

## Analisis Pengendalian Produk Cacat Pada Produsen Pintu Toilet Berbahan Gavalum Polos Dengan Metode SQC

Nuaf Maulana Nugroho<sup>1</sup>, Ade Ima Afifa Himayati<sup>2</sup>, Nunung Agus Firmansyah<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kudus  
Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316. (0291) 437218.

<sup>2</sup> Jurusan Matematika, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kudus  
Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316. (0291) 437218.

Email: [nuafmaulana611@gmail.com](mailto:nuafmaulana611@gmail.com)

### ABSTRAK

PT.X adalah perusahaan yang memproduksi pintu toilet berbahan gavalum non color. Dalam proses produksinya sudah memiliki *Quality Control*, masih terdapat kemungkinan peningkatan cacat produk yang menyebabkan peningkatan akumulasi *defect* di lingkungan kerja. Penelitian ini bertujuan menganalisa faktor-faktor penyebab cacat produk dan memberikan rekomendasi perbaikan terkait cacat tersebut. Analisis dilakukan menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*, dengan penerapan Check Sheet, Histogram, Diagram Pareto, Peta Kendali p, dan Diagram Sebab Akibat untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil dari penelitian ini ditemukan 5 faktor penyebab cacat produk diantaranya manusia, metode, materiam, mesin dan lingkungan dari pareto di peroleh cacat utama penyok & karat (29,5%, 51 cacat), bergaris (15,6%, 27 cacat), penyok (14,5%, 25 cacat), dan lapisan tidak rata (10,4%, 18 cacat), Sedangkan dari peta kendali proses produksi terkendali dengan kondisi peta kendali sebagai berikut proporsi di antara 0.011475-0.033486 tidak melewati batas atas maupun bawah yang memiliki nilai diantara 0.038327-0.042573 dan 0.000212-0.004458. penyebab utama tidak terkendalinya peta kendali dengan cacat terbesar berupa 39 penyok & karat, 11 penyok, 11 lapisan tidak rata. Dengan saran perbaikan pemilihan suplayer yang baik, perbaikan mesin secara berkala, pelatihan, pembuatan SOP yang terperinci dan pengawasan kebersihan lingkungan. dengan penerapan saran perbaikiakan ini di harapkan mampung mengurangi cacat produk.

**Kata kunci:** SQC, Check Sheet, Histogram, diagram Pareto, Peta Kendali p, dan diagram Sebab Akibat

### ABSTRACT

*PT.X is a company that manufactures non-colored gavalum toilet doors. Although it has a quality control system in place, there is still a possibility of product defects, which can lead to an accumulation of defects in the work environment. This study aims to analyze the factors causing product defects and provide recommendations for improvements related to these defects. The analysis was conducted using Statistical Quality Control (SQC) methods, including applying Check Sheets, Histograms, Pareto Diagrams, p-Control Charts, and Cause-and-Effect Diagrams to determine improvement priorities. The results of this study identified five primary causes of product defects: human error, methods, materials, machinery, and the environment. From the Pareto analysis, the primary defects were dents and rust (29.5%, 51 defects), lines (15.6%, 27 defects), dents (14.5%, 25 defects), and uneven coating (10.4%, 18 defects). Meanwhile, the production process control chart was under control, with the control chart conditions as follows: the proportion between 0.011475 and 0.033486, which does not exceed the upper or lower limits, with values between 0.038327 and 0.042573 and 0.000212 and 0.004458. The leading cause of the uncontrolled control chart with the most significant defects is 39 dents and rust, 11 dents, and 11 uneven layers. Recommendations for improvement include selecting reliable suppliers, conducting regular machine maintenance, providing training, developing detailed Standard Operating Procedures (SOPs), and ensuring environmental cleanliness. It is hoped that implementing these improvement recommendations will reduce product defects.*

**Keywords:** SQC, Check Sheet, Histogram, Pareto Diagram, Control Chart p, and Cause and Effect Diagram

### Pendahuluan

Di era globalisasi dan pertumbuhan industri yang cepat saat ini, industri manufaktur dan jasa bersaing lebih kompetitif untuk meningkatkan kualitas produk mereka[1]. dalam persaingan tersebut kualitas sangatlah perlu di perhatikan untuk memuaskan pelanggan melalui sistem produksi yang efektif dan efisien untuk mencapai *zero defect* (tidak ada produk cacat) yang dapat menghindari kerugian dari banyaknya produk yang cacat[2]. Untuk mencapai tujuan ini di perlukan rencana yang harus di lakukan dalam pengendalian produk[3]. dengan langkah awal memahami pengertian cacat produk.

Pengertian produk cacat dari beberapa artikel, Produk cacat adalah produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan dan terdeteksi melalui pemeriksaan kualitas sebelum dipasarkan[4][5]. produk cacat adalah produk yang tidak lolos quality control[6]. Produk cacat adalah produk yang memiliki dampak buruk terhadap kualitas produk[7]. Produk cacat adalah produk yang menyebabkan pemborosan material atau tenaga kerja sehingga menghambat produktivitas[8]. Dapat di simpulkan produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar perusahaan, tidak lulus pemeriksaan kualitas, berdampak buruk terhadap kualitas, dan menyebabkan pemborosan material dan tenaga kerja yang menghambat produktivitas dikenal sebagai produk cacat. Oleh karena itu, produk yang tidak memenuhi standar harus diawasi.

Untung mengurangi terjadi dari cacat produk di perlukan pengawasan kualitas, yang sering disebut quality control. Pengendalian kualitas adalah serangkaian tindakan yang harus dilakukan oleh perusahaan selama proses produksi, mulai dari pemilihan bahan baku, bahan dalam proses, bahan setengah jadi, hingga barang jadi untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan[9]. Pengendalian kualitas adalah sistem yang memverifikasi dan memelihara kualitas produk atau metode pengendalian, seperti perencanaan yang tepat, penerapan peralatan yang tepat, pemeriksaan terus menerus, dan perbaikan saat diperlukan[10]. Pengendalian kualitas merupakan proses teknikal untuk menjamin kualitas produk dan jasa dengan mengambil tindakan sesuai dengan standar suatu perusahaan apabila terjadi kerusakan produk[11]. Pengendalian kualitas adalah proses memperkirakan output berdasarkan standar produk melalui pengukuran, pemeriksaan, analisa, dan pengujian tindakan-tindakan yang perlu dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada dan melakukan perbaikan jika output tidak sesuai dengan standar[12][13].

Salah satu metode pengendalian kualitas adalah *Statistical Quality Control* (SQC) yang mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan produk dan menyarankan perbaikan kualitas untuk perusahaan[14]. proses kontrol yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data yang digunakan dalam aktivitas kontrol kualitas[15]. Dengan penerapan sistem pengendalian kualitas yang ketat, perusahaan dapat memastikan bahwa hanya produk berkualitas tinggi yang sampai ke tangan pelanggan, sehingga dapat menjaga kepercayaan dan kepuasan pelanggan [16]. Hal tersebut sudah sesuai dengan konsep TQM yang memiliki dua komponen yang saling berhubungan diantara sistem manajemen dan sistem teknik[17]. adapun dalam pengawasan proses produksi memakai SPC (Statistical Process Control) adalah suatu metode yang digunakan untuk memantau standar, melakukan pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan selama produk atau layanan sedang dalam proses produksi[18]. Dimana SPC yang di lakukan saat proses produksi di lakukan setelah proses finising guna mengecek kualitas produk. Dimana proses produksi terdiri dari 5 tahapan di antaranya profiling pembentukan lempeng gavalum menjadi palang/kusen dan daun pintu, assembling perakitan pada komponen komponen pintu, finising pemasangan aksesoris seperti kaca dan gagang pintu, pengendalian kualitas pengawasan produk yang sudah jadi, pengemasan produk jadi.

Dalam penelitian terdahulu terkait penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC). dari dimas et al 2023, pada perusahaan Baja Makmur 2 yang merupakan perusahaan manufaktur pengolahan besi. yang mengalami masalah standar kualitas perusahaan masih mengalami cacat yang tinggi. Dengan penggunaan metode SQC di temukan cacat dominan 39% kropos dengan penyebab manusia, material dan metode sebagai faktor utama penyebab cacat dengan saran perbaikan pelatihan karyawan dan pemilihan bahan baku yang baik[19].

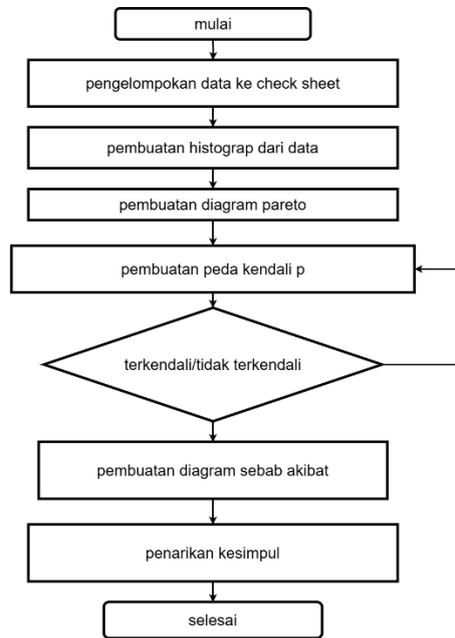
Dari penelitian ismayanti et al dengan metode SQC di industri manufaktur yang bergerak dibidang pengaplikasian Glassfibre Reinforced dengan algoritma **check sheet, histogram, peta kendali, pareto, sebab akibat**. Di dapati 3 jenis cacat berlubang, retak dan miring dengan penyebab manusia, metode, mesin, material dan lingkungan dengan saran perbaikan pelatihan karyawan, meningkatkan pemahaman dan penerapan sop dan kalibrasi rutin mesin spray[20].

PT.X adalah perusahaan yang memproduksi pintu toilet berbahan gavalum non color. Dalam proses produksinya sudah memiliki *Quality Control* namun masih mengalami cacat produk. Pada juni 2024, dari 5752 produksi terdapat 173 defect. Adapun faktor penyebab terjadinya cacat tersebut di antaranya faktor gangguan pada mesin, kesalahan manusia, lingkungan kerja, metode dan material yang kurang optimal. Selain itu produk cacat yang di biarkan menumpuk dapat mengganggu mobilitas pekerja dan mengurangi produktifitas yang menjadi masalah tersendiri di lingkungan kerja. Salah satu metode untuk mengendalikan kualitas adalah *Statistical Quality Control* (SQC) metode pemecahan masalah untuk menganalisis dan memperbaiki produk menggunakan alat statistik, yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk[16]. Melalui beberapa indikator Check Sheet, Histogram, diagram Pareto, diagram Kendali *p*, dan diagram Sebab Akibat[20]. Adapun perbedaan dari algoritma sebelumnya adalah penyajian tabel histogram yang lebih dahulu baru check sheet dan revisi peta kendali *p* yang melewati batas. sehingga di harapkan mampu menyelesaikan masalah terkait cacat produk dan penyebabnya. Sehingga perusahaan mampu menata penjadwalan alokasi sumberdaya manusia untuk menyelesaikan sebuah tugas [21] dengan lebih baik dan mampu menangani permintaan yang bersifat acak guna mengimbangi proses produksi dan pengiriman produk [22]

## Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk mengamati fenomena yang terjadi secara langsung di lapangan. Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat pada pintu galvalume non coloring akibat gangguan atau masalah dalam proses produksi. Dalam penelitian ini, peneliti berperan sebagai pengamat independen yang melakukan observasi langsung tanpa terlibat

dalam kegiatan produksi. Data penelitian kuantitatif ini dikumpulkan di area produksi, dengan sumber data primer berasal dari observasi langsung dan wawancara dengan kepala produksi. Dari 23 hari kerja terdapat 11 hari yang mengalami masalah cacat produk pada bulan juni 2024. Metode yang digunakan adalah SQC dengan parameter Check Sheet, Histogram, diagram Pareto, diagram Kendali p, dan diagram Sebab Akibat. Dengan alur metode penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Metode

**Check sheet**

Checksheet atau lembar periksa adalah alat statistik untuk mempermudah mengumpulkan data dalam bentuk tabel[16][23]. Tabel tersebut berisi data jumlah produksi dan jumlah kecacatan produk. Tujuan dari penggunaan checksheet adalah untuk mengetahui kondisi defect yang mampu mempermudah memproses dan analisis data[24][25]

**Histogram**

Histogram merupakan diagram batang yang berfungsi untuk menunjukkan penyebaran informasi dan data sehingga lebih muda di analisa[26][20]. Alasan penggunaan histogram adalah untuk lebih mudah dalam visualisasi data sehingga mempermudah dalam analisis data.

**Diagram Pareto**

Diagram Pareto terdiri dari diagram balok yang diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil, dengan garis di atasnya yang menunjukkan persentase kumulatif[16]. Diagram pareto di gunakan untuk mengidentifikasi masalah utama dari permasalahan yang terbesar hingga yang terkecil. Selain untuk mempermudah visualisasi data diagram pareto ini di gunakan untuk prioritas kendala dari yang terbesar hingga yang terkecil.

**Peta Kendali P**

Peta kendali atau peta kontrol P yakni sebuah alat bantu yang digunakan untuk memonitor serta mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan peningkatan kualitas[23]. Dalam membuat peta kendali di perlukan mencari proporsi (pi) dari cacat produk, CL (Central Line), UCL (Upper Control Limit) dan LCL (Lower Control Limit). Berikut penjelasan terkait Proporsi, CL,UCL dan LCL:

Tabel 1. Rumus Peta Kendali

	Proporsi	Garis Pusat/Central line (CL)	Batas Kendali Atas Atau Upper Control Limit (UCL)	Batas Kendali Bawah Atau Lower Control Limit (LCL)
rumus	$pi = \frac{xi}{ni}$	$CL = \bar{p}$ $= \frac{\sum_i^n xi}{N}$	$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$	$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$
keterangan	Pi = proporsi kerusakan Xi = jumlah produk	CL = garis pusat $\bar{p}$ = rata-rata produk	UCL = batas kendali atas	LCL= batas kendali bawah $\bar{p}$ = rata-rata produk cacat

yang cacat Ni = banyaknya sampel yang di inspeksi	cacat $\sum_i^n xi =$ total produk cacat N = total produk yang di periksa	$\bar{p} =$ rata-rata produk cacat n = jumlah produksi	n = jumlah produksi
---	---	--	---------------------

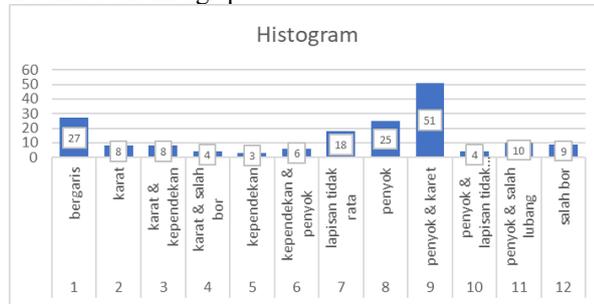
**Diagram sebab akibat**

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Diagram sebab akibat memiliki beberapa istilah seperti Fishbone diagram, cause and effect diagram, dan diagram ishikawa. Diagram ini adalah garis-garis yang menunjukkan elemen penyebab dari cacat produk yang terdiri dari manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan [26].

**Hasil Dan Pembahasan**

**Identifikasi cacat dari Check Sheet dan Histogram**

Dari tabel *check sheet* diperoleh 12 jenis cacat di antaranya bergaris, karat, karat & kependekan, karat & salah bor, kependekan, kependekan & penyok, lapisan tidak rata, penyok, penyok & karat, penyok & lapisan tidak rata, penyok & salah lubang dan salah bor. Berikut visualisasi dari histogram:



Gambar 2. Histogram cacat produk

Berikut adalah tabel check sheet dari cacat yang dialami di bulan Juni 2024:

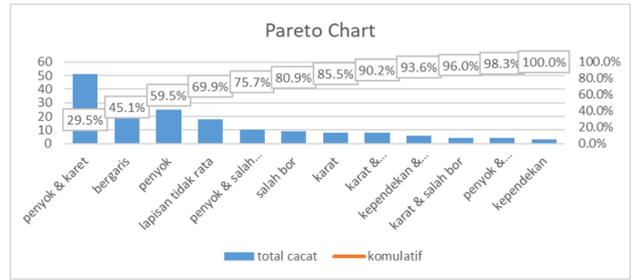
Tabel 2. Check Sheet

NO	Tanggal	total produksi	jenis cacat											total cacat harian		
			bergaris	karat	karat & kependekan	karat & salah bor	kependekan	an kependekan & an	lapisan tidak rata	penyok	penyok & karat	penyok & lapisan	penyok & salah		salah bor	
1	5-Jun	515	3							1						4
2	14-Jun	562							4							4
3	15-Jun	428			6		3	6		3	13					31
4	18-Jun	657								3	12				7	22
5	19-Jun	510	12													12
6	20-Jun	490			2					11				10	1	24
7	21-Jun	610							7							7
8	22-Jun	420	6													6
9	24-Jun	500							1							1
10	27-Jun	615								1			4			5
11	28-Jun	420	6	8		4			6	6	26				1	57
<b>Total</b>		<b>5727</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>		<b>173</b>

Dari tabel check sheet di ketahui total jumlah produksi 5727 dengan jumlah cacat produk sebesar 173. Dimana dari jenis cacat harian, jumlah cacat harian dan jumlah cacat total.

**Diagram pareto**

Kemudian di analisa dengan diagram pareto guna mengetahui persentase dan prioritas cacat tertinggi hingga terendah dengan diagram sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram pareto

Tabel 3. Data penyusun diagram pareto

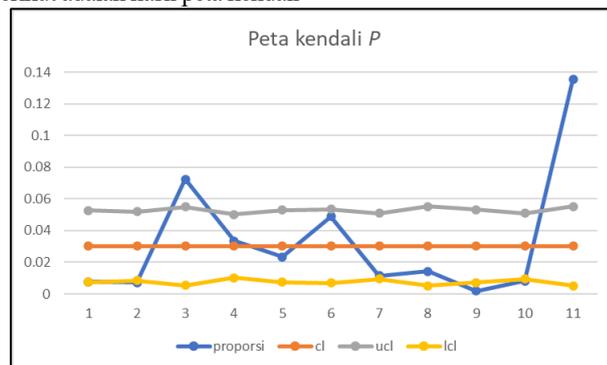
No	Jenis Cacat	Total Cacat	%	Kumulatif
1	Penyok & Karet	51	29.5%	29.5%
2	Bergaris	27	15.6%	45.1%
3	Penyok	25	14.5%	59.5%
4	Lapisan Tidak Rata	18	10.4%	69.9%
5	Penyok & Salah Lubang	10	5.8%	75.7%
6	Salah Bor	9	5.2%	80.9%
7	Karat	8	4.6%	85.5%
8	Karat & Kependekan	8	4.6%	90.2%
9	Kependekan & Penyok	6	3.5%	93.6%
10	Karat & Salah Bor	4	2.3%	96.0%
11	Penyok & Lapisan Tidak Rata	4	2.3%	98.3%
12	Kependekan	3	1.7%	100.0%
Total		173		

Dari tabel 2 di peroleh urutan sebagai berikut penyok & karet dengan persentase 29,5% dengan jumlah cacat 51, bergaris dengan persentase 15,6% dengan jumlah cacat 27, penyok dengan persentase 14,5% dengan jumlah cacat 25, lapisan tidak rata dengan persentase 10,4% dengan jumlah cacat 18, penyok & salah lubang 5,8% dengan jumlah cacat 10, salah bor dengan persentase 5,2% dengan jumlah cacat 9, karat dengan persentase 4,6% dengan jumlah cacat 8, karat & kependekan dengan jumlah persentase 4,6% dengan jumlah cacat 8, kependekan & penyok dengan persentase 3,5% dengan jumlah cacat 6, karat & salah bor dengan persentase 2,3% dengan jumlah cacat 4, penyok & lapisan tidak rata dengan persentase 2,3% dengan jumlah cacat 4, kependekan dengan persentase 1,7% dengan jumlah cacat 3.

Jika merujuk pada Prinsip Pareto, maka 80% hasil (output) berasal dari 20% penyebab (input)[27]. Dari prinsip tersebut usaha minimum tertinggi yang memiliki output terbesar di peroleh dari 4 masalah tertinggi yaitu penyok & karet dengan persentase 29,5% dengan jumlah cacat 51, bergaris dengan persentase 15,6% dengan jumlah cacat 27, penyok dengan persentase 14,5% dengan jumlah cacat 25, lapisan tidak rata dengan persentase 10,4% dengan jumlah cacat 18. hal ini menghasilkan prinsip pareto 33%/69% dimana 33 persen usah menghasilkan 69 hasil. 33% diperoleh dari 4 jenis cacat yang di bagi dengan total cacat yang berjumlah 12 kemudian di kali 100 sedangkan 69% di peroleh dari persentase kumulatif dari 4 jenis cacat tersebut.

**Peta kendali p**

Peta kendali p adalah perhitungan statistik yang di gunakan untuk mengetahui apakah proses berada pada batas kendali atau apakah kapabilitas proses sudah sesuai dengan kriteria yang sudah di harapkan[28]. Selain itu peta kendali juga bisa di gunakan untuk menganalisa cacat jenis apa yang melampau batas kendali dari parameter yang melewati UCL dan LCL dari proporsi yang dimiliki. Berikut adalah hasil peta kendali



Gambar 4. Peta kendali p

Statistik pada Gambar 4 di peroleh dari perhitungan proporsi, CL,UCL dan LCL yang di alami pada bulan juni 2024 berikut adalah tabel perhitungan dari peta kendali.

**Tabel 4.** Hitung peta kendali

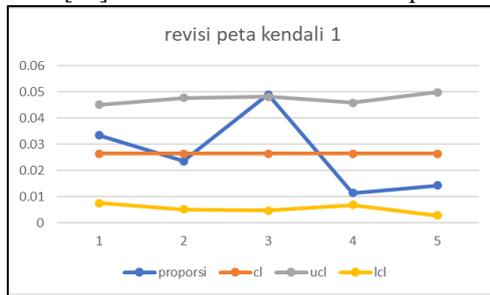
No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	5-Jun	4	515	$\frac{4}{515}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{515}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{515}}$
2	14-Jun	4	562	$\frac{4}{562}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{562}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{562}}$
3	15-Jun	31	428	$\frac{4}{428}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{428}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{428}}$
4	18-Jun	22	657	$\frac{22}{657}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$
5	19-Jun	12	510	$\frac{12}{510}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$
6	20-Jun	24	490	$\frac{24}{490}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{490}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{490}}$
7	21-Jun	7	610	$\frac{7}{610}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$
8	22-Jun	6	420	$\frac{6}{420}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$
9	24-Jun	1	500	$\frac{1}{500}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{500}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{500}}$
10	27-Jun	5	615	$\frac{5}{615}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{615}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{615}}$
11	28-Jun	57	420	$\frac{57}{420}$	$\frac{173}{5727}$	$CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$	$CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$
total		173	5727				

**Tabel 5.** hasil hitung peta kendali

No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	5-Jun	4	515	0.007767	0.030208	0.052834	0.007581
2	14-Jun	4	562	0.007117	0.030208	0.051867	0.008548
3	15-Jun	31	428	0.07243	0.030208	0.055028	0.005388
4	18-Jun	22	657	0.033486	0.030208	0.05024	0.010175

5	19-Jun	12	510	0.023529	0.030208	0.052945	0.007471
6	20-Jun	24	490	0.04898	0.030208	0.053404	0.007011
7	21-Jun	7	610	0.011475	0.030208	0.050998	0.009418
8	22-Jun	6	420	0.014286	0.030208	0.055263	0.005153
9	24-Jun	1	500	0.002	0.030208	0.053171	0.007244
10	27-Jun	5	615	0.00813	0.030208	0.050913	0.009502
11	28-Jun	57	420	0.135714	0.030208	0.055263	0.005153
Total		173	5727				

Dari pengamatan peta kendali di peroleh 6 titik yang melampaui batas kendali yakni di titik 1,2,3,9,10 dan 11 yang berada pada tanggal 5,14,15,24,27 dan 28 dimana kondisi cacat yang di alami bisa di lihat di tabel 1 check sheet yang apa bila di kalkulasi menghasilkan cacat berikut 39 penyok & karat, 11 penyok, 11 lapisan tidak rata, 9 bergaris, 8 karat, 6 karat & kependekan, 6 kependekan & penyok, 4 karat & salah bor, 4 penyok & lapisan tidak rata, 3 kependekan dan 1 salah lubang. Menurut kepala produksi penyebab cacat mayoritas di sebabkan oleh bahan baku dan mesin. Dari hasil peta kendali ini masih terdapat proses peroduksi yang tidak terkendali dan menyimpang dari peta kendali sehingga di perlukan perbaikan dengan merevisi peta kendali dengan mengabaikan data di luar batas kendali[29]. Berikut adalah hasil revisi peta kendali:



Gambar 5. Revisi peta kendali 1

Tabel 6. Revisi 1 peta kendali

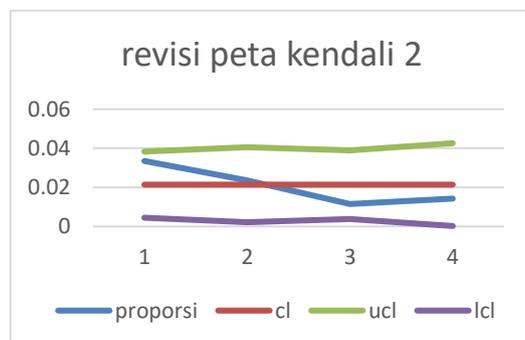
No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	18-Jun	22	657	$\frac{22}{657}$	$\frac{71}{2687}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$
2	19-Jun	12	510	$\frac{12}{510}$	$\frac{71}{2687}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$
3	20-Jun	24	490	$\frac{24}{490}$	$\frac{71}{2687}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{490}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{490}}$
4	21-Jun	7	610	$\frac{7}{610}$	$\frac{71}{2687}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$
5	22-Jun	6	420	$\frac{6}{420}$	$\frac{71}{2687}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$
Total		71	2687				

Tabel 7. Hasil hitung peta kendali

No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	18-Jun	22	657	0.033486	0.026424	0.045196	0.007651
2	19-Jun	12	510	0.023529	0.026424	0.04773	0.005117

3	20-Jun	24	490	0.04898	0.026424	0.048161	0.004686
4	21-Jun	7	610	0.011475	0.026424	0.045906	0.006941
5	22-Jun	6	420	0.014286	0.026424	0.049902	0.002945
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>2687</b>				

Dalam revisi peta kendali masih di peroleh masih terdapat titik yang melewati batas kendali pada titik ke 3 yang ada di tanggal 20 yang mengalami cacat produk yang bisa di lihat di tabel 1 check sheet yang mengalami cacat 11 penyok, 10 penyok & salah lubang, 2 karat & kependekan, 1 salah bor. Dikarenakan masih mengalami cacat berikut revisi 2 peta kendali:



Gambar 6. Revisi 2 peta kendali

Tabel 8. Data hitung revisi 2

No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	18-Jun	22	657	$\frac{22}{657}$	$\frac{47}{2197}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{657}}$
2	19-Jun	12	510	$\frac{12}{510}$	$\frac{47}{2197}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{510}}$
3	21-Jun	7	610	$\frac{7}{610}$	$\frac{47}{2197}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{610}}$
4	22-Jun	6	420	$\frac{6}{420}$	$\frac{47}{2197}$	$CL + 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$	$CL - 3 \sqrt{\frac{CL(1-CL)}{420}}$
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>2197</b>				

Tabel 9. Hasil hitung revisi 2

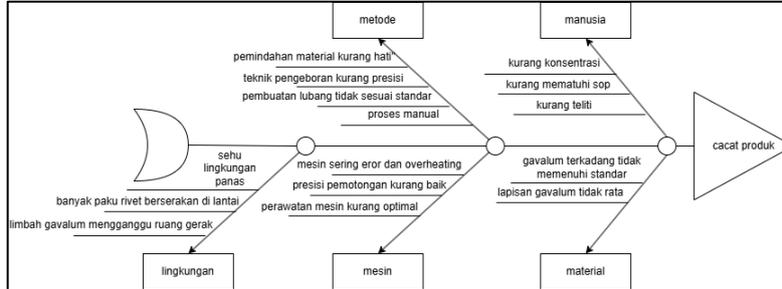
No	Tanggal	Jumlah Cacat	Produksi	Proporsi	Cl	Ucl	Lcl
1	18-Jun	22	657	0.033486	0.021393	0.038327	0.004458
2	19-Jun	12	510	0.023529	0.021393	0.040614	0.002172
3	21-Jun	7	610	0.011475	0.021393	0.038968	0.003818
4	22-Jun	6	420	0.014286	0.021393	0.042573	0.000212
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>2197</b>				

Dari hasil peta kendali masalah awal yang dialami ada 6 titik yang melewati batas kendali dengan jenis cacat sebagai berikut berikut 39 penyok & karat, 11 penyok, 11 lapisan tidak rata, 9 bergaris, 8 karat, 6 karat & kependekan, 6 kependekan & penyok, 4 karat & salah bor, 4 penyok & lapisan tidak rata, 3 kependekan dan 1 salah lubang, sehingga perlu di revisi 1 yang masih mengalami 1 titik yang melewati batas kendali dengan jenis cacat 11 penyok, 10 penyok & salah lubang, 2 karat & kependekan, 1 salah bor. Menurut kepala produksi masalah yang

menyebabkan cacat produk di antaranya kualitas bahan baku yang tak menentu dan mesin eroro maupun overheating. Cacat pun terkendali pada revisi 2 dimana kondisi proporsi di antara 0.011475-0.033486 tidak melewati batas atas maupun bawah yang memiliki nilai diantara 0.038327-0.042573 dan 0.000212-0.004458.

**Diagram sebab akibat**

Dari hasil pengamatan ke 12 jenis cacat yang ada di peroleh beberapa faktor penyebab cacat sebagai diagram sebab akibat berikut:



**Gambar 7.** Diagram sebab akibat

Dari analisis faktor penyebab cacat produk di peroleh saran perbaikan yang bisa di lakukan guna mengurangi cacat yang di alami. Berikut adalah tabel saran perbaikan yang bisa di lakukan:

**Tabel 8** Saran perbaikan

Faktor	Masalah Yang Di Temukan	Solusi Yang Dapat Di Lakukan
Manusia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurang konsentrasi</li> <li>2. Kurang mematuhi sop</li> <li>3. Kurang teliti</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan pelatihan</li> <li>2. Meningkatkan pengawasan saat produksi</li> </ol>
Metode	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemindahan material kurang hati-hati</li> <li>2. Teknik pengeboran kurang presisi</li> <li>3. Pembuatan lubang tidak sesuai standar</li> <li>4. Proses manual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standarisasi metode pengeboran dan pelubangan</li> <li>2. sop heandling material di perketat</li> <li>3. memakai alat bantu seperti jig maupun template untuk mengebur dan melubangi</li> </ol>
Material	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gavalum terkadang tidak memenuhi standar</li> <li>2. Lapisan gavalum tidak rata</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memilih suplayer yang memiliki spesifikasi produk yang baik.</li> <li>2. Melakukan pengecekan sebelum bahan baku di pakai</li> </ol>
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesin sering eror dan overheating</li> <li>2. Presisi pemotongan kurang baik</li> <li>3. Perawatan mesin kurang optimal</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan perawatan mesin secara berkala.</li> <li>2. Kalibrasi mesin secara rutin sebelum di pakai agar mengetahui semua pengaturan berjalan dengan baik.</li> </ol>
Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suhu lingkungan panas</li> <li>2. Banyak paku rivet berserakan di lantai</li> <li>3. Limbah gavalum mengganggu ruang gerak</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengoptimalan ventilasi</li> <li>2. Membersihkan area kerja yang terjadwal.</li> <li>3. Menyingkirkan dan merapikan alat maupun barang yang tidak di perlukan saat produksi.</li> </ol>

Dari usulan perbaikan **manusia** terkait pemberian pelatihan karyawan menurut penelitian dari dwi dan defia pelatihan karyawan mampu meningkatkan motivasi kerja karyawan[30]. Adapun pada **faktor metode** sop ada penelitian dari mia dan selamat tentang penerapan sop terhadap karyawan yang menunjukkan nilai signifikan terhadap kinerja karyawan[31] pada **faktor material** pemilihan suplayer sangatlah penting karena berperan aktif dalam proses produksi. Dari penelitian terkait pemilihan bahan baku oleh tia, fadil dan Samuel memiliki banyak pertimbangan dari segi efisiensi, kualitas produk dan ketepatan waktu datangnya bahan baku kayu dengan metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) yang dinilai memberi kontribusi signifikan sebesar 85,7% dari 4 suplayer dengan penilaian kualitas, harga, lama pengiriman dan ketersediaan bahan di perolehlah urutan suplayer bengkulu prioritas satu[32]. **Faktor mesin** menurut penelitian dari ali dan izni perawatan mesin berpengaruh terhadap efektifitas proses produksi[33]. Dari **faktor lingkungan** dari penelitian M.asmawi kebersihan lingkungan kerja berpengaruh terhadap kinerja karyawan[34].

**Simpulan**

Berdasarkan analisis diagram Pareto dan peta kendali, cacat utama yang perlu menjadi prioritas perbaikan pada pintu baja galvalum adalah penyok & karat (29,5%, 51 cacat), bergaris (15,6%, 27 cacat), penyok (14,5%, 25 cacat), dan lapisan

tidak rata (10,4%, 18 cacat). Sedangkan dari peta kendali proses produksi terkendali dengan kondisi peta kendali sebagai berikut proporsi di antara 0.011475-0.033486 tidak melewati batas atas maupun bawah yang memiliki nilai diantara 0.038327-0.042573 dan 0.000212-0.004458. Penyebab utama cacat yang tidak terkendali mencakup lima faktor, yaitu manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Untuk mengurangi cacat dan meningkatkan kualitas produksi, perbaikan menyeluruh diperlukan, termasuk peningkatan kepatuhan terhadap SOP melalui pelatihan dan pengawasan, standarisasi metode kerja dengan penerapan alat bantu presisi, pemilihan bahan baku berkualitas dari supplier terpercaya yang akan sangat berpengaruh pada penjualan dan proses produksi, perawatan dan kalibrasi rutin mesin yang akan memberikan pengaruh terhadap efektifitas produksi, serta optimalisasi kondisi lingkungan kerja. Dengan langkah-langkah ini, efisiensi produksi dapat meningkat, risiko cacat berkurang, dan kondisi kerja menjadi lebih aman dan nyaman bagi pekerja.

### Daftar Pustaka

- [1] I. D. Pratiwi and Y. Ngatilah, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pipa PVC AW 4 Supralon dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan New Seven Tools di PT XYZ," *Juminten*, vol. 1, no. 2, pp. 164–176, 2022, doi: 10.33005/juminten.v1i2.366.
- [2] R. N. Kartika, N. A. Hidayah, and Muadzah, "Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Pada Proses Produksi Cetak Blok Kalender (Studi Kasus: PT. XYZ)," *BULLET J. Multidisiplin*, vol. 1, no. 6, pp. 1311–1320, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>
- [3] A. Mutaufiq and Suherman, "Pengaruh Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Produksi Terhadap Kualitas Produk," *J. Ekon. dan bisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 45–57, 2021, doi: <https://doi.org/10.56145/ekonomibisnis.v1i2.25>.
- [4] B. A. Jaya and M. Mulyono, "Analisa Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma Pada Perusahaan Garmen," *Ultim. Manag. J. Ilmu Manaj.*, vol. 14, no. 1, pp. 143–155, 2022, doi: 10.31937/manajemen.v14i1.2590.
- [5] S. B. A. Nanlohy and Y. Erdhianto, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Menggunakan Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat," *J. SENOPATI*, pp. 128–135, 2024, doi: <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2024.v5i2.5331>.
- [6] R. Novansyah and U. N. Harahap, "Analisa Jumlah Produk Cacat untuk Meningkatkan Jumlah Produksi Lampu Halogen dengan Metode Quality Control Circle," *blend sains J. Tek.*, 2022, doi: <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i2.113>.
- [7] M. Margareta and A. Hamid, "Analisa Pengaruh Peningkatan Kuantitas Produk Cacat Pada Perusahaan Manufaktur (Studi Kasus Pt.X)," *J. Revenue J. Ilm. Akunt.*, vol. 2, no. 1, pp. 199–204, 2021, doi: 10.46306/rev.v2i1.63.
- [8] W. A. Krisnanda and F. Pulansari, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada T – Valve Menggunakan Metode Lean Six Sigma (DMAIC)," *juminten*, vol. 04, no. 01, pp. 13–24, 2023, doi: <https://doi.org/10.33005/juminten.v4i1.470>.
- [9] M. N. Fauziah and Muhardi, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk T-shirt dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) untuk Meminimumkan Jumlah Produk Cacat," *Bandung Conf. Ser. Bus. Manag.*, vol. 2, no. 2, pp. 937–947, 2022, doi: 10.29313/bcsbm.v2i2.3163.
- [10] A. Islamiyani, T. Aspiranti, and C. Cintyawati, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control untuk Meminimumkan Jumlah Produk Cacat," *Bandung Conf. Ser. Bus. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 677–682, 2024, doi: 10.29313/bcsbm.v4i1.11682.
- [11] H. A. Fadhilah and W. Wahyudi, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Packaging Karton Box PT. X dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 2948–2953, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i2.3987.
- [12] N. Aprilia, N. Aslami, and B. Harianto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pakaian Dengan Metode SQC ( Analysis of Clothing Production Quality Control Using the SQC Method )," *Akunt. bisnia Manaj.*, no. September, 2024, doi: <https://doi.org/10.35606/jabm.v3i1i2.1442>.
- [13] S. A. Dzakhirah and K. Muhammad, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Plywood Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Fault Mode And Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus : PT. Sumber Graha Sejahtera Purbalingga)," *JUSTI (Jurnal Sist. Dan Tek. Ind.)*, vol. 4, no. 4, pp. 443–451, 2024, doi: <https://doi.org/10.30587/justicb.v4i4.7998>.
- [14] L. L. Silalahi and A. F. Hadining, "Analisis Pengendalian Cacat Produk Arm Rear Brake KWBF dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 5883–5889, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i2.5983.
- [15] D. Yunita Triamanda and M. Cattleya PA Islami, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Goreng dengan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *J. Bimbing. dan Konseling*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2024, doi: <https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i5.556>.

- [16] C. Meisita, Yundari, and Helmi, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Meminimumkan Produk Cacat Pada Risol Aka Menggunakan Statistical Quality Control," *Bul. Ilm. Math. Stat. dan Ter.*, vol. 13, no. 5, pp. 709–718, 2024.
- [17] A. Rao *et al.*, "Total Quality Management–A Cross Functional Perspective," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 48, no. 5, pp. 544–545, 1997, doi: 10.1057/palgrave.jors.2600731.
- [18] S. Wardah, S. Suharto, and R. Lestari, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Produk Nata De Coco Dengan Metode Statistic Quality Control ( Sqc )," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 9, no. 2, p. 165, 2022, doi: 10.24853/jisi.9.2.165-175.
- [19] D. I. Mahendra, P. Ramadhan, and Suseno, "Penerapan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Dalam Pengendalian Proses Produksi Roda Karet Pada Perusahaan Baja Makmur 2," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 505–518, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i3.2341.
- [20] D. Widia Ismayanti, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control ( Sqc ) Untuk Mengurangi Kerusakan Produk Panel Cladding Pada Pt . Delima Karya Putra Grc," *NAMARA J. Manaj. Pratama*, 2022, [Online]. Available: <https://repository-feb.unpak.ac.id/xmlui/handle/123456789/7746>
- [21] A. I. A. Himayanti, K. Alfiana, M. A. J. D. Putra, and R. Utami, "Aplikasi Pewarnaan Graf Dengan Metode Welch Powell Pada Pembuatan Jadwal Ujian Proposal Skripsi Program Study Farmasi Universitas Muhammadiyah Kudus," 2020. [Online]. Available: <https://jurnal2.umku.ac.id/index.php/jikoma/article/view/974/>
- [22] C. B. Hakim, H. Fitria, and S. Aman, "Penerapan Metode Economic Order Quantity Pada Perencanaan Persediaan Air Mineral Kemasan Untuk Pasien Rawat Inap," *J. Teknol. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 80–86, 2023, [Online]. Available: <https://ejr.umku.ac.id/index.php/jatmi/article/view/2074>
- [23] D. Novitasari and Fi. R. Atqiya, "Analisis Statistical Quality Control (SQC) sebagai Pengendalian Kualitas Bibit Kelapa di CV Jayo Agro Biotechnology Analysis," *J. Agroindustri Terap. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–31, 2023, doi: <https://doi.org/10.31962/jati.v1i1.125>.
- [24] R. A. Z. N. Alim, R. A. Pratama, Alfisnyah, and W. Setiafindari, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tempe dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus: UMKM HARTONO Tempe Kabupaten Kebumen)," *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61132/mars.v2i2.96>
- [25] M. A. Cici Nurmasari, Wirda Novarika AK, "Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Dengan Menggunakan Metode Sqc (Statistical Quality Control) Di Cv. Jaya Paving Block Helvetia," *J. Inov. Pendidik. Kreat.*, vol. 5, pp. 509–519, 2024, [Online]. Available: <https://ijurnal.com/1/index.php/jipk/article/view/329/302>
- [26] A. Oktavia and D. Herwanto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT. Samcon," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 106–113, 2021, doi: 10.36040/industri.v11i2.3666.
- [27] A. Amri and M. Nurjaya, "'Delapan Puluh, Dua Puluh': Membangun Budaya Organisasi Dengan Penerapan Prinsip Pareto di KSPPS Bakti Huria Syariah," *Emik*, vol. 5, no. 2, pp. 222–240, 2022, doi: 10.46918/emik.v5i2.1601.
- [28] K. Mulyono and Y. Apriyani, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Sqc (Statistical Quality Control)," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 41–50, 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.93.
- [29] Harinaldi, *Statistik untuk sains dan teknik*. Erlangga, 2021.
- [30] D. G. Soegesti and D. R. Anggarini, "Pengaruh Kompensasi Dan Pelatihan Terhadap Motivasi Kerja Karyawan Hotel Di Kota Bandar Lampung," *J. Bisnis dan Manaj.*, vol. 17, no. 3, pp. 162–169, 2021, doi: 10.23960/jbm.v17i3.252.
- [31] M. Nurhaliza and S. H. Winarno, "Pengaruh Standard Operating Procedure (SOP) dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Expedisi," *J. Adm. Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 47–57, 2023, doi: <https://doi.org/10.31294/jab.v3i2.2376>.
- [32] T. O. Yuneta, F. N. Aprian, and S. Sinaga, "Analisis Analisis Prioritas Pemilihan Supplier Pembelian Bahan Baku Menggunakan Metode TOPSIS Pada UD. XYZ," *J. TRINISTIK J. Tek. Ind. Bisnis Digit. dan Tek. Logistik*, vol. 3, no. 1, pp. 32–38, 2024, doi: 10.20895/trinistik.v3i1.1409.
- [33] A. Mutaufiq and I. Aissyah, "Pengaruh Perencanaan Bahan Baku Dan Pemeliharaan Mesin Terhadap Efektifitas Proses Produksi (Survei Terhadap Perusahaan Manufaktur Di Kawasan Industri Jababeka Cikarang)," *J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 48–60, 2021, doi: <https://doi.org/10.56145/ekonomibisnis.v1i1.31>.
- [34] M. Asnawi, "Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada Pt. Putri Megah Asri Indah Medan," *J. Bisnis Net*, vol. 3982, pp. 2722–3574, 2020, doi: <https://doi.org/10.46576/bn.v3i1.684>.