

Analisis Pengendalian Kualitas Mengidentifikasi Kecacatan Produk X Dengan Metode *Statistical Process Control* Di PT. XY

Vincentius Rico Swendi¹ dan Vita Efelina²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S. Ronggowaluyo
Telukjambe Timur, Karawang 41361, Indonesia

¹vrigo0909@gmail.com

²efelinavita@gmail.com

Abstrak. PT. XY adalah salah.satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produk paper di Indonesia. Barang X merupakan barang dikirim yang banyak dipakai untuk keperluan bagi penggunaannya, karena aman untuk dipakai pada penggunaannya. Jumlah tingkat kecacatan pada produk X lebih banyak dari pada jenis produk yang berbeda. Sebagai data informasi dari quality control bagian PT. XY menunjukkan bahwa produk X memperoleh hasil yang tidak sesuai dengan prinsip dan kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan riset ini adalah untuk mengenali jenis kecacatan dan untuk menemukan faktor yang sering terjadi dari penyebab dasar kecacatan bentuk yang terjadi pada produk X dari proses rewinding menggunakan method *Statistical Process Control*. Ada beberapa tools yang digunakan untuk mengetahui dan mengidentifikasi penyebab utama dari siklus pembuatan produk X. Di antara tools tersebut terdiri dari beberapa, untuk lebih spesifik, Lembar.Periksa, Diagram Pareto, Diagram sebab.akibat, Histogram, dan Peta Kendali. Hasil penelitian menampilkan dari kelainan bentuk yang paling banyak terjadi pada produk X adalah Uneven cut. Dengan demikian, ada beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya cacat pada. produk X,karena,aspek dari method, machine, environment, dan man yang sangat mempengaruhi produksi.

Kata Kunci: Kecacatan, Standar dan Kualitas, *Statistical Proses Control*

Abstrak. [*Quality Control Analysis Identifying Defects Of Product X With Statistical Process Control Method At PT. XY*]. PT. XY is one of the manufacturing companies engaged in paper products in Indonesia. Goods X are goods sent that are widely used for the purposes of their users, because they are safe for use by users. the number of defects in product X is more than in different types of products. As information data from the quality control section of PT. XY indicates that product X obtains results that are not in accordance with the previously established principles and quality. The purpose of this research is to identify the types of defects and to find factors that often occur from the basic causes of shape defects that occur in product X from the rewinding process using the *Statistical Process Control* method. There are several tools that are used to identify and identify the main causes of the product X manufacturing cycle. Among these tools are several, to be more specific, Check Sheets, Pareto Diagrams, Cause and Effect Diagrams, Histograms, and Control Maps. The results show that the most common deformity in product X is Uneven cut. Thus, there are several factors that lead to defects in the. product X, because the aspects of the method, machine, environment, and man that greatly affect production.

Keywords: Disability, Standards and Quality, *Statistical Process Control*

I. Pendahuluan

PT. XY merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri *paper products* di Indonesia. PT. XY ini mengolah bahan baku yaitu *pulp* menjadi beberapa macam jenis kertas, meliputi kertas *printing* dan kertas non *printing* baik yang di *coated* maupun tidak di *coated*, yang didistribusikan di Indonesia bahkan, kesalahan yang ditimbulkan pada proses di unit *rewinder* harus selalu diupayakan agar dapat terdeteksi sedini mungkin melalui pemeriksaan-pemeriksaan intensif. Upaya yang dilakukan tidak lain dimaksudkan sebagai program pengendalian kualitas untuk meminimalisir dihasilkannya cacat.

Bahwa prosedur yang menjamin setiap interaksi dalam mengendalikan atau menangani kualitas dengan

statistical process control (SPC) yang dimanfaatkan sehingga barang yang dikirim dari pembeli memenuhi pedoman kualitas (Ariani, 1999). Menggunakan *method* SPC, diperoleh pengaturan untuk mengatasi masalah yang terjadi, khususnya perusahaan harus melakukan pemeliharaan berkala pada *machine*, fokus pada keadaan pekerja di tempat kerja, dan memilih material kualitas pilihan yang didapat dari supplier.

Penanggulangan ini diandalkan untuk bekerja pada kontrol kualitas di perusahaan sesuai kebutuhan klien (Kartika, 2013). Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui macam-macam kecacatan yang sering terjadi, dan membedakan penyebab dasar ketidak sempurnaan terhadap produk X yang menggunakan *method* SPC.

Pada penelitian terdahulu menunjukkan delapan unsur nilai yang dapat dijadikan alasan untuk penataan dan pemeriksaan, khususnya untuk barang-barang jadi. Pertama adalah eksekusi, yaitu, atribut kerja mendasar dari item pusat. Kedua, atribut atau sorotan ekstra, khususnya kualitas tambahan atau timbal balik. Ketiga, kelalaian, yaitu mengalami kerusakan atau tidak dapat memanfaatkan. Keempat, ketepatan dengan spesifikasinya, dan kualitas kerja memenuhi pedoman yang telah ditetapkan. Kelima, resistansi, yang diidentikkan dengan jangka waktu barang dapat selalu digunakan. Keenam, Pelayanan dengan menggabungkan kecepatan, keterampilan, keamanan, dan kenyamanan yang tetap stabil. Ketujuh, estetika, lebih tepatnya ke tertarik pada barang. Kedelapan, kualitas terhadap gambaran dan penilaian barang dan kewajiban perusahaan terhadapnya (Yudianto, Y., Parinduri, L., & Harahap, B. 2019)

Penelitian lain menggunakan *method SPC* dalam *quality control* paper. Dengan menggunakan perangkat faktual yang telah dilengkapi oleh perusahaan, perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas dengan memusatkan kinerja pada jenis-jenis kecacatan atau kerusakan barang yang memiliki jumlah besar atau sedang berlangsung, yang disebabkan oleh 4 faktor, yaitu terdiri oleh *machine*, *man*, *method* dan *environment*. (Faiq, Hajati, & Hufron, 2018)

Penyebab terjadinya cacat merupakan perawatan yang tidak rutin dalam penjadwalan produksi pada *machine*, maka factor dari *machine* melakukan perawatan hanya pada saat ditemukan dari kerusakan hasil produksi. Dari sebab cacat produk dari faktor *man* disebabkan dari operator yang masih kurang berpengalaman, atau kurang mendapatkan *training*, pada terjadinya kesalahan teknis pada pekerja saat mengoperasikan *machine*. *Turn over* pada pekerja terlalu berlebihan, seharusnya menambahkan kegiatan *training* (Devani, 2016)

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah proses *rewinding* pada produk X dalam keadaan terkendali secara statistic.
2. Mengetahui kemampuan proses *rewinding* dalam menghasilkan produk.
3. Mengetahui tindakan pengendalian kualitas yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan proses.

II. Bahan dan Metode

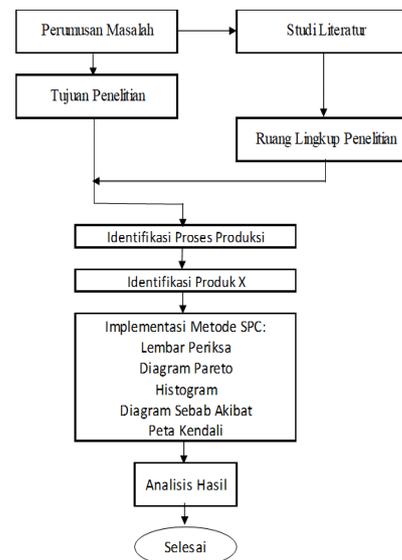
Penelitian ini menggunakan data yang telah dibutuhkan dalam ini adalah jumlah produksi bulan April 2020 dan jenis kecacatan produk X, Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *statistical process control*. Pada pengolahan data menggunakan Histogram, Diagram Pareto, Diagram pencar, dan peta kendali p. Untuk menganalisa penyebab terjadinya kecacatan digunakan Diagram *fishbone* pada penelitian menyatakan isi studi literatur dan studi pustaka. Studi literature berguna untuk dalam mengetahui suatu produk X. Pada studi pustaka digunakan untuk memahami tentang metode pengendalian kualitas menggunakan *method SPC*.

Tahap berikutnya terhadap penelitian ini adalah menentukan batas-batas masalah yang akan diteliti untuk dapat mengetahui masalah pada kualitas barang X, agar dapat meringankan dan mengidentifikasi proses produksi

dari masalah yang ada dalam kegiatan tersebut. *Method SPC* dapat mampu untuk menentukan nilai jumlah dan jenis ketidaktepatan pada penggunaan lembar pemeriksaan pada Gambar 1 dalam menentukan ketidaksesuaian menggunakan Histogram, menentukan nilai terbesar dengan menggunakan Diagram pareto menentukan adanya penyebab dari kecacatan yang dilakukan dengan Diagram sebab akibat.

Tahap berikutnya adalah mengidentifikasi hasil nilai produksi dari produk X. Hasil produksi kemudian di *check* bagian pada pemeriksaan di bagian *quality control*. Maka pada proses pemeriksaan tersebut terdapat dari jenis dari yang produk bagus, atau produk rusak, atau disebut juga produk cacat. *Method SPC* ini digunakan dalam menghitung nilai hasil dan jenis ketidaksesuaian pada penggunaan lembar pemeriksaan, mendapatkan dengan menggunakan Histogram, menghasilkan nilai dari terbesar. Diagram Pareto, dan Diagram sebab akibat dapat mengetahui dari penyebab kecacatan.

Tahap terakhir mengatasi produk cacat dalam melakukan tindakan usulan untuk prosedur penelitian. Gambar 1.



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas dilaksanakan untuk mendapatkan hasil berupa barang atau jasa yang berdasarkan dari standar yang ditetapkan dan disetujui dari perusahaan, beserta memperbaiki dari kualitas barang yang belum termasuk dari standar berdasarkan permintaan dan menstabilkan serta menjaga kualitas yang stabil dalam proses prosedur yang dijalani.

Kondisi produk atau pelayan jasa dapat menyesuaikan dengan kualitas, kekokohan, kepraktisan, penampilan, kejujuran, kemandirian, dari komponen-komponen yang berbeda ini. Uraian di atas menunjukkan bahwa pemikiran nilai dapat beragam pada waktu tertentu dimana kemampuannya (*availability*), kinerja (*performance*), keandalan (*reliability*), dan kemudahan pemeliharaan (*maintainability*) dan karakteristiknya dapat diukur (Suhartini, N. 2020).

Menurut perspektif produsen, kualitas dapat dicirikan sebagai penyesuaian terhadap hal-hal khusus. Suatu barang dinyatakan memenuhi syarat oleh produsen, jika barang tersebut sesuai dengan spesifikasinya.

Kontrol kualitas terukur menggunakan kontrol interaksi faktual *Statistical Process Control* (SPC) instrumen pengukuran utama yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengontrol kualitas sebagaimana juga dirujuk oleh Heizer dan Render (2005) yang disebut oleh Kartika (2013), khususnya lembar periksa, histogram, garis besar kontrol, grafik Pareto, keadaan dan grafik hasil sebab akibat.

Tools untuk statistical process control (SPC) adalah sebagai berikut:

1. Lembar Periksa,
2. Diagram sebab akibat
3. Diagram pareto
4. Histogram
5. Peta kendali

Jenis-Jenis Kecacatan

Cacat dalam produksi terdiri dari beberapa jenis yang ada dibawah berikut ini:

1. *Unevent Cut* disebabkan oleh *slitter* yang digunakan tidak tajam, atau posisi mata pisau/*core* yang kurang tepat.
2. *Edge Tearing* disebabkan dari pemotongan tidak tepat yang merusak bagian tepi.
3. *Roll Width* yaitu kecacatan gulungan yang tidak sesuai ukuran pesanan dari target.
4. *Sticky* yaitu kecacatan dari lengket tak merata pada produk produksi

Pengolahan Data

Jumlah cacat yang diamati yaitu jumlah yang di-produksi selama 1 *shift* hasil proses *rewinding*. Data hasil pengamatan terhadap jumlah produksi dan jumlah cacat untuk produk X.

III. Hasil dan Pembahasan

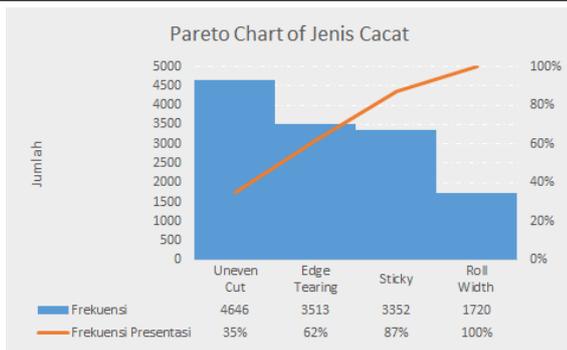
Lembar penilaian merupakan tahap awal dalam mencari tahu kesempatan atau masalah tertentu yang akan diteliti dan memutuskan waktu informasi akan diambil dan untuk periode waktu. Lembar pemeriksaan ini yaitu dari kerangka waktu persepsi, jumlah barang yang dikirim, jenis kecacatan yang terdapat, dan nilai kecacatan oleh jenis kecacatan yang terdapat. Hasil unit yang diperoleh yaitu 1.375.196 unit, dari nilai hasil unit yang memperoleh kecacatan sebanyak 13.231 unit. Ada empat jenis kecacatan yang muncul dari persepsi, khususnya jenis cacat yang terjadi sebagian besar dari empat jenis kecacatan tersebut, yaitu *Uneven Cut* nilai hasil dari cacat 4.646 unit atau 0,351%. Lembar pemeriksaan ada pada Tabel.1

Tabel 1. Lembar Pemeriksaan Kecacatan

Periode Produksi	Jumlah Produksi	Jenis Cacat				Jumlah Kecacatan
		Uneven Cut	Edge Tearing	Sticky	Roll Width	
1	16224	145	109	110	56	420
2	27106	148	103	115	56	422
3	36381	151	107	110	53	421
4	46764	165	107	112	51	435
5	56800	167	114	115	60	456
6	67085	174	118	111	53	456
7	76383	143	107	110	58	418
8	87127	172	107	108	53	440
9	67095	160	112	106	52	430
10	56603	155	107	118	54	434
11	16325	143	123	106	61	433
12	26887	156	140	111	53	460
13	27030	163	110	120	57	450
14	36461	142	110	116	65	433
15	56224	157	124	113	61	455
16	47106	174	135	110	59	478
17	56712	167	139	113	51	470
18	77863	171	129	109	64	473
19	68560	144	134	101	57	436
20	37375	148	124	112	57	441
21	56372	141	137	118	58	454
22	57517	146	107	108	60	421
23	37295	166	117	117	56	456
24	56746	142	114	113	55	424
25	37096	166	108	109	56	439
26	26383	142	110	120	63	435
27	26549	140	126	110	57	433
28	16621	141	111	107	68	427
29	36269	175	110	111	61	457
30	36237	142	114	113	55	424
Jumlah		4646	3513	3352	1720	13231

Keterangan :

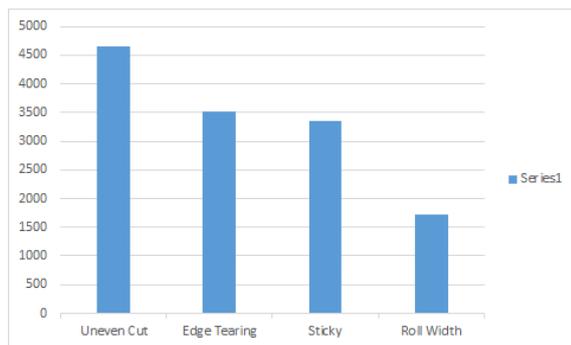
- Uneven cut* :Kecacatan yang disebabkan dari hasil pemotongan *slitter* yang tidak tepat
- Edge Tearing* : Kecacatan dari pemotongan bagian tepi
- Roll Width* : Kecacatan dari gulungan tidak sesuai ukuran
- Sticky* : Kecacatan lengket yang tak merata



Gambar 2. Diagram Pareto

Diagram Pareto

Berdasarkan dari Diagram pareto salah satu kecacatan terdapat oleh barang X pada Gambar 2. Perolehan hasil Gambar 2, nilai hasil *Uneven Cut* yaitu 4.646 unit dengan frekuensi presentasi sebesar 35% Jumlah *Edge Tearing* yaitu 3.513 unit dengan frekuensi presentasi sebesar 62%. Jumlah *Sticky* yaitu 3.352 unit dengan frekuensi persentasi sebesar 87%. Jumlah *Roll Width* yaitu 1720 unit dengan frekuensi persentase sebesar 100%.



Gambar 3. Histogram Jenis Cacat Produk X

Histogram

Langkah selanjutnya adalah memasukkan Histogram, yaitu Diagram yang menunjukkan rentang waktu yang berbeda sebagai batang. Ketinggian setiap batang menunjukkan secara langsung jumlah deformitas dalam rentang waktu tertentu dan nilai penunjuk. Estimasi setiap penanda dilakukan secara independen, karena untuk rentang waktu tertentu komputasi Histogram dengan berbagai jenis pointer memerlukan nilai nilai yang berbeda. Histogram pada Gambar 3 menunjukkan jumlah kecacatan yang paling tinggi, yaitu jenis cacat *Uneven Cut*. Maka nilai dari kecacatan terendah yaitu *Roll Widrh*. Nilai dari yang diperoleh Histogram pada tahap ini pada Gambar 3.

Diagram Fishbone

Diagram sebab akibat atau juga *fishbone* memiliki dua posisi Bagian pokoknya adalah posisi kepala ikan tertera pada gambar yang menyatakan yaitu masalah utama yang ditimbulkan dan tulang ikan pada gambar menunjukkan variabel penyebab dari peristiwa masalah saat ini. Kecacatan yang paling sering terjadi yaitu *Uneven Cut* dengan hasil pemotongan yang tidak rata yang dari penjelasan oleh *head* produksi, *head quality control*, dan pengontrol *machine*. Pertemuan berikutnya dipimpin dari

head produksi untuk mendapatkan beberapa informasi tentang faktor yang mempengaruhi kecacatan. hasil perolehan data wawancara dari pertemuan, ada empat faktor yang mempengaruhi, khususnya *man*, *machine*, *method* dan *environment*. faktor yang menjadi hasil data dengan wawancara selanjutnya diarahkan dengan mendapatkan beberapa informasi tentang variabel-variabel yang mempengaruhi ketidaksempurnaan tersebut. Berdasarkan dari wawancara, ada empat faktor yang mempengaruhi, khususnya orang, *machine*, teknik, dan iklim. Variabel-variabel yang diperoleh bergantung pada efek samping dari pertemuan dan persepsi lebih lanjut yang dibuat oleh wawancara yang bersangkutan, termasuk kepala produksi, kepala *quality control*, dan operator *machine*.

Faktor pertama adalah *man*. Operator adalah faktor utama dalam melakukan siklus pembuatan pada pengiriman produk. Ini menjelaskan bahwa operator mengambil bagian penting dalam hal penyerahan barang. Dilihat dari hasil yang didapat dari wawancara terarah, ada dua faktor yang dapat mempengaruhi ketidakmampuan yang terjadi, yaitu tidak adanya ketelitian dan tanggung jawab pengurus yang harus cepat menyelesaikan pekerjaannya.

Faktor selanjutnya adalah *machine*. *Machine* merupakan faktor dalam pelaksanaan kegiatan produksi pada perusahaan. Tugas *machine* adalah membantu pekerjaan *man* dengan tujuan untuk dapat diselesaikan lebih secara cepat dan tepat. Namun dari kehadiran faktor *machine* yang hampir menyesuaikan siklus pembuatan jika *machine* pembuat mengalami masalah khusus atau kerusakan nyata. Selanjutnya, *machine* juga dapat menambah kecacatan produk. Dilihat dari hasil wawancara, ada dua komponen pendukung yang mempengaruhi deformitas yang terjadi, yaitu tidak adanya aktivitas *machine* dan *machine* yang kotor. Faktor utamanya adalah letak *machine* yang tidak tepat, hal ini dikarenakan penggunaan *machine* yang sedang aktif digunakan. Faktor selanjutnya adalah *machine* yang kotor, hal ini akibat dari berdebu pada ruangan yang terdapat pada *machine* tersebut.

Faktor ketiga adalah *method*. *Method* kerja dalam penerapan dari oleh perusahaan sangat berpengaruh terhadap kelancaran produksi. Strategi ini diterapkan di dalam produksi untuk menangani setiap bagian yang terkait dengan interaksi penciptaan. Jika strategi yang diterapkan tepat dan dilakukan secara teratur dan terkendali, dapat mengurangi jumlah barang yang cacat.

Mengingat wawancara pada pelaksanaan, ada faktor terdapat yang sangat mempengaruhi kecacatan barang yang didapatkan, yaitu pengurus kurang mengerti dalam mengikuti sistem.

Faktor keempat adalah iklim. Iklim lingkungan kerja harus dipertimbangkan untuk isolasi dan kesejahteraan pekerja. Iklim secara konsisten mempengaruhi kegunaan dan latihan dalam interaksi produksi dan lain-lain. Dilihat dari konsekuensi rapat yang dipimpin, ada dua faktor yang mempengaruhi kecacatan yang terjadi, khususnya keributan saat pembuatan dan ruangan dengan suhu panas. Ini karena suara yang berasal dari *machine* selama ukuran pembuatan terus menerus.

1. Menghitung nilai hasil presentase kerusakan (P)

$$P = \frac{420}{13231} = 0,03174$$

2. Menghitung nilai dari garis pusat (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{13231}{1375196} = 0,009621$$

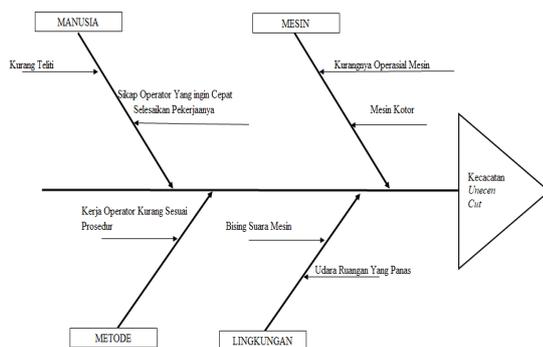
3. Menghitung nilai dari batas kendali atas (UCL)

$$UCL = 0,009621 + 3 \sqrt{\frac{0,009621(1-0,009621)}{45839,87}} = 0,01099$$

4. Menghitung batas kendali atas (LCL)

$$LCL = 0,009621 - 3 \sqrt{\frac{0,009621(1-0,009621)}{45839,87}} = 0,00825$$

Berdasarkan hasil perolehan dari faktor dan penyebab terjadinya pada kecacatan *Uneven Cut*, maka yang dapat diketahui penyebab dari kejadian tersebut. Menjadi landasan dasar untuk menindak lanjut terhadap kualitas perbaikan dalam proses dalam gambaran pada Diagram sebab akibat. Gambar 4 menampilkan dari Diagram sebab oleh karena cacat *Uneven Cut*.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat

Peta Kendali

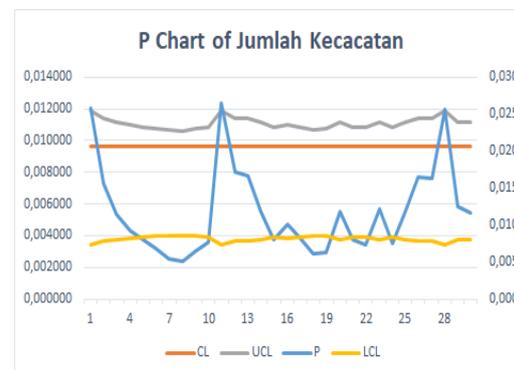
Langkah terakhir adalah menemukan penyimpangan informasi produk yang tidak memadai yang sejauh mungkin melampaui yang ditetapkan oleh perusahaan. Oleh karena itu akan diteliti kembali untuk menentukan sejauh mana ketidaksempurnaan produk yang terjadi masih dalam batasan kendali faktual melalui diagram kendali.

Diagram kontrol membantu mengontrol kualitas dan dapat memberikan data tentang kapan dan di mana perusahaan harus melakukan peningkatan kualitas. Pada proses pembuatan grafik kendali p terdapat beberapa tahap

prosesnya. Berikutnya adalah tahap untuk membuat diagram kontrol.

Setelah melakukan penggunaan peta kendali p untuk melakukan pengolahan data jumlah masalah atau cacat harian untuk mendapatkan rasio cacat harian, batas tengah kendali, batas atas kendali dan batas bawah kendali. Jika ukuran setiap pengamatan bertambah atau lebih, batas kendali dapat berkurang. Keuntungan menggunakan pemetaan p adalah dapat mengukur hasil selisih atau banyaknya penyimpangan dari butir-butir butir dalam kelompok yang diikutsertakan dalam tes tersebut. Oleh karena itu, peta kendali p digunakan untuk mengontrol jumlah barang yang diproduksi dalam proses yang tidak memenuhi spesifikasi mutu. Gunakan peta kendali p untuk melakukan pengolahan data jumlah masalah atau cacat harian, dan dapatkan rasio cacat harian, batas tengah kendali, batas atas kendali, dan batas bawah kendali. Jika ukuran setiap pengamatan bertambah atau lebih, batas kendali dapat berkurang.

Kelebihan dalam menggunakan pemetaan p yaitu nilai dari pengukuran hasil ketidaksesuaian atau jumlah kerusakan dari barang dalam devisa yang termasuk dari pemeriksaan. Oleh karena itu, peta kendali p digunakan untuk mengontrol jumlah barang yang diproduksi dalam proses yang tidak memenuhi spesifikasi mutu. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah digunakan, yaitu hasil batas atas cacat (UCL) senilai 0,01099 dan hasil batas bawah (LCL) senilai 0,00825. Dibawah ini adalah hasil dari Peta kendali p dapat dilihat dibawah pada Gambar 5.



Gambar 5. Perolehan Hasil Data Peta Kendali

IV. Kesimpulan

Pada tahap pengolahan dan pengujian menggunakan metode *Statistical Process Control*, nilai tingkat pada kecacatan produk X yang paling sering terjadi yaitu *Uneven Cut*. Nilai hasil *Uneven Cut* yaitu 4.646 unit dengan frekuensi presentasi sebesar 35% Jumlah *Edge Tearing* yaitu 3.513 unit dengan Frekuensi Presentasi sebesar 27%. Jumlah *Sticky* yaitu 3.352 unit dengan frekuensi persentasi sebesar 25%. Jumlah *Roll Width* yaitu 1720 unit dengan frekuensi persentase sebesar 13%. Beberapa dari faktor pada Produk X terjadi karena antara lain yaitu, faktor metode, faktor *machine*, faktor *environment*, dan faktor *man*.

Penelitian berikutnya dilakukan penambahan nilai jumlah data waktu lampau dan *method* pendukung lainnya, yang diperlukan untuk mengidentifikasi kualitas pada produk tertentu. Selanjutnya, untuk penelitian berikutnya

menggunakan *method* lain atau tambahan sebagai untuk mengoptimalkan nilai *quality* dari hasil produksi.

Daftar Pustaka

- Dw. Ariani, (2000). *Quality Management*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- D. C. Montgomery, (1993). "Introduction To Statistical Quality Control".
- Gaspersz, Vincent, (2000). "*Analysis Methods For Quality Improvement*".
- Hasan, Muhamad Iqbal. (1999). Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (*Statistik Deskriptif*).
- Kartika, Hayu. (2013). *Analysis Of Quality Control Of Cpe Film Products With Statistical Process Control Methods At Pt. Msi. Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 1.1: 50-58.
- Yudianto, Yudianto; Parinduri, Luthfi; Harahap, Bonar. (2019). *Application Of Statistical Process Control Method In Controlling Bobbin Paper Quality* (Studi Kasus: Pt. Pusaka Prima Mandiri). *Buletin Utama Teknik*, 14.2: 106-111.
- Devani, Vera; Wahyuni, Fitri. (2017). *Paper Quality Control Using Statistical Process Control In Paper Machine 3*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15.2: 87-93.
- Suryaningrat, Ida Bagus; Novijianto, Noer; Faidah, Nur. (2016). Penerapan Metode Statistical Process Control (Spc) Pada Pengolahan Biji Kakao. *Jurnal Agroteknologi*, 9.01: 45-53i
- Sukanta. (2017). *Production Process Control With Statistical Process Control Method In Efforts To Minimize Tissue Paper Defects*. *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Brawijaya
- Tannady, Hendy. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Jakarta Utara: Graha Ilmu.
- Nasution, Muhamad. Nur. (2010). *Manajemen Mutu Terpadu: Quality Management*. Edisi Kedua. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10-23.
- Faiq, A., Hajati, N., & Hufron, M. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Jenang Apel Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Produk (Studi Di Cv. Bagus Agriseta Mandiri Batu). *Jurnal Ilmiah Riset Manajemen*, 7(5).