1. *Checksheets*

Tabel 2. *Checksheets defect stamping* periode Maret-Agustus 2025

Jenis Defect	Faktor Penyebab	Akar Permasalahan	Dampak (Failure Effect)	S	O	D	RPN
Benjol	Man	Belum diberikan pelatihan/training	Tidak semua operator paham standar kualitas dan standar pengecekan	7	6	5	210
Benjol	Man	Operator kelelahan	Fokus berkurang sehingga risiko panel terbentur pallet atau benda sekitar meningkat	7	7	7	343
Benjol	Material	Belum ada SOP yang mengatur pengecekan incoming material	Kualitas material tidak dapat terkontrol	8	5	7	280
Benjol	Material	Tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja	Material terkontaminasi kotoran baik debu maupun partikel kecil lainnya	7	8	4	224
Benjol	Machine / Tools	Tidak ada penjadwalan 5S rutin untuk dies dan maintenance dies	Lower dies kotor sehingga mengakibatkan panel benjol	8	5	6	240
Benjol	Machine / Tools	Selang dan vakum sudah melewati	Selang getas dan daya tarik vakum melemah	7	6	5	210

		batas usia pakai	serta mudah lepas saat produksi				
Benjol	Machine / Tools	Tidak ada kontrol / monitoring pallet OK dan NG	Saat handling panel ke pallet berisiko terbentur area pallet yang NG sehingga berpotensi menyebabkan defect benjol	8	7	7	392
Benjol	Method	Kurangnya alat bantu pengecekan	Pengecekan manual berisiko menimbulkan kelolosan defect	7	7	8	392

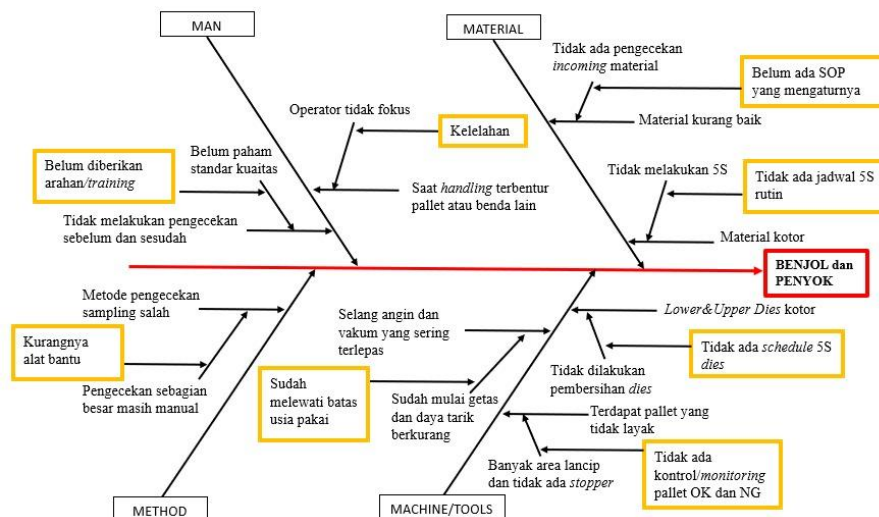
2. Diagram Pareto



Gambar 2. Diagram Pareto *defect stamping* periode Maret-Agustus 2025

Dari tabel dan gambar diatas dapat terlihat setelah ditinjau lebih jauh bahwa ada 2 jenis *defect* dominan pada proses *stamping* yaitu benjol dan penyok, dimana benjol memiliki persentase sebesar 59,23% dan penyok sebesar 38,53 % sedangkan untuk *defect* lainnya berada dibawah 1%. Jadi kedua *defect* (benjol dan penyok) ini yang harus segera dihilangkan ataupun diturunkan jumlahnya.

3. Fishbone diagram



Gambar 3. Fishbone diagram defect benjol dan penyok

Jika dilihat pada gambar diatas untuk penyebab terjadinya defect dominan benjol dan penyok memiliki akar penyebab yang sama baik pada faktor man, material, machine/tools dan method.

4. Perhitungan nilai RPN awal

Langkah selanjutnya adalah dengan penambahan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) yaitu dengan menghitung nilai RPN(Risk Priority Number). Perhitungan nilai RPN ini akan menggunakan 3 parameter yaitu: Severity (S) yaitu seberapa parah dampak yang dihasilkan, Occurrence (O) yaitu seberapa besar frekuensi akar masalah tersebut terjadi, Detection (D) yaitu seberapa sulit akar permasalahan tersebut terdeteksi.

Tabel 3. Perhitungan RPN awal defect benjol

Jenis Defect	Faktor Penyebab	Akar Permasalahan	Dampak (Failure Effect)	S	O	D	RPN
Benjol	Man	Belum diberikan pelatihan/trainin g	Tidak semua operator paham standar kualitas dan standar pengecekan	7	6	5	210
Benjol	Man	Operator kelelahan	Fokus berkurang sehingga risiko panel terbentur pallet atau benda sekitar meningkat	7	7	7	343
Benjol	Material	Belum ada SOP yang mengatur untuk pengecekan incoming	Kualitas material tidak dapat terkontrol	8	5	7	280

material							
Benjol	Material	Tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja	Material terkontaminasi kotoran baik debu maupun partikel kecil lainnya	7	8	4	224
Benjol	Machine/Tools	Tidak ada penjadwalan 5S rutin untuk dies dari maintenance dies	Lower dies kotor sehingga mengakibatkan panel benjol	8	5	6	240
Benjol	Machine/Tools	Selang dan vakum sudah melewati batas usia pakai	Selang getas dan daya tarik vakum melemah serta membuat sering lepas saat produksi	7	6	5	210
Benjol	Machine/Tools	Tidak ada kontrol/monitoring pallet OK dan NG	Saat handling panel ke pallet berisiko terbentur area pallet yang NG sehingga berpotensi menyebabkan defect benjol	8	7	7	392
Benjol	Method	Kurangnya alat bantu pengecekan	Pengecekan manual berisiko menimbulkan kelolosan defect	7	7	8	392

Tabel 4. Perhitungan RPN awal *defect* penyok

Jenis Defect	Faktor Penyebab	Akar Permasalahan	Dampak (Failure Effect)	S	O	D	RPN
Penyok	Man	Belum diberikan pelatihan/training	Tidak semua operator paham standar kualitas dan standar pengecekan	7	6	5	210
Penyok	Man	Operator kelelahan	Fokus berkurang sehingga risiko panel terbentur pallet atau benda sekitar meningkat	7	7	7	343
Penyok	Material	Belum ada SOP yang mengatur	Kualitas material tidak dapat terkontrol	8	5	7	280

		untuk pengecekan incoming material					
Penyok	Material	Tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja	Material terkontaminasi kotoran baik debu maupun partikel kecil lainnya	7	8	4	224
Penyok	Machine/Tools	Tida					

5. 5W+1H

selanjutnya adalah melakukan rancangan perbaikan untuk mengatasi penyebab masalah yang ada yang akan dibantu dengan alat 5W+1H (*What, Why, Where, Who, When, How*) yang didasari melalui hasil pengamatan selama penelitian dan juga diskusi dengan pihak yang terkait seperti *leader* dan juga para operator. Untuk melihat apa saja yang menjadi rancangan perbaikan dapat dilihat melalui tabel berikut.

Tabel 5. Rancangan perbaikan dengan menggunakan alat 5W+1H

Faktor Penyebab	Akar Permasalahan	What	Why	Where	Who	When	How
Man	Belum diberikan pelatihan/training	Dilaksanakan akan training kepada seluruh operator dan dibuatkan skill matrix untuk melihat hasil pencapaian training	Untuk melihat kesiapan masing-masing operator untuk produksi	Training room	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan akan dimulai pada September 2025	Diberikan arahan serta simulasi mengenai standar kualitas dan pengecekan yang baik dan benar
Man	Operator kelelahan	Diadakan rotasi antar operator handling dengan	Menjaga konsentrasi operator agar tidak lelah	Line produksi	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan akan dimulai pada	Bertukar posisi dan konfirmasi saat dirasa

		operator pengecekan				September 2025	sudah merasa kelelahan dan tidak fokus
Material	Tidak ada jadwal 5S rutin	Pemberlakuan jadwal 5S di sekitar area penyimpanan material	Mengendalikan agar kotoran tidak menempel pada material	Area penyimpanan material	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan dimulai pada September 2025	Melakukan 5S setiap hari minimal 15 menit setelah produksi selesai
Material	Belum ada SOP yang mengatur	Penyusunan SOP incoming material serta penanganan material bermasalah	Memastikan standar material yang masuk sesuai dengan yang diminta	Area incoming	Operator forklift dan QA	Pelaksanaan direncanakan dimulai pada September 2025	Langkah-langkah pengecekan material serta standarisasi yang diberlakukan perusahaan dan bagaimana cara menangannya apabila tidak sesuai permintaan
Machine/Tools	Tidak ada schedule 5S untuk dies	Penjadwalan 5S tiap dies yang dipakai	Menghilangkan sisa material atau gram yang tersisa di dalam	Area maintenance dies	Maintenance dies	Pelaksanaan direncanakan dimulai pada September 2025	Pembersihan dies dilakukan dengan rutin dan dengan metode angin

			dies				dan kain halus serta pelumas bila diperlukan
Machine/ Tools	Sudah melewati batas usia pakai	Penggantian selang dan vakum serta parts yang dianggap sudah tidak layak	Memastikan daya tarik vakum stabil dan untuk selang tidak mudah terlepas agar tidak mengganggu produksi	Line produksi	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan akan dimulai pada September 2025	Mengganti komponen yang sudah terlihat tidak layak
Machine/ Tools	Tidak ada kontrol/monitoring pallet OK dan NG	Modifikasi pallet NG dengan menambahkan beberapa stopper serta pelindungan sudut pallet	Mencegah benturan langsung antara panel dengan pallet	Area workshop	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan akan dimulai pada September 2025	Melapisi sudut lancip pallet dan area yang berpotensi terbentur dengan karet serta stopper tambahan
Method	Kurangnya alat bantu	Penambahan alat bantu yang disesuaikan dengan	Untuk mempermudah pekerjaan dan pengecekan panel	Line produksi	Tim produksi	Pelaksanaan direncanakan akan dimulai pada September	Untuk pengadaan alat bantu akan dibuatkan

		cost serta dilakuka n beberapa kaizen	hasil produksi			er 2025	proposal perminta an dan dilakuka n kaizen yang diperluka n
--	--	---	-------------------	--	--	---------	--

2.2 Tahap Pelaksanaan (Do)

Tahap pelaksanaan (*Do*) ini berdasarkan rancangan usulan pada tahap sebelumnya (tahap *plan*) dimana semua usulan akan coba dijalankan sesuai permintaan. Jika dilihat melalui tabel diatas bahwa rancangan usulan perbaikan penyebab *defect* benjol dan penyok memiliki kesamaan, itu berarti akan mempermudah dalam pelaksanaan perbaikan, karena dapat berjalan bersamaan. Pelaksanaan perbaikan yang dapat dilakukan dalam upaya menanggulangi permasalahan yang ada berdasarkan hasil rancangan usulan yaitu dengan melaksanakan *training* atau pelatihan bagi setiap operator, diadakan rotasi antara operator *handling* dengan operator pengecekan yang bertujuan untuk menurunkan beban kerja yang menumpuk, diberikan waktu minimal 15 menit setelah bekerja untuk diberlakukan 5S di area sekitar material dan area kerja, menyusun SOP dan pembuatan *checksheet incoming material*, dibuatkan jadwal *maintenance dies* yang sudah disesuaikan dengan *schedule* produksi bulanan, melakukan pergantian selang dan vakum serta *parts* lainnya apabila sudah terlihat retak, bolong, getas dan tidak layak, modifikasi pallet yang sudah ada dengan sistem *kaizen* yaitu dengan penambahan *stopper* karet dan pelindung untuk sudut-sudut lancip, serta penambahan alat bantu yang disesuaikan dengan *cost* serta dilakukan beberapa *kaizen* jika diperlukan.

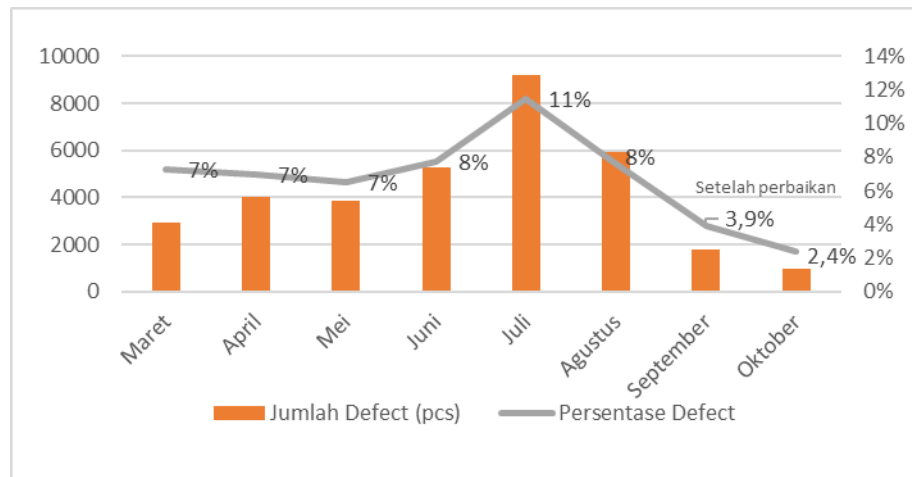
2.3 Tahap Pengecekan (Check)

Untuk melihat rincian hasil produksi setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat melalui tabel dibawah ini.

Tabel 6. Data produksi setelah beberapa perbaikan dilakukan

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Defect (pcs)	Persentase Defect
September	46,227	1,789	3,9%
Oktober	42,012	989	2,4%

Dapat dilihat melalui tabel data produksi diatas yaitu pada periode september dan oktober terdapat penurunan yang signifikan dimana total *defect* pada proses *stamping* sudah berada dibawah angka 5%, hasil ini sudah sesuai dengan target yang diminta oleh perusahaan. Dibawah ini disajikan diagram batang dan garis untuk memvisualisasikan penurunan *defect* yang ada pada proses *stamping*.



Gambar 4. Diagram kombinasi *defect* periode Maret-Oktober 2025

Penurunan persentase total *defect* ini dikarenakan penurunan jumlah *defect* benjol dan penyok yang signifikan dimana pada periode September *defect* benjol berjumlah 980 pcs (2,1%) dan penyok 789 pcs (1,7%), sedangkan pada periode Oktober *defect* benjol berjumlah 567 pcs (1,3%) dan penyok 414 pcs (1,0%).

2.4 Tahap Action

Pada tahap akhir ini merupakan tahap *action* yaitu tahapan yang akan menetapkan standar dari semua perbaikan yang sudah dibuat, hal ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas yang ada setelah perbaikan dilaksanakan dan sebagai bahan evaluasi apakah semua perbaikan yang ada sudah cukup memadai untuk jangka panjang atau masih perlu perbaikan lanjutan. Berikut ini adalah perbedaan sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan.

Tabel 7. Perbedaan sebelum dan sesudah perbaikan

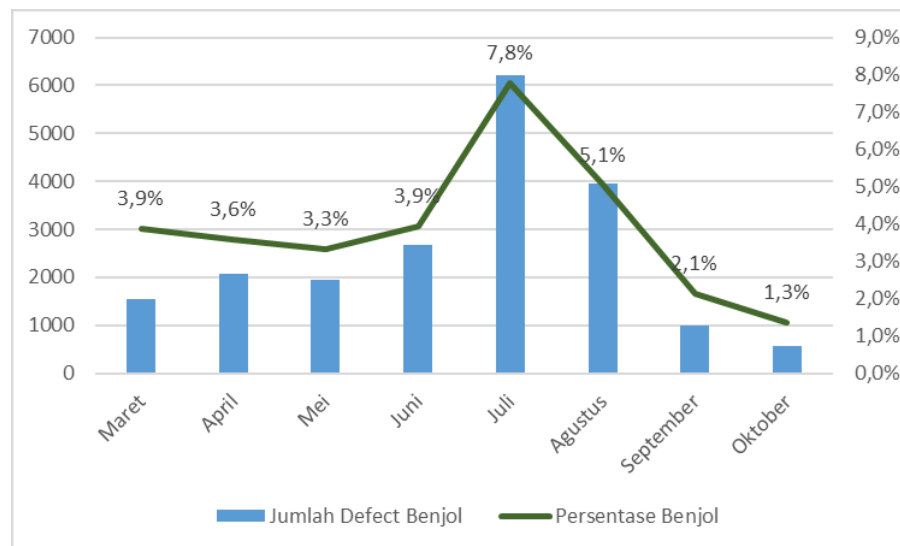
Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Belum adanya <i>training</i> yang cukup kepada operator	Diberikan <i>training</i> kepada semua operator dan menerapkan <i>skill matrix</i> untuk melihat hasil pencapaian
Adanya kelelahan operator dan tidak adanya kesadaran diri dari masing-masing operator akan kondisi tubuh	Diadakan rotasi antara operator <i>handling</i> dengan operator pengecekan bertujuan untuk menurunkan beban kerja yang menumpuk
Tidak ada jadwal 5S sekitar area material dan area kerja	Diberikan waktu minimal 15 menit setelah bekerja untuk diberlakukan 5S di area sekitar material dan area kerja
Tidak ada SOP dan <i>checksheet</i> penerimaan material	Penyusunan SOP dan pembuatan <i>checksheet incoming material</i>
Tidak ada <i>schedule</i> 5S untuk <i>dies</i>	Dibuatkan jadwal <i>maintenance dies</i> yang

	sudah disesuaikan dengan <i>schedule</i> produksi bulanan
Beberapa <i>parts</i> seperti selang dan vakum yang sudah getas dan tidak layak pakai	Dilakukan pergantian selang dan vakum serta <i>parts</i> lainnya apabila sudah terlihat retak, bolong, getas dan tidak layak
Pallet sudah tidak layak pakai (NG)	Modifikasi pallet NG dengan sistem <i>kaizen</i> yaitu dengan penambahan <i>stopper</i> karet dan pelindung untuk sudut-sudut lancip
Kurangnya alat bantu pengecekan	Penambahan alat bantu yang disesuaikan dengan <i>cost</i> serta dilakukan beberapa <i>kaizen</i> jika diperlukan

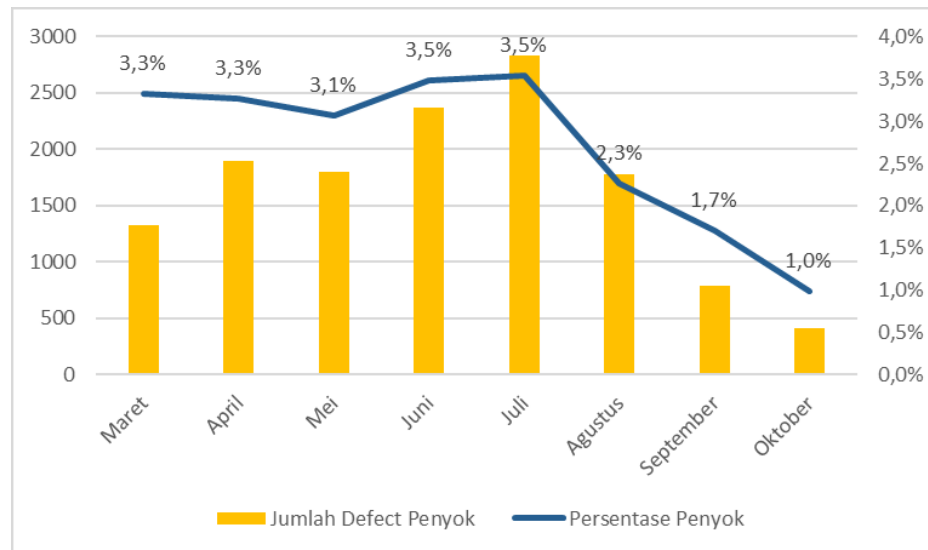
Analisis dan Pembahasan

1. Analisis

Analisis ini bertujuan untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan, analisis ini akan menghasilkan *output* berupa angka-angka yang didapat berdasarkan penghitungan nilai RPN dan juga angka *defect* setelah perbaikan. Untuk melihat penurunan *defect* dan RPN yang dihasilkan sesudah perbaikan dapat dilihat melalui tabel berikut ini:



Gambar 5. Grafik penurunan *defect* benjol



Gambar 6. Grafik penurunan *defect* penyok

Dilihat berdasarkan kedua grafik diatas, pada bulan september dan oktober *defect* benjol dan penyok mengalami beberapa penurunan. Untuk *defect* benjol pada bulan september memiliki persentase sebesar 2,1 % atau turun sekitar 3% dibandingkan bulan sebelumnya (5,1%) dan pada bulan oktober terjadi penurunan kembali yaitu menjadi 1,3%. Untuk *defect* penyok pada bulan september memiliki persentase sebesar 1,7% atau mengalami penurunan dibandingkan bulan sebelumnya sebesar 0,6%, lalu setelahnya pada bulan oktober *defect* penyok juga mengalami penurunan kembali menjadi 1,0%. Ini dapat diartikan semua berjalan sesuai dengan keinginan peneliti dan juga sesuai dengan target perusahaan. Sementara untuk penurunan nilai RPN dapat dilihat melalui tabel dibawah ini.

Tabel 8. Perbandingan nilai RPN *defect* benjol sebelum dan sesudah perbaikan

Jenis Defect	Akar Permasalahan	S (Sebelum)	O (Sebelum)	D (Sebelum)	RPN (Sebelum)	S (Sesudah)	O (Sesudah)	D (Sesudah)	RPN (Sesudah)	Persentase Penurunan
Benjol	Belum diberikan pelatihan/training	7	6	5	210	7	3	3	63	-70%
Benjol	Operator kelelahan	7	7	7	343	7	2	3	42	-88%
Benjol	Belum ada SOP yang mengatur untuk pengecekan	8	5	7	280	8	2	3	48	-83%

	incoming material									
Benjol	Tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja	7	8	4	224	7	2	3	42	-81%
Benjol	Tidak ada penjadwalan 5S rutin untuk dies dari maintenance dies	8	5	6	240	8	2	3	48	-80%
Benjol	Selang dan vakum sudah melewati batas usia pakai	7	6	5	210	7	2	2	28	-87%
Benjol	Tidak ada kontrol/monitoring pallet OK dan NG	8	7	7	392	8	3	3	72	-82%
Benjol	Kurangnya alat bantu pengecekan	7	7	8	392	7	3	2	42	-89%

Tabel 9. Perbandingan nilai RPN *defect* penyok sebelum dan sesudah perbaikan

Jenis Defect	Akar Permasalahan	S (Sebelum)	O (Sebelum)	D (Sebelum)	RPN (Sebelum)	S (Sesudah)	O (Sesudah)	D (Sesudah)	RPN (Sesudah)	Persentase Penurunan
Pen	Belum	7	6	5	210	7	3	3	63	-70%

yok	diberikan pelatihan/training									
Pen yok	Operator kelelahan	7	7	7	343	7	2	3	42	-88%
Pen yok	Belum ada SOP yang mengatur untuk pengecekan incoming material	8	5	7	280	8	2	3	48	-83%
Pen yok	Tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja	7	8	4	224	7	2	3	42	-81%
Pen yok	Tidak ada penjadwalan 5S rutin untuk dies dari maintenance dies	8	5	6	240	8	2	3	48	-80%
Pen yok	Selang dan vakum sudah melewati batas usia pakai	7	6	5	210	7	2	2	28	-87%
Pen yok	Tidak ada kontrol/monitoring pallet OK dan NG	8	7	7	392	8	3	3	72	-82%
Pen yok	Kurangnya alat bantu pengecekan	7	7	8	392	7	3	2	42	-89%

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data serta analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pada proses *stamping* di PT XYZ ini memiliki banyak *defect* yang cukup mengganggu jalannya produksi. Pada proses *stamping* ini beberapa *defect* yang terjadi yaitu berupa panel yang benjol, penyok, karat, bolong, *crack*, *burry* dan juga *neck*. *Defect* benjol dan penyok menjadi *defect* dengan persentase tertinggi yaitu dengan persentase benjol sebesar 59,23% dan penyok sebesar 38,53%. Setelah dilakukan penelitian dan pengolahan data dapat diketahui bahwa terdapat beberapa faktor penyebab utama dari terjadinya *defect* dominan benjol dan penyok pada proses *stamping* ini, yaitu faktor *man*(manusia), *material*, *machine/tools* (mesin/alat), dan *method* (metode). Dari masing-masing faktor penyebab yang ada, lalu dihitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) untuk mengukur dan memprioritaskan dari resiko kegagalan dari penyebab kegagalan yang ada. Nilai RPN dari penyebab *defect* benjol dan penyok menunjukkan angka yang besar, hal ini juga yang menjadi dasar dalam melakukan perbaikan. Beberapa perbaikan dilakukan melalui analisis 5W+1H dimana terdapat kesamaan dalam perbaikan *defect* benjol dan penyok, hal itu dikarenakan penyebab masalah kedua *defect* tersebut sama. Pada hasil akhir setelah rangkaian perbaikan dilakukan, *defect* benjol dan penyok dapat berkurang sangat signifikan, begitupun sejalan dengan penurunan nilai RPN. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengumpulan data, pengolahan data serta analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan metode PDCA dan ditambah dengan metode FMEA (perhitungan nilai RPN) serta beberapa alat kualitas lainnya *defect* dominan pada proses *stamping* di PT XYZ ini yaitu berupa benjol dan penyok dapat dikurangi dan ditekan hingga seminimal mungkin. Namun kedepannya masih butuh pantauan dan data lebih lanjut untuk memastikan semua perbaikan yang sudah ada dapat dijalankan sebagaimana mestinya dan perbaikan yang dilakukan sudah bisa dikatakan efektif untuk meningkatkan kualitas hasil *stamping* yang ada.

KESIMPULAN

Dari hasil pengumpulan data yang dimulai pada periode Maret hingga Agustus 2025 pada proses *stamping* di PT XYZ terdapat beberapa *defect* yaitu benjol, penyok, *burry*, karat, *crack*, bolong TWB dan juga *neck*, dimana benjol dan penyok menjadi *defect* yang paling dominan diantara lainnya dengan persentase diatas 5% dari total produksi selama periode 6 bulan. Setelah dilakukan pengolahan data, didapati bahwa faktor penyebab dari terjadinya dua *defect* dominan (benjol dan penyok) adalah faktor *man* (manusia), *material*, *machine/tools* (mesin/alat), dan *method* (metode). Untuk akar permasalahan dari masing-masing *defect* memiliki kesamaan yaitu operator belum diberikan pelatihan/training yang cukup, operator kelelahan, belum ada SOP yang mengatur untuk pengecekan *incoming material*, tidak ada jadwal 5S rutin di area sekitar material dan tempat kerja, tidak ada penjadwalan 5S rutin untuk *dies* dari *maintenance dies*, selang dan vakum sudah melewati batas usia pakai, tidak ada kontrol/*monitoring* pallet OK dan NG, serta kurangnya alat bantu pengecekan.

Setelah menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dengan PDCA cycle melalui penghitungan RPN, didapati bahwa hasilnya menunjukkan nilai RPN

yang cukup tinggi dari masing-masing faktor penyebab. Pertama dari faktor penyebab *man* memiliki nilai 210 dan 343, lalu faktor penyebab material memiliki nilai 280 dan 224, lalu faktor penyebab *machine/tools* memiliki nilai 240 dan 210 serta 392 dan terakhir untuk faktor penyebab *method* memiliki nilai 392. Dalam PDCA cycle menghasilkan beberapa perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *defect* yang terjadi yaitu dengan melaksanakan *training* atau pelatihan bagi setiap operator, diadakan rotasi antara operator *handling* dengan operator pengecekan yang bertujuan untuk menurunkan beban kerja yang menumpuk, diberikan waktu minimal 15 menit setelah bekerja untuk diberlakukan 5S di area sekitar material dan area kerja, menyusun SOP dan pembuatan *checksheet incoming material*, dibuatkan jadwal *maintenance dies* yang sudah disesuaikan dengan *schedule* produksi bulanan, melakukan pergantian selang dan vakum serta *parts* lainnya apabila sudah terlihat retak, bolong, getas dan tidak layak, modifikasi pallet yang sudah ada dengan sistem *kaizen* yaitu dengan penambahan *stopper* karet dan pelindung untuk sudut-sudut lancip, serta penambahan alat bantu yang disesuaikan dengan *cost* serta dilakukan beberapa *kaizen* jika diperlukan. Pada hasil akhir perbaikan dengan menggunakan metode FMEA dengan PDCA cycle ini menunjukkan jumlah penurunan *defect* benjol dan penyok di bulan berikutnya (September) yaitu turun 4,1% (dari 8% ke 3,9%) total *defect* dari jumlah produksi, bahkan pada bulan kedua setelah perbaikan (Oktober) persentase *defect* menunjukkan angka 2,4% dari jumlah produksi. Dengan meningkatnya kualitas yang ditandai dengan turunnya angka *defect* pada proses *stamping*, ini juga dapat melalui penghitungan nilai RPN setelah perbaikan dimana terdapat penurunan yang cukup besar yaitu salah satunya yaitu pada faktor penyebab *method* yang mengalami penurunan hingga 89% (392 ke 42).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Faritsy, A. Z., & Falah, A. L. N. (2024). Implementasi PDCA Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Roti Implementation Of PDCA To Improve The Quality Of Bread Products. *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 40–48.
- A. Muhazir, Z. Sinaga, and A. A. Yusanto, “Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea).,” *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 66–77, 2020, doi: 10.52447/jktm.v5i2.2955.
- A. P. Senoaji, M. Kosasih, N. Nelfiyanti, and R. A. M. Puteri, “Penerapan Pdca Dalam Meminimasi Defect Salah Varian Panel Dash Join Front Di Pt.Xyz,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 81–90, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.81-90.
- A. Wicaksono, E. D. Priyana, and Y. P. Nugroho, “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT . X,” vol. 9, no. 1, pp. 177–185, 2023.
- A. Yunan, D. Raya, and R. I. Rosihan, “Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk Crank Case LH pada Proses Die Casting dengan Metode PDCA dan FMEA di PT. Suzuki Indo Mobil/Motor,” *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.31599/jies.v1i1.160.
- Afifah Devi Lestari and Erni Widajanti, “Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Quality Control untuk Mengurangi Produk Rusak pada UMKM Gethuk

- Anyar di Ngawi,” *J. Rimba Ris. Ilmu Manaj. Bisnis dan Akuntansi*, vol. 2, no. 3, pp. 328–355, 2024, doi: 10.61132/rimba.v2i3.1164.
- Azhari, Hermanto MZ, and D. Maryadi, “Defect Analysis in the Process of Loading and Unloading Boxed Lubricant Products at PT. Pertamina Lubricants Depot Supply Chain Point Kertapati Palembang,” *JJeTri J. Ind. Eng. Tridinanti*, vol. 2, no. 01, pp. 27–31, 2024, doi: 10.52333/jietri.v2i01.680.
- B. Simon Tatag Panggalih, T. Yulianto, and T. Ngudi Wiyatno, “Penerapan metode PDCA menggunakan seventools & 5W+1H pada kualitas produksi pematangan buah pisang di CV. XYZ,” vol. 4, no. 2, pp. 3040–3053, 2025.
- BASUKI, “Upaya Peningkatan Kualitas dengan Menggunakan Analisis Siklus PDCA pada Perusahaan Otomotif,” *Metris J. Sains dan Teknol.*, vol. 24, no. 01, pp. 9–16, 2023, doi: 10.25170/metris.v24i01.4293.
- Dian, “Analisis pengendalian kualitas pada proses produksi kran air PVC menggunakan metode plan do check action (PDCA) pada PT. Tarindo Juwana,” *Pelaks. Pekerj. Galian Divers. Tunn. Dengan Metod. Blasting Pada Proy. Pembang. Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat*, vol. 1, no. 11150331000034, pp. 1–147, 2019.
- G. F. Burhan and A. R. Gusti, “UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT DI PERUSAHAAN SEPATU XYZ,” vol. 9, no. 3, pp. 1255–1266, 2025, doi: 10.52362/jisamar.v9i3.2000.
- H. Irwan, V. M. Afma, and A. Falindo, “IMPLEMENTASI METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS DAN PDCA DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS FATTY ACID (Studi Kasus : PT. EO-Industri Kimia),” *Sigma Tek.*, vol. 7, no. 2, pp. 320–330, 2024, doi: 10.33373/sigmateknika.v7i2.6921.
- I. Athariq, S. Supriyati, and R. C. Kurniawan, “Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode PDCA (Plan, Do, Check, Action) untuk Menurunkan Cacat Produk Stamping di PT XYZ,” *J. Sos. Teknol.*, vol. 5, no. 5, pp. 1257–1264, 2025, doi: 10.59188/jurnalsostech.v5i5.32115.
- I. Nursyamsi and A. Momon, “Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ,” *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2701–2708, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i1.3878.
- Merjani, A. (2020). Analisa Tingkat Kecacatan Untuk Mengurangi Defect di Produksi Batako dengan Metode Seven Tools dan PDCA. *Profisiensi: Jurnal Program Teknik Industri*, 8(2), 188–196.
- R. Alfatiyah, “Analisis Kegagalan Produk Cacat Dengan Kombinasi Siklus Plan-Do-Check-Action (Pdca) Dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea),” *Teknol. J. Ilm. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.32493/teknologi.v2i1.4144.
- R. Nurdewanti, “Implementasi Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dengan Konsep PDCA Untuk Mengurangi Defect Produk Cokelat White Compound di PT. XYZ,” *Briliant J. Ris. dan Konseptual*, vol. 7, no. 2, p. 503, 2022, doi: 10.28926/briliant.v7i2.962.
- S. Bastuti, J. Surya Kencana No, and T. Selatan, “Analisis Kegagalan Pada Seksi Marking Untuk Menurunkan Klaim Internal Dengan Mengaplikasikan Metode

- Plan±Do±Check±Action (Pdca),” *J. Mesin Teknol.* , vol. 11, no. 2, pp. 113–122, 2020.
- Sulaeman, “Speedometer, Fuel unit ,” *J. Pasti*, vol. VIII, no. 1, pp. 71–95, 2020.
- T. W. Sari *et al.*, “Analisis Penyebab Reject Part a Pada Proses Produksi,” vol. 10, no. 1, pp. 22–30, 2025.
- W. Maulana, Muhammad Rizqi Fatmawati and D. B. Brav, “Metode Plan , Do , Check , Action (PDCA),” *J. Logist.*, vol. VOL.1.NO.1, pp. 30–38, 2022.
- Y. Adekayanti, I. Adiasa, and I. Mashabai, “Analisis Gangguan Pada Kwh Meter Pelanggan Di Pt. Pln (Persero) Up3 Sumbawa Menggunakan Fishbone Dan Pdca (Plan, Do, Check, Action),” *J. Ind. Teknol. Samawa*, vol. 2, no. 1, pp. 22–31, 2021, doi: 10.36761/jitsa.v2i1.1020.