

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KAIN BATIK TULIS DALAM UPAYA MEMINIMALISIR KECACATAN PRODUK DENGAN MENGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) (Studi Kasus Pada IKM Deden Batik di Kota Tasikmalaya)

Nopal Aldita

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Jl. R.E. Marthadinata No. 150, Ciamis, 46274, Indonesia

E-mail: nopalaldita24@gmail.com

Abstract— *Quality control is a technique and activities or planned actions taken to achieve, maintain and improve the quality of a product so that it complies with established standards and can meet customer satisfaction. Deden Batik is one of the quite large of IKM engaged in manufacturing located in Cigeureung, Tasikmalaya City. The problem that always occurs at IKM Deden Batik is that companies often find defective or products that are not in accordance with company standards on batik cloth in every production. Therefore, we need a quality control analysis using the Statistical Process Control (SPC) method to improve product quality by classifying the types of defective products and what factors cause defect in the production process, so it can be known the types of damage and factors that greatly affect the product defects. From the results of the analysis through the Pareto diagram, the most dominant type of defect product is obtained that the pattern exceeds the pattern by 39%. In Control Chart C the number of defects that occur in batik cloth products is still within control. The results of the cause-effect diagram of the factors that cause defects in the pattern are defective operators who are not careful when “mencanting”, lack of machine maintenance, product quality is not good, when holding “canting” operators is not right. From 5W+1H The right solution is to make a break schedule using a bell, make SOP and conduct inspections of raw materials, attach a schedule to each machine used, conduct training for old and new operators who still often make mistakes in the production process.*

Keywords— *Quality Control, Statistical Process Control (SPC) method, 5W+1H*

Abstrak— *Pengendalian kualitas yaitu suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan demi mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk supaya sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Deden Batik merupakan salah satu IKM cukup besar yang bergerak dibidang manufaktur yang berlokasi di Cigeureung, Kota Tasikmalaya. Permasalahan yang selalu terjadi pada IKM Deden Batik yaitu perusahaan sering menemukan produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan pada kain batik tulis setiap produksinya. Oleh karena itu diperlukan analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk memperbaiki kualitas produk dengan mengelompokkan dari jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang mengakibatkan kecacatan dalam proses produksi, sehingga dapat diketahui jenis kerusakan dan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kecacatan produk. Dari Hasil Analisis melalui diagram pareto maka didapatkan hasil jenis cacat yang paling dominan yaitu corak melebihi pola sebesar 39%. Pada Peta Kendali C jumlah kecacatan yang terjadi pada produk kain batik tulis masih dalam batas kendali. Hasil dari diagram sebab-akibat faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan cacat corak adalah operator kurang teliti saat mencanting, kurangnya perawatan mesin, kualitas produk tidak baik, saat memegang canting operator kurang tepat. Dari 5W+1H Solusi yang tepat membuat jadwal istirahat menggunakan bel, membuat SOP dan melakukan inspeksi terhadap bahan baku, menempelkan jadwal pada setiap mesin yang digunakan, melakukan *training* kepada operator lama maupun baru yang masih sering melakukan kesalahan pada proses produksi.*

Kata Kunci— *Pengendalian Kualitas, metode Statistical Process Control (SPC), 5W+1H.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era modern saat ini situasi dunia industri manufaktur ataupun jasa mengalami persaingan yang sangat ketat, perkembangan industri manufaktur yang sangat ketat menuntut perusahaan agar terus bertahan dan berkembang. Perusahaan yang bisa bertahan dan berkembang dengan baik pasti akan memenangkan persaingan dengan meningkatkan keunggulannya dalam dunia industri. Oleh sebab itu perusahaan tidak hanya cukup memberikan harga dan kualitas pelayanan yang baik saja tetapi kualitas produk juga harus diperhatikan karena kualitas suatu produk menjadi salah satu aspek yang utama bagi para konsumen dalam memilih serta menentukan produk yang hendak di beli.

Kota Tasikmalaya memiliki banyak sekali Industri Kecil Menengah (IKM) yang memproduksi beraneka macam jenis produk kerajinan yang mempunyai seni dan daya tarik yang sangat luar biasa, salah satunya produk batik mempunyai potensi untuk dikembangkan karena batik menjadi salah satu produk unggulan khas Tasikmalaya. IKM Deden Batik termasuk perusahaan batik yang cukup besar di Cigeureung, Kota Tasikmalaya. Batik buatan deden banyak digemari oleh masyarakat karena mempunyai corak dan warna yang mecolok seperti merah, biru dan hijau. Jenis kain batik yang diproduksi pada IKM Deden Batik ini yaitu kain batik cetak dan kain batik tulis, selain itu pembuatan kain batik ini bisa menyesuaikan dengan keinginan konsumen. Poin tersebut merupakan kelebihan dari IKM Deden Batik sehingga konsumen selalu mempunyai ketertarikan terhadap produksinya, karena ketertarikan konsumen produk batik IKM ini bisa menembus pemasaran batik hingga mancanegara.

Permasalahan yang selalu terjadi pada IKM Deden Batik yaitu perusahaan sering menemukan produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan pada kain batik tulis setiap produksinya. Agar kualitas produk yang di produksinya baik dan dapat bersaing dipasaran maka perlu mencari cara untuk meningkatkan kinerja proses dan meminimalisir variabel dalam parameter kualitas. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas harus melakukan pengendalian kualitas produk dan mencari penyebab terjadinya kecacatan, dengan adanya pengendalian kualitas bisa menghasilkan kualitas produk sesuai standar yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga dapat memenuhi keinginan dan tuntutan kosumen akan produk yang berkualitas.

Statistik dapat dipakai untuk mengendalikan kualitas yaitu *Statistical Process Control* (SPC). SPC adalah teknik penyelesaian masalah yang bisa digunakan untuk mengendalikan, memonitor, menganalisis, mengelola juga memperbaiki produk maupun proses dengan menerapkan metode-metode statistik. Dengan SPC bisa membantu memperbaiki kualitas produk dengan pengelompokkan dari jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang mengakibatkan kecacatan dalam proses produksi, sehingga dapat diketahui jenis kerusakan dan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kecacatan produk, SPC juga berhubungan dengan bagaimana cara menjamin kualitas

dengan memperbaiki proses dan upaya untuk menyelesaikan semua permasalahan selama proses.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kain Batik Tulis Dalam Upaya Meminimalisir Kecacatan Produk Dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) (Studi Kasus IKM Deden Batik di Kota Tasikmalaya)”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengendalian kualitas produk kain batik tulis dalam upaya meminimalisir kecacatan produk pada IKM Deden Batik di Cigeureung, Kota Tasikmalaya.
2. Bagaimana analisis pengendalian kualitas produk kain batik tulis dalam upaya meminimalisir kecacatan produk dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) pada IKM Deden Batik di Cigeureung, Kota Tasikmalaya.

C. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengendalian kualitas produk kain batik tulis dalam upaya meminimalisir kecacatan produk pada IKM Deden Batik di Cigeureung, Kota Tasikmalaya.
2. Untuk mengetahui analisis pengendalian kualitas produk kain batik tulis dalam upaya meminimalisir kecacatan produk dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) pada IKM Deden Batik di Cigeureung, Kota Tasikmalaya.

D. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang didapat antara lain:

1. Bagi peneliti
Dapat menambah pengetahuan maupun pengalaman tentang permasalahan dalam pengendalian kualitas produk di perusahaan.
2. Bagi perusahaan
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan untuk perusahaan mengenai cara meminimalisir kecacatan produk dengan menerapkan pengendalian kualitas.
3. Bagi pembaca
Diharapkan penelitian ini bisa menjadi dasar penelitian selanjutnya dan sebagai bahan referensi terkait permasalahan pengendalian kualitas produk.

II. LANDASAN TEORI

Pengendalian Kualitas merupakan aktivitas keteknikan dan juga manajemen dengan aktivitas itu dapat diukur ciri-ciri kualitas suatu produk, membandingkan pada spesifikasi dan persyaratan untuk mengambil tindakan penyehatan

yang sesuai, jika terdapat variasi antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar (Montgomery, D.C 1995).

Dorothea (2003) dikutip oleh Bakhtiar, dkk (2013) pengendalian kualitas statistik yaitu teknik yang dapat digunakan untuk mengendalikan atau mengelola proses baik jasa maupun manufaktur memakai metode statistik. Pengendalian kualitas statistik yaitu teknik penyelesaian masalah yang bisa dipergunakan untuk mengendalikan, memonitor, menganalisis, mengelola juga memperbaiki produk maupun proses memakai metode-metode statistik. Pengendalian Kualitas secara statistik dengan menggunakan *Statistical Process Control* memiliki 7 alat statistik utama yang bisa dipergunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas yaitu: Lembar Periksa (*Check Sheet*), Histogram, Peta Kendali (*Control Chart*), Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*), Diagram Pareto, Scatter Diagram, Diagram Proses. Pengendalian Kualitas menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dapat meminimalisir kecacatan produk juga dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan produk dan memberikan solusi juga rekomendasi apa yang sebaiknya dilakukan oleh perusahaan.

Dalam penelitian ini alat yang digunakan supaya dapat membantu menganalisa masalah adalah sebagai berikut:

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*) yaitu alat pengumpul untuk menyajikan data, ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian serta jumlah yang dihasilkannya.
2. Diagram Pareto (*Pareto Diagram*) merupakan grafik baris dan grafik balok yang mendeskripsikan parameter masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Diagram Pareto memiliki fungsi yaitu untuk mengidentifikasi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang terbesar ke yang terkecil.
3. Peta Kendali (*Control Chart*) merupakan alat yang secara grafis dapat digunakan untuk memonitor juga mengevaluasi aktivitas maupun proses berada dalam pengendalian kualitas statistika, sehingga bisa mengatasi masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali bisa memperlihatkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, akan tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan walaupun penyimpangan tersebut akan terlihat dalam peta kendali.

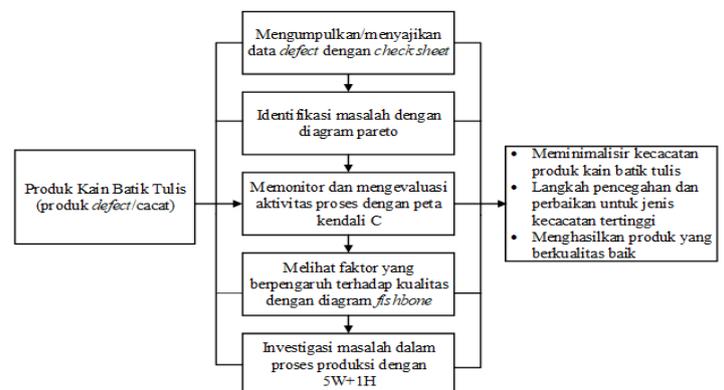
Beberapa jenis peta kendali atribut yaitu:

- a. Peta kendali p, adalah peta kendali untuk bagian yang ditolak karena tidak sesuai terhadap spesifikasi.
- b. Peta kendali np, adalah peta kendali untuk banyaknya butir yang tidak sesuai.
- c. Peta kendali c, adalah peta kendali untuk banyaknya ketidaksesuaian.
- d. Peta kendali u, adalah peta kendali untuk banyaknya ketidaksesuaian per satuan.

4. Diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*), bisa dikatakan juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) diagram ini memperlihatkan faktor-faktor utama yang paling berpengaruh terhadap kualitas dan memiliki akibat pada masalah yang kita pelajari.
5. 5W+1H, dalam perusahaan manufacturing apalagi di bagian produksi maupun dibagian pengendalian kualitas, sering kita dengar terdapat istilah yang disebut 5W+1H (*Five Ws One H*). 5W+1H merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan penelitian dan investigasi pada masalah yang ada didalam proses produksi. Konsep ataupun metode ini tidak hanya digunakan untuk penelitian pada dunia akademik saja namun digunakan juga pada dunia non-akademik, seperti dalam dunia bisnis. Adapun penjelasannya sebagai berikut:
 - a. What (apa), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu sesuatu yang terjadi.
 - b. Why (mengapa), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu latar belakang atau penyebab terjadinya peristiwa itu terjadi.
 - c. Who (siapa), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu orang atau subjek yang melakukan sesuatu.
 - d. Where (di mana), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu tempat kejadian suatu peristiwa tersebut terjadi.
 - e. When (kapan), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu waktu terjadinya suatu peristiwa.
 - f. How (bagaimana), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu proses peristiwa itu terjadi.

Dengan menggunakan metode 5W+1H kita dapat menganalisis permasalahan yang terjadi juga dapat mengumpulkan informasi, dan mengambil solusi yang tepat agar bisa mengatasinya.

Adapun paradigma kerangka pemikiran dalam penelitian :



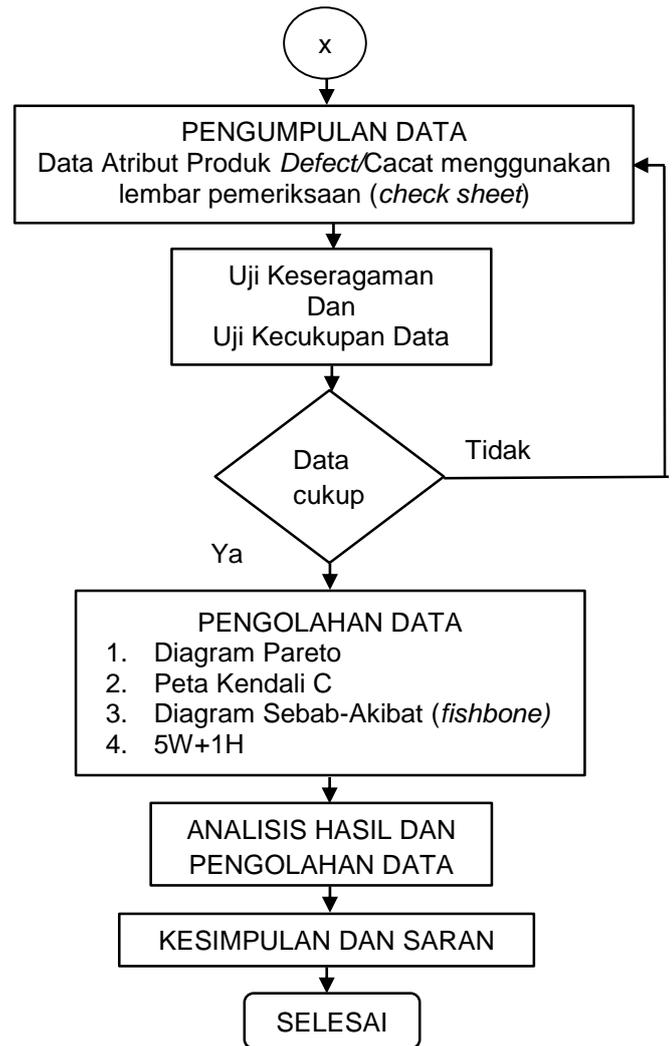
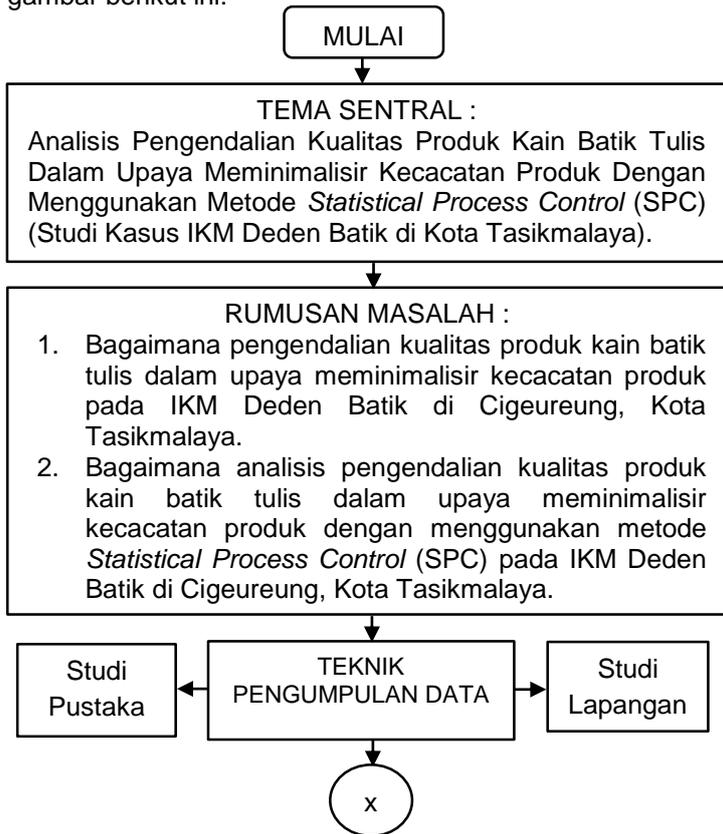
Gambar 1. Paradigma Kerangka Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini difokuskan Diwilayah Kota Tasikmalaya dengan sasaran penelitian pada IKM Deden Batik di Cigeureung. Kondisi Perusahaan pada saat penelitian merupakan dasar dalam pengambilan data untuk diolah lebih lanjut.

Statistical Process Control (SPC) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk mengendalikan, memonitor, menganalisis, mengelola juga memperbaiki produk maupun proses menggunakan metode-metode statistik. Dengan SPC bisa membantu memperbaiki kualitas produk dengan pengelompokkan dari jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang mengakibatkan kecacatan dalam proses produksi, sehingga dapat diketahui jenis kerusakan dan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kecacatan produk, SPC juga berhubungan dengan bagaimana cara menjamin kualitas dengan memperbaiki proses dan upaya untuk menyelesaikan semua permasalahan selama proses.

Adapun tahap penelitian seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Flow Chart Penelitian

IV. HASIL PENELITIAN

Pengumpulan data pada produk kain batik tulis dilakukan pada IKM Deden Batik, Cigeureung Kota Tasikmalaya. Langkah pertama yang akan dilakukan yaitu membuat *check sheet* untuk mempermudah proses pengumpulan data. Cara pengambilan data berdasarkan karakteristik yang bersifat atribut maka data yang diperlukan yaitu data produk cacat atau *defect* untuk masing-masing karakteristik kecacatan atas sampel yang akan diambil.

A. Data Kecacatan Produk

IKM Deden Batik memiliki aturan standar yang di terapkan, jika dalam item kain batik tulis terdapat kecacatan kurang dari dua kecacatan maka produk tersebut lolos *Quality Control (QC)*, dan jika kecacatan yang ditemukan lebih dari tiga maka produk tersebut tidak lolos *Quality Control (QC)*. Kecacatan yang sering muncul pada kain batik tulis yaitu:

1. Sisa Malam Menempel Pada Kain

Pada saat proses lorodan terdapat sisa malam yang masih menempel pada kain, sehingga motif kain tidak terlihat jelas maka harus dilakukan perbaikan.

2. Corak Melebihi Pola

Pada saat proses mencanting jika corak melebihi pola maka harus melakukan perbaikan dengan mengganti kain yang baru.

3. Warna Kain Tidak Sesuai

Pada saat proses pencelupan jika warna tidak sesuai maka harus dilakukan perbaikan karena tidak layak dijual.

4. Kotor Pada Kain

Jika kain batik kotor maka harus mengganti kain batik yang baru.

Pengambilan sampel dari data yang ada di IKM Deden Batik banyaknya jumlah cacat dengan sampel yang diambil adalah 29.

Tabel 1. Data Jumlah Cacat Kain Batik Tulis

No	Tanggal	Jenis Cacat Berdasarkan Karakteristik				Jumlah Cacat
		Sisa Malam Menempel Pada Kain	Corak Melebihi Pola	Warna Kain Tidak Sesuai	Kotor Pada Kain	
1	01/01/2020	0	1	1	1	3
2	05/01/2020	0	2	0	1	3
3	10/01/2020	0	1	1	0	2
4	15/01/2020	0	0	2	1	3
5	20/01/2020	1	1	0	0	2
6	25/01/2020	1	2	0	0	3
7	30/01/2020	0	1	1	0	2
8	04/02/2020	0	1	1	0	2
9	09/02/2020	1	2	0	0	3
10	14/02/2020	1	0	2	0	3
11	19/02/2020	0	1	0	1	2
12	24/02/2020	0	0	2	1	3
13	29/02/2020	1	0	0	1	2
14	05/03/2020	0	1	1	0	2
15	10/03/2020	0	3	0	0	3
16	15/03/2020	1	0	0	1	2
17	20/03/2020	1	1	0	0	2
18	25/03/2020	0	1	1	1	3
19	30/03/2020	0	0	0	2	2
20	04/04/2020	0	2	2	0	4
21	09/04/2020	1	0	0	1	2
22	14/04/2020	0	1	2	0	3
23	19/04/2020	0	1	1	0	2
24	24/04/2020	1	0	2	0	3
25	29/04/2020	0	1	1	0	2
26	04/05/2020	0	0	0	2	2
27	09/05/2020	0	2	1	0	3
28	14/05/2020	0	1	0	0	1
29	19/05/2020	1	2	0	0	3
Total		10	28	21	13	72

B. Pengolahan Data

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data dilakukan dengan mengambil data jumlah cacat/defect produk kain batik tulis dari bulan Januari 2020 sampai Mei 2020 yang akan diolah menggunakan alat pengendalian kualitas yaitu *Statistical Process Control* (SPC), lalu data tersebut akan diolah menggunakan peta kendali C yang bertujuan untuk memonitor atau mengevaluasi aktivitas maupun proses berada dalam batas kendali atau tidak. Langkah-langkah pembuatan peta kendali:

1. Menghitung rata-rata yang cacat
2. Menghitung jumlah rata-rata yang cacat
3. Menghitung batas kendali untuk peta kendali c adalah batas kendali atas (*Upper Control Limit =UCL*), garis tengah (*Center Line =CL*), dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit =LCL*).
4. Plot data jumlah cacat dari setiap *subgrup* yang diperiksa dan diamati apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.
5. Jika tidak ada data yang berada diluar batas kendali masing-masing, dapat dikatakan proses tersebut terkendali.

1. Uji Keseragaman Data

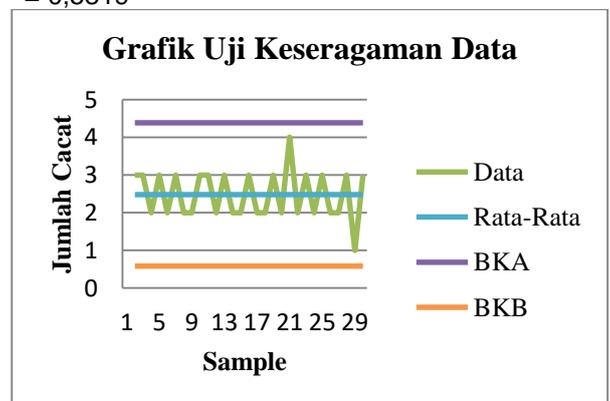
Uji Keseragaman data yaitu suatu pengujian untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sudah masuk kedalam batas kontrol dan melalui pengujian keseragaman dapat diketahui adanya perbedaan data diluar batas kontrol (*out of control*). Uji Keseragaman data dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{72}{29} = 2,48276$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi-\bar{x})^2}{n-1}} = 0,63362$$

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{x} + 3\sigma \\ &= 2,48276 + 3(0,63362) \\ &= 4,3836 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{x} - 3\sigma \\ &= 2,48276 - 3(0,63362) \\ &= 0,5819 \end{aligned}$$



Gambar 3. Grafik Uji Keseragaman Data

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang keluar dari batas kontrol atas (BKA) ataupun Batas Kontrol Bawah (BKB). Sehingga bisa dikatakan bahwa data yang digunakan seragam.

2. Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan data digunakan untuk memastikan bahwa data yang sudah dikumpulkan telah cukup, dan memastikan data sampel yang diambil sudah mewakili populasi. Uji kecukupan data Atribut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{29 \times 190 - (72)^2}}{72} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{5510 - (5184)}}{72} \right]^2$$

$$N' = 25,154$$

Berdasarkan perhitungan diatas, bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10% didapatkan nilai N lebih besar dari pada N' (29 > 25,154).

3. Diagram Pareto

Pada tahap ini setelah data lolos uji keseragaman dan kecukupan data, dibuatlah diagram pareto untuk mengetahui persentase cacat dari yang terbesar sampai terkecil menurut frekuensinya, sehingga dapat diketahui jenis-jenis cacat yang paling besar terhadap masalah pengendalian kualitas produk kain batik tulis. Rumus mengitung persentase jenis kecacatan sebagai berikut:

1. Sisa Malam Menempel Pada Kain

Persentase kerusakan

$$= \frac{\text{jumlah kerusakan pada jenis produk}}{\text{jumlah keseluruhan kerusakan}} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{72} \times 100\% = 14\%$$

2. Corak Melebihi Pola

Persentase kerusakan

$$= \frac{\text{jumlah kerusakan pada jenis produk}}{\text{jumlah keseluruhan kerusakan}} \times 100\%$$

$$= \frac{28}{72} \times 100\% = 39\%$$

3. Warna Kain Tidak Sesuai

Persentase kerusakan

$$= \frac{\text{jumlah kerusakan pada jenis produk}}{\text{jumlah keseluruhan kerusakan}} \times 100\%$$

$$= \frac{21}{72} \times 100\% = 29\%$$

4. Kotor Pada Kain

Persentase kerusakan

$$= \frac{\text{jumlah kerusakan pada jenis produk}}{\text{jumlah keseluruhan kerusakan}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{72} \times 100\% = 18\%$$

Tabel berikut ini menunjukkan jenis-jenis kerusakan beserta persentase besarnya kerusakan .

Tabel 2. Presentase Jenis Cacat

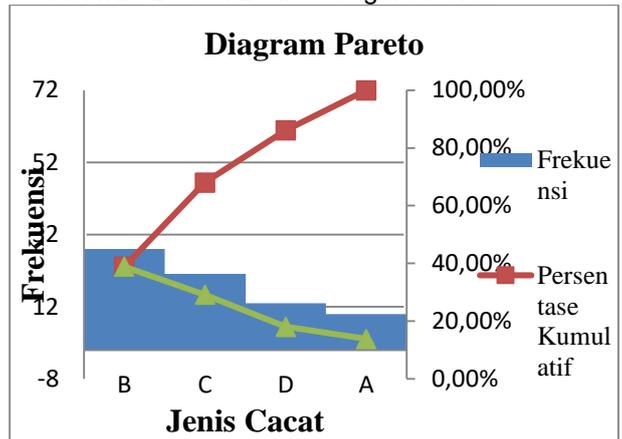
Urutan Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase Dari Total	Frekuensi Kumulatif	Persentase Kumulatif
B	28	39%	28	38,89%
C	21	29%	49	68,06%
D	13	18%	62	86,11%

A	10	14%	72	100,00%
---	----	-----	----	---------

Keterangan:

- A : Sisa Malam Menempel Pada Kain
- B : Corak Melebihi Pola
- C : Warna Kain Tidak Sesuai
- D : Kotor Pada Kain

Dari perhitungan diatas, maka dibuatlah diagram pareto dari IKM Deden Batik sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 4.2 diatas terlihat bahwa jenis cacat yang paling sering dialami oleh produk kain batik tulis yaitu cacat B (Corak Melebihi Pola), maka Jenis cacat ini mempunyai persentase tertinggi diantara jenis cacat yang lainnya yaitu sebesar 39%, cacat C sebesar 29% yaitu warna kain tidak sesuai, cacat D sebesar 18% yaitu kotor pada kain, dan cacat A sebesar 14% yaitu sisa malam menempel pada kain.

4. Peta Kendali (Control Chart)

Langkah untuk membuat peta kendali c yaitu mencari garis tengah CL (Central Line), mencari garis atas UCL (Upper Central Line) atau batas kontrol atas dan mencari garis bawah LCL (Lower Central Line) atau batas kontrol bawah. Berikut ini langkah-langkah yang di lakukan dalam pembuatan peta kendali c dari mulai cacat tertinggi hingga cacat terendah.

1. Peta C untuk jenis cacat B (Corak Melebihi Pola)

a. Mencari garis tengah CL (Central Line)

$$CL = C^- = \frac{\text{Jumlah frekuensi cacat B}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{28}{29} = 0,96$$

Sc (Simpangan baku) = $\sqrt{c^-} = 0,98$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan CL (Central Line) dengan cara jumlah frekuensi cacat B (Corak Melebihi Pola) dibagi banyaknya data, diketahui bahwa nilai CL yaitu 0,96, kemudian untuk mendapatkan simpangan baku dengan cara mengakarkan Cbar atau CL lalu didapatkan hasilnya sebesar 0,98.

b. Mencari garis batas atas UCL (Upper Central Line)

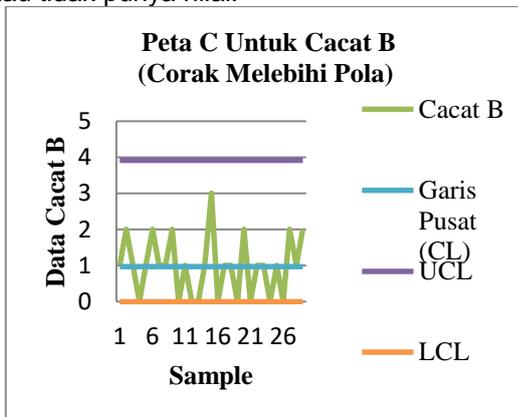
$$UCL = C^- + 3\sigma = 0,96 + 3(0,98) = 3,91$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan UCL (*Upper Central Line*) yaitu dengan cara Cbar ditambah tiga dikali sigma atau simpangan baku (Sc) lalu didapatkan nilai UCL 3,91.

- c. Mencari garis batas bawah LCL (*Lower Central Line*)

$$LCL = \bar{C} - 3\sigma = 0,96 - 3(0,98) = -1,98$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan LCL (*Lower Central Line*) yaitu dengan cara Cbar dikurangi tiga dikali sigma atau simpangan baku (Sc) lalu didapatkan nilai LCL - 1,98 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.



Gambar 5. Diagram Peta C Untuk Cacat Corak Melebihi Pola

Pada Peta C untuk jenis cacat B bisa diketahui bahwa nilai dari CL yang didapat yaitu 0,96 dengan mengakarkan CL didapatkan hasil Simpangan baku sebesar 0,98 . Lalu untuk mendapatkan nilai UCL hasilnya 3,9 dan nilai LCL -1,98 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.

2. Peta C untuk jenis cacat C (Warna Kain Tidak Sesuai)

- a. Mencari garis tengah CL (*Central Line*)

$$CL = \bar{C} = \frac{\text{Jumlah frekuensi cacat C}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{21}{29} = 0,72$$

$$Sc (\text{Simpangan baku}) = \sqrt{\bar{c}} = 0,85$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan CL (*Central Line*) dengan cara jumlah frekuensi cacat C (Warna Kain Tidak Sesuai) dibagi banyaknya data, diketahui bahwa nilai CL yaitu 0,72, kemudian untuk mendapatkan simpangan baku dengan cara mengakarkan Cbar atau CL lalu didapatkan hasilnya sebesar 0,85.

- b. Mencari garis batas atas UCL (*Upper Central Line*)

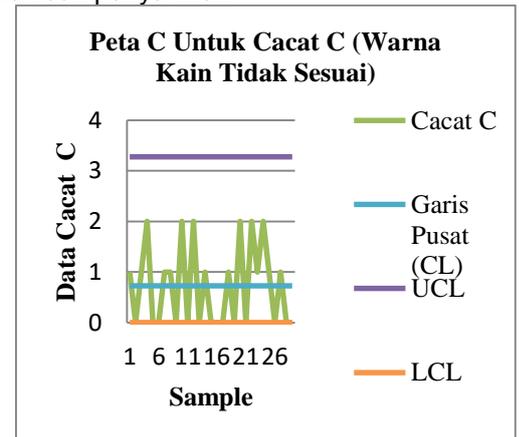
$$UCL = \bar{C} + 3\sigma = 0,72 + 3(0,85) = 3,27$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan UCL (*Upper Central Line*) yaitu dengan cara Cbar ditambah tiga dikali sigma atau simpangan baku (Sc) lalu didapatkan nilai UCL 3,27.

- c. Mencari garis batas bawah LCL (*Lower Central Line*)

$$LCL = \bar{C} - 3\sigma = 0,72 - 3(0,85) = -1,83$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan LCL (*Lower Central Line*) yaitu dengan cara Cbar dikurangi tiga dikali sigma atau simpangan baku (Sc) lalu didapatkan nilai LCL - 1,83 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.



Gambar 6. Diagram Peta C Untuk Cacat Warna Kain Tidak Sesuai

Pada Peta C untuk jenis cacat C bisa diketahui bahwa nilai dari CL yang didapat yaitu 0,72 dengan mengakarkan CL didapatkan hasil Simpangan baku sebesar 0,85 . Lalu untuk mendapatkan nilai UCL hasilnya 3,27 dan nilai LCL -1,83 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.

3. Peta C untuk jenis cacat D (Kotor Pada Kain)

- a. Mencari garis tengah CL (*Central Line*)

$$CL = \bar{C} = \frac{\text{Jumlah frekuensi cacat D}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{13}{29} = 0,45$$

$$Sc (\text{Simpangan baku}) = \sqrt{\bar{c}} = 0,67$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan CL (*Central Line*) dengan cara jumlah frekuensi cacat D (Kotor Pada Kain) dibagi banyaknya data, diketahui bahwa nilai CL yaitu 0,45, kemudian untuk mendapatkan simpangan baku dengan cara mengakarkan Cbar atau CL lalu didapatkan hasilnya sebesar 0,67.

- b. Mencari garis batas atas UCL (*Upper Central Line*)

$$UCL = \bar{C} + 3\sigma = 0,45 + 3(0,67) = 2,46$$

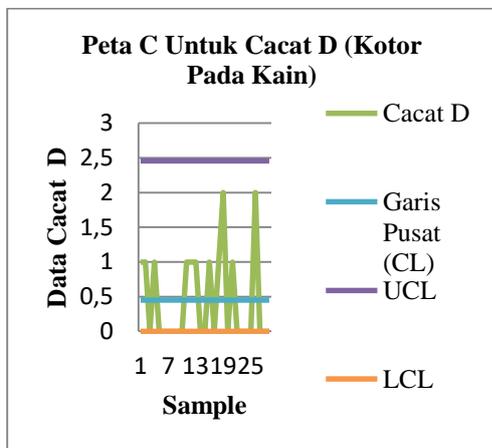
Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan UCL (*Upper Central Line*) yaitu dengan cara Cbar ditambah tiga dikali sigma atau simpangan baku (Sc) lalu didapatkan nilai UCL 2,46.

- c. Mencari garis batas bawah LCL (*Lower Central Line*)

$$LCL = \bar{C} - 3\sigma = 0,45 - 3(0,67) = -1,56$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan LCL (*Lower Central Line*) yaitu

dengan cara C_{bar} dikurangi tiga dikali sigma atau simpangan baku (S_c) lalu didapatkan nilai LCL - 1,56 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.



Gambar 7. Diagram Peta C Untuk Cacat Kotor Pada Kain

Pada Peta C untuk jenis cacat D bisa diketahui bahwa nilai dari CL yang didapat yaitu 0,45 dengan mengakarkan CL didapatkan hasil Simpangan baku sebesar 0,67. Lalu untuk mendapatkan nilai UCL hasilnya 2,46 dan nilai LCL -1,56 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.

4. Peta C untuk jenis cacat A (Sisa Malam Menempel Pada Kain)

a. Mencari garis tengah CL (*Central Line*)

$$CL = \bar{C} = \frac{\text{Jumlah frekuensi cacat A}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{10}{29} = 0,34$$

$$S_c (\text{Simpangan baku}) = \sqrt{\bar{c}} = 0,58$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan CL (*Central Line*) dengan cara jumlah frekuensi cacat A (Sisa Malam Menempel Pada Kain) dibagi banyaknya data, diketahui bahwa nilai CL yaitu 0,34, kemudian untuk mendapatkan simpangan baku dengan cara mengakarkan C_{bar} atau CL lalu didapatkan hasilnya sebesar 0,58

b. Mencari garis batas atas UCL (*Upper Central Line*)

$$UCL = \bar{C} + 3\sigma = 0,34 + 3(0,58) = 2,08$$

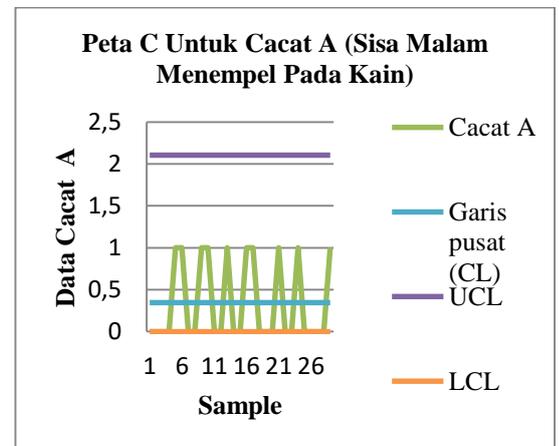
Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan UCL (*Upper Central Line*) yaitu dengan cara C_{bar} ditambah tiga dikali sigma atau simpangan baku (S_c) lalu didapatkan nilai UCL 2,08.

c. Mencari garis batas bawah LCL (*Lower Central Line*)

$$LCL = \bar{C} - 3\sigma = 0,34 - 3(0,58) = -1,4$$

Hasil perhitungan yang didapat untuk menentukan LCL (*Lower Central Line*) yaitu dengan cara C_{bar} dikurangi tiga dikali sigma atau simpangan baku (S_c) lalu didapatkan nilai LCL -

1,4 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.



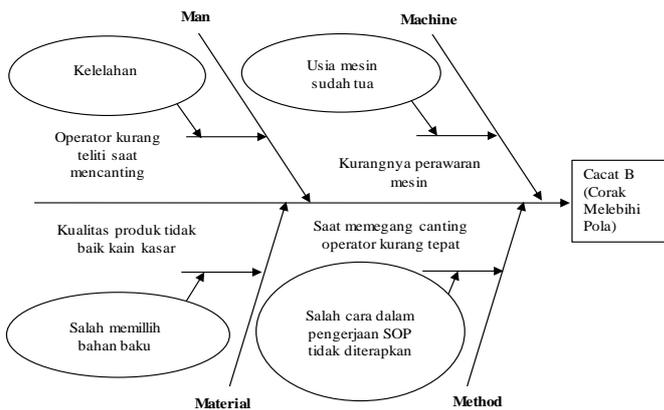
Gambar 8. Peta C Untuk Cacat Sisa Malam Menempel

Pada Peta C untuk jenis cacat A bisa diketahui bahwa nilai dari CL yang didapat yaitu 0,38 dengan mengakarkan CL didapatkan hasil Simpangan baku sebesar 0,61. Lalu untuk mendapatkan nilai UCL hasilnya 2,11 dan nilai LCL -1,45 dibulatkan menjadi 0. Karena tidak mungkin suatu produk memiliki nilai minus tetapi 0 (nol) atau tidak punya nilai.

Berdasarkan hasil dari perhitungan peta kendali C. Dari data yang sudah diolah menggunakan diagram pareto terlihat bahwa cacat yang paling dominan terjadi pada cacat bagian B yaitu corak melebihi pola dengan frekuensi 28, cacat bagian C yaitu warna kain tidak sesuai dengan frekuensi 21, cacat bagian D yaitu kotor pada kain dengan frekuensi 13, dan cacat bagian A yaitu sisa malam menempel pada kain dengan frekuensi 10. Sesudah diurutkan berdasarkan karakteristik jumlah cacat tertinggi sampai terendah lalu dihitung persentase jumlah cacat dan dikumulatifkan dari jumlah kumulatif tersebut didapatkan 35% cacat berada pada keempat jenis cacat yaitu B,C,D dan A. Untuk itu dilakukannya perhitungan peta kendali C dari nilai CL, UCL dan LCL agar bisa mengetahui masing-masing jenis kecacatannya.

5. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)

Untuk itu, setelah diketahui jenis cacat yang paling dominan dilihat dari diagram pareto yang terjadi pada kain batik tulis, perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan supaya bisa mencegah timbulnya produk cacat yang sama. Data yang diambil untuk diagram *fishbone* pengendalian kualitas kain batik tulis ini yaitu data dari hasil sebelumnya dapat dilihat pada tabel 4.1 Data jumlah produk cacat kain batik tulis yang didalamnya berisi jumlah cacat berdasarkan karakteristik produk yaitu sisa malam menempel pada kain, corak kain melebihi pola, warna kain tidak sesuai, kotor pada kain. Berikut ini diagram *fishbone* untuk kecacatan yang paling dominan yaitu cacat B (corak):



Gambar 9. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*)

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari diagram sebab-akibat (*fishbone*) pada gambar diatas dapat disimpulkan bahwa cacat B (corak) dan juga keempat faktor yang menjadi penyebab sangat berpengaruh terhadap kecacatan kain batik tulis diantaranya yaitu faktor manusia (*man*) penyebabnya kelelahan maka akibatnya operator kurang teliti saat mencanting, faktor mesin (*machine*) penyebabnya usia mesin sudah tua maka akibat dari itu kurangnya perawatan mesin, faktor bahan baku (*material*) penyebabnya salah memilih bahan baku maka akibatnya kualitas produk tidak baik kain kasar, dan yang terakhir faktor metode (*method*) penyebabnya salah cara dalam pengerjaan SOP tidak diterapkan, sehingga pada saat proses mencanting operator salah cara dalam memegang canting tersebut.

6. 5W+1H

Tabel 3. 5W+1H

Faktor	Akar Masalah	What	Why	When	Where	Who	How
Man	Operator kurang teliti saat mencanting	Mengatur waktu untuk istirahat	Supaya operator produksi tidak cepat lelah dan lebih teliti	Seminggu sebelum proses produksi	Ditempat produksi	Kepala bagian produksi	Membuat jadwal istirahat menggunakan bel
Material	Kualitas kain kurang baik (Kasar)	Melakukan pemilihan bahan baku yang sesuai sebelum melakukan proses produksi	Supaya hasil dalam membuat berkualitas	Seminggu sebelum proses produksi berikutnya	Dibagian Material	Kepala bagian produksi	Melakukan proses inspeksi terhadap bahan baku sesuai prosedur pada saat pertama kali diterima
Machine	Kurangnya perawatan mesin	Membuat jadwal <i>maintenance</i> mesin dan melakukan perhitungan masa pakai mesin tersebut	Supaya mesin terawat dan tidak menimbulkan kerugian proses produksi akan berjalan dengan baik	Seminggu sekali	Dibagian Mesin	Kepala bagian produksi	Menempikan jadwal yang telah ditetapkan pada setiap mesin yang digunakan
Method	Saat memegang canting operator kurang tepat	Melakukan <i>training</i> kepada para operator yang akan bekerja	Supaya operator tidak salah dalam melakukan proses mencanting	Sebelum proses produksi berikutnya	Dibagian sistem produksi	Kepala bagian produksi	Membuat SOP yang tepat pada tiap operator, dan melakukan <i>training</i> kepada operator baru maupun operator lama yang masih sering melakukan kesalahan pada proses produksi

Berdasarkan hasil analisis 5W+1H bisa disimpulkan bahwa dari keempat faktor diatas yang pertama yaitu manusia (*man*) akar masalahnya operator kurang teliti saat mencanting, solusi yang tepat dengan membuat jadwal istirahat menggunakan bel. Bahan baku (*material*) akar masalahnya kualitas kain kurang baik (kasar), solusi yang tepat melakukan proses inspeksi terhadap bahan baku sesuai prosedur pada saat pertama kali diterima. Mesin (*machine*) akar masalahnya kurangnya perawatan mesin, solusi yang tepat menempelkan jadwal yang telah ditetapkan pada setiap mesin yang digunakan. Metode (*method*) akar masalahnya pada saat proses mencanting operator salah cara dalam memegang canting tersebut.

(*method*) akar masalahnya pada saat proses mencanting operator salah cara dalam memegang canting, solusi yang tepat dengan membuat SOP yang tepat pada tiap operator dan melakukan *training* kepada operator baru maupun operator yang lama yang masih sering melakukan kesalahan pada proses produksi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data serta analisis hasil yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan mengenai pengendalian kualitas dengan menerapkan Metode *Statistical Process Control* pada produk kain batik tulis di IKM Deden Batik, sebagai berikut:

1. Pengendalian kualitas yang dilakukan IKM Deden Batik supaya bisa meminimalisir kecacatan produk dengan cara menggantikan operator yang sudah tua yang memiliki kekurangan dalam penglihatan digantikan dengan yang lebih muda supaya operator produksi tidak cepat lelah dan lebih teliti.
2. Berdasarkan hasil analisis peta kendali c dari jumlah kumulatif tersebut didapatkan 35% cacat berada pada keempat jenis cacat yaitu B,C,D dan A. Penyebab dari keempat faktor diatas yang pertama yaitu manusia (*man*) akar masalahnya operator kurang teliti saat mencanting, solusi yang tepat dengan membuat jadwal istirahat menggunakan bel. Bahan baku (*material*) akar masalahnya kualitas kain kurang baik (kasar), solusi yang tepat melakukan proses inspeksi terhadap bahan baku sesuai prosedur pada saat pertama kali diterima. Mesin (*machine*) akar masalahnya kurangnya perawatan mesin, solusi yang tepat menempelkan jadwal yang telah ditetapkan pada setiap mesin yang digunakan. Metode (*method*) akar masalahnya pada saat proses mencanting operator salah cara dalam memegang canting, solusi yang tepat dengan membuat SOP yang tepat pada tiap operator dan melakukan *training* kepada operator baru maupun operator yang lama yang masih sering melakukan kesalahan pada proses produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Semua pihak yang terkait dalam penyusunan Penelitian ini.

REFERENSI

Arini, Dorothea Wahyu. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Andi Offset.

Devani, Vera., & Fitri Wahyuni. 2016. Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan *Statistical Process Control* di Paper Machine 3. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.15, No. 2, Desember 2016:87-93.

Fahri Al, Faiz. 2010. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Grahfy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. Skripsi, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.

- Faiq, Abdullah., Nur, M Hufron. 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 Riset Manajemen* Vol 7, No 5.
- Habibah, Ummu., & Sumiati 2016. Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Wardah di Kota Bangkalan Madura. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*. Vol 1, No 1, Maret 2016:31-48.
- Heizer, Jay dan Render Berry. 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Irwan dan Didi Hayono. 2015. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta.
- Kaban, Rendy. 2014. Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik *Pouch* Menggunakan *Statistical Process Control (SPC)* di PT. Incasi Raya Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 13, No.1, April 2014:518-547.
- Kotler, Philip & Gary Armstrong. 2008. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Edisi 12. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Kotler & Keller. 2009. *Manajemen Pemasaran*. Edisi 13. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Montgomery, Douglas C. 1990. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Gajahmada University Press.
- Nugrahani, Dewi 2011. E-commerce untuk pemasaran produk usaha kecil menengah. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, No 1, Januari 2011.
- Septian, Ipan. 2019. Strategi Pengendalian Kualitas Produk Sofa Inul Dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control (SPC)* Pada IKM Noni Mebeul di Banjarsari Kabupaten Ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, Vol.06, No 1, Agustus 2019.
- Supriyadi, Edi. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan *Statistical Process Control (SPC)* di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk. *Jurnal JITMI*, Vol 1, No. 1, Maret 2018.
- Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.