



ANALISIS PENERAPAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUKSI DIVISI CUTTING DI PT. WB

Kornelia Elleza Putri¹, Ginandia Ariesta², Fauzan Fadillah³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Primagraha
Kota Serang, Banten

Email: kornelliaellzaputri34@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi pengendalian kualitas, jenis cacat dominan, akar penyebab, serta usulan perbaikan pada proses cutting plate baja di PT. WB menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Penelitian bersifat kuantitatif deskriptif dengan data produksi April 2024-Maret 2025 (2.758 unit; 43 unit cacat) serta observasi dan wawancara dengan Manager QC, inspector, operator, dan supervisor. Hasil menunjukkan proses belum sepenuhnya terkendali dan belum kapabel, dengan satu titik (Juni) di luar batas kendali serta $C_p = 1,320$ dan $C_{pk} = 0,940$ (di bawah 1,33). Dimensi tidak sesuai (41,86%) dan permukaan kasar/slag (30,23%) menyumbang 72,09% cacat dengan akar penyebab utama pada faktor Method dan Man, serta RPN tertinggi 180 dan 168. Usulan perbaikan meliputi standardisasi parameter cutting, peningkatan konsistensi kerja operator, kalibrasi alat ukur, dan preventive maintenance mesin cutting.

Kata kunci: Statistical Quality Control, Failure Mode and Effect Analysis, Cacat Produksi, Kapabilitas Proses, Cutting Plate Baja.

Article History

Received: Oktober 2026

Reviewed: Oktober 2026

Published: Oktober 2026

Plagiarism Checker No

237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur global saat ini menghadapi persaingan yang semakin ketat seiring perkembangan teknologi dan terbukanya pasar internasional, sehingga perusahaan dituntut menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan efisiensi biaya yang optimal. Kualitas produk menjadi salah satu faktor kritis yang menentukan keberhasilan perusahaan dalam memenangkan kepercayaan pelanggan dan mempertahankan pangsa pasar (Montgomery, 2020). Kepuasan konsumen akan tercapai apabila kualitas memenuhi dan melebihi harapan, keinginan, dan



kebutuhan konsumen (Nasution, 2005 dalam Darmawan et al., 2020). Di Indonesia, industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang dimanfaatkan pemerintah untuk meningkatkan perekonomian (Cahya & Yasin, 2024), dengan aktivitas utama berupa pengolahan bahan mentah menjadi produk jadi yang memiliki spesifikasi standar (Kurniawan & Yasin, 2024).

PT. WB merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan struktur baja dan produk konstruksi dengan melayani proyek di tingkat nasional maupun internasional. Divisi Cutting memiliki peran sentral dalam memotong material baja sesuai spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Karena merupakan tahap awal alur produksi, kesalahan atau cacat yang terjadi pada divisi ini berdampak langsung pada kualitas produk akhir dan menimbulkan pemborosan material yang signifikan.

Data observasi awal selama 12 bulan (April 2024-Maret 2025) menunjukkan bahwa dari 2.758 unit plate baja yang diproduksi terdapat 43 unit cacat, dengan rata-rata 3,6 unit per bulan atau persentase kecacatan rata-rata 1,56% per bulan. Tingkat kecacatan tertinggi terjadi pada bulan Juni 2024 sebesar 4,40% (11 unit dari 250 unit), sedangkan yang terendah terjadi pada bulan September 2024 sebesar 0,44% (1 unit dari 226 unit). Tingkat cacat tersebut masih berada di atas ambang batas yang ditetapkan perusahaan sehingga berpotensi menimbulkan kerugian finansial dan keterlambatan pemenuhan jadwal produksi.

Produk cacat adalah produk hasil proses produksi yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan, namun dapat diperbaiki dengan mudah (Marlinda et al., 2024; Nurhazana et al., 2022). Pendekatan yang lazim digunakan untuk memastikan kualitas produk memenuhi standar adalah *Statistical Quality Control* (SQC), yaitu penerapan metode statistik untuk memantau, mengendalikan, dan meningkatkan kualitas proses produksi melalui peta kendali, analisis kapabilitas proses, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat (Montgomery, 2020; Firmansyah, 2023).

SQC mampu menggambarkan kondisi proses dan penyebab cacat, tetapi belum menilai tingkat risiko dari setiap kegagalan. Oleh karena itu digunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang menentukan prioritas risiko berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN), yaitu perkalian nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* (Syahri et al., 2024). Penelitian terdahulu umumnya menggabungkan SQC dengan Kaizen atau *Fault Tree Analysis* pada manufaktur umum dan produk furniture (Pratama et al., 2025; Purba et al., 2022), sedangkan penelitian ini mengombinasikan SQC dan FMEA pada proses cutting plate baja di industri fabrikasi struktur baja. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kondisi pengendalian kualitas saat ini, mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan, menentukan akar penyebab cacat, dan merumuskan usulan perbaikan di Divisi Cutting PT. WB.



2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di workshop PT. WB yang berlokasi di Kawasan Industri Modern Cikande, Serang, Banten, pada Divisi Cutting dengan objek penelitian berupa plate baja. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan studi kasus; unit analisisnya adalah proses pemotongan (*cutting*) plate baja pada periode April 2024-Maret 2025. Berdasarkan observasi dan koordinasi dengan tim *Quality Control* (QC), teridentifikasi empat jenis cacat utama, yaitu dimensi tidak sesuai toleransi *shop drawing*, permukaan kasar/*slag*, cacat tepi potongan, dan kerusakan alat potong.

Data primer diperoleh melalui observasi langsung di workshop bersama inspector dan tim QA/QC, wawancara dengan Manager QC, supervisor, dan operator, serta dokumentasi proses cutting. Data sekunder berupa rekapitulasi jumlah produksi dan jumlah cacat bulanan serta laporan inspeksi kualitas perusahaan, yang dilengkapi dengan studi pustaka (Sugiyono, 2020).

Analisis data dilakukan secara berurutan. Pertama, data cacat direkapitulasi menggunakan *check sheet*. Kedua, stabilitas proses dipantau dengan peta kendali *p* karena data bersifat atribut dan jumlah produksi setiap bulan berbeda (215-250 unit). Garis pusat (CL) dan batas kendali dihitung menggunakan Persamaan (1) dan (2), dengan LCL bernilai 0 apabila hasil perhitungan negatif.

$$\bar{p} = \Sigma x / \Sigma n \quad (1)$$

$$UCL/LCL = \bar{p} \pm 3 \sqrt{[\bar{p}(1 - \bar{p}) / n]} \quad (2)$$

Ketiga, kapabilitas proses dianalisis pada dimensi panjang hasil potongan plate baja 300 × 300 mm dengan toleransi ±2 mm (USL = 302 mm; LSL = 298 mm) menggunakan 25 sampel pengukuran yang diambil secara acak, berdasarkan Persamaan (3) dan (4). Nilai Cp dan Cpk dibandingkan dengan standar minimum industri baja sebesar 1,33.

$$Cp = (USL - LSL) / 6\sigma \quad (3)$$

$$Cpk = \min\{ (USL - \bar{X}) / 3\sigma ; (\bar{X} - LSL) / 3\sigma \} \quad (4)$$

Keempat, jenis cacat diurutkan dengan diagram Pareto berdasarkan prinsip 80/20. Kelima, akar penyebab ditelusuri dengan diagram *fishbone* berdasarkan enam faktor (*Man, Machine, Method, Material, Measurement, dan Environment*). Keenam, risiko kegagalan dinilai dengan FMEA. Skala *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) berkisar 1-10 dan ditetapkan melalui wawancara dan diskusi terstruktur dengan operator, supervisor, serta tim QC. Nilai RPN dihitung dengan Persamaan (5), dan mode kegagalan dengan RPN di atas 100 dikategorikan berisiko tinggi.

$$RPN = S \times O \times D \quad (5)$$



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Check Sheet dan Rekapitulasi Cacat

Rekapitulasi data produksi dan cacat plate baja pada Divisi Cutting selama periode penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Check Sheet

No	Bulan	Jumlah Produksi (n)	Jumlah Cacat (x)	Dimensi Tidak Sesuai	Permukaan Kasar/Slag	Cacat Tepi Potongan	Kerusakan Alat Potong
1	April 2024	230	4	3	1	0	0
2	Mei 2024	215	2	0	1	1	0
3	Juni 2024	250	11	3	5	2	1
4	Juli 2024	228	5	1	2	2	0
5	Agustus 2024	232	2	0	1	0	1
6	September 2024	226	1	0	1	0	0
7	Oktober 2024	242	4	1	1	1	1
8	November 2024	222	3	2	0	1	0
9	Desember 2024	217	2	1	1	0	0
10	Januari 2025	232	4	3	0	1	0
11	Februari 2025	231	2	2	0	0	0
12	Maret 2025	233	3	2	0	0	1
Total		2.758	43	18	13	8	4

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

Total produksi selama 12 bulan adalah 2.758 unit dengan 43 unit cacat (rata-rata 1,56%). Jumlah cacat tidak selalu mengikuti jumlah produksi: produksi tertinggi pada bulan Juni (250 unit) bersamaan dengan cacat tertinggi (11 unit; 4,40%), sedangkan produksi terendah pada bulan Mei (215 unit) tidak menghasilkan cacat terendah, yang justru terjadi pada bulan September (1 unit dari 226 unit; 0,44%). Hal ini menunjukkan bahwa cacat lebih dipengaruhi oleh kondisi proses pada periode tertentu daripada oleh volume produksi semata. Berdasarkan jenisnya, cacat didominasi dimensi tidak sesuai (18 unit), diikuti permukaan kasar/slag (13 unit), cacat tepi potongan (8 unit), dan kerusakan alat potong (4 unit).

3.2 Peta Kendali p

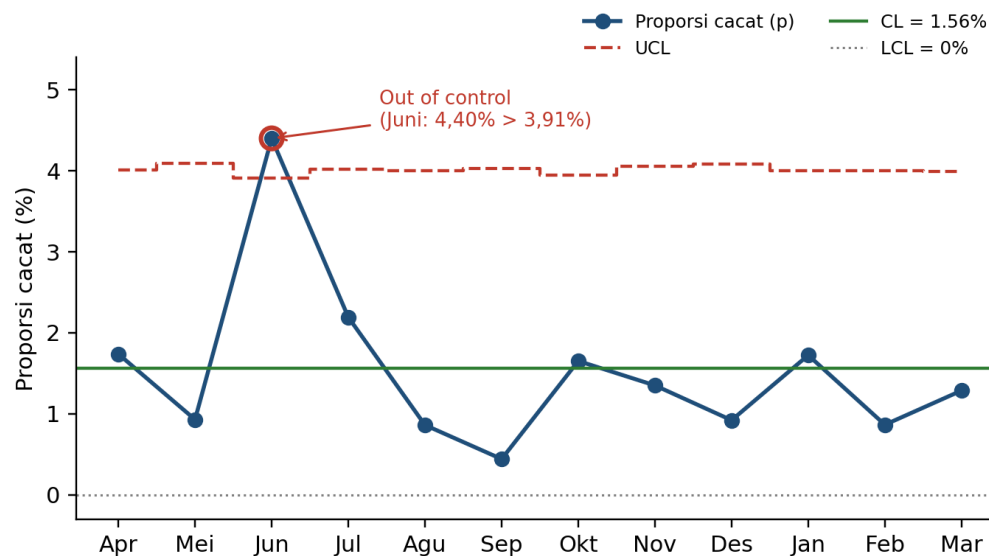
Garis pusat dihitung dari proporsi total cacat terhadap total produksi, yaitu $\bar{p} = 43/2.758 = 0,0156$ (1,56%). Sebagai contoh, pada bulan Juni ($n = 250$; $x = 11$) diperoleh $p = 11/250 = 4,40\%$ dan $UCL = 0,0156 + 3\sqrt{(0,0156 \times 0,9844/250)} = 3,91\%$. Karena $4,40\% > 3,91\%$, bulan Juni berada di luar batas kendali (*out of control*). Hasil perhitungan seluruh bulan disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.



Tabel 2. Hasil Perhitungan Peta Kendali p

Bulan	n	x	p (%)	UCL (%)	LCL (%)	Status
April	230	4	1,74	4,01	0,00	In Control
Mei	215	2	0,93	4,09	0,00	In Control
Juni	250	11	4,40	3,91	0,00	Out of Control
Juli	228	5	2,19	4,02	0,00	In Control
Agustus	232	2	0,86	4,00	0,00	In Control
September	226	1	0,44	4,03	0,00	In Control
Oktober	242	4	1,65	3,95	0,00	In Control
November	222	3	1,35	4,05	0,00	In Control
Desember	217	2	0,92	4,08	0,00	In Control
Januari	232	4	1,72	4,00	0,00	In Control
Februari	231	2	0,87	4,00	0,00	In Control
Maret	233	3	1,29	3,99	0,00	In Control

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)



Gambar 1. Peta Kendali p Cacat Produk Plate Baja

Dari 12 titik data, 11 titik berada dalam batas kendali dan hanya bulan Juni yang melampaui UCL; pada bulan tersebut cacat terbanyak adalah permukaan kasar/*slag* (5 unit). Proses cutting plate baja secara umum stabil, tetapi terdapat satu penyimpangan signifikan yang disebabkan variasi sebab khusus (*special cause*), bukan variasi acak biasa, sehingga perlu ditelusuri akar penyebabnya. Temuan ini menunjukkan bahwa proses belum sepenuhnya berada dalam kendali statistik.



3.3 Analisis Kapabilitas Proses (Cp dan Cpk)

Hasil pengukuran 25 sampel dimensi panjang plate baja menghasilkan rata-rata proses ($\bar{X}$) sebesar 300,576 mm dan standar deviasi (σ) sebesar 0,505 mm. Nilai indeks kapabilitas proses disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kapabilitas Proses

Parameter	Nilai	Keterangan
Jumlah sampel (n)	25	-
Rata-rata proses ($\bar{X}$)	300,576 mm	-
Standar deviasi (σ)	0,505 mm	-
Batas spesifikasi (LSL / USL)	298 mm / 302 mm	300 mm $\pm$ 2 mm
Cp	1,320	< 1,33
CPU	0,940	-
CPL	1,700	-
Cpk = min(CPU; CPL)	0,940	< 1,33

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

Nilai Cp sebesar 1,320 mendekati, tetapi masih di bawah standar minimum 1,33, sehingga sebaran (variabilitas) proses relatif dapat diterima. Nilai Cpk sebesar 0,940 jauh lebih rendah dan berada di bawah 1,00 karena rata-rata proses bergeser ke arah batas spesifikasi atas (CPU = 0,940 jauh lebih kecil daripada CPL = 1,700). Dengan demikian, proses lebih berisiko menghasilkan potongan yang melampaui batas atas toleransi dan belum sepenuhnya kapabel memenuhi toleransi dimensi. Kondisi ini sejalan dengan dominasi cacat dimensi tidak sesuai pada hasil *check sheet*.

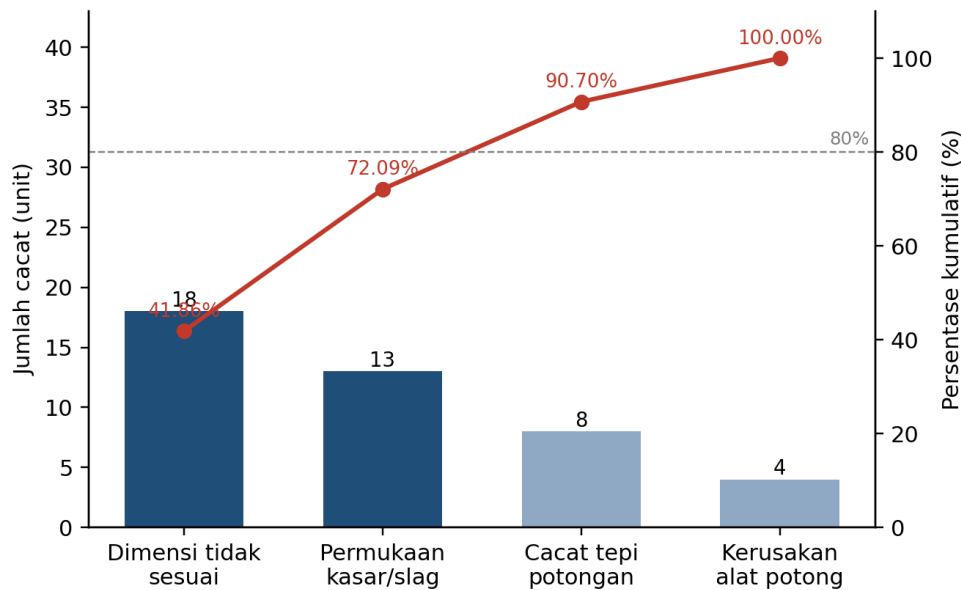
3.4 Diagram Pareto

Jenis cacat diurutkan dari frekuensi tertinggi hingga terendah dan dihitung persentase kumulatifnya, sebagaimana disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Data Diagram Pareto Jenis Cacat Produk Plate Baja

No	Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Dimensi tidak sesuai	18	41,86%	41,86%
2	Permukaan kasar/slag	13	30,23%	72,09%
3	Cacat tepi potongan	8	18,60%	90,70%
4	Kerusakan alat potong	4	9,30%	100,00%

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

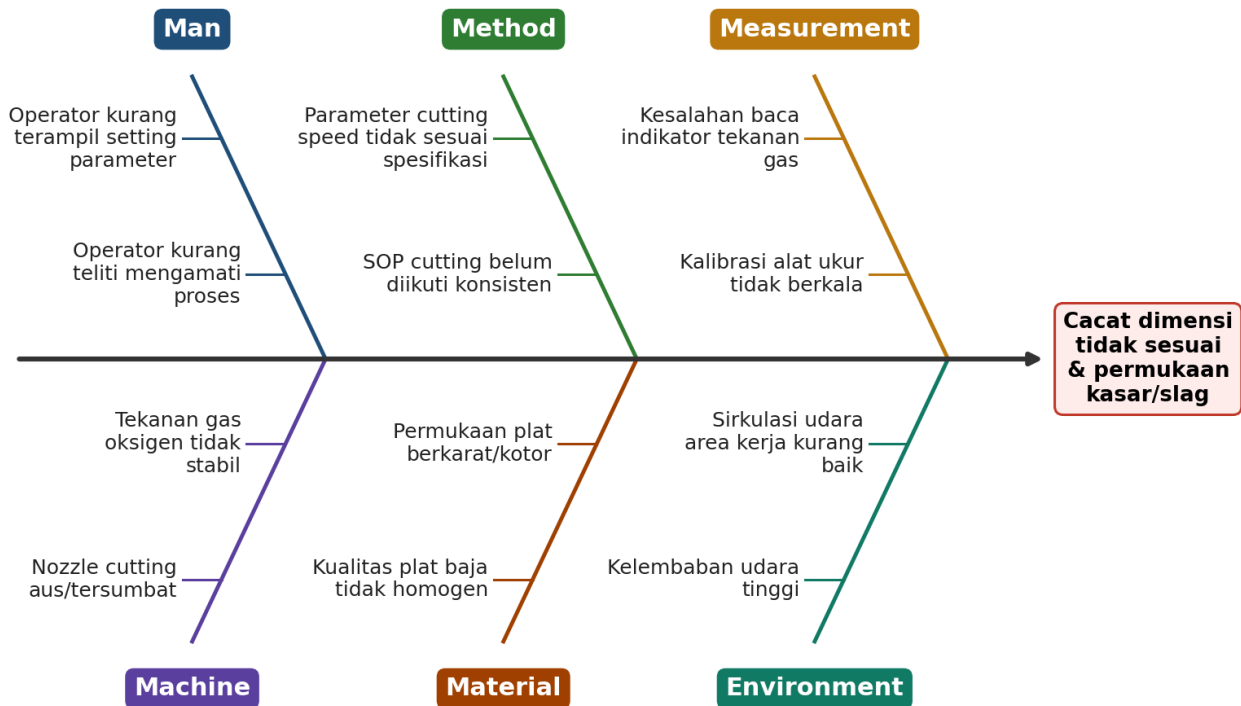


Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Cacat Produk Plate Baja

Dimensi tidak sesuai (41,86%) dan permukaan kasar/*slag* (30,23%) secara kumulatif menyumbang 72,09% dari seluruh cacat, sedangkan cacat tepi potongan (18,60%) dan kerusakan alat potong (9,30%) hanya menyumbang 27,91%. Kontribusi kumulatif tersebut memang belum mencapai 80% sebagaimana prinsip Pareto (selisih sekitar 8 poin persentase), tetapi kedua jenis cacat ini tetap merupakan kontributor terbesar sehingga diprioritaskan dalam penelusuran penyebab dan penyusunan usulan perbaikan.

3.5 Diagram Fishbone

Akar penyebab cacat dimensi tidak sesuai dan permukaan kasar/*slag* ditelusuri melalui observasi lapangan serta wawancara dengan inspector QC dan operator mesin cutting, berdasarkan enam faktor (6M) seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Fishbone Penyebab Cacat pada Proses Cutting

Dari faktor *Man*, operator kurang terampil dalam melakukan *setting* parameter cutting dan kurang teliti dalam mengamati proses pemotongan. Dari faktor *Method*, parameter *cutting speed* sering tidak sesuai dengan spesifikasi material dan SOP cutting belum diikuti secara konsisten. Dari faktor *Measurement*, terjadi kesalahan pembacaan indikator tekanan gas dan kalibrasi alat ukur kekasaran permukaan tidak dilakukan secara berkala. Dari faktor *Machine*, ditemukan *nozzle* yang aus atau tersumbat serta tekanan gas oksigen yang tidak stabil. Dari faktor *Material*, kualitas plat baja tidak homogen antar *batch* dan permukaan plat berkarat atau kotor. Dari faktor *Environment*, kelembaban udara di area kerja tinggi dan sirkulasi udara kurang baik.

Cacat tidak disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh akumulasi berbagai faktor lintas kategori 6M. Faktor *Method* dan *Man* muncul berulang pada kedua jenis cacat utama dan menjadi akar penyebab paling dominan, sedangkan faktor *Measurement*, *Machine*, *Material*, dan *Environment* lebih berperan sebagai faktor pendukung.

3.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Identifikasi *failure mode* diperoleh dari wawancara dengan operator, Manager QC, dan supervisor serta divalidasi dengan data historis cacat. Hasilnya berupa empat *failure mode* dominan beserta efek, penyebab, dan kontrol yang berjalan saat ini (Tabel 5).



Tabel 5. Identifikasi Failure Mode pada Proses Cutting Plate Baja

No	Failure Mode	Potential Effect	Potential Cause	Current Control
1	Hasil potongan dimensi tidak sesuai toleransi shop drawing	Rework signifikan, keterlambatan proses fit-up dan assembly	Kesalahan setting parameter cutting dan operator kurang teliti	Inspeksi dimensi manual pasca-cutting
2	Permukaan hasil potongan kasar/terdapat slag berlebih	Membutuhkan proses grinding tambahan, berisiko pada tahap welding	Parameter gas pressure/torch height tidak sesuai, nozzle mulai aus	Proses deburring dan cleaning manual
3	Kerusakan/keausan alat potong sebelum jadwal penggantian	Hasil potongan tidak presisi secara masif, downtime mesin	Tidak ada jadwal preventive maintenance yang konsisten	Pengecekan kondisi alat oleh operator sebelum shift
4	Cacat tepi potongan (hasil potongan miring/tidak lurus)	Ketidaksesuaian sudut sambungan pada proses assembly	Kecepatan potong tidak stabil, material belum di-straightening	Inspeksi visual sudut potongan

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

Sebagian besar penyebab kegagalan bersumber dari pengaturan parameter mesin (*Method*) dan kurangnya ketelitian operator (*Man*), sedangkan kontrol yang diterapkan perusahaan masih bersifat reaktif, yaitu inspeksi dan perbaikan manual setelah proses cutting selesai. Nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* kemudian ditetapkan untuk menghitung RPN, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan dan Ranking Risk Priority Number (RPN)

Rank	Failure Mode	S	O	D	RPN	Kategori Risiko	Tindakan
1	Hasil potongan dimensi tidak sesuai toleransi shop drawing	6	6	5	180	Tinggi	Diprioritaskan
2	Permukaan hasil potongan kasar/terdapat slag berlebih	4	7	6	168	Tinggi	Diprioritaskan
3	Cacat tepi potongan (hasil potongan miring/tidak lurus)	5	5	6	150	Tinggi	Direncanakan
4	Kerusakan/keausan alat potong sebelum jadwal penggantian	7	4	5	140	Tinggi	Direncanakan

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

Failure mode dengan RPN tertinggi adalah dimensi hasil potongan tidak sesuai toleransi ($RPN = 6 \times 6 \times 5 = 180$). Nilai ini menunjukkan bahwa kegagalan tersebut sering terjadi, berdampak cukup serius pada proses produksi, dan cukup sulit dideteksi lebih awal oleh kontrol yang ada. Peringkat kedua adalah permukaan kasar/*slag* ($RPN = 168$); meskipun *severity*-nya lebih rendah (4), frekuensi kejadian yang tinggi (7) dan deteksi yang kurang optimal (6) tetap menghasilkan RPN yang tinggi. Cacat tepi potongan ($RPN = 150$) dan kerusakan alat potong ($RPN = 140$) juga tergolong risiko tinggi, tetapi penanganannya dapat direncanakan secara bertahap.

3.7 Kondisi Pengendalian Kualitas dan Usulan Perbaikan

Gabungan hasil peta kendali p dan analisis kapabilitas proses menunjukkan bahwa pengendalian kualitas di Divisi Cutting saat ini berada pada kategori belum sepenuhnya terkendali (*not in*



control) dan belum sepenuhnya kapabel (*not fully capable*). Proses stabil pada mayoritas periode, tetapi rentan terhadap penyimpangan dan cenderung bergeser ke arah batas atas spesifikasi. Karena penyebab dominan berasal dari standar kerja (parameter cutting) yang belum baku serta konsistensi pelaksanaan oleh operator, usulan perbaikan disusun berdasarkan urutan RPN seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Usulan Perbaikan Berdasarkan Hasil SQC dan FMEA

Prioritas	Failure Mode (RPN)	Usulan Perbaikan
1	Dimensi tidak sesuai toleransi (180)	Menyusun standar parameter cutting yang baku untuk setiap ketebalan dan jenis material plat baja; menyediakan lembar kerja (work instruction) yang diverifikasi operator dan supervisor sebelum pemotongan; pelatihan operator; pemeriksaan dimensi pada tahap antara (<i>in-process inspection</i>); kalibrasi alat ukur secara berkala.
2	Permukaan kasar/slag (168)	Menetapkan parameter gas pressure dan torch height yang terstandarisasi; pemeriksaan atau penggantian nozzle berdasarkan jam operasi; pengetatan inspeksi material masuk (kebersihan permukaan dan homogenitas plat); pengendalian kelembaban dan sirkulasi udara area kerja.
3	Cacat tepi potongan (150)	Mengevaluasi kestabilan kecepatan potong pada pengaturan mesin dan memastikan material telah melalui proses straightening sebelum dipotong.
4	Kerusakan alat potong (140)	Menyusun jadwal preventive maintenance berbasis jam operasi alat potong, terutama pada komponen nozzle.

Sumber: PT. WB, data diolah (2026)

Nilai *detection* yang berkisar 5-6 pada seluruh *failure mode* menunjukkan bahwa kontrol saat ini baru mendeteksi kegagalan setelah proses pemotongan selesai. Selain standarisasi parameter dan peningkatan konsistensi kerja operator, perusahaan perlu memperkuat sistem deteksi dini melalui *in-process inspection* serta memantau nilai Cp dan Cpk secara berkala setelah perbaikan diterapkan hingga mencapai atau melampaui 1,33.

4. KESIMPULAN

1. Kondisi pengendalian kualitas proses cutting plate baja di PT. WB belum sepenuhnya terkendali dan belum sepenuhnya kapabel. Peta kendali p memiliki garis pusat 1,56% dengan satu dari 12 titik (bulan Juni; 4,40% > UCL 3,91%) berada di luar batas kendali, serta Cp = 1,320 dan Cpk = 0,940 yang berada di bawah standar 1,33 akibat pergeseran rata-rata proses ke arah batas spesifikasi atas.
2. Jenis cacat paling dominan adalah dimensi tidak sesuai (41,86%) dan permukaan kasar/slag (30,23%) dengan kontribusi kumulatif 72,09% dari total cacat.
3. Akar penyebab utama kedua cacat tersebut bersumber dari kombinasi faktor *Method* (parameter cutting dan SOP yang belum konsisten) dan *Man* (keterampilan dan ketelitian operator), dengan faktor *Measurement*, *Machine*, *Material*, dan *Environment* sebagai faktor pendukung.



4. Berdasarkan FMEA, prioritas perbaikan tertinggi adalah dimensi tidak sesuai (RPN 180) dan permukaan kasar/slag (RPN 168), diikuti cacat tepi potongan (RPN 150) dan kerusakan alat potong (RPN 140). Usulan perbaikan berupa standarisasi parameter cutting, peningkatan konsistensi kerja operator, penguatan deteksi dini (*in-process inspection*), kalibrasi alat ukur, *preventive maintenance*, pengetatan inspeksi material, dan pengendalian lingkungan kerja. Penelitian selanjutnya disarankan menguji efektivitas perbaikan tersebut dan menambahkan analisis biaya kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahya, A., & Yasin, M. (2024). Analisis sektor industri manufaktur dalam perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 12(1), 45-58.
- Darmawan, K. G., Yulianthini, N. N., & Mahardika, A. A. N. Y. M. (2020). Pengaruh kualitas pelayanan, harga dan citra toko terhadap kepuasan konsumen. *Prospek: Jurnal Manajemen dan Bisnis*.
- Firmansyah, F. (2023). *Analisis pengendalian kualitas pada material kapur dengan metode Statistical Quality Control (SQC): Studi kasus PT. Aneka Jasa Grhardika*.
- Kurniawan, R., & Yasin, M. (2024). Manajemen operasional dalam industri manufaktur modern. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 201-215.
- Marlinda, C., Utami, R., Michelle, & Sarazwati, R. Y. (2024). Perlakuan akuntansi produk rusak dan produk cacat pada Chitchathomemade. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(8), 1555-1562.
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to statistical quality control* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Nurhazana, S., Sartika, N., & Muttaqin, H. (2022). Analisis perlakuan produk rusak dan produk cacat dalam penentuan harga jual produk (studi kasus pada Bumdesa Langgam Sako Desa Teluk Latak). *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*, 134-143.
- Pratama, S. A., Fahreza, M., & Hidayat, M. K. (2025). Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode SQC dan Kaizen pada PT. Laksana Teknik Makmur. *Jurnal Ilmiah Manajemen & Bisnis*, 6(1).
- Purba, A. P. P., Lubis, R. F., & Sitorus, T. M. (2022). Pengendalian dan perbaikan kualitas produk furniture dengan penerapan metode SQC dan FTA. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 22(2), 366-378.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
- Syahri, A., Afdal, M., & Salisah, F. N. (2024). Risk management analysis of sales information system using Failure Mode Effects and Analysis method (FMEA). *JATISI: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 11(4), 1-15.