


Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Bracket B LH di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal

Satria Fharis Armansyah^{1*}, Siswiyanti²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal, JL. Halmahera No..KM. 01, Mintaragen, Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah 52121, Indonesia.

Email: Fhrsatria.28@gmail.com

*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7257>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 21 Jun 2026

Revised: 27 Jun 2026

Accepted: 03 Jul 2026

Kata Kunci:

Statistical Quality Control, Seven Quality Control Tools, Pengendalian Kualitas, Bracket B LH, Produk Cacat.

Keywords:

Quality Control Statistics, Seven Quality Control Tools, Quality Control, B LH Bracket, Defective Products.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk Bracket B LH di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC). Data penelitian diperoleh dari bagian *Quality Control* selama periode Maret 2026 dengan jumlah produksi sebanyak 12.500 unit dan total produk cacat sebanyak 325 unit atau 2,60% dari keseluruhan produksi. Analisis dilakukan menggunakan *Seven Quality Control Tools*, yaitu *Check Sheet*, Stratifikasi, Histogram, *Scatter Diagram*, Diagram Pareto, Peta Kendali P (P-Chart), dan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi karakteristik kecacatan, mengevaluasi kestabilan proses, serta menentukan akar penyebab masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kecacatan yang paling dominan adalah *Scratch* sebanyak 125 unit (38,46%). Hasil stratifikasi memperlihatkan bahwa kecacatan didominasi oleh kategori *Scratch*, sedangkan *Scatter Diagram* menunjukkan adanya kecenderungan hubungan positif antara peningkatan jumlah cacat *Scratch* dengan total produk cacat. Analisis Diagram Pareto menunjukkan bahwa tiga jenis kecacatan utama, yaitu *Scratch*, Dimensi Tidak Sesuai, dan *Bending Tidak Sempurna*, memberikan kontribusi sebesar 84,61% terhadap total kecacatan. Berdasarkan P-Chart, proses produksi masih berada dalam batas kendali statistik dengan nilai CL berada pada 0,026, sementara UCL tercatat di 0,036, dan LCL diangka 0,016. Sementara itu, *Fishbone Diagram* mengidentifikasi bahwa penyebab utama kecacatan berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diusulkan peningkatan pengawasan proses produksi, pelaksanaan perawatan mesin secara berkala, penerapan prosedur kerja yang konsisten, serta peningkatan kompetensi operator untuk menurunkan tingkat kecacatan produk secara berkelanjutan.

This study aims to analyze the quality control of Bracket B LH products at PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal using the Statistical Quality Control (SQC) approach. The research data was obtained from the Quality Control department during the period of March 2026 with a production volume of 12,500 units and a total product defect rate of 325 units or 2.60% of the total production. The analysis was carried out using Seven Quality Control Tools, namely Check Sheet, Stratification, Histogram, Scatter Diagram, Pareto Diagram, P-Chart, and Fishbone Diagram to identify defect characteristics, produce process stability, and determine the root cause of the problem. The results showed that the most dominant type of defect was Scratch with 125 units (38.46%). The stratification results showed that defects were dominated by the Scratch category, while the Scatter Diagram showed a tendency for a positive relationship between the increase in the number of Scratch defects and the total number of defective products. Pareto diagram analysis shows that three main types of defects—Scratch, Dimensional Mismatch, and Imperfect Bending—contributed to 84.61% of the total defects. Based on the P-Chart, the production process remained within statistical control limits with The CL value is at 0.026, while the UCL is recorded at 0.036, and the LCL is at 0.016. Meanwhile, the Fishbone Diagram identified that the main causes of losses stem from human factors, machines, methods, materials, and the work environment. Based on these research results, it is recommended to improve production process supervision, implement



regular machine maintenance, implement consistent work procedures, and improve operator competency to sustainably reduce product productivity levels.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Satria Fharis Armansyah, et al. (2026), Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Bracket B LH di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal, 5(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7257>

PENDAHULUAN

Persaingan dalam sektor manufaktur yang semakin sengit mengharuskan perusahaan untuk menciptakan barang dengan standar tinggi yang sesuai dengan harapan konsumen. Kualitas barang menjadi elemen kunci yang memengaruhi kepuasan pelanggan, efisiensi dalam pembuatan, serta daya saing perusahaan di pasaran. Barang yang tidak mencapai standar mutu dapat mengakibatkan biaya produksi meningkat, pemborosan bahan, pekerjaan ulang, limbah, dan kontraksi kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Dengan demikian, pengelolaan kualitas menjadi hal yang sangat krusial untuk mempertahankan konsistensi standar produk yang dihasilkan (Brilliant Nur Diansari et al., 2024; M. H. C. Dinata et al., 2022; Rahayu & Supono, 2020).

Pengelolaan kualitas adalah rangkaian aktivitas yang dilaksanakan untuk menjamin bahwa barang yang diproduksi telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Dalam dunia manufaktur, pengelolaan kualitas tidak hanya dilakukan pada produk jadi, tetapi juga di setiap fase dalam proses produksi. Penerapan manajemen kualitas yang efektif dapat membantu perusahaan dalam mendeteksi penyimpangan dalam proses sejak dini sehingga tindakan korektif dapat segera dilakukan untuk mencegah meningkatnya jumlah produk cacat (Anam M. C et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Pengawasan mutu sering kali menerapkan metode Pengendalian Kualitas Statistik (PKS). Lewat pendekatan ini, data produksi dikumpulkan dan dianalisis secara statistik agar manajemen bisa mengevaluasi efisiensi lini produksi secara objektif. Dengan menggunakan berbagai alat PKS seperti Lembar Cek, Histogram, Diagram Pareto, Grafik Pengendalian, dan Diagram Tulang Ikan, perusahaan dapat menemukan tipe cacat yang paling sering muncul dan secara sistematis menetapkan penyebab mendasar dari masalah kualitas (Apriliyanto, n.d.; Fa'jriah et al., 2024; Muzakki et al., 2024).

Beragam studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa Pengendalian Kualitas Statistika dapat mendukung perusahaan dalam memperbaiki mutu produk serta mengurangi angka *defect*. Penerapan Lembar Periksa dan *Histogram* dapat mempermudah dalam mendeteksi pola cacat yang muncul selama tahap produksi, sementara *Diagram Pareto* berguna untuk menetapkan prioritas perbaikan berdasarkan jumlah kecacatan yang paling sering terjadi. Di samping itu, *Diagram Fishbone* dapat dimanfaatkan untuk menemukan penyebab utama masalah sehingga langkah-langkah perbaikan yang diambil menjadi lebih efisien dan tepat. (Anam M. C et al., 2022; M. H. C. Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Selain mendeteksi cacat, pengawasan mutu juga memerlukan perhatian terhadap konsistensi proses fabrikasi. Salah satu instrumen yang umumnya digunakan adalah Peta Kendali dirancang untuk menilai apakah proses produksi tetap berada dalam rentang kendali statistik atau sudah mengalami perbedaan. Penggunaan peta kendali memungkinkan perusahaan melakukan tindakan pencegahan sebelum kecacatan produk meningkat dan menyebabkan kerugian yang lebih besar. (Isniah & Purba, 2021; Kurnia & Hamsal, 2021; Shrestha, 2021).

PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen otomotif. Salah satu produk yang diproduksi adalah Bracket B LH yang digunakan sebagai komponen pendukung kendaraan bermotor. Dalam proses produksinya, perusahaan telah menerapkan sistem pengendalian kualitas untuk menjaga kesesuaian produk terhadap spesifikasi pelanggan. Namun demikian, masih ditemukan sejumlah produk cacat yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas produk dan meningkatnya biaya produksi.

Penelitian mengenai *Statistical Quality Control* telah banyak dilakukan pada berbagai sektor industri manufaktur. Akan tetapi, setiap perusahaan memiliki karakteristik proses produksi, jenis produk, dan pola kecacatan yang berbeda. Sebagian besar studi sebelumnya lebih menekankan pada sektor produksi secara umum, sedangkan penelitian mengenai penerapan *Statistical Quality Control* pada produk komponen otomotif khususnya Bracket B LH di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal sangat

terbatas, sehingga diperlukan riset lanjutan untuk yang secara khusus menganalisis tingkat kecacatan produk, menentukan jenis kecacatan dominan, mengevaluasi kestabilan proses produksi, serta mengidentifikasi akar penyebab kecacatan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan kualitas (Alfarros Amar Amanu et al., 2024; Fathurrochman et al., 2026; Haekal & Mu'min, 2024).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi tingkat cacat dari produk Bracket B LH, mengenali jenis cacat yang paling umum terjadi dapat dianalisis melalui Diagram Pareto, menganalisis stabilitas proses produksi melalui Peta Kendali P (*P-Chart*), serta mengidentifikasi faktor penyebab utama cacat menggunakan *Fishbone Diagram*. Di akhir penelitian, hasil yang diharapkan mampu memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan guna mendongkrak kualitas produk serta meminimalisasi produk cacat secara berkesinambungan.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan Pengendalian Kualitas Statistik (SQC). Pemilihan metode ini dilakukan karena dapat menyajikan gambaran tentang keadaan kualitas produk berdasarkan data yang diperoleh dari proses produksi yang sebenarnya. Pendekatan kuantitatif diterapkan untuk menilai tingkat kerusakan produk, serta untuk mengenali jenis kerusakan yang paling umum, serta menganalisis kestabilan proses produksi berdasarkan data statistik yang diperoleh selama periode pengamatan (Apriliyanto, 2024; Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Penelitian dilaksanakan di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal yang beralamat di Ds, Maribaya, Kec. Kramat, Kab. Tegal, Jawa Tengah. Fokus penelitian ini adalah produk Bracket B LH yang merupakan salah satu komponen otomotif yang diproduksi secara massal oleh perusahaan. Pemilihan objek penelitian dilakukan karena masih ditemukan produk yang mengalami kecacatan selama proses produksi, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk menemukan akar permasalahan cacat produk serta merancang solusi perbaikan yang paling sesuai.

Sumber informasi yang di pakai dalam studi ini terdiri dari data yang dikumpulkan secara langsung dan data yang bersumber dari pihak lain. Di sisi lain, pengumpulan data secara langsung dilakukan melalui pengamatan sistematis pada tiap alur produksi, wawancara dan observasi bersama operator serta staf QC, termasuk memantau penerapan sistem kontrol kualitas di lapangan. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi dokumen perusahaan, seperti laporan produksi dan kualitas, arsip internal, serta catatan defect produk selama periode riset. Integrasi kedua jenis data tersebut bertujuan untuk mendapatkan gambaran informasi yang lebih utuh dan akurat mengenai kondisi proses produksi serta kualitas produk yang dihasilkan (Fa'jriah et al., 2024; Muzakki et al., 2024).

Teknik pengumpulan informasi yang diterapkan mencakup pengamatan, percakapan, dan pencatatan. Pengamatan dilakukan dengan menyaksikan secara langsung setiap fase dalam proses pembuatan Bracket B LH, mulai dari penerimaan bahan baku, proses *stamping*, *bending*, *welding*, hingga tahap pemeriksaan kualitas produk. Wawancara telah diadakan dengan individu-individu yang terlibat dalam proses pembuatan dan pengawasan mutu untuk mengumpulkan data mengenai elemen-elemen yang memicu timbulnya kerusakan pada produk. Selain itu, dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan dokumen yang berkaitan dengan produksi maupun kualitas produk sebagai bahan pendukung penelitian (Anam M. C et al., 2022; Brilliant Nur Diansari et al., 2024).

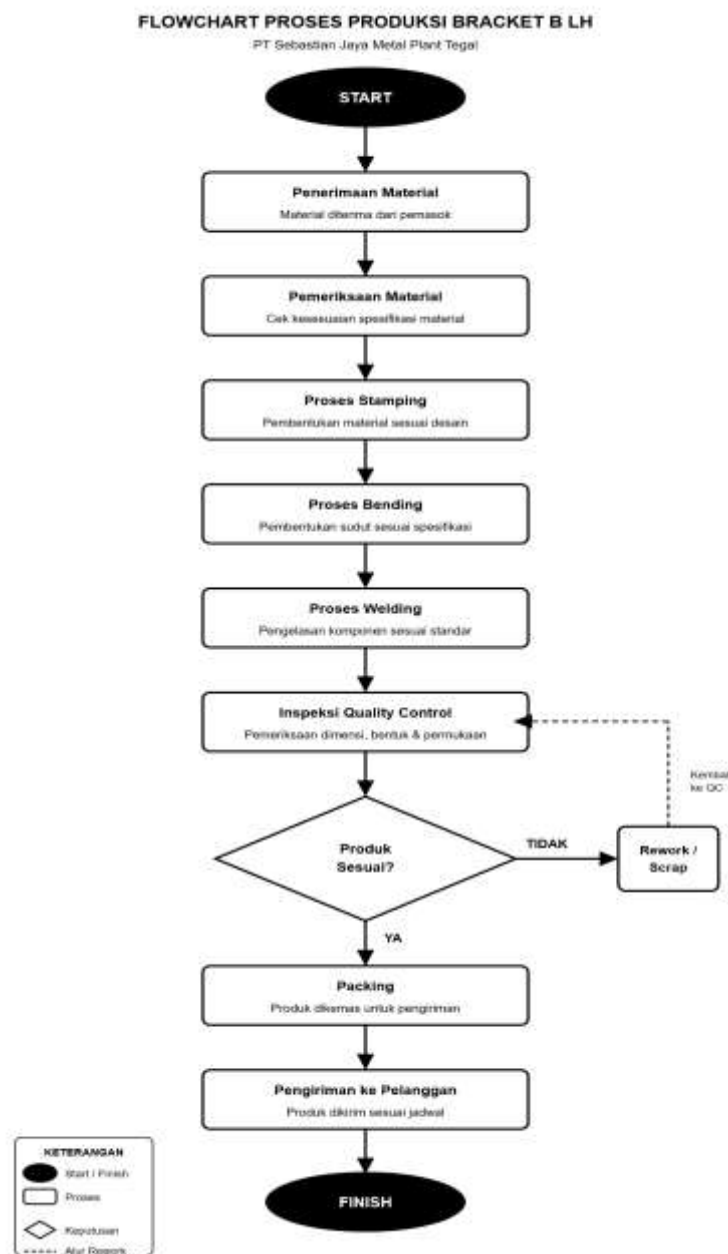
Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode *Statistical Quality Control* (SQC) melalui pendekatan *Seven Quality Control Tools* (*Seven QC Tools*) sebagai instrumen utama dalam mengevaluasi kualitas produk. Tahap awal penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada proses produksi Bracket B LH, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data produksi serta data produk cacat yang diperoleh dari bagian *Quality Control* PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal selama periode pengamatan. Data tersebut selanjutnya disusun dalam *Check Sheet* untuk memudahkan proses pencatatan serta pengelompokan jenis kecacatan berdasarkan frekuensi kemunculannya. Penyusunan data secara sistematis melalui *Check Sheet* menjadi dasar dalam proses analisis kualitas pada tahapan berikutnya sehingga informasi yang diperoleh lebih mudah diinterpretasikan (Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Setelah data terkumpul, dilakukan penyajian menggunakan Histogram untuk mengetahui pola distribusi frekuensi masing-masing jenis kecacatan. Selanjutnya diterapkan *Scatter Diagram* untuk mengamati kecenderungan hubungan antara variabel yang dianalisis sehingga dapat diketahui apakah terdapat korelasi terhadap peningkatan jumlah produk cacat. Analisis berikutnya menggunakan Diagram

Pareto untuk menentukan jenis kecacatan yang memiliki prioritas perbaikan berdasarkan besarnya kontribusi terhadap total cacat. Selanjutnya Peta Kendali P (P-Chart) digunakan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi secara statistik, sedangkan *Fishbone* Diagram dimanfaatkan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan kerja. Seluruh hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan kualitas produk secara berkesinambungan (Fathurrochman et al., 2026; Haekal & Mu'min, 2024).

Kerangka penelitian dimulai dari penemuan masalah berupa banyaknya produk cacat yang dihasilkan oleh Bracket B LH. Masalah ini kemudian dianalisis dengan pendekatan *Statistical Quality Control* sehingga didapat informasi mengenai tingkat kecacatan, jenis kecacatan yang paling umum, kondisi stabilitas produksi, serta faktor-faktor yang menyebabkan cacat. Berdasarkan hasil analisis tersebut, rekomendasi perbaikan disusun untuk membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk dan menurunkan tingkat cacat secara berkelanjutan.

Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai tahapan analisis yang dilakukan selama penelitian, alur penerapan *Seven Quality Control Tools* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Proses Produksi Bracket B LH

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari bagian *Quality Control* PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal selama periode Maret 2026. Total produksi produk Bracket B LH selama periode penelitian mencapai 12.500 unit dengan total produk yang tidak sesuai sebanyak 325 unit. Dengan demikian, persentase cacat produk yang terjadi adalah 2,60% dari keseluruhan produksi.

Jenis kecacatan yang ditemukan terdiri atas *Scratch* sebanyak 125 unit, Dimensi Tidak Sesuai sebanyak 85 unit, *Bending* Tidak Sempurna sebanyak 65 unit, *Welding Defect* sebanyak 40 unit, dan cacat lainnya sebanyak 10 unit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat variasi proses yang mengakibatkan barang tidak sesuai dengan kriteria kualitas perusahaan, sehingga di perlukan evaluasi tambahan untuk menetapkan urutan perbaikan (Brilliant Nur Diansari et al., 2024; M. H. C. Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Tabel 1. Data Produksi Bracket B LH Periode Maret 2026

Minggu	Produksi	Total Cacat
1	2500	50
2	2500	60
3	2500	75
4	2500	65
5	2500	75
Total	12500	325

Analisis Check Sheet

Check Sheet digunakan untuk mengumpulkan dan mengategorikan informasi mengenai cacat produk menurut jenis cacat yang ditemukan saat proses pembuatan. Hasil dari pengumpulan informasi mengindikasikan bahwa jenis cacat yang paling umum di temui adalah goresan, dengan jumlah total mencapai 125 unit atau 38,46% dari keseluruhan cacat. Setelah itu, diikuti oleh Dimensi Tidak Sesuai dengan kontribusi 26,15%, *Bending* Tidak Sempurna sebesar 20,00%, Cacat Pengelasan sebesar 12,31%, dan cacat lainnya sebesar 3,08%.

Mengacu pada laporan *Quality Control* PT Sebastian Jaya Metal Plant untuk bulan Maret 2026, jumlah produksi Bracket B LH mencapai 12.500 unit dengan total cacat berupa 325 unit. Jenis cacat yang teridentifikasi meliputi *Scratch*, Dimensi Tidak Sesuai, *Bending* Tidak Sempurna, Cacat Pengelasan, dan lain-lain. Informasi ini mengindikasikan bahwa masih ada perbedaan dalam proses yang mengakibatkan produk tidak sesuai dengan kriteria kualitas yang telah di tentukan oleh perusahaan.

Tabel 2. *Check Sheet* Produk Cacat Bracket B LH

Minggu	Produksi	Scratch	Dimensi	Bending	Welding	Lain-lain	Total
1	2500	20	15	10	5	0	50
2	2500	25	15	12	8	0	60
3	2500	30	20	15	10	0	75
4	2500	25	18	14	8	0	65
5	2500	25	17	14	9	10	75
Total	12500	125	85	65	40	10	325

Tambahan cacat minor lain = 10 unit

Total keseluruhan cacat = 325 unit

Tabel 3. Rekapitulasi Jenis Cacat Produk Bracket B LH

Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Scratch</i>	125	38,46	38,46
Dimensi Tidak Sesuai	85	26,15	64,61
<i>Bending</i> Tidak Sempurna	65	20	84,61
<i>Welding Defect</i>	40	12,31	96,92
Lain-lain	10	3,08	100
Total	325	100	-

Tingginya jumlah cacat *Scratch* menunjukkan bahwa masih terdapat permasalahan pada proses penanganan produk, proses produksi, maupun aktivitas penyimpanan produk yang menyebabkan terjadinya goresan pada permukaan produk. Selain itu, tingginya jumlah cacat Dimensi Tidak Sesuai dan *Bending* Tidak Sempurna mengindikasikan adanya variasi proses yang berpotensi memengaruhi kualitas produk akhir. Hasil ini sesuai dengan perhitungan yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian metode kerja dan kurang optimalnya pengawasan proses produksi menjadi penyebab utama munculnya produk cacat pada industri manufaktur (Anam M. C et al., 2022; M. H. C. Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Analisis Stratifikasi

Stratifikasi merupakan salah satu alat dalam *Seven Quality Control Tools* yang berfungsi untuk mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu sehingga sumber variasi suatu permasalahan dapat dianalisis secara lebih terarah. Melalui proses pengelompokan tersebut, karakteristik kecacatan produk dapat diidentifikasi dengan lebih jelas sehingga memudahkan penentuan prioritas perbaikan pada tahapan analisis berikutnya. Dalam penerapan pengendalian kualitas, stratifikasi umumnya dilakukan berdasarkan jenis kecacatan, proses produksi, mesin, operator, maupun periode produksi, tergantung pada tujuan analisis yang ingin dicapai. Pengelompokan data yang sistematis mampu meningkatkan ketepatan dalam mengidentifikasi penyebab dominan terjadinya cacat produk (Dinata et al., 2022; Ismayanti et al., 2023).

Pada penelitian ini, stratifikasi dilakukan berdasarkan jenis kecacatan yang ditemukan selama proses produksi Bracket B LH pada periode Maret 2026. Pengelompokan tersebut terdiri atas lima kategori, yaitu *Scratch*, Dimensi Tidak Sesuai, *Bending* Tidak Sempurna, *Welding Defect*, dan Lain-lain. Data tersebut diperoleh dari hasil pencatatan pada *Check Sheet* sehingga setiap kategori dapat dibandingkan berdasarkan jumlah kejadian maupun persentase kontribusinya terhadap keseluruhan produk cacat. Pendekatan ini memberikan gambaran awal mengenai karakteristik kecacatan yang selanjutnya menjadi dasar dalam analisis Histogram, *Scatter* Diagram, Diagram Pareto, Peta Kendali P, dan *Fishbone* Diagram (Fathurrochman et al., 2026; Haekal & Mu'min, 2024).

Tabel 4. Hasil Stratifikasi Jenis Kecacatan Produk Bracket B LH

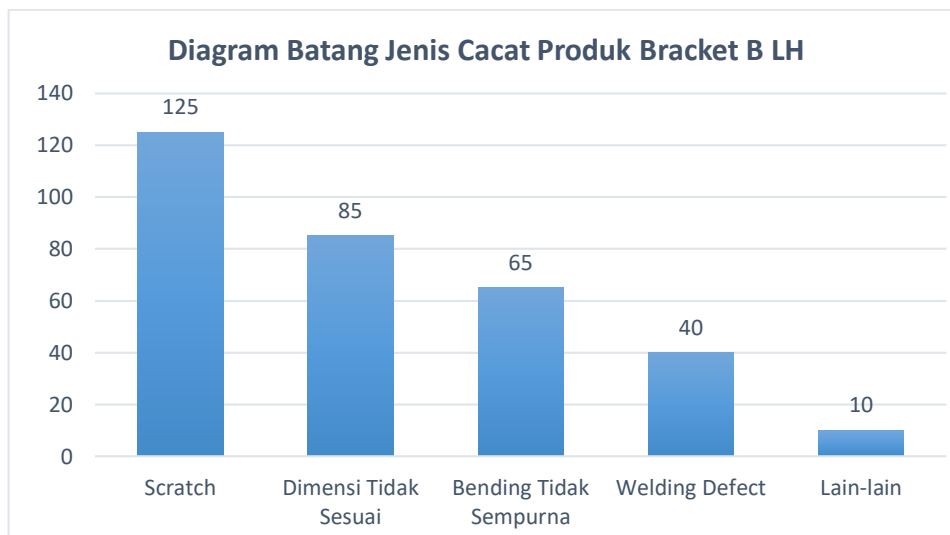
Proses	<i>Scratch</i>	Dimensi	<i>Bending</i>	<i>Welding</i>	Total
<i>Stamping</i>	45	12	8	0	65
<i>Bending</i>	35	28	42	0	105
<i>Welding</i>	15	20	5	40	80
<i>Final QC</i>	30	25	10	0	65

Berdasarkan hasil stratifikasi pada Tabel X diketahui bahwa kecacatan *Scratch* merupakan kategori yang paling dominan dengan jumlah 125 unit atau 38,46% dari total keseluruhan kecacatan. Posisi berikutnya ditempati oleh Dimensi Tidak Sesuai sebanyak 85 unit (26,15%), kemudian *Bending* Tidak Sempurna sebanyak 65 unit (20,00%), *Welding Defect* sebanyak 40 unit (12,31%), sedangkan kategori Lain-lain hanya menyumbang 10 unit (3,08%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar produk yang tidak memenuhi standar kualitas berasal dari beberapa jenis kecacatan tertentu, sementara kategori lainnya memiliki kontribusi yang relatif kecil terhadap total cacat produk (Dinata et al., 2022; Haekal & Mu'min, 2024).

Analisis Histogram

Histogram digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi kecacatan produk berdasarkan data yang diperoleh dari *Check Sheet*. Berdasarkan histogram yang telah dibuat, diketahui bahwa cacat *Scratch* memiliki frekuensi tertinggi dibandingkan jenis kecacatan lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kerusakan permukaan produk menjadi permasalahan kualitas yang paling dominan pada proses produksi Bracket B LH.

Dominasi kecacatan *Scratch* menunjukkan bahwa aktivitas *handling* material, perpindahan produk antarproses, maupun sistem penyimpanan produk masih berpotensi menyebabkan kerusakan permukaan. Temuan ini memperlihatkan bahwa perusahaan perlu memberikan perhatian lebih terhadap standar penanganan produk untuk mengurangi risiko terjadinya gesekan maupun benturan selama proses produksi berlangsung. Hasil perhitungan ini sesuai dengan perhitungan terdahulu yang menyatakan bahwa faktor *handling* produk dan prosedur kerja yang tidak konsisten menjadi salah satu penyebab utama kerusakan permukaan pada produk manufaktur logam (Brilliant Nur Diansari et al., 2024; Fa'jriah et al., 2024; Muzakki et al., 2024).

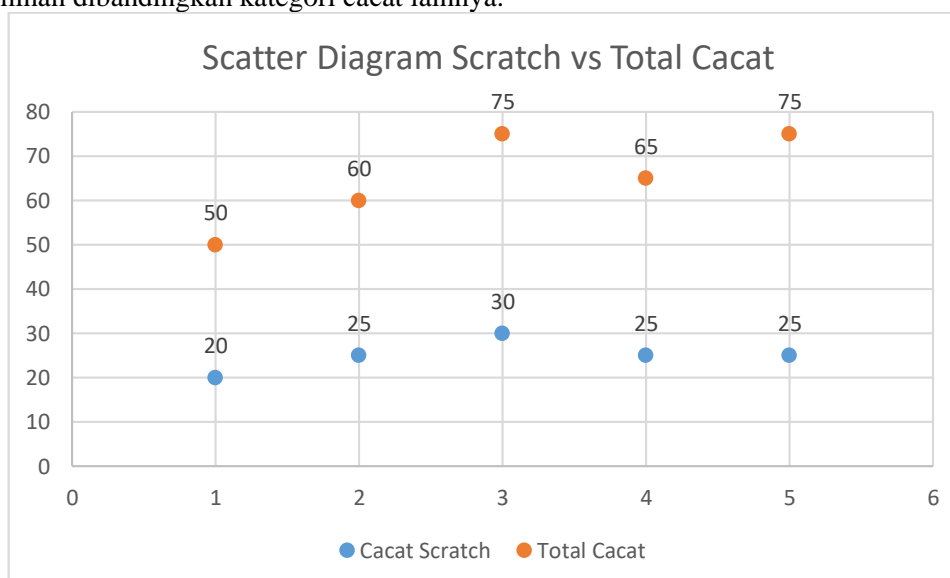


Gambar 2. Histogram Frekuensi Jenis Kecacatan Produk Bracket B LH

Analisis Scatter Diagram

Scatter Diagram merupakan salah satu perangkat analisis dalam *Seven Quality Control Tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variabel pengamatan. Diagram ini menyajikan kumpulan titik berdasarkan pasangan data sehingga pola hubungan yang terbentuk dapat diamati secara visual. Melalui pendekatan tersebut, peneliti dapat mengetahui kecenderungan hubungan positif, negatif, maupun tidak adanya hubungan antara variabel yang dianalisis. Informasi tersebut sangat bermanfaat dalam proses evaluasi kualitas karena mampu memberikan gambaran awal mengenai faktor yang diduga berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah produk cacat (Dinata et al., 2022; Haekal & Mu'min, 2024).

Pada penelitian ini *Scatter* Diagram digunakan untuk menganalisis keterkaitan antara jumlah cacat *Scratch* dengan total produk cacat pada setiap minggu pengamatan. Data yang digunakan diperoleh dari hasil rekapitulasi *Check Sheet* selama periode Maret 2026 sehingga setiap titik pada grafik mewakili kondisi produksi pada satu periode pengamatan. Penggunaan variabel tersebut dilakukan karena hasil analisis sebelumnya menunjukkan bahwa cacat *Scratch* merupakan jenis kecacatan yang paling dominan dibandingkan kategori cacat lainnya.



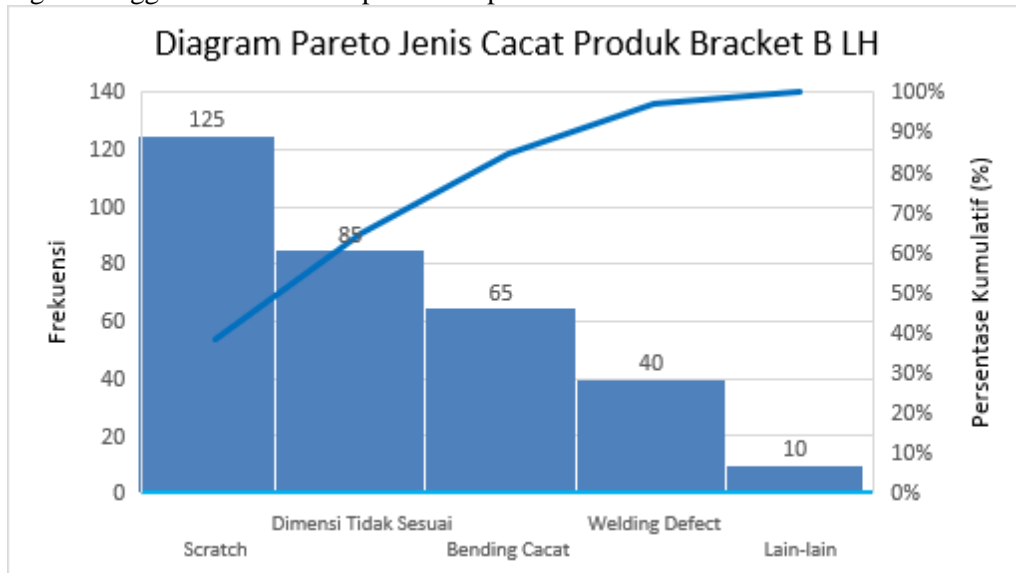
Gambar 3. Scatter Diagram Hubungan Cacat *Scratch* terhadap Total Produk Cacat

Berdasarkan *Scatter* Diagram terlihat bahwa semakin besar jumlah cacat *Scratch*, maka total kecacatan produk juga cenderung meningkat. Meskipun jumlah data pengamatan relatif terbatas, pola penyebaran titik menunjukkan kecenderungan hubungan positif antara kedua variabel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa cacat *Scratch* merupakan kontributor utama terhadap meningkatnya jumlah produk cacat selama periode penelitian. Oleh karena itu, upaya pengendalian kualitas sebaiknya difokuskan

pada penyebab munculnya cacat *Scratch* agar penurunan tingkat kecacatan secara keseluruhan dapat dicapai secara lebih efektif (Haekal & Mu'min, 2024; Ismayanti et al., 2023).

Analisis Diagram Pareto

Diagram Pareto berfungsi untuk mengidentifikasi urutan penting dalam perbaikan dengan mempertimbangkan seberapa sering kecacatan muncul. Analisis yang dilakukan mengungkapkan bahwa tiga tipe kecacatan yang paling signifikan, yakni Goresan, Dimensi Tidak Tepat, dan Pembengkokan Tidak Sempurna, memiliki kontribusi sebanyak 84,61% terhadap keseluruhan kecacatan produk. Hasil perhitungan menggunakan Pareto dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto Kecacatan Produk Bracket B LH

Berdasarkan teori Pareto, sebagian besar isu terkait kualitas disebabkan oleh sejumlah kecil faktor utama. Oleh karena itu, organisasi dapat mencapai peningkatan yang signifikan jika perbaikan dilakukan dengan fokus pada tiga jenis kecacatan tersebut. Penemuan ini menunjukkan bahwa usaha untuk meningkatkan kualitas tidak perlu mencakup semua jenis cacat, tetapi dapat diarahkan pada cacat yang memberi kontribusi terbesar terhadap total produk yang tidak memenuhi standar. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi yang menunjukkan bahwa Diagram Pareto adalah alat yang bermanfaat untuk menetapkan prioritas dalam perbaikan kualitas di sektor manufaktur (Alfarros Amar Amanu et al., 2024a; Apriliyanto, 2024; Muzakki et al., 2024).

Analisis Peta Kendali (P-Chart)

Evaluasi terhadap proporsi produk cacat dilakukan menggunakan peta kendali P-Chart untuk menguji stabilitas proses produksi secara statistik. Hasil kalkulasi proporsi kecacatan pada tiap periode pengamatan menunjukkan bahwa seluruh titik plot data secara konsisten berada di dalam koridor batas kendali atas (Upper Control Limit) dan batas kendali bawah (Lower Control Limit). Sepanjang periode penelitian, tercatat total volume produksi komponen Bracket B LH sebanyak 12.500 unit, dengan akumulasi produk cacat sebesar 325 unit. Untuk menentukan nilai rata-rata proporsi kecacatan (Central Line/CL), kalkulasi dilakukan menggunakan formula berikut:

1. *Center Line (CL)*

Perhitungan garis pusat menggunakan persamaan:

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{325}{12500} = 0.026$$

Temuan penelitian menunjukkan rata-rata proporsi kecacatan (CL) mencapai 0,026 (2,6%), yang berarti diperkirakan ada 2 sampai 3 unit produk cacat dalam setiap kelipatan 100 unit produksi. Angka tersebut berperan sebagai Central Line (garis pusat) yang memandu proses penilaian apakah fluktuasi produksi masih berada dalam kondisi stabil.

Kemudian, dilakukan perhitungan untuk batas kontrol atas (*Upper Control Limit/UCL*) dan batas kontrol bawah (*Lower Control Limit/LCL*). Dengan mempertimbangkan jumlah produksi rata-rata per minggu yang mencapai 2.500 unit, didapatkan hasil sebagai berikut:

2. *Upper Control Limit (UCL)*

Substitusi:

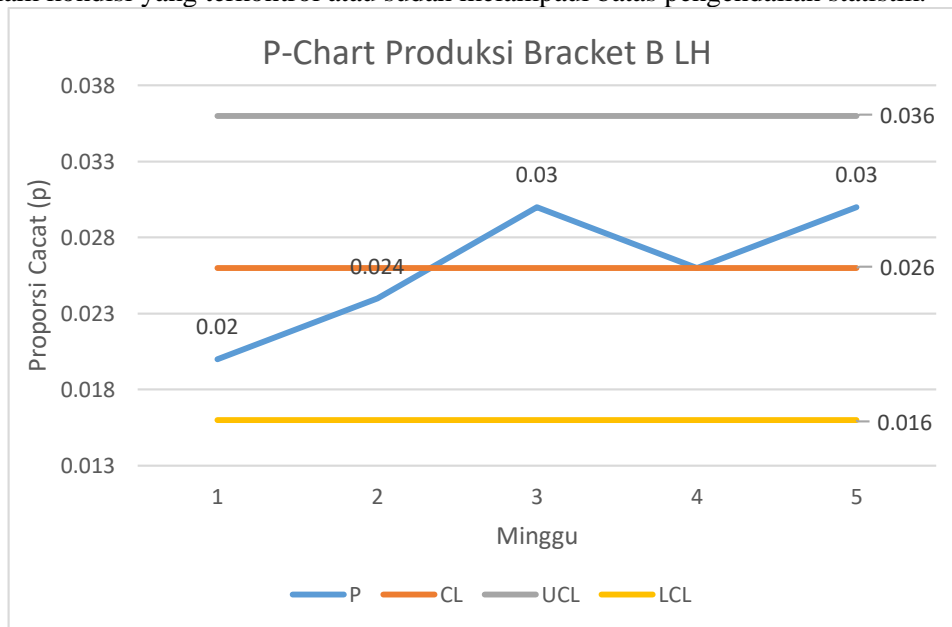
$$UCL = \bar{p} + 3 \left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{2500}} \right) = 0,036$$

3. Lower Control Limit (LCL)

Substitusi:

$$LCL = \bar{p} - 3 \left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{2500}} \right) = 0,016$$

Hasil dari perhitungan mengindikasikan bahwa (UCL) adalah 0,0356 dan (LCL) adalah 0,0164. Nilai-nilai ini berfungsi sebagai patokan untuk menilai apakah tingkat kecacatan di setiap periode masih berada dalam kondisi yang terkontrol atau sudah melampaui batas pengendalian statistik.



Gambar 5. Peta Kendali P (P-Chart) Produk Bracket B LH

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembuatan Bracket B LH masih dalam keadaan terkendali menurut statistik. Variasi yang muncul selama pembuatan masih tergolong dalam kategori variasi yang biasa (*common cause variation*) sehingga tidak ada tanda-tanda yang mengindikasikan adanya deviasi proses yang signifikan. Walaupun demikian, tingkat kerusakan yang tetap muncul menunjukkan bahwa perusahaan perlu terus menerus melaksanakan program perbaikan untuk meningkatkan mutu produk dan mengurangi jumlah produk yang cacat. Hasil analisis ini sesuai dengan temuan yang mengindikasikan bahwa proses yang berada dalam batas kendali tetap memerlukan aktivitas perbaikan berkelanjutan untuk secara konsisten meningkatkan kinerja kualitas (Isniah & Purba, 2021; Kurnia & Hamsal, 2021; Shrestha, 2021).

Analisis Fishbone Diagram

Diagram Fishbone digunakan untuk menelusuri sumber masalah kecacatan produk berdasarkan lima aspek utama: manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Hasil analisis ini kemudian dijadikan landasan dalam merancang langkah-langkah solutif yang lebih efisien. (Siswiyanti et al., 2022).



Gambar 6. Fishbone Diagram Penyebab Cacat *Scratch*

Analisis penyebab cacat *Scratch* dilakukan menggunakan pendekatan 6M (*Man, Machine, Method, Material, Measurement, dan Environment*). Faktor-faktor penyebab yang teridentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Faktor *Man* (Manusia)
Aspek manusia menjadi salah satu pemicu dominan munculnya cacat *Scratch*. Kurangnya ketelitian operator saat memindahkan produk, kurangnya pemahaman terhadap prosedur penanganan produk, serta rendahnya kesadaran terhadap pentingnya kualitas produk menyebabkan risiko terjadinya goresan pada permukaan produk menjadi lebih tinggi.
2. Faktor *Machine* (Mesin)
Mesin dan peralatan produksi yang mengalami keausan dapat menyebabkan permukaan produk bergesekan dengan bagian mesin sehingga menimbulkan cacat *Scratch*. Selain itu, kegiatan perawatan mesin yang belum dilakukan secara optimal juga berpotensi meningkatkan kemungkinan terjadinya kecacatan produk selama proses produksi berlangsung.
3. Faktor *Method* (Metode)
Metode kerja yang belum terstandarisasi dengan baik menyebabkan operator memiliki cara penanganan produk yang berbeda-beda. Ketidakkonsistenan dalam penerapan SOP *handling* produk dapat meningkatkan risiko benturan dan gesekan antarproduk yang akhirnya menyebabkan cacat *Scratch* pada permukaan produk.
4. Faktor *Material*
Material yang memiliki permukaan kurang baik atau telah mengalami goresan dari proses sebelumnya juga dapat menjadi penyebab munculnya cacat *Scratch* pada produk akhir. Oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan material secara lebih ketat sebelum material digunakan dalam proses produksi.
5. Faktor *Environment* (Lingkungan)
Kondisi lingkungan kerja yang kurang tertata dengan baik, area penyimpanan yang sempit, serta penempatan produk yang terlalu berdekatan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kontak antarproduk. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan goresan pada permukaan produk selama proses penyimpanan maupun perpindahan material.

Pada aspek manusia ditemukan bahwa operator masih kurang teliti dalam melakukan *handling* produk sehingga berpotensi menyebabkan gesekan pada permukaan produk. Pada aspek mesin ditemukan kondisi dies yang mulai mengalami keausan serta belum optimalnya pelaksanaan *preventive maintenance*. Dari aspek metode ditemukan bahwa standar *handling* produk belum diterapkan secara konsisten pada seluruh aktivitas produksi. Selain itu, aspek lingkungan menunjukkan bahwa tata letak area penyimpanan masih memungkinkan terjadinya kontak antar produk yang menyebabkan kerusakan permukaan.

Berdasarkan hasil identifikasi, aspek manusia, mesin, dan metode ditemukan sebagai faktor penentu yang paling dominan terhadap kemunculan cacat *Scratch*. Temuan ini sejalan dengan riset terdahulu yang menegaskan bahwa mutu produk di sektor manufaktur sangat dipengaruhi oleh kompetensi operator, kondisi mesin produksi, dan kepatuhan terhadap standar operasional prosedur yang berlaku (Brilliant Nur Diansari et al., 2024; Fathurrochman et al., 2026; Haekal & Mu'min, 2024).

Usulan Perbaikan

Dengan hasil penelitian, ada beberapa usulan perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan antara lain meningkatkan pelatihan operator mengenai prosedur *handling* produk, memperketat pengawasan terhadap penerapan SOP produksi, melaksanakan *preventive maintenance* mesin secara berkala, melakukan pemeriksaan dies sebelum proses produksi dimulai, serta memperbaiki sistem penyimpanan produk untuk mengurangi risiko gesekan antarproduk.

Tabel 5. Usulan Perbaikan Kecacatan Produk Bracket B LH

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Man</i>	Operator kurang hati-hati saat <i>handling</i>	Pelatihan dan <i>briefing</i> rutin
<i>Machine</i>	Dies mengalami keausan	<i>Preventive maintenance</i>
<i>Method</i>	SOP <i>handling</i> belum optimal	Revisi SOP proses
<i>Material</i>	Permukaan material mudah tergores	Pemeriksaan material masuk
<i>Environment</i>	Area penyimpanan sempit	Perbaikan <i>layout</i> penyimpanan

Implementasi usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu menurunkan jumlah produk cacat khususnya pada kategori *Scratch* yang merupakan kecacatan dominan. Selain itu, peningkatan koordinasi antara bagian produksi dan *Quality Control* juga diperlukan agar proses *monitoring* kualitas dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan (Alfarros Amar Amanu et al., 2024b, 2024a; Apriliyanto, 2024).

SIMPULAN

Berdasarkan penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) pada produk Bracket B LH di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal, diketahui bahwa tingkat kecacatan produk selama periode Maret 2026 mencapai 325 unit dari total produksi 12.500 unit atau sebesar 2,60%. Analisis *Check Sheet* dan Histogram menunjukkan bahwa cacat *scratch*, yaitu goresan pada permukaan produk yang menurunkan kualitas visual dan kesesuaian terhadap standar mutu, merupakan tipe cacat yang paling umum dengan total 125 unit atau 38,46% dari keseluruhan cacat. Situasi ini mengindikasikan bahwa cara penanganan, pemindahan, dan penyimpanan barang masih berisiko menyebabkan kerusakan pada permukaan produk..

Analisis Diagram Pareto teridentifikasi tiga kategori kerusakan dominan yang memerlukan prioritas penanganan utama, yaitu *scratch*, dimensi tidak sesuai, dan *bending* tidak sempurna, menyumbang 84,61% dari keseluruhan cacat yang terjadi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa upaya peningkatan kualitas dapat difokuskan pada beberapa jenis cacat yang memberikan kontribusi terbesar sehingga perbaikan dapat dilakukan secara lebih efektif dan terarah.

Analisis dari *P-Chart* menunjukkan bahwa seluruh titik pengamatan berada di dalam batas kendali statistik yang telah di tentukan dengan nilai CL berada pada 0,026, sementara UCL tercatat di 0,036, dan LCL diangka 0,016. Meskipun proses tergolong stabil, tingkat kecacatan yang masih muncul menunjukkan perlunya program perbaikan berkelanjutan untuk menekan jumlah produk cacat dan meningkatkan kinerja kualitas produksi.

Berdasarkan analisis *Fishbone* Diagram, faktor *man*, mesin, dan metode penyebab dominan terjadinya cacat *scratch*. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan kompetensi operator, memastikan pelaksanaan *preventive maintenance* secara rutin, memperkuat penerapan SOP *handling* produk, memperketat inspeksi material, serta memperbaiki tata letak area penyimpanan. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan, meningkatkan konsistensi tahapan pembuatan, serta membantu mencapai standar kualitas produk yang lebih unggul secara terus-menerus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian sekaligus penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Anam, M. C., & Jufriyanto, M. (2022). Implementasi pengendalian kualitas menggunakan metode *seven tools* di UMKM Tempe Lestari. *JIEOM: Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(1). <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i1.7147>
- Anwar, Z. (2024). Analisis pengendalian kualitas produksi beras dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(3), 48–65. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i3.466>
- Apriliyanto, Y. T. (2024). *Statistical quality control* produksi PT. Masscom. *Journal of Industrial View*, 6(2), 31–43. <https://doi.org/10.26905/jiv.v6i2.12470>
- Dene, A. O., & Herwanto, D. (2021). Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control (SQC)* di PT Samcon. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 11(2), 106–114. <https://doi.org/10.36040/industri.v11i2.3666>
- Diansari, B. N., Waluyono, G. F., & Fauzan, F. (2024). Pengendalian kualitas produk dengan metode *Statistical Quality Control (SQC)* di PT XYZ. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 3(2), 77–87. <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i2.3979>
- Dinata, M. H. C. (2022). Analisis pengendalian kualitas produk tangga besi PT AJG untuk mengurangi kecacatan produk menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*. *JIEOM: Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(1), 27–39. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i1.7181>
- Fa'jriah, M., & Sukanta. (2024). Analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* untuk meningkatkan mutu produk. *Metode: Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 180–193. <https://doi.org/10.33506/mt.v10i2.3177>
- Fathurrochman Wachid, A. (2026). Analisis pengendalian kualitas produk dengan pendekatan *Statistical Quality Control* untuk meningkatkan standar mutu perusahaan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 4(1), 22–29. <https://doi.org/10.61722/jipm.v4i1.1844>
- Haekal, J., & Mu'min, R. (2024). *Structured defect data-based K-means clustering analysis and framework for quality control prioritization in manufacturing*. *Jurnal PASTI*, 18(3), 405–416. <https://doi.org/10.22441/pasti.2024.v18i3.011>
- Ismayanti, W., Ramdani, S. H., & Firmansyah, D. (2023). Analisis pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* untuk mengurangi kerusakan produk *panel cladding* pada PT Delima Karya Putra GRC. *NAMARA: Jurnal Manajemen Pratama*. <https://namara-feb.unpak.ac.id/index.php/namara/article/view/65>
- Isniah, S., & Purba, H. H. (2021). *The application of using Statistical Process Control (SPC) method: Literature review and research issues*. *Spektrum Industri*, 19(2), 125–136. <https://doi.org/10.12928/si.v19i2.19035>
- Kurnia, H., Setiawan, & Hamsal, M. (2021). *Implementation of Statistical Process Control for quality control cycle in the various industry in Indonesia: Literature review*. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 13(2), 194–206. <https://doi.org/10.22441/oe.2021.v13.i2.018>
- Marcelieno, M., & Ekawati, Y. (2021). Perancangan sistem pengendalian kualitas menggunakan pendekatan *Statistical Process Control* di PT X. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2). <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i2.8>
- Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Muzakki, A. S., Negoro, Y. P., & Hidayat. (2024). Evaluasi pemborosan mesin *bending* berbasis pendekatan *Statistical Process Control* dan *Overall Equipment Effectiveness*. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 778–789. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i2.4037>
- Rahayu, P., & Supono, J. (2020). Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* pada divisi *curing plant* D PT Gajah Tunggal Tbk. *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1), 81–91. <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2278>
- Ramos, M., Ascencio, J., Hinojosa, M. V., Vera, F., Ruiz, O., Jimenez-Feijoo, M. I., & Galindo, P. (2024). *Multivariate statistical process control methods for batch production: A review focused on applications*. *Production and Manufacturing Research*. <https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1871441>

- Shrestha, N. (2020). *Application of Statistical Process Control Chart in food manufacturing industry. International Journal of Engineering, Business and Management (IJEEM)*, 4(5), 82–89. <https://doi.org/10.22161/ijeem.4.5.2>
- Syafitri, A. A., Wibowo, S. A., & Ilmi, N. (2023). Analisis pengendalian kualitas pada proses *assembly* dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) di PT XXX Batam. *Journal of Industrial Innovation and Safety Engineering (JINSENG)*, 1(2), 73–84. <https://doi.org/10.35718/jinseng.v1i2.871>
- Sugiono, M. C., Luthfianto, S., Wildan, M. F., Siswiyanti, S., Zulfa, & Hidayat, T. (2022). Analisa pengendalian kualitas mengurangi jumlah cacat produk jaket *jeans* di *Home Industry NR Collection* dengan metode *seven tools*. *Engineering*, 13(2), 75–80. <https://doi.org/10.24905/ENG.V13I2.2065>