

## **Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paku Kawat Baja Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* dan *Failure Mode Effect Analysis* di PT. XYZ**

**Muhammad Miftahul Hamdi, Dwi Sukma Donoriyanto**

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Correspondence: miftahulhamdi60@gmail.com, dwisukama.ti@upnjatim.ac.id

### **ABSTRAK**

PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi hasil olahan kawat baja seperti paku, bendrat dan juga kawat potong. Tetapi dalam produksinya, PT. XYZ mengalami permasalahan dengan tingginya tingkat kecacatan terutama pada produk paku yang ada pada bagian produksi, yang mana mengakibatkan penurunan kualitas, pemborosan biaya produksi, sumber daya dan juga menurunkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui presentase penyebab kecacatan produk dengan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC) dan juga memberi usulan perbaikan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Tahapan dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data-data, menganalisa data dengan metode SQC untuk menemukan presentase dan penyebab kecacatan, menentukan nilai RPN menggunakan FMEA, dan tahap rekomendasi usulan perbaikan. Berdasarkan hasil penelitian tentang SQC, cacat yang paling dominan adalah UC(30%), kemudian KTC(21,2%), kemudian BB(19,3%), kemudian UX(15,3%) dan KC(14,2%). Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada FMEA diketahui bahwa perhitungan nilai RPN paling tinggi adalah 336 dari jenis cacat UC dengan penyebab posisi baut stood pisau mundur. Rekomendasi usulan perbaikan untuk masalah ini adalah dengan menyetel atau mengganti baut stood pisau yang baru sehingga mesin akan kembali memotong ujung paku dengan sempurna

**Kata kunci** : cacat, FMEA, Kualitas, statistical quality control.

### **ABSTRACT**

*PT. XYZ is a company that produces processed steel wire products such as nails, bendrats and also cutting wire. But in its production, PT. XYZ experienced problems with high levels of defects, especially in nail products in the production section, which resulted in a decrease in quality, waste of production costs, resources and also decreased customer satisfaction. This study aims to determine the percentage of causes of product defects using the Statistical Quality Control (SQC) method and also provide suggestions for improvements using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The stages in this study begin with collecting data, analyzing data with the SQC method to find the percentage and causes of disability, determining the value of RPN using FMEA, and the recommendation stage for proposed improvements. Based on the results of research on SQC, the most dominant defects are UC (30%), then KTC (21.2%), then BB (19.3%), then UX (15.3%) and KC (14.2%). Based on the results of analysis and calculations in FMEA, it is known that the calculation of the highest RPN value is 336 of the UC defect type with the cause of the position of the bolt standing backwards knife. Based on the results of analysis and calculations in FMEA, it is known that the calculation of the highest RPN value is 336 of the UC defect type with the cause of the position of the bolt standing backwards knife. The proposed improvement recommendation for this problem is to adjust or replace the new knife stand bolt so that the machine will again cut the nail tip perfectly.*

**Keywords** : defect, FMEA, Quality, statistical quality control

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan era globalisasi saat ini menyebabkan industri di Indonesia semakin maju, yaitu industri yang mengolah bahan mentah menjadi produk jadi, dan industri jasa yang melayani kebutuhan seluruh lapisan masyarakat. Kondisi ini menunjukkan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memegang peranan penting dalam pembangunan bangsa dan negara serta dalam keberhasilan pembangunan masyarakat yang mandiri. Hal ini menuntut bangsa Indonesia memiliki sumber daya manusia yang potensial, terutama yang bergelar sarjana, yang kompeten dan mampu mengelola sumber daya alam dengan menggunakan teknologi terkini, serta memiliki kemampuan untuk berkembang dan beradaptasi. Kualitas merupakan faktor yang paling dasar untuk kepuasan konsumen. Dalam memproduksi suatu barang, tentunya perusahaan harus memperhatikan

kualitas dengan tujuan keinginan konsumen dapat terpenuhi oleh perusahaan. Untuk menghasilkan kualitas produk yang baik, kualitas produksi menjadi salah satu perhatian utama yang dilakukan oleh perusahaan dari mulai bahan baku, proses produksi hingga produk akhir. Dalam perkembangan dewasa ini, perusahaan dituntut untuk terus berinovasi meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kinerja pada perusahaan agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Setiap perusahaan yang memproduksi suatu barang tentunya harus memperhatikan kualitas mutu produk agar dapat memenuhi standar atau aturan untuk menilai apakah produk yang dihasilkannya itu masuk dalam katagori baik atau produk tidak baik/cacat/*not good* (NG) (Andespa, 2020)

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang memproduksi hasil olahan kawat, yang memiliki beberapa hasil produk seperti paku, bendrat, dan kawat potong. Tetapi dalam proses produksinya ada beberapa permasalahan yang dialami perusahaan yakni adanya tingkat kecacatan produk paku kawat baja yang tinggi dan melebihi batas standar kecacatan perusahaan, yang mana mengakibatkan pemborosan biaya produksi dan sumber daya. Kecacatan pada produk dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor dalam proses produksi, bahan baku, mesin, peralatan, manusia. Beberapa penyebab yang mengakibatkan kecacatan produk itu sendiri seperti faktor SDM yang kurang teliti, faktor bahan baku yang tidak memenuhi standar dan juga faktor yang lainnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengendalian kualitas menggunakan metode *statistical quality control* (SQC). *statistical quality control* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan berdasarkan 7 alat pengendalian kualitas antara lain *check sheet*, grafik histogram, *process diagram*, *control charts*, *scatter diagram*, diagram pareto dan *cause and effect charts*. Selain itu, menggunakan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi potensi kegagalan dan memberikan usulan perbaikan suatu masalah melalui empat langkah, yaitu menentukan tingkat keparahan akibat kegagalan tersebut, menentukan tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan menentukan tingkat probabilitas deteksi kesalahan, dan menghitung nilai risk priority number (RPN). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk membantu perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan terkait penyebab kecacatan produk menggunakan metode SQC dan memberikan tindakan perbaikan yang tepat menggunakan metode FMEA.

### *Kajian Teori*

#### *Pengendalian Kualitas*

Menurut Kotler dan Keller (2016), kualitas produk adalah kemampuan suatu barang untuk memberikan hasil atau kinerja yang sesuai bahkan melebihi dari apa yang diinginkan pelanggan. Menurut Mulyadi Nitisusastro (2012), kualitas produk ialah karakteristik produk atau jasa yang bergantung pada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan pelanggan yang dinyatakan atau diimplikasikan. Produk menjadi salah satu komponen utama atau yang paling dibutuhkan dalam sebuah transaksi pasar baik offline maupun online. Kualitas suatu produk dapat digambarkan dan dievaluasi dalam beberapa cara. Pentingnya merangkum poin-poin mengenai dimensi kualitas yakni kinerja (akankah produk melakukan pekerjaan yang diinginkan), keandalan (seberapa sering produk gagal), daya tahan (berapa lama produk bertahan), kemudahan servis (seberapa mudah untuk memperbaiki produk), estetika (daya tarik visualnya yang seperti apa), fitur (apa yang dilakukan produk), kualitas yang dirasakan (bagaimana reputasi perusahaan atau produknya), dan kesesuaian dengan standar (apakah produk dibuat persis seperti yang diinginkan perancang) (Montgomery, 2013).

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen (Harahap dkk, 2018). Menurut Nugroho dan Pramono (2019), pengendalian kualitas adalah kegiatan-kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu atau standar dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain pengendalian mutu adalah usaha mempertahankan mutu/kualitas dan barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

#### *Statistical Quality Control*

*Statistical quality control* (SQC) digunakan dalam mengendalikan dan mengelola proses baik dalam perusahaan manufaktur maupun jasa melalui beberapa metode statistik. Alat bantu dalam

pelaksanaan pengendalian kualitas atau teknik pengendalian mutu merupakan alat untuk mendeteksi sebab-sebab terjadinya penyimpangan diluar kendali dalam proses produksi dan cara bagaimana untuk melakukan tindakan perbaikan. Terdapat tujuh macam alat pengendalian kualitas yang dalam penerapannya dapat digunakan seluruhnya maupun sebagian tergantung kebutuhan masing-masing perusahaan. Alat bantu pengendalian kualitas atau yang dikenal sebagai *seven tools* adalah sebagai berikut: 1). lembar pengamatan atau *check sheet*. 2). stratifikasi. 3). histogram 4). grafik kendali (*control chart*). 5). diagram pareto. 5). diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*). 6). diagram sebar (*scatter diagram*) (Andespa,2020)

#### Failure Mode Effect Analysis

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas (Wirawati dan Juniarti, 2020). Terdapat 3 variabel utama dalam pembuatan FMEA yaitu tingkat keparahan (*severity*) menunjukkan tingkat keseriusan dari dampak yang timbul dari kegagalan produksi. Kemudian tingkat kejadian *occurrence* yaitu banyaknya terjadi gangguan yang dialami komponen hingga menyebabkan adanya kegagalan pada sistem atau adanya potensi munculnya gangguan. Dan tingkat deteksi pada skala *detection* (D) yaitu kemungkinan kegagalan dapat diidentifikasi sebelum terjadi (Arifianto et al, 2021). Beberapa langkah dalam melakukan proses FMEA adalah sebagai berikut: mengidentifikasi proses dan produk, mendaftarkan masalah potensial yang dapat muncul, menentukan nilai *severity*, menentukan nilai *occurrence*, menentukan nilai *detection*, menghitung *risk priority number* (RPN) yang dinyatakan dengan persamaan:  $RPN = severity \times occurrence \times detection$ , membuat daftar prioritas perbaikan untuk memperbaiki atau mencegah terjadinya potensi mode kegagalan (*potential failure mode*), dan terakhir membuat analisis usulan perbaikan (*recommended action*) (Suryatman et al, 2020).

#### METODE

Data primer merupakan data yang bersifat langsung yang dapat diperoleh dengan cara langsung ke lapangan. Dalam hal ini metode yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data sekunder (*internal*) merupakan data yang sudah jadi berasal dari perusahaan yang bersifat benar dan akurat. Data ini berupa data total produksi, data jumlah *defect* produk, dan data jenis *defect* dari perusahaan Variabel terikat dalam penelitian ini adalah usulan perbaikan kualitas produk paku, sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah produksi, jumlah kecacatan produk, jumlah jenis kecacatan produk, yang meliputi: Badan Bengkok (BB), Chip menempel/Nguping (UC), Ujung Tumpul (UX), Macul (KTC), Kepala Cacat (KC).

#### HASIL

Tabel 1  
Data Produksi Paku

Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah Defect (Kg)
Maret 2022	75679	5087
April 2022	53566	2321
Mei 2022	47283	2058
Juni 2022	74902	3996
Juli 2022	86286	5387
Agustus 2022	83737	5314
September 2022	88284	5852
Oktober 2022	64837	3398
November 2022	89975	6005
Desember 2022	99496	6554
Januari 2023	96806	6117
Februari 2023	54691	3365
Total	915542	55454

Sumber: data olahan

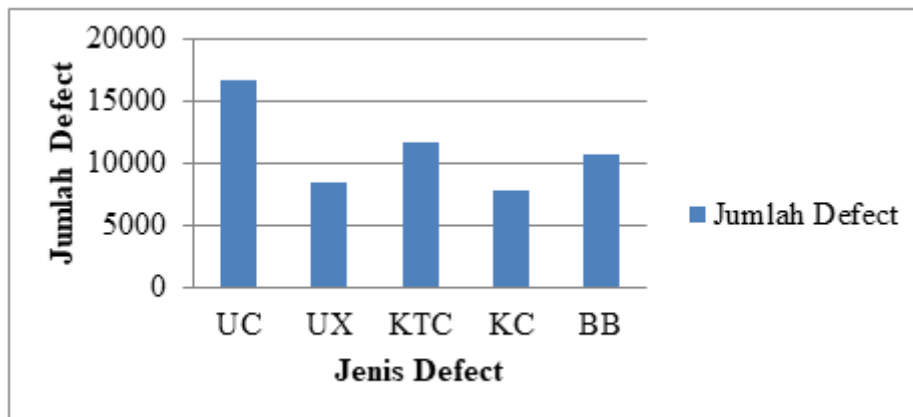
Statistical Quality Control.

Dalam metode *statistical quality control* ini, terdapat beberapa alat bantu pengendalian kualitas statistik yang digunakan, yang pertama ada check sheet. Check sheet digunakan untuk mencatat jumlah produk *reject* atau cacat sesuai dengan apa yang terjadi pada perusahaan (Andespa, 2020). Setelah itu disusunlah diagram batang atau histogram berdasarkan data pada lembar check sheet diatas. Histogram sendiri bertujuan untuk memudahkan dalam melihat lebih jelas produk cacat/*reject* yang terjadi sesuai dengan tabel diatas, maka disajikan ke histogram yaitu dalam bentuk grafik balok.

Tabel 2  
Check Sheet

Bulan	Total Produksi	Jenis Defect					Total
		UC	UX	KTC	KC	BB	
Maret 2022	75679	1465	821	971	847	983	5087
April 2022	53566	724	324	674	187	412	2321
Mei 2022	47283	689	278	553	149	389	2058
Juni 2022	74902	1096	589	891	529	891	3996
Juli 2022	86286	1621	889	992	878	1007	5387
Agustus 2022	83737	1598	872	984	865	995	5314
September 2022	88284	1765	901	1189	912	1085	5852
Oktober 2022	64837	1042	486	809	382	679	3398
November 2022	89975	1803	910	1256	927	1109	6005
Desember 2022	99496	1985	997	1364	952	1256	6554
Januari 2023	96806	1834	922	1234	930	1197	6117
Februari 2023	54691	1008	491	821	344	701	3365
Total	915542	16630	8480	11738	7902	10704	55454

Sumber: data olahan

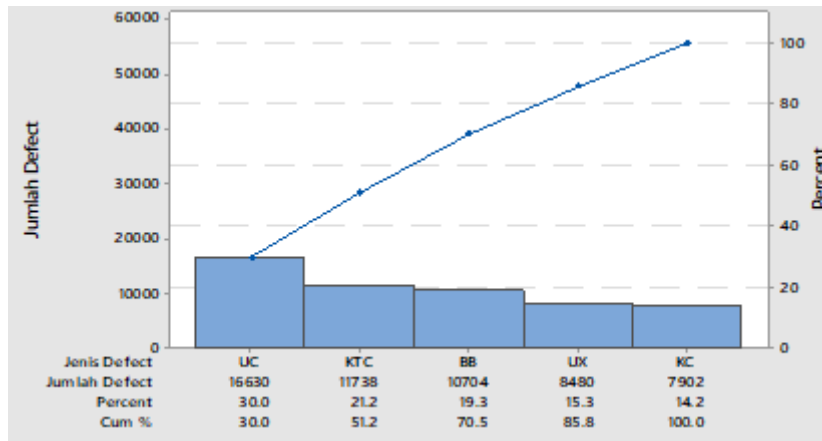


Sumber: data olahan

Gambar 1  
Histogram

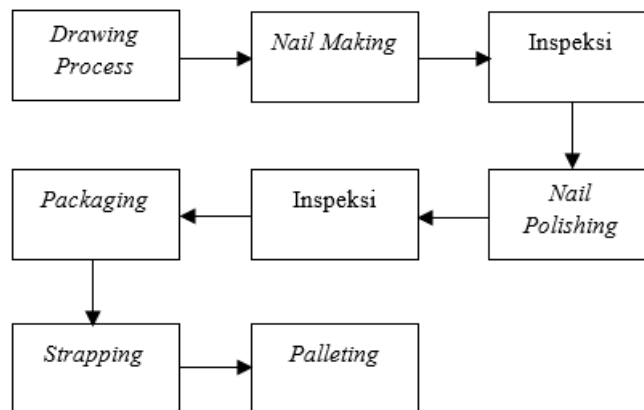
Gambar 1 dapat diketahui bahwa urutan interval jenis masing-masing *defect* yang paling banyak terjadi antara lain *defect* UC diketahui sebanyak 16630 kg, kemudian UX dengan jumlah *defect* sebanyak 8480 kg, kemudian KTC dengan jumlah *defect* sebanyak 11738 kg, KC dengan jumlah *defect* sebanyak 7902 kg dan BB dengan jumlah *defect* sebanyak 10704 kg. Diagram pareto merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengurutkan produk cacat atau not good. Dengan diagram ini, maka dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan pada hasil produksi. Gambar 2 dapat dilihat bahwa penyebab terbesar *defect* produk paku adalah *defect* UC dengan jumlah presentase sebesar (30%) kemudian diikuti *defect* KTC dengan presentase *defect* sebesar (21,2%), kemudian *defect* BB dengan presentase sebesar (19,3%), kemudian *defect* UX dengan presentase sebesar (15,3%), dan yang terakhir *defect* KC dengan presentase sebesar (14,2%). Dengan diagram

pareto ini dapat diketahui manakah *defect* yang harus dijadikan prioritas terlebih dahulu. Sedangkan Gambar 3 process diagram atau diagram alir proses merupakan diagram yang menyajikan sebuah proses atau sistem secara grafis dan alat ini sangat baik digunakan untuk memahami suatu proses dan menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Seperti yang ada digambar merupakan alur proses produksi yang terjadi dalam produksi paku ini dimulai dengan *Drawing Process*, *Nail Making*, *Inspeksi*, *Nail Polishing*, *Inspeksi*, *Packaging*, *Strapping* hingga yang terakhir *Palleting*. Dan proses yang digunakan untuk checking atau pengecekan untuk mengetahui kecacatan yang terjadi pada proses produksi paku adalah proses inspeksi.



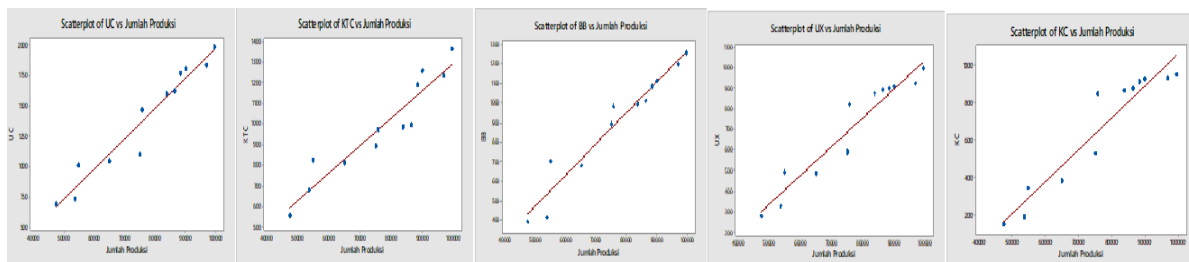
Sumber: data olahan

**Gambar 2**  
**Diagram Pareto**



Sumber: data olahan

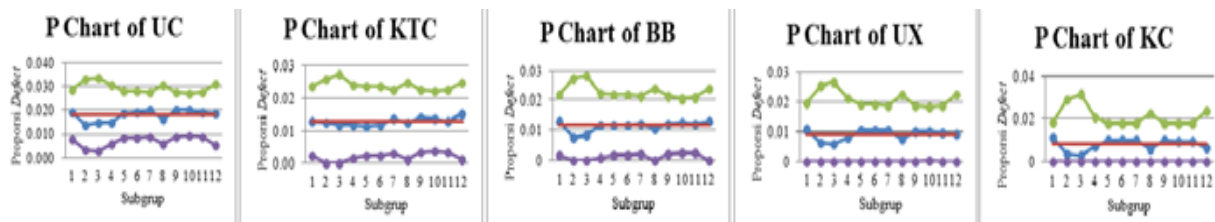
**Gambar 3**  
**Diagram Alir Proses**



Sumber: data olahan

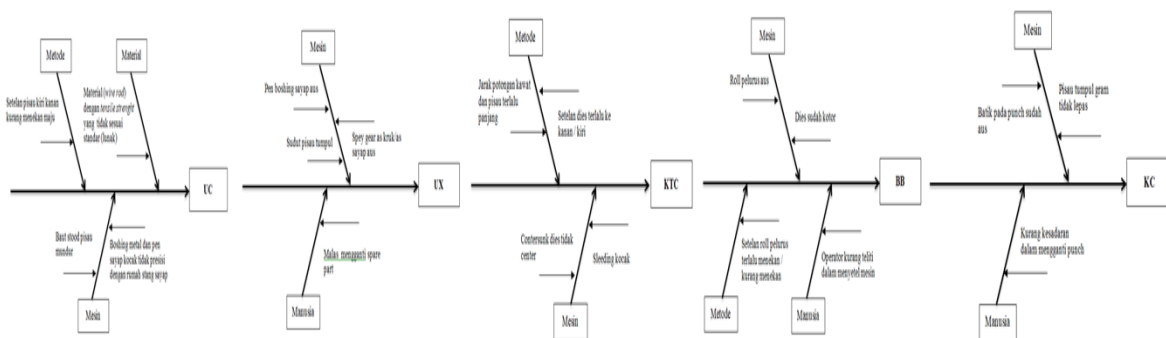
**Gambar 4**  
**Scatter Diagram**

Berdasarkan bentuk grafik pada Gambar 4 yang dihasilkan merupakan *scatter* Diagram yang memiliki hubungan Positif (korelasi Positif) dimana peningkatan variabel X diikuti peningkatan variabel Y, yang artinya semakin tinggi jumlah produksi akan mengakibatkan cacat yang makin tinggi pula. Sehingga dapat diketahui *scatter* diagram menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara cacat dengan jumlah produksi. Kemudian dibuatlah diagram peta kendali. Peta kendali/Control Chart adalah cara untuk mengidentifikasi setiap kondisi yang tidak terkendali secara statistik. Oleh karena itu akan dianalisis kembali menggunakan peta kendali p melalui grafik kendali statistik (*control chart*) yang mempunyai manfaat untuk membantu fungsi dalam mengukur proporsi kerusakan (cacat). Sedangkan Gambar 5 visual dari peta kontrol p untuk *defect* diatas, terlihat bahwa seluruh kecacatan yang terjadi masih dalam batas kendali (tidak ada yang *out of control*). Untuk menanalisis lebih lanjut penulis terus mencari penyebab kegagalan ini sampai hal terkecil salah satunya menganalisis lebih mendalam dengan menggunakan diagram sebab akibat atau disebut *cause and effect diagram*. Diagram sebab akibat dapat digunakan untuk menggambarkan elmen-elmen proses analisis secara menyeluruh. Dengan kata lain diagram sebab akibat ini dapat memperlihatkan hubungan antara permasalahan dengan permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya (Andespa, 2020). Setelah ditinjau dan dianalisa pada Gambar 6 mengenai penyebab-penyebab kecacatan yang dialami menggunakan diagram sebab akibat, bahwasanya penyebab-penyebab kecacatan yang dialami disebabkan karena faktor manusia, mesin, metode dan juga material.



Sumber: data olahan

Gambar 5  
Peta Kendali



Sumber: data olahan

Gambar 6  
Cause And Effect Diagram

*Failure Mode Effect Analysis*

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* merupakan tahapan strategi perbaikan ketika alat bantu metode SQC yaitu *cause and effect* diagram yang mana mengidentifikasi area masalah potensial yang menjadi prioritas perbaikan yang akan digunakan sebagai acuan pada metode ini.

**Tabel 3**  
**FMEA Produk Paku**

Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
UC	Menyebabkan timbulnya crack (retak) pada permukaan benda yang terkena paku karena ujung yang cacat dan dapat berpengaruh pada keamanan	8	Material (wire rod) dengan tensile strenght yang tidak sesuai standar (lunak)	4	Melakukan pengecekan secara rutin dan lebih teliti mengenai bahan baku apakah tensile strenghtnya sudah sesuai atau belum	3	96
			Posisi baut stood pisau yang mundur	7	Menyetel atau mengganti baut stood pisau dengan yang baru	6	336
			Boshing metal, pen sayap kocak tidak presisi dengan rumah stang sayap	3	Mengganti boshing metal, pen sayap yang sesuai	2	48
			Setelan pisau kiri kanan kurang menekan maju	5	Membuka tutup pisau kemudian mengajukan sedikit baut stood pisaunya	5	200
UX	Berpengaruh pada fungsi produk itu sendiri yaitu pada fungsi kekuatan paku yang tidak sesuai seperti yang diharapkan	7	Pen boshing sayap aus	3	Mengganti pen boshing sayap	2	42
			Sudut pisau tumpul	5	Mengganti dengan pisau yang baru	4	140
			Spey gear as kruk/ as sayap aus	3	Mengganti dengan spey yang baru	2	42
			Operator malas mengganti spare part	5	Diberikan peringatan serta jadwal rutin kepada para pekerja untuk mengganti spare part yang sudah lama dan perlu untuk diganti.	5	175
KTC	Mengalami penurunan value produk dan juga nilai estetika dari produk karena tidak sesuai seperti standar yang diharapkan	6	Countersunk dies tidak center	2	Mengganti dies dengan yang baru	2	24
			Sleeding kocak	7	Mengganti bantalan yang baru atau garjal latun pada bantalan sleeding	6	252
			Setelan dies terlalu ke kanan/kiri	3	Menggeser dies ke kanan/kiri dengan mengendori atau mengerasi baut stood dies	2	36
			Jarak potongan kawat dan pisau terlalu panjang	5	Mengajukan pangkon sayap ke arah dies sesuai keperluan	4	120
KC	Mengalami penurunan fungsi produk yang mana apabila kepala paku cacat maka fungsi dari paku itu sendiri mengalami penurunan	7	Batik pada punch sudah aus	4	Mengganti punch dengan yang baru	4	112
			Kurang kesadaran dalam mengganti punch	5	Membenkan jadwal dan peringatan terkait penggantian punch kepada para pekerja	4	140
			Pisau tumpul gram tidak lepas	4	Mengganti pisau dengan pisau yang baru	2	56
BB	Berpengaruh pada value produk dan juga estetika dari produk itu sendiri karena tidak sesuai dengan standar paku yang diharapkan	6	Roll pelurus aus	6	Mengganti roll pelurus dengan yang baru	5	180
			Dies kotor	3	Dies dibersihkan secara rutin dengan membongkar diesnya	3	54
			Penyetelan mesin yg tidak sempurna (sdm)	4	Membenkan pelatihan atau arahan secara rutin terhadap pekerja dalam pengoperasian mesin.	4	96
			Setelan roll pelurus terlalu menekan/kurang Menekan	7	Mengatur roll pelurus dengan memberikan tekanan naik/turun, kiri/kanan menggunakan baut kontrak roll	5	210

Sumber: data olahan

### Statistical Quality Control

Hasil *checksheet* dapat dilihat jumlah produksi dan jumlah kecacatan produk paku setiap bulan selama periode Maret 2022 hingga Februari 2023. Selanjutnya dari histogram setelah jumlah data dari *checksheet* yang dikelompokkan menjadi interval terlihat jelas bahwa urutan interval jenis masing-masing *defect* yang paling banyak terjadi antara lain *defect* UC diketahui sebanyak 16630 kg, kemudian KTC dengan jumlah *defect* sebanyak 11738 kg, kemudian BB dengan jumlah *defect* sebanyak 10704 kg, kemudian UX dengan jumlah *defect* sebanyak 8480 kg, dan KC dengan jumlah *defect* sebanyak 7902 kg. Setelah diketahui urutan jenis kecacatan yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya dibuatlah diagram pareto untuk menginterpretasikan permasalahan yang dominan dan yang perlu diprioritaskan. Berdasarkan hasil diagram pareto dapat diketahui bahwa penyebab terbesar *defect* produk paku yang perlu diprioritaskan adalah UC, diikuti dengan KTC, BB, UX dan KC.

Pada *scatter* diagram keempat gambar pola data terlihat bahwa pola korelasi Positif (memiliki hubungan Positif) dimana peningkatan variabel X diikuti peningkatan variabel Y yang menunjukkan keeratan hubungan yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah *defect* dengan jumlah produksi saling mempengaruhi, yang artinya peningkatan yang terjadi pada jumlah produksi juga diikuti peningkatan pada jumlah kecacatan ataupun sebaliknya. Pada *control chart* keempat *defect* terlihat bahwa jumlah kecacatan masih berada dalam batas kontrol semua, yang artinya dengan jumlah kecacatan yang terjadi masih dapat dikendalikan. Pada *cause and effect* diagram dapat dianalisa beberapa faktor penyebab yang dapat menimbulkan UC antara lain pekerja material (*wire rod*) dengan *tensile strength* yang tidak sesuai standar (lunak), baut stood pisau mundur, boshing metal, pen sayap kocak tidak presisi dengan rumah stang sayap, dan setelan pisau kiri kanan kurang menekan maju. Untuk faktor penyebab yang menimbulkan UX antara lain pen boshing sayap aus, sudut pisau tumpul, spey gear as kruk/as sayap aus, dan malas mengganti *spare part*. Untuk faktor penyebab yang dapat ditimbulkan KTC antara lain countersunk dies tidak *center*, sleeding kocak, setelan dies terlalu ke kanan/kiri, jarak potong kawat dan pisau terlalu panjang. Untuk faktor penyebab KC antara lain batik pada punch sudah aus, kurang kesadaran dalam mengganti punch, gigi pada gear box tidak center, pisau tumpul gram tidak lepas. Untuk faktor penyebab BB antara lain roll pelurus aus, dies kotor, penyetelan mesin yang tidak sempurna, setelan roll pelurus terlalu menekan/kurang menekan. Berdasarkan pengamatan dan wawancara di perusahaan, faktor-faktor penyebab kecacatan paku tersebut disebabkan oleh kurang maksimal dari segi manusia, mesin, material, dan metode selama

proses produksi berlangsung dilantai produksi. Oleh karena itu perlu ditingkatkannya pengawasan terhadap pekerja, mesin yang digunakan, metode, dan material atau bahan baku selama proses produksi untuk meminimasi kecacatan produk paku.

#### *Failure Mode Effect Analysis*

Berdasarkan hasil FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu 336 pada jenis *defect* UC dengan penyebab kegagalan karena posisi baut stood pisau yang mundur. Ujung paku mengalami kecacatan dapat terjadi apabila baut stood yang berada pada mesin pembuat paku mengalami kemunduran sehingga pada saat pemotongan ujung paku pisau yang digunakan untuk memotong tidak akan memotong secara sempurna sehingga menimbulkan kecacatan pada ujung paku yang mana masih terdapat chip yang masih menempel diujung paku dikarenakan tidak terpotong secara sempurna dan menimbulkan kecacatan pada ujung paku. Nilai tersebut merupakan mode kegagalan yang paling kritis dan harus dijadikan prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan sesegera mungkin. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menyetel atau mengganti baut stood pisau yang baru sehingga mesin akan kembali memotong ujung paku dengan sempurna.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil pareto diagram, dapat diketahui bahwa cacat yang dominan terhadap kualitas paku yakni UC dengan persentase sebesar (30%), lalu diikuti KTC sebesar (21,2%), kemudian BB sebesar (19,3%), kemudian UX sebesar (15,3%) dan KC sebesar (14,2%). Faktor penyebab cacat UC adalah dari segi mesin posisi baut stood pisau mundur dan boshing metal dan pen sayap kocak tidak presisi denganrumah stang sayap, dari segi material bahan baku (wire rod) yang yang tidak sesuai standar kuat tariknya (tensile strength), dan dari segi metode setelan pisau pada mesin yang kurang menekan. Berdasarkan hasil perhitungan RPN untuk FMEA produk paku, didapatkan beberapa risiko yang memiliki tingkat prioritas paling tinggi untuk melakukan perbaikan guna memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan. Perhitungan Nilai RPN paling tinggi adalah 336 dari jenis cacat UC dengan penyebab posisi baut stood pisau mundur. Rekomendasi usulan perbaikan untuk masalah ini adalah dengan menyetel atau mengganti baut stood pisau yang baru sehingga mesin akan kembali memotong ujung paku dengan sempurna.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andespa, I. 2020. Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt. Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. *E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana*, 2, 129.
- Arifianto, E. Y., & Briliana, R. N. 2021. Identifikasi Penyebab dan Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Geomembrane Pabrik Plastik Menggunakan Pendekatan FMEA. *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri*, 1(1), 66-72.
- Harahap, Bonar, dkk. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3)
- Kotler, Philip dan Kevin, Lane, Keller. 2016. *Marketing Management*, 15th Edition, Pearson Education, inc
- Montgomery, Douglas C. 2013. *Introduction To Statistical Quality Contro*, Seven Edition. Arizona: John Wiley & Sons, Inc.
- Nitisusastro, Mulyadi, 2012. *Prilaku Konsumen Dalam Prespektif Kewirausahaan*. Bandung
- Nugroho, A. S., & Pramono, S. N. W. 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Produk Amdk 240 Ml (Studi Kasus: Pt Tirta Investama (Aqua) Wonosobo). *Industrial Engineering Online Journal*, 8(2).
- Suryatman, T. H., Kosim, M. E., & Julaeha, S. 2020. Pengendalian Kualitas Produksi Roma Sandwich Menggunakan Metode Statistik Quality Control (Sqc) Dalam Upaya Menurunkan Reject Di Bagaian Packing. *Journal Industrial Manufacturing*, 5(1), 1-12.
- Wirawati, S. M., & Juniarti, A. D. 2020. Pengendalian Kualitas Produk benang Carded Untuk Mengurangi Cacat Dengan Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 3(2), 90-98.