

Analisa Jumlah Produk Cacat untuk Meningkatkan Jumlah Produksi Lampu Halogen dengan Metode Quality Control Circle

Roby Novansyah, Uun Novalia Harahap

Fakultas Teknik dan Komputer, Teknik Industri, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 25 Agustus 2022
Revisi Akhir: 26 September 2022
Diterbitkan Online: 29 September 2022

KATA KUNCI

Quality Control Circle, Produk Cacat, Produk Jadi

KORESPONDENSI

Phone: 0852 7727 0965
E-mail: robynovansyah7046@gmail.com

A B S T R A K

Diera globalisasi, sektor industri memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Kualitas produk semata-mata ditentukan oleh konsumen sehingga kepuasan konsumen hanya dapat dicapai dengan memberikan kualitas yang baik, karena di PT XYZ masih banyak terjadi produk cacat yaitu dalam 1 bulan terakhir sebesar 15763 produk cacat dari 157632 total produk jadi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka metode yang cocok untuk mengendalikan mutu produk dan mengurangi jumlah produk yang mengalami defect terkait banyaknya produk cacat adalah dengan menggunakan metode *Quality Control Circle (QCC)*. Setelah dilakukan pengamatan pada proses *Quality Control* didapatkan 8 sumber defect yang sering terjadi adalah proses Sealing dengan jumlah defect sebanyak 2947 pcs, diikuti sumber defect proses Base cap sebanyak 2594 pcs, penyolderan sebanyak 2484 pcs, Stamp sebanyak 1954 pcs, Pemasangan Filamen sebanyak 1864 pcs, dan *Quality Control* sebanyak 1563 pcs. Untuk mengurangi cacat produk dibuatlah sebuah SOP yang akan digunakan saat pengecekan produk yang berfungsi sebagai pedoman atau acuan saat melakukan produksi dan cek *Quality Control* pada produk, agar kualitas pengecekan yang dihasilkan baik dan tidak ada barang defect yang lolos dari pengecekan saat proses *Quality Control* sedang berjalan. Dan hasil dari perbaikan dengan SOP yang baru terbukti bisa menurunkan persentase total produk cacat dari 10,00% turun menjadi 7,01% dari jumlah produk jadi.

PENDAHULUAN

Kualitas produk menjadi fokus perhatian yang sering diperbincangkan. Produk berkualitas tinggi dan proses produksi dengan biaya rendah telah menjadi salah satu kunci utama untuk dapat bertahan dalam kondisi perekonomian saat ini. Kualitas produk merupakan suatu factor yang mempengaruhi keputusan pembelian. Sebuah perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang diciptakannya, karena kualitas produk merupakan suatu factor penting yang mempengaruhi keputusan para konsumen dalam melakukan keputusan pembelian sebuah produk inovasi produk dan promosi[1].

Pengendalian kualitas (Quality Control) sangatlah penting karena dapat menentukan berhasil tidak nya perusahaan dalam mencapai tujuan. Kegiatan pengendalian kualitas yang kurang efektif yang terus menerus dapat mengakibatkan banyaknya produk yang rusak atau cacat, target produksi tidak dapat tercapai baik dari segi kualitas maupun kuantitas[2].

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen [3].

Ketika suatu masalah terselesaikan, kelompok akan terus menyelesaikan masalah berikutnya. *Quality Control Circle (QCC)* menyelesaikan masalah dengan mengumpulkan data masalah dari satu atau beberapa aktifitas, kemudian dianalisa menggunakan *tool* statistik sederhana seperti diagram *scatter*, peta kontrol, diagram sebab akibat, diagram *Pareto* dan *histogram*[4].

Riset Operasi adalah algoritma yang didalamnya terkumpul beberapa metode ilmiah kuantitatif yang dapat memberikan solusi alternatif yang optimal dari permasalahan yang dihadapi sehari hari melalui sebuah *research* sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan yang baik[5]. Dalam era industrialisasi yang semakin kompetitif sekarang ini, setiap pelaku

bisnis yang ingin memenangkan kompetisi dalam dunia industri akan memberikan perhatian penuh pada kualitas. Perhatian penuh kepada kualitas akan memberikan dampak positif kepada bisnis melalui dua acara, yaitu dampak terhadap biaya produksi dan dampak terhadap pendapatan[6].

Produk dengan mutu yang baik dapat dicapai dengan sistem pengendalian kualitas yang baik. Sistem pengendalian kualitas sudah merupakan kebutuhan mutlak bagi perusahaan untuk dapat mengidentifikasi dan mengendalikan kualitas produk. Tujuannya adalah untuk meningkatkan daya saing dengan perusahaan lain. PT XYZ merupakan salah satu *supplier* bola lampu terbesar di Sumatera Utara yang sudah memproduksi sejak tahun 1976, dengan kapasitas produksi 10.000-15.000 bola lampu/hari. Perusahaan ini telah menggunakan mesin-mesin otomatis yang canggih pada setiap lini produksi. Sistem pengendalian kualitas yang dijalankan PT XYZ saat ini masih kurang baik dimana masih terdapat banyak kecacatan pada produk dengan tingkat produk cacat 5-15%/bulan. Kurangnya pengendalian kualitas pada setiap bagian produksi membuat banyak nya produk cacat pada tiap komponen. Masalah pengendalian kualitas di perusahaan saat ini masih kurang efektif. Pengendalian kualitas yang dilakukan di perusahaan hanya dilakukan pada tahap akhir produksi. Pengendalian kualitas pada setiap bagian produksi kurang diperhatikan. Sedangkan untuk mendapatkan produk yang bagus dan meminimalkan produk cacat diperlukan pengawasan pada tiap komponen yang akan dibuat. Oleh karena itu, perlu diterapkan Quality Control Circle. Diharapkan dengan menerapkan metode Quality Control Circle ini dapat membantu perusahaan dalam pengendalian kualitas dapat mengurangi produk cacat pada tiap bagian produksi. Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah “Analisa Jumlah produk cacat untuk meningkatkan jumlah produksi Di PT XYZ dengan penerapan Quality Control Circle”.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian Kualitas (Mutu)

Quality Control (QC) atau sering di sebut *Quality Control Circle* (QCC) merupakan metode yang mendorong keterlibatan kelompok dalam kegiatan memecahkan masalah dalam meningkatkan suatu produktipitas [7]. Untuk melakukan perbaikan menggunakan pendekatan siklus *Plan, Do, Check, Act* (PDCA). Pendekatan ini juga dikenal sebagai siklus deming, yaitu metode perbaikan berkesinambungan yang dikembangkan oleh Dr. Edward Deming dan WA Shewhart seorang pionir *Total Quality Management* (TQM)[8].

Siklus ini terbagi atas 4 komponen utama dan dibagi menjadi beberapa langkah yaitu

- a. Mengembangkan rencana perbaikan (*plan*)
- b. Melaksanakan rencana yang dibuat (*Do*)
- c. Memeriksa hasil yang dicapai (*Check*)
- d. Melakukan penyelesaian bila diperlukan (*Action*)

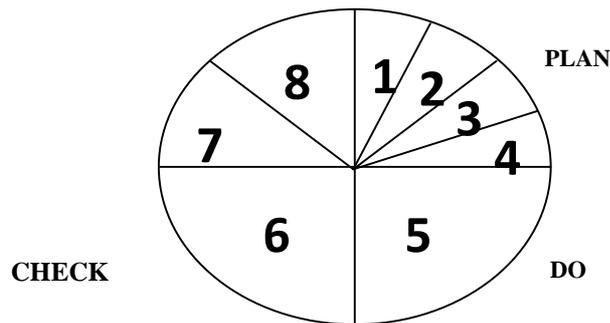
QCC menyelesaikan masalah dengan menggunakan tool statistic sederhana dari satu diagram *scatter*, grafik, diagram sebab akibat, diagram *Pareto*, dan *Histogram*[4].

Delapan Langkah Perbaikan dan Tujuh Alat Pemecahan Masalah

Delapan langkah perbaikan (*8 Step Improvrmnt*) adalah metode memecahkan masalah atau meningkatkan kebersihan berdasarkan siklus *Plan Do Check Action* (PDCA) yang berkesinambungan [4]. Delapan langkah perbaikan tersebut adalah sebagaiberikut:

1. Menetapkan persoalan/masalah/factor keberhasilan yang harus diperbaiki/diuntungkan
2. Menganalisa sebab akibat
3. Mencari akar masalah
4. Merencanakan Tindakan
5. Melaksanakan rencana
6. Memeriksa hasil dan dampak
7. Membuat stanarisasi
8. Menyiapkan rencana berikutnya

Posisi depalan langkah perbaikan dalam siklus PDCA dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Siklus Deming

Tujuh alat pemecahan masalah adalah alat-alat *tools* yang dipakai dalam setiap tahapan perbaikan dalam mengelompokkan masalah, menampilkan data sehingga memudahkan analisis data dalam proses penyelesaian masalah dan peningkatan kinerja. Berikut Tujuh alat tersebut:

1. Stratifikasi
2. Diagram Pareto
3. Diagram Sebab Akibat
4. Histogram
5. Diagram *Scatter*
6. Peta Control (*Control Chart*)
7. Check Sheet

METODOLOGI

Dalam penelitian ini, penyelesaian masalah menggunakan metode *Quality Control Circle*. Penggunaan metode *Quality Control Circle* dikarenakan metode *Quality Control Circle* lebih berfokus pada pengendalian mutu produk dalam melakukan perbaikan dengan siklus PDCA dan *Seven tools*. Selain itu, metode ini dipilih karena memiliki langkah-langkah yang terstruktur dan terukur dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga berdasarkan pada data dan fakta yang ada dapat dilakukan perbaikan. Karena implementasi *QCC* sangat diperlukan untuk mengetahui penyebab suatu permasalahan dan mendapatkan solusi untuk menyelesaikan permasalahan.

Dilihat dari latar belakang masalah yang ada, maka dilakukan observasi terhadap pengendalian kualitas produk yang ada untuk meminimalkan terjadinya cacat. Di PT. XYZ. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab cacat dominan dan tidak dominan pada produk yang ada pada PT. XYZ dan menentukan perbaikan yang harus dilakukan untuk meminimalkan jumlah produk cacat dengan metode *Quality Control Circle* (*QCC*).

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang berkaitan dengan kualitas produk, dimana observasi lapangan dilakukan untuk mengamati secara langsung bagaimana pengenalan kualitas proses produksi dan saat produk jadi. Adapun cara yang dilakukan dalam pengambilan data merupakan jenis pengambilan data sederhana yaitu melalui pengamatan secara visual yaitu pengamatan yang dilakukan dengan melihat jenis cacar pada setiap bagian produksi apakah Sebagian produk yang dihasilkan pada saat itu ada yang cacat (*defect*) atau tidak dengan melakukan sek satu persatu. Dan apabila terdapat kerusakan maka produk tersebut disingkirkan atau dipisahkan terlebih dahulu.

Dari observasi lapangan dapat diambil data primer yaitu berupa banyaknya cacat produksi setiap bulannya. Sehingga diharapkan dapat ditemukan solusi-solusi untuk meminimalkan cacat produksi tersebut.

Tahapan yang dilalui dalam penelitian, pembangunan konsep, atau penyelesaian kasus, dituliskan pada bagian metodologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari permasalahan produk cacat untuk meningkatkan jumlah produksi lampu halogen dengan metode *Quality Control Circle*. Berikut hasil dan pembahasan penelitian terkait.

Perencanaan

Untuk melakukan perhitungan jumlah produk cacat untuk meningkatkan jumlah produksi lampu halogen digunakan data jumlah produk cacat sebagai berikut:

Tabel 1. Data Jumlah Produk Cacat

No	Proses	Bulan Mei 2020																			total	%	
		2	4	5	6	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	22	27	28	29			30
1	Mangkok	31	73	70	74	71	31	70	69	71	70	72	32	71	69	70	73	74	71	67	33	1262	8
2	Stamp	57	112	109	111	108	55	110	115	106	110	103	58	106	112	105	101	108	104	107	57	1954	12
3	Filamen	55	110	103	109	104	58	106	101	102	100	102	55	102	100	102	101	99	100	98	57	1864	12
4	Sealing	109	153	168	137	168	123	153	166	168	153	153	124	153	163	137	165	153	138	168	95	2947	19
5	Base cap	71	136	144	141	139	70	146	142	146	148	142	74	145	144	148	144	147	146	149	72	2594	16
6	Penyolderan	69	131	134	136	143	72	137	138	138	136	137	70	138	139	137	141	141	134	139	74	2484	16
7	Quality Control	42	89	88	86	84	43	88	85	89	87	89	41	87	87	89	88	86	90	82	43	1563	10
8	Packing	38	60	59	61	61	34	63	60	61	58	63	36	57	60	59	56	59	60	57	33	1095	7
Jumlah		472	864	875	855	878	486	873	876	881	862	861	490	859	874	847	869	867	843	867	464	15763	100

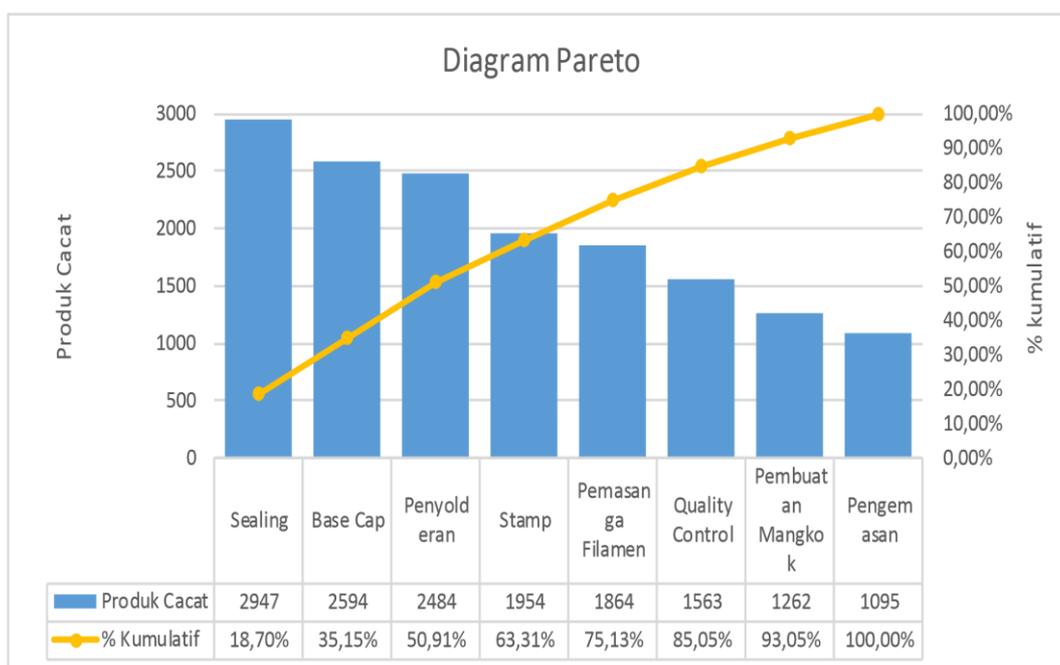
Analisa Hasil

Setelah dilakukan pengolahan data dan pemecahan masalah maka dilakukan Analisa pembahasan hasil. Dalam Analisa pembahasan ini dapat diketahui apakah penelitian yang dilakukan berhasil atau tidak. Jika penelitian dapat menurunkan jumlah angka produk cacat maka penelitian berhasil.

Berdasarkan hasil pengolahan dengan menentukan penyebab masalah pada cacat produksi dengan diagram *Fishbon*, menentukan penyebab masalah dominan seperti langkah pada pembentukan bohlam dengan diagram sebab akibat, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Stamp*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Filamen*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Sealing*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Base Cap*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Penyolderan*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Quality Control*, menggunakan diagram sebab akibat pada proses *Packing*. Dengan diagram Histogram dan dapat dilihat data jumlah produl cacat, dapat dilihat hubungan tiap produk cacat berhubungan dengan semua proses. Sehingga dapat dilihat pada diagram pareto presentase jumlah produk cacat yang terdapat pada table berikut:

Tabel 2. Presentase Produk cacat Bulan Mei 2020

No	Proses Produksi	Jumlah Produk Cacat (Pcs)	Kumulatif	Persentase	Persentase Kumulatif(%)
1	Sealing	2947	2947	18,70	18,70
2	Base Cap	2594	5541	16,46	35,15
3	Penyolderan	2484	8025	15,76	50,91
4	Stamp	1954	9979	12,40	63,31
5	Pemasangan Filamen	1864	11843	11,83	75,13
6	Quality Control	1563	13406	9,92	85,05
7	Pembuatan Mangkok	1262	14668	8,01	93,05
8	Pengemasan	1095	15763	6,95	100



Gambar 2. Grafik Diagram Pareto Produk cacat

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produk cacat dari jumlah produksi selama bulan mei 2022. Data produksi dapat dilihat pada table 3, berikut:

Tabel 3. Data Depect Produk cacat

No	Tgl. Produksi	Jumlah Produksi (pcs)	Produk Cacat (pcs)
1	2-5-2020	4369	472
2	4-5-2020	8823	864
3	5-5-2020	8790	875
4	6-5-2020	8834	855
5	8-5-2020	8790	878
6	9-5-2020	4389	486
7	11-5-2020	8794	873

8	12-5-2020	8730	876
9	13-5-2020	8774	881
10	14-5-2020	8821	862
11	15-5-2020	8661	861
12	16-5-2020	4351	490
13	18-5-2020	8706	859
14	19-5-2020	8696	874
15	20-5-2020	8771	847
16	22-5-2020	8671	869
17	27-5-2020	8827	867
18	28-5-2020	8764	843
19	29-5-2020	8747	867
20	30-5-2020	4324	464
Jumlah		157632	15763

Pembahasan

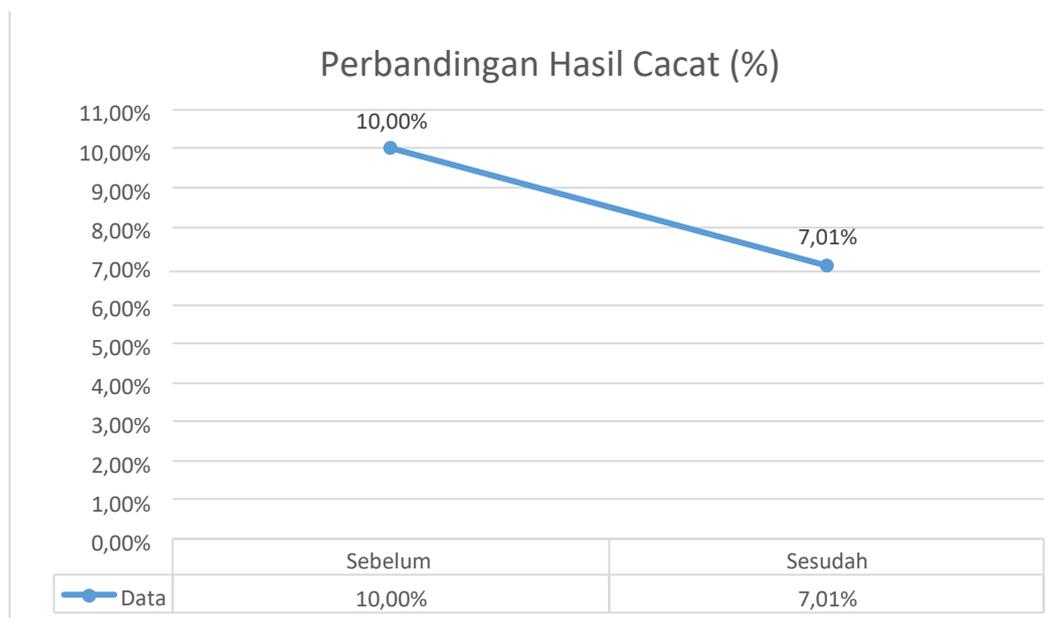
Setelah form SOP (*Standard Operating Procedure*) dibuat maka form SOP tersebut mulai diterapkan di dalam perusahaan dan mulai diujikan sebagai langkah perbaikan yang akan di terapkan di divisi *Quality Control*. Dan sebagai acuan dalam melakukan langkah perbaikan ini data yang digunakan adalah data produksi bulan mei 2020 terakhir dibandingkan dengan data produksi bulan juni 2020 terkakhir, setelah penerapan SOP baru, maka pada table 4 didapatkan data berikut:

Tabel 4. Data Jumlah Produksi Pada Bulan Juni 2020 Setelah Perbaikan

No	Tgl. Produksi	Jumlah produksi (pcs)	Produk Cacat (pcs)	Persentase (%)
1	2-6-2020	8803	632	7,18%
2	3-6-2020	8933	624	6,99%
3	4-6-2020	8736	703	8,05%
4	5-6-2020	8633	565	6,54%
5	6-6-2020	4673	257	5,50%
6	8-6-2020	8740	635	7,27%
7	9-6-2020	8873	634	7,15%
8	10-6-2020	8730	628	7,19%
9	11-6-2020	8774	639	7,28%
10	12-6-2020	8847	625	7,06%
11	13-6-2020	4703	233	4,95%

12	15-6-2020	8643	623	7,21%
13	16-6-2020	8735	588	6,73%
14	17-6-2020	8696	579	6,66%
15	18-6-2020	8753	592	6,76%
16	19-6-2020	8801	634	7,20%
17	20-6-2020	4633	301	6,50%
18	22-6-2020	8746	661	7,56%
19	23-6-2020	8745	658	7,52%
20	24-6-2020	8946	623	6,96%
21	25-6-2020	8842	664	7,51%
22	26-6-2020	8823	589	6,68%
23	27-6-2020	4512	323	7,16%
24	29-6-2020	8846	645	7,29%
25	30-6-2020	8934	578	6,47%
Jumlah		203100	14223	7,01%

Penurunan jumlah produk cacat setelah perbaikan dapat dilihat pda Gambar 3 Berikut:



Gambar 3. Perbandingan Hasil Produk cacat Berdasarkan total Perbulan

Pada Gambar 3 diatas menunjukkan grafik presentase total produk cacat sebelum dan sesudah mengalami perbaikan berdasarkan presentasi total, garis berwarna biru menunjukkan penurunan presentasi total produk cacat dari 10,00% turun menjadi 7,01% dari jumlah produksi.

Setelah di lakukan penelitan dan didapat kan hasil seperti diatas maka dilakukan tindakan sebagai berikut

Membuat stanarisasi baru

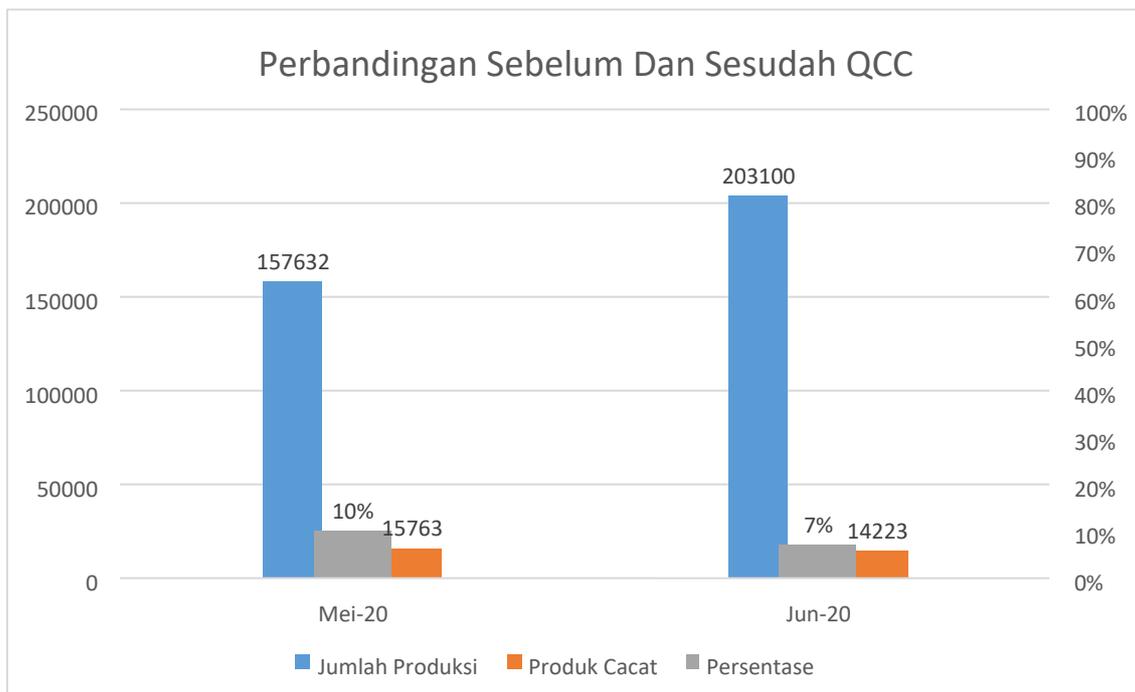
1. Dalam hal ini yang harus dilakukan sesuai denga napa yang telah direkomendasikan antara lain:
2. Dilakukan penambahan tenaga kerja yang ada di divisi *Quality Control (QC)* yang ada pada PT. XYZ, dikarenakan tenaga kerja yang ada di divisi *QC* hanya berjumlah 3 orang, ha; inilah yang dapat mengakibatkan kelelahan pada pekerja.
3. Memberikan selalu pelatihan secara kontinyu terhadap para pekerja khususnya yang ada pada divisi *QC* dalam hal melakukan *Quality Control* terhadap produk yang hendak di control nantinya, agar lebih mempertimbangkan atau melakukan cek *Quality Control* pada produk menurut prosedur yang ada.
4. Lebih menggunakan aturan SOP sebagai pedoman saat melakukan cek *Quality Control* terhadap produk, agar kuitas pengecekan yang dihasilkan baik dan tidak ada barang defect yang lolos dari pengecekan.

Rencana berikutnya

1. Menggunakan SOP baru sebagai pedoman atau acuan saat melakukan cek *Quality Control* terhadap produk, agar kualitas pengecekan yang dihasilkan baik dan tidak ada barang defect yang lolos dari pengecekan saat proses *Quality Control* sedang berjalan.
2. Memberikan selalu pelatihan secara kontinyu terhadap para pekerja khususnya yang ada pada divisi *Quality Control* dalam hal melakukan *Quality Control* terhadap produk yang hendak di kontrol nantinya,
3. Penambahan Jumlah tenaga kerja yang ada di divisi *Quality Control* PT Sinar Sanata Electronis Industri agar saat proses *Quality Control* produk berjalan dengan baik dan lancar yang nantinya tidak menyebabkan kelelahan pada pekerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan bahwa faktor manusia, metode, dan lingkungan merupakan faktor penyebab dominan dan akan segera ditanggulangi. Sedangkan penyebab cacat yang tidak dominan ada pada faktor Material dan Mesin. Dikarenakan PT Sinar Sanata Electronic Industri tidak memproduksi bahan baku sendiri melainkan supply dari perusahaan lain.



Gambar 4. Histogram Perbandingan Produksi Sebelum dan Sesudah QCC

Hasil perbaikan yang didapat setelah penerapan SOP baru untuk meminimalkan jumlah produk cacat pada produk yang diproduksi dengan metode *Quality Control Circle (QCC)* adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan alat *seven tools* maka ditemukan bahwa jenis defect produk dari proses produksi terbanyak terjadi pada sumber defect yaitu Sealing yang mencapai persentase 18,7 %, Base Cap 16,46%, dan Penyolderan 15,76%.

2. Perbandingan hasil cacat berdasarkan setelah penerapan didapat persentase jumlah produk cacat sebelum dan sesudah mengalami perbaikan hasilnya menunjukkan penurunan jumlah produk cacat dari 10,0% turun menjadi 7,01% dari jumlah produksi. Jadi dengan penerapan SOP baru maka hasilnya dapat menurunkan jumlah produk cacat terhadap produksi pada PT Sinar Sanata Electronic Industri.

Saran pada penelitian ini yaitu Perbaikan yang dilakukan untuk dapat meminimalkan cacat produk terhadap produksi antara lain:

1. Dilakukan penambahan tenaga kerja yang ada di divisi *Quality Control* yang ada pada PT Sinar Sanata Electronic Industri, dikarenakan tenaga kerja yang ada di divisi *Quality Control* hanya berjumlah 3 orang, hal inilah yang dapat mengakibatkan kelelahan pada pekerja.
2. Memberikan selalu pelatihan secara kontinyu terhadap para pekerja khususnya yang ada pada divisi *Quality Control* dalam hal melakukan *Quality Control* terhadap produk yang hendak di kontrol nantinya, agar lebih memperhatikan atau melakukan cek *Quality Control* pada produk menurut prosedur yang ada.
3. Saat melakukan pengecekan barang secara manual harus lebih teliti dan hati-hati, karena ketelitian sangat mempengaruhi kualitas produk yang hendak di *Quality Control* nantinya.
4. Lebih menggunakan aturan SOP sebagai pedoman saat melakukan cek *Quality Control* terhadap produk, agar kualitas pengecekan yang dihasilkan baik dan tidak ada produk *defect* yang lolos dari pengecekan
5. Pada Area Produksi lebih diperhatikan lagi dengan ditambahkan nya beberapa lampu agar pencahayaan di ruangan tersebut lebih terang. Sehingga proses *Quality Control* dapat dilakukan dengan baik dan benar.
6. Penambahan ventilasi di dalam ruangan, dikarenakan sirkulasi udara di dalam area produksi kurang lancar atau suhu udara yang panas sehingga konsentrasi pekerja saat melakukan *Quality Control* barang menjadi tidak focus, mengganggu mood karyawan dalam bekerja sehingga banyak melakukan kecerobohan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ernawati, "PENGARUH KUALITAS PRODUK, INOVASI PRODUK DAN PROMOSI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK HI JACK SANDALS BANDUNG," 2019.
- [2] F. al Choir, "PELAKSANAAN QUALITY CONTROL PRODUKSI UNTUK MENCAPI KUALITAS PRODUK YANG MENINGKAT (Studi Kasus PT. Gaya Indah Kharisma Kota Tangerang)," 2018.
- [3] Fan Rahmatullah, "BAB II," 2021. Accessed: Sep. 18, 2022. [Online]. Available: <http://repositori.unsil.ac.id/5866/6/BAB%20II.pdf>
- [4] A. Nyoko, "PENERAPAN QUALITY CONTROL CIRCLE PADA SUB DIVISI PENJUALAN PROYEK PT. BINTANG ANUGERAH SURABAYA DALAM USAHA MENCAPI TARGET 100% PENJUALAN CUSTOMER VIP," 2017. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/313902372>
- [5] S. T. , M. Eng. M. S. N. S. T. , M. T. Zufri Hasrudy Siregar, *Metode-metode Praktis Riset Operasi*. Qiara Media Partner, 2019.
- [6] M. Fikri Baisalim, D. Soediantono, and S. Staf dan Komando TNI Angkatan Laut, "Literature Review of Quality Control Circle (QCC) and Implementation Recommendation to the Defense Industries," 2022. [Online]. Available: <http://www.jiemar.org>
- [7] Zubaidi Faiesal Bin Mohamad Rafaai, "Short Review of QCC (Quality Control Circle) Implementation toward Productivity Improvement: Case Study," *International Journal of Engineering Research and*, vol. V7, no. 11, Nov. 2018, doi: 10.17577/IJERTV7IS110047.
- [8] Y. Syahrullah, D. Milenia, and R. Izza, "INTEGRASI FMEA DALAM PENERAPAN QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC) UNTUK PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PADA MESIN TENUN RAPIER," 2021.

BIODATA PENULIS**Roby Novansyah**

Lahir di Tasik Malaya, 17 November 1996. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana di Universitas Harapan Medan. Fakultas Teknik dan Komputer Program Studi Teknik Industri (Lulusan tahun 2022). Menekuni Quality Control.

**Uun novalia Harahap, S.T., M.Si**

Lahir di Medan, 03 Juli 1979. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana FT USU prodi Teknik Industri pada tahun 2002, menyelesaikan program Magister Ilmu Manajemen USU pada tahun 2006. Saat ini bekerja sebagai Dosen tetap Teknik Industri Universitas Harapan Medan (UnHar). Bidang Sistem Industri.