



Analisis Penyebab *Reject Sparepart* Mesin Diesel Dengan Metode *Fishbone* dan FMEA pada PT. Kubota Indonesia

Rama Anugrah Wibawa^{1✉}, Ridwan Hartono¹

⁽¹⁾Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro, JL.Nakula 1 No.5-11, Pendrikan Kidul, Semarang Tengah, Jawa Tengah, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47195

✉ Corresponding author:
[bj.ridwan@dsn.dinus.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Cacat Produk; Metode Fishbone; Metode FMEA</p>	<p>Kualitas merupakan salah satu faktor penting dalam proses produksi. Produk yang mengalami kerusakan atau cacat menimbulkan kerugian yang signifikan bagi perusahaan. Dalam penelitian ini, produk cacat merupakan produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan selama proses pembuatan. Bilamana pelanggan merasa bahwa produk tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan kebutuhannya, maka produk tersebut akan diperkirakan sebagai produk cacat. Penelitian ini menggunakan metode tulang ikan, yang lebih komprehensif dibandingkan dengan metode lain, karena dapat mencakup faktor penyebab konsekuensi dengan jelas dan terperinci. Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengevaluasi risiko kegagalan pada tahap produksi dengan pendekatan kuantitatif. Dengan penerapan kedua metode ini, diharapkan dapat menganalisis masalah dengan cepat, tepat dan fokus pada penyebab secara efektif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung (data primer) dan wawancara dengan karyawan (data detik). Hasil dari penelitian ini diharapkan perusahaan mampu untuk mengidentifikasi dan meningkatkan kualitas produk yang akan dihasilkan kedepannya.</p>
<p><i>Keywords:</i> Product Defects; Fishbone Method; FMEA Method</p>	<p>Abstract</p> <p><i>Quality is one of the important factors in the production process. Damaged or defective products cause significant losses to the company. In this study, defective products are products that do not meet the quality standards that have been set during the manufacturing process. When customers feel that the product cannot be used according to their needs, the product will be estimated as a defective product. This research uses the fishbone method, which is more comprehensive than other methods, because it can cover the causal factors of consequences clearly and in detail. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method to evaluate the risk of failure at the production stage with a quantitative approach. With the application</i></p>

of these two methods, it is expected to analyze the problem quickly, precisely and focus on the cause effectively. Data is collected through direct observation (primary data) and interviews with employees (second data). The results of this study are expected to enable the company to identify and improve the quality of products to be produced in the future.

1. PENDAHULUAN

Salah satu aspek terpenting dalam suatu proses produksi yaitu kualitas. Bilamana produk mengalami kegagalan atau kecacatan maka dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Produk cacat merupakan produk yang disebabkan oleh proses pembuatan yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Bilamana pelanggan merasa bahwa produk tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan kebutuhannya, maka produk tersebut akan diperkirakan sebagai produk cacat.(Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023)

Dengan menggunakan metode fishbone yg apabila dibandingkan dengan metode yang lain, metode ini lebih kompeherensif karena dapat mencakup faktor sebab akibat dengan jelas dan terperinci. Kemudian metode fmea yang mampu mengevaluasi risiko kegagalan pada setiap tahap produksi dengan perhitungan kuantitatif. Serta dengan adanya penggunaan dan penerapan dengan kedua metode ini, diharapkan dapat menganalisis permasalahan yang cepat dan fokus pada akar penyebab secara efektif.

Penelitian ini mengarah untuk menguraikan sebuah penerapan sistem pengendalian kualitas produk pada PT. Kubota Indonesia dapat dikendalikan maupun tidak serta mencari beberapa penyebab kerusakan atau cacat produk pada perusahaan tesebut. Penelitian ini mengambil eksemplar proses produksi dari bulan Februari – Maret. Dalam pelaksanaan dilapangan penelitian ini mengambil data dengan cara primer dan sekunder. Adapun primer yaitu pengambilan data dengan cara observasi dan sekunder yaitu pengambilan data dari hasil wawancara karyawan PT. Kubota Indonesia. Dengan menerapkan suatu metode fishbone, dapat menjelaskan hasil akhir dari penelitian ini adalah gambaran bagaimana langkah kedepan perusahaan untuk dapat mengidentifikasi dan meminimalisir faktor-faktor penyebab permasalahan yang ada.(Yusri, 2020)

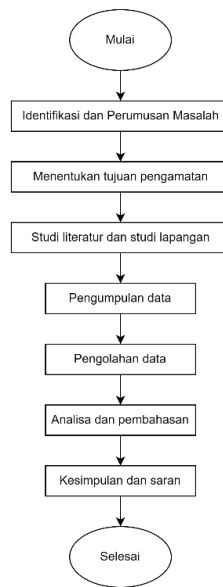
Dalam kurun waktu Februari 2018 hingga Januari 2019, PT XYZ mencatat tingkat penolakan produk sebesar 0,46%, dengan jumlah 213 unit dari total produksi sebanyak 46.785 unit. Jenis kecacatan yang paling sering ditemukan adalah goresan pada permukaan produk, yang memiliki nilai RPN rata-rata sebesar 272 serta nilai Fuzzy FMEA mencapai 643. Penyebab utama dari kecacatan ini adalah jarak antar produk yang terlalu rapat saat melewati conveyor, sehingga meningkatkan risiko terjadinya gesekan. Oleh karena itu, langkah perbaikan yang disarankan meliputi peningkatan pengawasan terhadap operator saat proses berlangsung dan peningkatan fokus kerja guna mencegah kerusakan akibat kesalahan penanganan. (Noviani et al., n.d.)

Sementara itu, dalam penelitian ini digunakan metode Fishbone Diagram untuk mengidentifikasi berbagai faktor penyebab kecacatan yang meliputi unsur manusia, material, metode, dan mesin. Selain itu, metode FMEA juga diterapkan guna mengukur tingkat risiko kegagalan yang terjadi dalam setiap tahapan proses produksi di PT Kubota Indonesia selama bulan Februari hingga Maret. Hasil analisis menunjukkan tiga jenis kegagalan utama, yakni krops pada Bell dengan RPN sebesar 336, kebocoran pada O-ring dengan nilai RPN 280, serta ketidaksesuaian dimensi dengan nilai RPN 180. Jika dibandingkan, kedua penelitian menekankan pentingnya pengendalian terhadap proses operasional dan keterlibatan manusia, meskipun karakteristik jenis cacatnya berbeda. PT XYZ lebih banyak menghadapi cacat visual akibat handling, sementara PT Kubota lebih dominan pada permasalahan material dan akurasi ukuran. Hal ini menegaskan pentingnya pengendalian kualitas secara menyeluruh, mulai dari pengawasan proses, pemilihan bahan baku yang sesuai, hingga pemeliharaan mesin dan sistem inspeksi yang ketat.

Dalam suatu proses produksi dipastikan ditemukan produk cacat berupa krops, drill patah, bocor, karat. Penyebab kecacatan produk tersebut dapat diuraikan menggunakan metode fishbone diagram. Adapun hasil analisis menggunakan fishbone diagram menunjukkan hasil dari cacat produk tersebut dianalisis dari segi manusia, material, metode, mesin. Kecacatan yang paling relatif ditemukan adalah krops permukaan dalam dan krops permukaan luar yang disebabkan oleh material itu sendiri. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah faktor penyebab yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan kecacatan produk lainnya.(Aldo et al., 2022)

2. METODE

Langkah 1 : Alur Proses Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Flow Chart

Langkah 2 : Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada alur penelitian ini penulis sudah melakukan pengamatan dan mengidentifikasi masalah yang terdapat di PT. Kubota Indonesia di departemen *Quality Control*. Hal yang menjadi perumusan masalah bagi penulis adalah analisa penyebab barang reject.

Langkah 3 : Menentukan Tujuan Pengamatan

Pada alur penelitian ini penulis ingin memparameterkan dari rumusan masalah. Hal tersebut supaya menjadi informasi bagi penulis dan pihak universitas yaitu mengenai penyebab barang reject pada setiap tahap di PT. Kubota Indonesia. Setelah data didapatkan maka melakukan pengamatan dengan menganalisa data yang diperoleh untuk dibahas dalam laporan kerja praktik.

Langkah 4 : Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data penulis melakukan pengambilan data yang dibutuhkan pada objek pengamatan seperti waktu baku beban kerja, output produksi, allowance dan performance rating. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- Wawancara, dilakukan dengan staff *manufacturing engineer* dan karyawan departemen *Quality Control* untuk memperoleh data yang diperlukan.
- Observasi langsung, dilakukan untuk memperoleh data seperti penyebab barang reject di sebabkan man/machine/material dan/method
- Data perusahaan, dilakukan dengan untuk memperoleh data seperti struktur organisasi, jumlah pekerja dan profil perusahaan.

Langkah 5 : Pengolahan Data

Pada tahap ini penulis mengola data yang didapatkan dan sudah seragam serta cukup dengan cara menghitung jumlah dan menganalisis barang yang reject machining.

Serta Diagram Sebab-Akibat atau yang biasa disebut Fishbone Diagram merupakan sarana untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu dampak atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi brainstorming. Masalah akan dipecah menjadi beberapa kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi brainstorming. (Produk et al., 2015)

Failure mode effect analysis atau FMEA merupakan sarana yang sering diterapkan pada metode perbaikan kualitas (Yaqin et al., 2020). FMEA berbentuk tabel dan berguna untuk mengidentifikasi dampak dari kegagalan proses/desain, memberikan uraian mengenai prioritas dari penanganan dengan menggunakan parameter nilai

resiko prioritas atau risk priority number (RPN), mengidentifikasi modus kegagalan potensial, serta meminimalisir peluang kegagalan dikemudian hari. (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat kegiatan pengecekan dan pengukuran suatu part, penulis membutuhkan konsentrasi dan ketelitian yang benar-benar tepat serta perhitungan yang ada pada alat atau mesin saat digunakan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Karena ada beberapa pengecekan yang harus melibatkan perhitungan seperti halnya menambah, mengurangi, dsb, hal ini biasa terjadi pada pengecekan saat menggunakan alat ukur *hole test*, *bor gauge*, *caliper*.

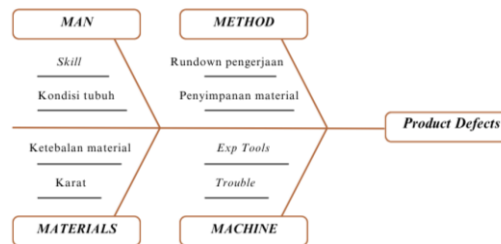
Berikut hasil dari data part reject machining dan reject material terbanyak pada bulan maret 2024 :

Tabel 1. Reject Gear Case

Reject gear case				
model	jenis reject	jumlah reject	%	% kum
RD 65 1S	Kropos Bell	29	38%	38%
RD 110	Kropos Depth ± 8	12	16%	54%
	Kropos O ring	8	11%	64%
RD 65 1S	Kropos ± 35	7	9%	74%
	Kropos ± 18	4	5%	79%
	Kropos O ring	3	4%	83%
	Kropos Milling	2	3%	86%
RD 65 2S	Kropos ± 35	2	3%	88%
	Kropos Depth ± 8	1	1%	89%
	Kropos Bell	1	1%	91%
	Bocor	1	1%	92%
RD 65 1S	Kropos Depth ± 8	1	1%	93%
	Bocor	1	1%	95%
RD 110	Kropos Dinding Rotor	1	1%	96%
	Kropos ± 34 pompa	1	1%	97%
	Kropos Bell	1	1%	99%
	Bocor	1	1%	100%
	Total	76		

Dapat di ketahui dengan membaca pada tabel diatas bahwasanya reject terbanyak part gear case pada periode bulan Maret dengan total 76 unit dari beberapa model. Cacat yang paling sering terjadi yaitu Kropos Bell yang dialami pada model RD 65 1S dengan jumlah reject sebanyak 29 unit dengan presentase kumulatif 38%.

Pengolahan data dengan menggunakan metode fishbone, karena metode ini metode yang tepat untuk menganalisa suatu permasalahan yang ingin diketahui sebab dan akibat, namun pada metode fishbone ini penulis berfokus pada salah satu sparepart yang memiliki reject paling sering muncul, yaitu gear case. Berikut gambaran metode fishbone pada penelitian ini :



Gambar 1. Diagram Fishbone

1. MAN

Skill yang kurang mumpuni saat pengerjaan dapat menyebabkan sebuah kecacatan pada produk atau material tersebut yang seharusnya menjadi barang jadi, namun menjadi barang cacat.

Kondisi tubuh manusia yang kurang sehat dapat menyebabkan cacat produk, hal ini dapat terjadi karena saat tubuh karyawan tersebut dalam kondisi tidak fit maka kinerja otomatis akan menurun, berbeda dengan karyawan yang bekerja dalam kondisi prima.

2. MATERIALS

Material juga harus diperhatikan dengan serius, karena apabila dari material sendiri dalam keadaan bahan baku yang tipis, maka memungkinkan ketika material tersebut diproses akan mengalami kropos akibat dari gesekan ataupun benturan.

Material mudah berkarat juga dapat sangat mempengaruhi kualitas suatu produk dan bila hal ini terjadi maka pemrosesan selanjutnya akan terhambat atau target produksi yang menurun, karena jika ada material yang berkarat maka material tersebut akan disingkirkan dan akan masuk pada tahap repair.(Fishbone et al., 2023)

3. METHOD

Pengerjaan yang tidak sesuai urutan adalah sebagaimana proses yang seharusnya dimulai dari A ke B apabila proses tersebut kebalik ataupun meloncat keproses B yang dimana proses A belum dilaksanakan atau dikerjakan. (Nursyahbani et al., 2023)

Penempatan material yang tidak sesuai adalah penempatan material sebelum, sesaat, dan setelah pengerjaan yang kurang tepat, hal ini dapat menyebabkan cacat pada produk karena melanggar aturan yang sudah ada sebagaimana cara penempatan material yang benar.

4. MACHINE

Mesin dalam keadaan trouble, tentunya dapat menyebabkan cacat produk saat pengerjaan dilakukan. Yang dimaksud dari trouble bermacam-macam artian, seperti mesin tiba-tiba mati saat pengerjaan, hal ini sangat menghambat saat pemrosesan terjadi.

Kemudian tools yang sudah tidak layak pakai, tools mesin yang tumpul tidak akan bisa bekerja dengan secara maksimal, yang dimana akibatnya ukuran material akan berbeda dengan standar yang telah ditentukan akibat tools mesin yang kurang mampu bekerja dengan semestinya. (Saputra, 2022)

Kemudian pengolahan data menggunakan metode FMEA, metode ini diawali dengan identifikasi modus kegagalan, efek, penyebab, dan tindakan perbaikan. RPN merupakan memperkirakan nilai yang diterapkan untuk menentukan prioritas berdasarkan kegagalan yang terjadi sesuai dengan Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian Severity (S) x Occurrence (O) x Detection (D). Penentuan nilai RPN berdasarkan kriteria yaitu:

1. Severity ialah mengidentifikasi tingkat keseriusan akibat sebuah kerusakan yang dilihat dari sudut pandang keseluruhan sistem yang ada
2. Occurrence ialah mengidentifikasi tingkat frekuensi atau keseringan terjadinya kerusakan.
3. Detection ialah mengidentifikasi kemungkinan atau probabilitas bahwa suatu kerusakan dapat ditemukan (Arif Rahman; Surya Perdana, 2021).

Semakin besar nilai RPN mendeskripsikan besarnya nilai potensi kecacatan suatu produk. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung hasil RPN yaitu $RPN = S \times O \times D$. (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023). Berikut ini hasil uraian perhitungan dengan mengaplikasikan metode Failure mode effect analysis (FMEA) :

Tabel 2. Tabel Nilai RPN

Modus kegagalan	Efek	Penyebab	S	O	D	RPN	Tindakan Perbaikan
Kropos pada Bell	Dimensi berubah	Material tidak standar	8	6	7	336	Inspeksi material sebelum produksi
Bocor pada area O-ring	Fungsi terganggu	Seal tidak rapat	7	5	8	280	Perawatan rutin dan pemeriksaan alat pres
Dimensi tidak sesuai	Asembly gagal	Mesin tidak terkalibrasi	9	4	5	180	Kalibrasi mesin secara berkala

Berlandaskan tabel diatas hasil uraian dari mode kegagalan proses produksi ditemukan 3 mode kegagalan yang terjadi, yakni penyebab kegagalan material tidak standar dengan nilai RPN terbesar yaitu 336 dan perlu menjadi prioritas awal untuk ditanggulangi.

Berdasarkan analisis FMEA terhadap tiga modus kegagalan yang terjadi pada proses produksi, diketahui bahwa kropos pada Bell merupakan kegagalan dengan tingkat risiko tertinggi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 336, yang diakibatkan oleh penggunaan material yang tidak sesuai standar.

Modus kegagalan berikutnya adalah kebocoran pada area O-ring, yang memiliki RPN sebesar 280. Kebocoran ini menyebabkan terganggunya fungsi sistem karena seal tidak rapat, biasanya disebabkan oleh alat pres yang kurang optimal atau pemasangan yang tidak tepat. Oleh karena itu, tindakan perawatan rutin dan pemeriksaan berkala terhadap alat pres menjadi sangat penting untuk mencegah berulangnya masalah ini. Sementara itu, dimensi yang tidak sesuai menempati urutan ketiga dengan RPN sebesar 180. Kegagalan ini menyebabkan proses perakitan gagal akibat mesin yang tidak terkalibrasi dengan baik. Untuk mengurangi risiko ini, kalibrasi mesin secara berkala perlu dilakukan agar hasil produksi tetap presisi dan sesuai dengan spesifikasi teknis.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa pencegahan melalui inspeksi material, perawatan alat, dan kalibrasi mesin merupakan langkah strategis yang perlu dilakukan untuk mengurangi potensi kegagalan dan meningkatkan keandalan proses produksi.

4. KESIMPULAN

Berikut ini merupakan hasil pengolahan data dan uraian hasil, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Analisis menggunakan metode fishbone bertujuan untuk mengetahui sebab akibat adanya kecacatan produk dari segi man materials, method, machine beserta faktor-faktor yang menunjang adanya kecacatan tersebut serta berfokus pada segi yang lebih sering terjadinya kecacatan produk.
2. Dari data penelitian yang telah diolah, data tersebut menunjukkan bahwa permasalahan atau kecacatan yang paling relatif terjadi adalah pada part gear case model RD 65 1S yang sering mengalami kropos bell dan kropos depth - 8 yang relatif disebabkan oleh material itu sendiri.
3. Berdasarkan hasil penguraian dengan mngaplikasikan failure mode effect analysis (FMEA), terdapat 3 area effect yang peluangnya paling besar terhadap kecacatan produk adalah effect dimensi berubah, fungsi terganggu, assembly gagal. Penyebab material tidak standart mempunyai nilai RPN sebesar 336, penyebab seal tidak rapat mempunyai nilai RPN sebesar 280, dan penyebab mesin tidak terkalibrasi mempunyai nilai RPN sebesar 180. Sehingga penyebab material yang tidak standar merupakan penyebab yang menjadi prioritas awal untuk di tanggulangi.

5. REFERENSI

- Aldo, W., L Parulian, & D Yusi. (2022). Analisis cacat pada produk kemasan (karung) kedelai dengan menggunakan metode six-sigma dan fishbone diagram pada PT. FKS Multiagro tbk Surabaya. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2), 149–158. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.272>
- Arif Rahman; Surya Perdana. (2021). *Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di. 03(01)*, 33–37.
- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Fishbone, D., Pada, D., Pembangunan, P., Tipe, R., Perumahan, D., & Permai, S. (2023). *Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto*. 21(85).
- Nursyahbani, Z., Sari, T. E., & Winarno, W. (2023). Usulan Penurunan Kecacatan Piston Cup Forging Menggunakan Fishbone Diagram, FMEA dan 5W+1H di Perusahaan Spare-part Kendaraan. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01), 22–32. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8703>
- Noviani, E. F., Hilman, M., & Aristriyana, ; Eky. (n.d.). *INTRIGA : INFO TEKNIK INDUSTRI GALUH Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*.
- Produk, M., Pada, C., & Berlina, P. T. (2015). *APLIKASI METODE SEVEN TOOLS DAN ANALISIS 5W + 1H UNTUK*.
- Saputra, A. (2022). *Analisis Risiko Kerusakan Mesin (Downtime) Ripple Mill Stasiun Kernel (Studi Kasus PT . Ujong Neubok Dalam)*. 19(2), 241–247.
- Yaqin, R. I., Zamri, Z. Z., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Alirejo, M. S., & Umar, M. L. (2020). Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 189–200. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i3.4075>
- Yusri, A. Z. dan D. (2020). Analisis Penyebab Reject Pada Proses Mesin Diesel Di Bagian Tanki Bahan Bakar Dengan Menggunakan Metode Multi Attribute Failur Mode Analisis (MAFMA) DI PT XYZ. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 809–820.