

EVALUASI KECACATAN PRODUK PIPA BAJA HOLLOW MELALUI PENDEKATAN STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN FMEA DI CV. PERJUANGAN STEEL

EVALUATION OF HOLLOW STEEL PIPE PRODUCT DEFECTS THROUGH STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) AND FMEA APPROACHES AT CV. PERJUANGAN STEEL

Mohammad Wahyu Hidayat¹, Hidayat², Yanuar Pandu Negoro³

Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2,3}

Email : wahyuhidayat9205@gmail.com

ABSTRAK

CV. PERJUANGAN STEEL adalah perusahaan yang fokus dibidang produksi besi dan *baja*. Besi dan *baja* yang diproduksi oleh CV. PERJUANGAN STEEL di unit 3 18C, diantaranya yaitu *round pipe dan square pipe (hollow)*. Jenis kecacatan yang terjadi pada proses produksi antara lain yaitu, produk pipa baja hollow mengalami defect diantaranya yaitu undercut, tidak sesuai bentuk, underfill, Panjang tidak sesuai. Oleh karena itu, SPC(*Statistical Process Control*) dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini, yang meliputi pengumpulan data, analisis data menggunakan SPC, perhitungan RPN menggunakan FMEA, dan rekomendasi perbaikan. Hasil dari penelitian diketahui cacat produk paling dominan adalah undercut (28%), underfill (25%), tidak sesuai bentuk (25%), panjang tidak sesuai (22%). Penyebab kecacatan disebabkan karena faktor manusia, material, dan mesin. Nilai RPN tertinggi yaitu 245 faktor manusia yang kurang teliti.

ABSTRACT

CV. PERJUANGAN STEEL is a company that focuses on the production of iron and steel. Iron and steel produced by CV. PERJUANGAN STEEL in unit 3 18C, including round pipe and square pipe (hollow). The types of defects that occur in the production process include, among others, hollow steel pipe products experiencing defects including undercut, out of shape, underfill, inappropriate length. Therefore, SPC (Statistical Process Control) and FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) are the methods used in this study, which include data collection, data analysis using SPC, RPN calculation using FMEA, and improvement recommendations. The results of the study showed that the most dominant product defects were undercut (28%), underfill (25%), out of shape (25%), out of length (22%). The causes of defects are due to human, material, and machine factors. The highest RPN value is 245 on the inaccurate human factors.

Kata Kunci: *Defect, SPC, FMEA, hollow*

PENDAHULUAN

Di era industri global perdagangan akan menjadi kurang eksklusif dan lebih mengglobal . Hal ini karena di era tersebut, barang-barang asing dapat memasuki pasar domestik dan bersaing dengan barang-barang domestik maupun barang - barang dari negara lain. Dalam upaya menciptakan produk dengan kualitas tinggi, perusahaan wajib melaksanakan 2 proses pengendalian yakni tahapan pertama melakukan identifikasi cacat produk supaya bisa meminimalisir produk yang cacat kurang baik. Pengurangan produk kecacatan dapat diatasi melalui manajemen kendali kualitas produk supaya produktifitas bisa mengalami peningkatan, dikarenakan jaminan produk yang berkualitas baik menjadi indikator pokok dalam menciptakan kepuasan konsumen (Trenngonowati & Arafiany, 2018)

Sebuah upaya dalam mengendalikan kualitas produk yakni melalui peningkatan kualitas

proses produksi secara berkala, melakukan analisis penyebab rusak dan kecacatan produk, serta melaksanakan tindakan preventif dan represif supaya bisa mengurangi produk cacat dan rusak yang dapat meminimalkan kerugian. (Parwati et al., 2019)

Kualitas menjadi kondisi produk yang diterima oleh konsumen, ketika produk yang diterima dalam kondisi atau kualitas yang baik, maka keinginan konsumen bisa terpenuhi (Hendrawan et al., 2020). (Gasperz, 1998) kinerja (kualitas) dapat terjadi melalui penerapan proses improvement, yang Dimana Perusahaan melakukan aktivitas untuk meningkatkan proses yang bisa menambah nilai. Hal tersebut dikarenakan melalui improvement yang dilakukan, Harapannya perusahaan bisa memberikan produk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen. (Rinjani et al., 2021)

Pengendalian kualitas yakni aktivitas yang fundamental dalam membuat proses produksi semakin efisien dikarenakan bisa mendorong perusahaan dalam memberi produk dengan kualitas yang semakin baik, mempertahankan kualitas produk yang baik serta meminimalkan terjadinya cacar produk (defect) (Suhartini et al., 2020).

CV. PERJUANGAN STEEL adalah Perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur

berfokus pada produksi baja dan besi. Produk baja dan besi dari CV. PERJUANGAN STEEL di unit 3 18C, diantaranya yaitu *round pipe dan square pipe (hollow)*. Pada proses produksinya khususnya produk *square pipe (hollow)* toleransi presentase kecacatan produk dari Perusahaan sendiri maksimal 3% tetapi kerap kali dihasilkan kecacaran produk hingga sebanyak 4 - 6%.

Tabel 1 Output Produksi

minggu	output	defect	undercut	Tidak sesuai bentuk	underfill	Panjang tidak sesuai
1	8398	436	130	112	104	90
2	6056	250	78	62	69	41
3	8210	378	95	105	98	80
4	6032	357	88	76	98	95
5	8110	440	121	112	107	100
6	7342	498	178	109	128	83
7	6301	278	82	55	72	69
8	8351	451	120	98	134	99
9	8931	390	95	93	104	98
10	7430	306	88	75	73	70
11	6973	283	102	53	68	60
12	7115	367	89	86	93	99
13	8430	389	98	103	95	93
14	8920	472	145	113	114	100
15	7427	343	98	89	87	69
16	6951	469	122	119	116	112
17	7339	382	103	97	90	92
18	8842	394	103	104	95	92
19	6492	291	85	73	65	68
20	8002	429	124	104	93	108
21	7629	359	99	93	75	92
22	6672	317	89	79	88	61
23	7092	376	93	96	109	78
24	7932	425	120	105	102	98
25	6790	332	90	82	87	73
26	8125	392	92	104	110	86
27	6287	260	103	60	47	50
28	7035	474	120	142	110	102
29	8952	458	150	113	105	90
Total	218166	10996	3100	2712	2736	2448

Dari data tersebut itu, dalam data 29 minggu produksi pipa baja hollow mencapai total 218166 dan jumlah yang diperiksa dengan total 10996 dengan jenis kecacatan meliputi defect undercut sebanyak 3100, tidak sesuai bentuk sebanyak 2712, defect underfill, sebanyak 2736, tidak sesuai ukuran sebanyak 2448. Pada proses produksi tersebut terdapat lima faktor yang mempengaruhi terjadinya defect diantaranya manusia, metode, bahan baku, mesin produksi, dan lingkungan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta meningkatkan kualitas pada produksi pipa baja hollow guna mengurangi potensi terjadinya kecacatan produk pipa yang dihasilkan.

Pada penelitian sebelumnya yaitu oleh (Hernawan & Mahbubah, 2021) dengan judul “Integrasi Statistical Process Control dan Failure Mode And Effect Analysis Guna Meminimalisasi Defect Pada Proses Produksi Pipa PVC” yang telah diterapkan dengan efektif dalam memecahkan masalah adanya produk cacat.

Untuk itu dalam menyelesaikan permasalahan tersebut didapatkan memakai metode pendekatan *Statistical Proses Control* (SPC) dan metode FMEA. *Statistical Process Control* (SPC) didefinisikan sebagai penerapan dari 7 alat (*tools*) (Umam & Kalista, 2021). *Seven tools* adalah 7 alat bantu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang di hadapi departmen produksi dalam hal memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan. 7 alat dasar ini pertama kali diperkenalkan oleh Kauro Ishikawa

pada tahun 1968 (Azis & Mahbubah, 2023), Metode SPC difungsikan dalam melakukan pemantauan proses produksi dan menjaga bahwa proses produksi masih dalam kendali (Insani et al., 2020), sedangkan metode FMEA metode yang ditujukan dalam melakukan evaluasi desain sistem melalui pertimbangan beragam mode kesalahan sistem yang berisi komponen kemudian melakukan analisis pada dampak yang dihasilkan pada kemampuan sistem tersebut (Andika Lesmana et al., 2023). disisi lain *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dipakai dalam melakukan analisis sebab cacat produk dalam tiap proses produksi serta memberikan saran proses produksi yang cacat tersebut ditinjau dari nilai RPN supaya bisa meminimalkan cacat produksi (Susetyo et al., 2020). Melalui pemakaian metode ini bisa mempermudah Perusahaan dalam meminimalkan nilai cacat produk dan mengidentifikasi faktor sebab cacat produk serta bisa mengusulkan perbaikan untuk meminimalkan cacat produk pipa baja *hollow*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk studi lapangan dilakukan di CV. PERJUANGAN STEEL dengan objek produksi pipa baja hollow data yang digunakan yaitu selama 29 minggu (Agustus 2023 – Februari 2024). Selama dilapangan juga dilakukan studi pustaka dengan melakukan pengumpulan referensi pada buku, jurnal dan literatur untuk membantu penelitian. Sementara data primer diperoleh dari observasi langsung, wawancara tidak terstruktur terhadap narasumber terkait, dan penilaian kuesioner terhadap responden terkait (Anastasya & Yuamita, 2022).

Data lembar periksa sifatnya kuantitatif yang terdiri dari jumlah produksi, jumlah *defect* dan jenis *defect* pada hasil produksi.

Untuk tahap selanjutnya dilakukanlah penerapan metode yang diantaranya dengan metode SPC dan FMEA.

Penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC)

Manajemen kendali kualitas dengan SPC yakni sebuah proses analisis permasalahan yang dipakai dalam memantau, mengendalikan, menganalisis, pengelolaan, dan meningkatkan proses produksi dan produk yang dihasilkan. proses tersebut dikelola oleh Departemen Pengendalian Kualitas (Quality Control) yang bertugas dalam mengawasi dan menerima bahan baku produksi, serta melakukan uji kelayakan pada produk akhir. SPC bisa dipakai pada bermacam proses (Ningrum, 2020). Langkah untuk SPC bisa dilaksanakan seperti berikut:

1) (*Check Sheet*)

yakni lembar pengecekan yang menjadi alat dalam mendapatkan data dan melakukan

analisis data kemudian digambarkan berbentuk tabel berisi data jumlah produksi barang serta jumlah cacat barang. (Susetyo et al., 2020) pada proses produksi pipa baja hollow data yang digunakan selama 6 bulan mulai dari agustus 2023 sampai february 2024.

2) Flowchart diagram

Flowchart diagram ini berfungsi sebagai alat untuk memahami proses dalam Langkah awal produksi hingga menjadi produk jadi. Maka dari itu, disini peneliti menggambarkan tahap dalam proses produksi pipa baja hollow.

3) Histogram

yakni alat untuk menggambarkan data dalam bentuk visual diagram balok yang menunjukkan persebaran nilai yang didapatkan secara angka statistik. Pemakaian histogram ini dimaksudkan supaya data bisa disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami dan menarik (Ratri, G, et al., 2018). Data yang tercacat pada lembar check sheet kemudian diproses menjadi diagram histogram untuk mengidentifikasi ciri-ciri atau variasi data.

4) Membuat peta kendali atribut *P chart*

Dipakai dalam menentukan proporsi atau presentase produk *defect* melalui suatu proses tertentu. Bagan P bisa dipakai dalam melakukan analisis data atribut (kategorisasi atau klasifikasi) maupun dipakai dalam membuat laporan unit-unit yang tidak memproduksi dengan sesuai (Mahaputra, 2021)

5) diagram pareto

bisa diamati letak permasalahan yang lebih menonjol hingga bisa disusun prioritas masalahnya. Fungsi diagram ini yakni untuk melakukan identifikasi maupun menentukan masalah pokok yang memberikan dampak kualitas terbesar sampai yang terkecil (Elmas Ilham, 2019)

6) Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat memperlihatkan keterkaitan antara masalah yang terjadi dengan penyebab terjadinya dan akibat yang akan ditimbulkan. Faktor yang dapat memberikan pengaruh pada sebab akibat pada produk dan proses produksi bisa dikelompokkan yakni: manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan (Kurniadi et al., 2020)

Penerapan Metode *Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yakni sebuah teknik yang bisa dipakai dalam menentukan penyebab dan dampak berbagai mode kegagalan pada komponen peralatan, sehingga memungkinkan dilakukannya pencegahan dan perbaikan yang tepat. Pendekatan Risk Priority Number (RPN) dalam menetapkan kepentingan

relatif dari setiap kategori risiko tinggi kegagalan. Seseorang dapat menghitung kemungkinan setiap penyebab kegagalan, tingkat keparahan setiap dampak kegagalan, dan kemungkinan setiap penyebab kegagalan teridentifikasi dengan mengalikan ketiga variabel. (Pratama & Nugraha, 2024).

- Penentuan Nilai *Severity* (Tingkat keparahan) adalah penilaian keseriusan efek modus potensi kegagalan yang meliputi komponen, sub-sistem, sistem atau pelanggan jika itu terjadi. *Severity* harus dinilai pada skala 1 sampai 10, dengan 1 tidak ada dan 10 adalah paling parah. (Melinda & Ginting, 2018)
- Penentuan Nilai *Occurrence* (Tingkat kejadian) adalah kesempatan bahwa salah satu penyebab/mekanisme spesifik akan terjadi. Seperti kriteria *severity*, kemungkinan *occurrence* didasarkan pada skala 1 sampai 10, dengan 1 adalah setidaknya kemungkinan *occurrence* dan 10 adalah tertinggi kemungkinan *occurrence*. (Melinda & Ginting, 2018)

- Penentuan Nilai *Detection* (Tingkat deteksi) adalah penilaian kemungkinan bahwa proses kontrol yang diusulkan saat ini akan mendeteksi potensi kelemahan atau modus kegagalan berikutnya sebelum bagian atau komponen meninggalkan operasi manufaktur atau lokasi perakitan. (Melinda & Ginting, 2018)
- Menghitung nilai *Risk Priority Number (RPN)* Nilai RPN adalah hasil peringkat dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

$$RPN = severity \times occurrence \times detection$$
 (Ratri, G., et al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

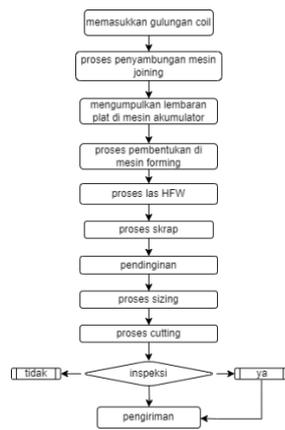
Pengendalian kualitas menggunakan *Statistical Processing Control (SPC)*

- Pengumpulan data dengan *Check sheet* Pengumpulan data hasil produksi dan jenis cacat pipa baja hollow diambil selama 6 bulan yaitu dari bulan Agustus 2023 - Februari 2024 dibawah ini :

Tabel 2 Data hasil produksi dan jenis defect

minggu	output	defect	undercut	Tidak sesuai bentuk	underfill	Panjang tidak sesuai
1	8398	436	130	112	104	90
2	6056	250	78	62	69	41
3	8210	378	95	105	98	80
4	6032	357	88	76	98	95
5	8110	440	121	112	107	100
6	7342	498	178	109	128	83
7	6301	278	82	55	72	69
8	8351	451	120	98	134	99
9	8931	390	95	93	104	98
10	7430	306	88	75	73	70
11	6973	283	102	53	68	60
12	7115	367	89	86	93	99
13	8430	389	98	103	95	93
14	8920	472	145	113	114	100
15	7427	343	98	89	87	69
16	6951	469	122	119	116	112
17	7339	382	103	97	90	92
18	8842	394	103	104	95	92
19	6492	291	85	73	65	68
20	8002	429	124	104	93	108
21	7629	359	99	93	75	92
22	6672	317	89	79	88	61
23	7092	376	93	96	109	78
24	7932	425	120	105	102	98
25	6790	332	90	82	87	73
26	8125	392	92	104	110	86
27	6287	260	103	60	47	50
28	7035	474	120	142	110	102
29	8952	458	150	113	105	90
Total	218166	10996	3100	2712	2736	2448

- Flowchart diagram



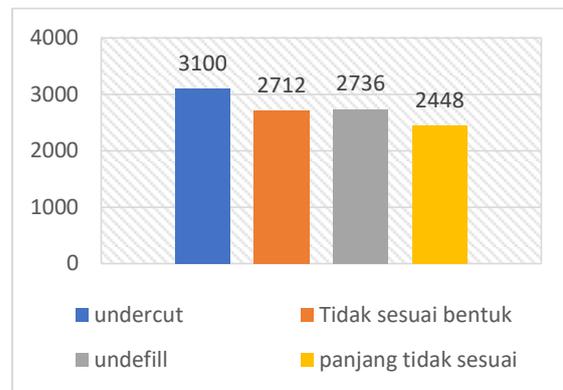
Gambar 1. Flowchart Produksi Pipa Baja Hollow

Langkah pembuatan pipa baja hollow adalah dengan memasukkan gulungan coil ke mesin uncoiler. Mesin uncoiler untuk membantu mengurai lembaran plat yang selanjutnya akan dilakukan proses joining menggunakan las argon, lembaran tersebut di arahkan menuju mesin akumulator, setelah lembaran plat terkumpul di lakukan proses pembentukan (forming), kemudian di lakukan proses pengelasan, proses High Frequency Welding (HFW). Setelah di lakukan pengelasan, pipa tersebut di lakukan proses sekrap yang bertujuan untuk meratakan bekas las, proses sekrap ini menggunakan pisau HSS, Setelah di lakukan sekrap, pipa tersebut akan di lakukan proses pendinginan untuk mendinginkan pipa yang telah di lakukan pengelasan dengan cara di rendam ke dalam cairan pendingin, kemudian pipa tersebut di lakukan proses sizing, Proses sizing atau proses pembentukan pipa bulat menjadi kotak dengan ukuran yang di inginkan. Proses sizing ini menggunakan doble roll, dimana roll tersebut menjepit pipa sehingga membentuk kotak dengan ukuran yang sudah di tentukan, Proses cutting

Setelah di lakukan proses sizing menjadi kotak, pipa tersebut kemudian di potong menggunakan mesin cutting dengan panjang yang di standarkan oleh perusahaan dan berlanjut kepada proses inspeksi apabila ada yang mengalami defect maka pipa dipisahkan tahap kedua jika pipa lolos inspeksi maka dilakukan proses *Packing*.

- Pembuatan histogram

Setelah direkap dengan lembaran check sheet, kemudian dibuatlah histogram untuk mempermudah pengamatan jumlah kecacatan yang dihasilkan sesuai dengan tabel diatas.



Gambar 2. Histogram

Dari gambar histogram diatas dapat dilihat bahwa jenis kerusakan terbesar adalah defect undercut sebesar 3100 kemudian underfill sebesar 2736, tidak sesuai bentuk sebesar 2712, panjang tidak sesuai 2448. Setelah itu diselesaikan terlebih dahulu adalah defet yang paling tinggi.

- Pengolahan data dengan Peta kendali atribut P

Tabel 3 Perhitungan P chart pada produk pipa baja hollow

Periode	Output	Defect	P	CL	UCL	LCL
1	8398	436	0.052	0.05	0.058	0.058
2	6056	250	0.041	0.05	0.059	0.059
3	8210	378	0.046	0.05	0.058	0.058
4	6032	357	0.059	0.05	0.059	0.059
5	8110	440	0.054	0.05	0.058	0.058
6	7342	498	0.068	0.05	0.058	0.058
7	6301	278	0.044	0.05	0.059	0.059
8	8351	451	0.054	0.05	0.058	0.058
9	8931	390	0.044	0.05	0.057	0.057
10	7430	306	0.041	0.05	0.058	0.058
11	6973	283	0.041	0.05	0.058	0.058
12	7115	367	0.052	0.05	0.058	0.058
13	8430	389	0.046	0.05	0.058	0.058
14	8920	472	0.053	0.05	0.057	0.057
15	7427	343	0.046	0.05	0.058	0.058
16	6951	469	0.067	0.05	0.058	0.058

17	7339	382	0.052	0.05	0.058	0.058
18	8842	394	0.045	0.05	0.057	0.057
19	6492	291	0.045	0.05	0.059	0.059
20	8002	429	0.054	0.05	0.058	0.058
21	7629	359	0.047	0.05	0.058	0.058
22	6672	317	0.048	0.05	0.058	0.058
23	7092	376	0.053	0.05	0.058	0.058
24	7932	425	0.054	0.05	0.058	0.058
25	6790	332	0.049	0.05	0.058	0.058
26	8125	392	0.048	0.05	0.058	0.058
27	6287	260	0.041	0.05	0.059	0.059
28	7035	474	0.067	0.05	0.058	0.058
29	8952	458	0.051	0.05	0.057	0.057

nilai rata-rata p :

$$\bar{p} = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produk di inspeksi}} \dots\dots\dots (1)$$

Menghitung batas CL,UCL,LCL

$$CL = \bar{p} \dots\dots\dots (2)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (3)$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (4)$$

Ket :

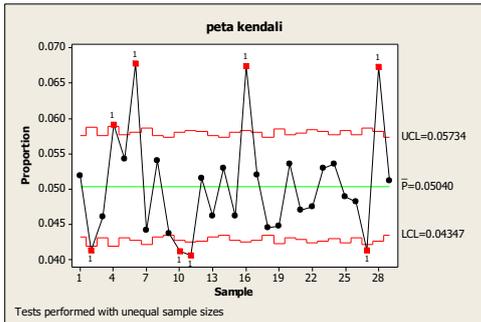
p = proporsi kesalahan dalam setiap sampel

n = banyaknya sampel

CL = Control Limit

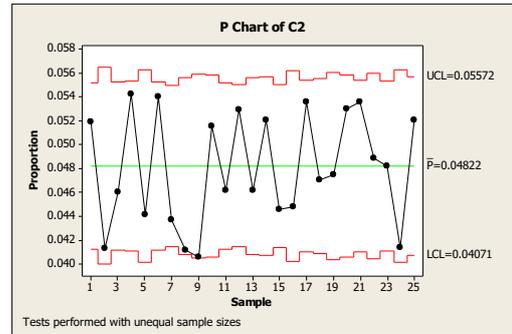
UCL = Upper Control Limit

LCL = Lower Control Limit



Gambar 3. Grafik P chart

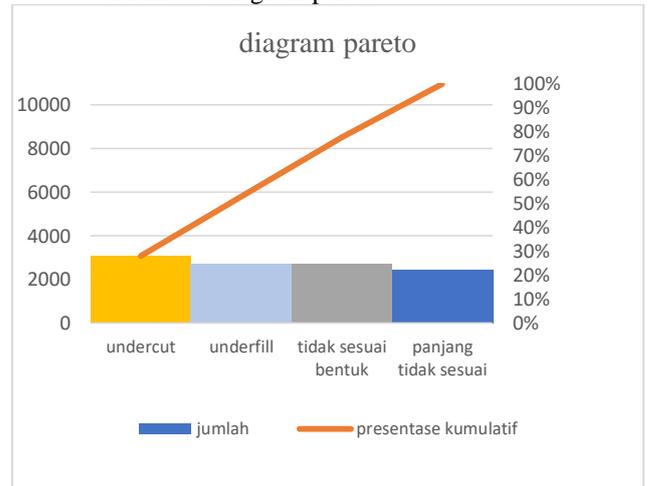
Berdasarkan grafik *P-Chart* dapat diketahui bahwa terdapat proporsi yang mengalami *out of control*, dalam batas kendali atas terdapat di minggu ke-4, 6,16 dan 28 yang melewati batas kendali dalam batas kendali bawah terdapat di minggu ke-2, 9, 10 dan 11 yang melewati batas kendali. Maka dari itu nilai proporsi dalam defect tidak berada dalam batas pengendalian, dan dapat dikatakan bahwa proses masih belum stabil.



Gambar 4. Perbaikan I Peta kendali P

Bisa diamati pada gambar 3 telah dilaksanakan perbaikan pada peta kendali P sudah tidak ada data yang diluar batas kendali dan data telah dalam batas kendali. Biasa dikatan bahwa produk pipa baja hollow dalam kondisi baik.

- Membuat diagram pareto

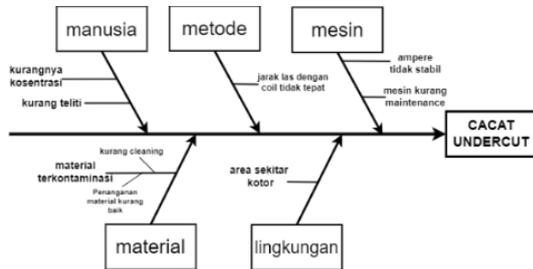


Gambar 5. Diagram Pareto

Berdasarkan Gambar 4 di atas, jenis cacat tertinggi ditemukan pada defect undercut dengan nilai persentase sebesar 28%. Implementasi diagram Pareto dilanjutkan dengan diagram tulang ikan dalam mencari faktor-faktor penyebab defect undercut untuk mengurangi jumlah defect yang terjadi.

- Diagram sebab akibat

Setelah diketahui Tingkat defect yang terbesar dalam diagram diagram pareto diatas, penelitian dilanjutkan pada proses analisis faktor sebab produksi defect. Maka dari itu digunakanlah Diagram sebab akibat guna mengidentifikasi faktor yang menjadi penyebab munculnya penurunan kualitas produk pipa baja hollow.



Gambar 6. Diagram sebab akibat defect undercut

Dari gambar 6 teridentifikasi 5 faktor yang mempengaruhi defect undercut yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan

FMEA (Failure Mode And Effect Analysis)

Ditinjau dari SPC (Statistical Processing Control) yang sudah disusun, kemudian dipergunakan untuk masukan dalam menyusun tabel Failure mode and effect analysis (FMEA) pada defect undercut yang bertujuan untuk menilai moda kegagalan yang teridentifikasi dari proses produksi pipa baja hollow. Moda kegagalan yang teridentifikasi akan dinilai oleh responden berdasarkan kriteria tingkat Severity, Occurrence, dan Detection.

Tabel 4 Nilai Perhitungan FMEA

Faktor	Jenis defect	Penyebab	S	O	D	RPN
Manusia	undercut	Operator kurang teliti	7	7	5	245
		Kurangnya pelatihan	6	5	5	150
metode	undercut	Jarak las dengan coil kurang tepat	6	5	4	120
mesin		Mesin kurang maintenance	7	6	5	210
material	undercut	Material terkontaminasi	6	5	4	120
lingkungan		Area sekitar kotor	3	4	3	36

Berdasarkan tabel diatas, terdapat 5 faktor yang mempengaruhi penyebab defect undercut pada proses produksi. Permasalahan defect undercut yang paling besar disebabkan oleh moda

kegagalan pada mesin las kurang maintenance yang memiliki nilai RPN sebesar .

Setelah dilakukan perhitungan RPN, Langkah selanjutnya dilakukan usulan perbaikan pada setiap faktor yang mempengaruhi defect.

- Usulan perbaikan

Tabel 5 Usulan perbaikan

Faktor	Jenis defect	Penyebab	RPN	Usulan Perbaikan
manusia	undercut	Operator kurang teliti	245	Memberikan teguran kepada operator dan melakukan briefing sebelum beraktivitas
		Kurangnya pelatihan	150	Diadakan pelatihan pada operator
metode	undercut	Jarak las dengan coil kurang tepat	180	Melakukan perbaikan pada coil dengan Jarak welding dengan coil yaitu 20 ml dari benda kerja
		Mesin kurang maintenance	210	Melakukan maintenance pada mesin las HFW secara berkala, mengganti sparepart
material	undercut	Material terkontaminasi	120	Membersihkan material sebelum dilakukan proses produksi
		lingkungan	Area sekitar Kotor	36

SIMPULAN

Ditinjau dari hasil pengumpulan data, analisis data serta pengolahan data yang dilaksanakan penulis mengenai evaluasi kecacatan pada pipa baja hollow memakai metode Statistical Processing Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada CV. PERJUANGAN

STEEL maka bisa ditarik berbagai kesimpulan yaitu, Terdapat 4 jenis defect munculnya kecacatan pada produk pipa baja hollow dari minggu 1 sampai minggu 29 pada periode juli 2023 sampai dari february 2024 disebabkan oleh antara lain : defect undercut sebanyak 3100, underfill 2736, tidak sesuai bentuk 2712, dan Panjang tidak sesuai 2448. Hasil peta kendali p chart bisa diamati bahwasanya produk masih ada yang berada diluar batas kendali baik batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL), dan telah dilakukan perbaikan yang menunjukkan bahwa peta kendali telah terkendali. Faktor yang menjadi sebab kecacatan ketika proses produksi pipa baja hollow yaitu bersumber dari faktor pekerja, mesin, bahan baku, metode dan lingkungan kerja. Kemudian dari hasil fishbone paling dominan terjadi pada faktor manusia. Untuk perhitungan FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi pada jenis defect undercut dengan skor RPN 245, dikarenakan penyebab defect tersebut yaitu operator kurang teliti, sesuai perhitungan SOD penyebab tersebut memiliki efek, peluang dan deteksi yang begitu sangat berdampak sekali. Sehingga memiliki nilai paling tertinggi.

Kelemahan penelitian ini adalah data yang digunakan hanya mencakup data produksi selama 6 bulan, dan objek yang diteliti hanya terdiri dari satu jenis produk, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan perbandingan dengan produk lain yang sejenis.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan mengkombinasikan dengan metode six sigma agar lebih diperjelas lebih dalam hal pemecahan masalah sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasya, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.4>
- Andika Lesmana, Pratiwi, I., & MZ, H. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan SPC Dan FMEA Pada Proses Perakitan Smartphone (Studi Kasus : PT. Adi Reka Mandiri). *Nusantara of Engineering (NOE)*, 6(1), 46–56. <https://doi.org/10.29407/noe.v6i1.19865>
- Azis, N. K., & Mahbubah, N. A. (2023). Pengendalian Mutu Proses Casting Casing Cover Type EN 1-315 Berbasis Integrasi Metode SPC dan FMEA. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 8(1), 44–57. <https://doi.org/10.24967/teksis.v8i1.2142>
- Elmas Ilham, M. N. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Proceasing control (SPC) Pada PT. BOSOWA Media Grafika (Tribun Timur). *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 8, h 86.
- Hendrawan, D., Wirawati, M., & Wijaya, H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Boning Sapi Wagyu Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Di Pt. Santosa Agrindo. *Journal Industrial Engineering & Management Research (Jiemar)*, 1(2), 2722–8878.
- Hernawan, A., & Mahbubah, N. A. (2021). Integrasi Statistical Process Control dan Failure Mode And Effect Analysis Guna Meminimalisasi Defect Pada Proses Produksi Pipa PVC. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 5(2), 65. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v5i2.906>
- Insani, V. P., Susetyo, J., & Yusuf, M. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Plastik dengan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT Kusuma Mulia Plasindo Infitec. *Jurnal Rekavasi*, 8(1), 36–43.
- Kurniadi, F., Handoko, F., & Priyasmanu, T. (2020). Analisis Welding Defect "Rate Dan Penanganannya Dengan Metode Six Sigma Dan Fmea.
- Mahaputra, M. S. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Plastik Injeksi dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Kaizen di CV. Gradient Kota Bandung. *Media Nusantara*, 18(1), 1–16.
- Melinda, T., & Ginting, E. (2018). Identifikasi Kecacatan Coil Basah Dan Upaya Perbaikan Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Xyz Medan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 18(2), 101–107. <https://doi.org/10.32734/jsti.v18i2.356>
- Ningrum, H. F. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis Dan Manajemen*, 1(2), 61–75. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v1i2.14>
- Parwati, C. I., Susetyo, J., Alamsyah, A., Jurusan,), & Industri, T. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Sebagai Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Pendekatan Six Sigma, Poka-Yoke Dan Kaizen. *Gaung Informatika*, 12(2), 2086–4221.
- Pratama, A. T., & Nugraha, I. (2024). ANALISIS PENYEBAB SISA PIPA PRODUKSI KAPAL X MENGGUNAKAN NEW SEVEN TOOLS

DAN FMEA : (Studi Kasus : PT . KRS) Sisa Material Kontruksi. 12(1).

- Ratri, E. M., G. E. B., & Singgih, M. (2018). Peningkatan Kualitas Produk Roti Manis pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember Berdasarkan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *E-Journal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, 5(2), 200. <https://doi.org/10.19184/ejeba.v5i2.8686>
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Unistek*, 8(1), 18–29. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.878>
- Suhartini, Mochammad Basjir, & Arief Tri Hariyono. (2020). Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk. *Journal of Research and Technology*, 6(2), 297–311. <https://doi.org/10.55732/jrt.v6i2.373>
- Susetyo, J., Yusuf, M., & Geriot, J. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Gula Dengan Metode Statistical Processing Control (SPC) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknologi*, 13(2), 127–135.
- Trenggonowati, D. L., & Arafiany, N. M. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baja Tulangan Sirip 25 Dengan Menggunakan Metode SPC di PT Krakatau Wajatama Tbk. *Journal Industrial Servicess*, 3(2), 122–131.
- Umam, R. K., & Kalista, A. (2021). Analisa Pengendalian Kualitas Statistik Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control Di Pt. Xyz. *MathVision : Jurnal Matematika*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/10.55719/mv.v3i1.258>