



Pengendalian Kualitas Produk Enzo Bar Cabinet Pada PT. XYZ Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC)

Ady Perdana Putra

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Siti Muhimatul Khoiroh

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

Korespondensi penulis : 1411900071@surel.untag-sby.ac.id

Abstract. *This research took place at PT. XYZ is one of the largest furniture manufacturers in Indonesia whose products have been exported to various countries. In Enzo Bar Cabinet products, defects are often found such as color variation, imperfect door operation, rough finish, and marble defects. Therefore, using the Statistical Process Control (SPC) and Failure Mode and Analysis (FMEA) methods which aim to identify the factors that cause defects and provide suggestions for improving the Enzo Bar Cabinet product at PT. XYZ. From the results of the analysis that has been carried out, it is found that the rough finish is the most common defect, namely 170 events with a percentage of 37.20%, which are caused by human factors, the environment, methods and materials. So the proposed improvements to reduce rough finish defects are ensuring that each part of the product is clean from dust before the painting process, there is a need for supervisors for operators to work optimally, asking for help from other operators and ensuring operators have enough rest so they don't get tired, preparing stock and ensuring sandpaper is still proper before the sanding process.*

Keywords: *Defect, SPC, FMEA.*

Abstrak. Penelitian ini bertempat di PT. XYZ yang merupakan salah satu produsen *furniture* terbesar di Indonesia yang produknya sudah di ekspor ke berbagai Negara. Pada produk *Enzo Bar Cabinet* kerap kali ditemukan kecacatan seperti variasi warna tidak rata (*color variation*), pengoperasian pintu yang tidak sempurna (*door operation*), warna akhir kasar (*rough finish*), dan cacat pada marmer (*marble*). Maka dari itu dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Analysis* (FMEA) yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor – faktor penyebab cacat dan memberikan usulan perbaikan produk *Enzo Bar Cabinet* di PT. XYZ. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan cacat warna akhir kasar (*rough finish*) merupakan cacat yang paling sering terjadi yakni 170 kejadian dengan persentase 37,20%, yang disebabkan oleh faktor manusia, lingkungan, metode dan material. Sehingga usulan perbaikan guna mengurangi *defect rough finish* yaitu melakukan *briefing* serta meminta bantuan operator lain dalam pengamplasan, dan menyiapkan stok serta memastikan kertas amplas masih layak sebelum proses pengamplasan.

Kata Kunci: Kecacatan, SPC, FMEA.

LATAR BELAKANG

Semakin tahun persaingan bidang industri di Indonesia semakin meningkat dan membuat ekspektasi pelanggan terhadap produk yang ada dipasaran menjadi tinggi, dengan begitu membuat para perusahaan berlomba – lomba guna menghasilkan produk terbaik agar diminati pelanggan. Selaras dengan itu, *output* yang dihasilkan merupakan faktor utama kepuasan pelanggan dari mulai membeli sampai dengan menggunakan produknya, maka dari itu konsistensi dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan adalah hal yang wajib bagi perusahaan. Permasalahan yang kerap kali terjadi pada proses produksi dan akhirnya

mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan ialah kecacatan pada produk atau produk yang tidak sesuai standar yang diterapkan perusahaan.

Supaya menghasilkan produk yang berkualitas dan mampu memenuhi kepuasan konsumen, sudah seharusnya dilakukan pengendalian kualitas. Melakukan pengendalian kualitas sangatlah penting bagi perusahaan guna menjaga mutu serta kualitas produk yang dihasilkan. PT. XYZ ialah perusahaan manufaktur di Indonesia yang bergerak dibidang *furniture* atau mebel dengan keahlian khusus dalam pembuatan produk kayu dan juga rotan sebagai bahan baku penunjang. Selain dipasarkan dipasar lokal, perusahaan ini juga memasarkan hasil produksinya hingga ke mancanegara, khususnya Amerika yang menjadi klien dengan tujuan ekspor terbesar. Pada sistem produksinya, perusahaan ini bersifat “*make to order*” yang dimana jumlah produksi yang dilakukan bergantung kepada jumlah orderan atau permintaan dari klien/konsumen.

Secara singkat pada produksi produk *Enzo Bar Cabinet* periode Januari 2022 – Februari 2023 sebanyak 10.565, dan terdapat 4 jenis kecacatan yaitu *cacat color variation*, *rough finish*, *door operation*, dan *marble* dengan total kecacatan seluruhnya 457. Dan persentase kecacatan yang terjadi antara 2 – 8% setiap bulannya. Padahal kebijakan perusahaan untuk toleransi kecacatan tidak lebih dari 4%. Dengan begitu metode yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan diatas yaitu dengan cara menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan diharapkan mampu meminmalisir jumlah *defect*, sehingga mampu meningkatkan angka profitabilitas perusahaan karena menurunnya tingkat perbaikan.

KAJIAN TEORITIS

Kata kualitas memiliki beragam definisi berbeda serta bervariasi dari yang konvensional sampai yang lebih strategik. Menurut Gasperz (2002) Kualitas adalah segala sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customers*). Kualitas dari produk yang dihasilkan sangatlah penting bagi perusahaan, kualitas produk yang terbaik dan konsisten dapat menghasilkan profitabilitas guna keberlangsungan hidup perusahaan.

Pengendalian kualitas ialah suatu proses yang mengukur output terhadap suatu standard, dan akan melakukan aksi ketika output tidak sesuai standard perusahaan. Kelayakan sebuah output harus diuji serta diperiksa sebelum dan sesudah diproduksi agar terjamin kualitasnya. Menurut Assauri (2012) dikutip oleh Ivanda dan Suliantoro Pengendalian

kualitas adalah suatu usaha dalam mempertahankan mutu dari produk yang dihasilkan agar sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standard kualitas yang diharapkan oleh perusahaan atau konsumen. Penyebab terjadinya produk cacat dikarenakan berbagai faktor, seperti kesalahan manusia, kesalahan mesin, ketidaksesuaian pada proses produksi dengan standard kualitas, ataupun perubahan spesifikasi produk yang tidak dipertimbangkan pada proses produksi. Menurut Bastian Bustami dan Nurlela (2006:136) dikutip oleh Septiyan et al (2018) produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standard mutu yang ditetapkan.

Statistical Process Control (SPC) merupakan metode yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan suatu proses guna memastikan bahwa proses tersebut berjalan dalam batas yang ditentukan dan memenuhi standard kualitas yang dibutuhkan. SPC juga melibatkan penggunaan metode dan alat statistik guna menganalisis dan melacak data proses secara real-time, serta mengidentifikasi serta memperbaiki setiap penyimpangan dari hasil yang di harapkan dan direncanakan. Menurut Haizer dan Render (2006) dikutip oleh Al Fakhri (2010) *Statistical Process Control* (SPC) merupakan suatu proses yang dilakukan guna mengawasi standar produk, membuat pengukuran dan mengambil tindakan dalam perbaikan selagi proses produksi sebuah produk maupun jasa sedang berlangsung.

METODE PENELITIAN

Langkah – langkah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Studi lapangan yaitu dengan pengamatan dan penelitian langsung di lokasi penelitian yang dilakukan dengan melihat jumlah produksi *Enzo Bar Cabinet* dan jenis kecacatan yang ada pada produk *Enzo Bar Cabinet*. Selain itu peneliti juga melakukan proses wawancara dengan Kepala bagian QC PT. XYZ guna memperoleh informasi dan data yang dibutuhkan dalam proses penelitian
- b. Studi Pustaka dengan pembelajaran teori – teori yang diberikan pada saat perkuliahan, referensi buku dan jurnal yang berkaitan
- c. Identifikasi masalah pada produk *Enzo Bar Cabinet* sebagai bahan penelitian.
- d. Menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) sebagai metode penelitian.
- e. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *check sheet*, histogram, diagram pareto, *fishbone* diagram, dan peta kendali atribut.
- f. Terakhir dilakukan analisis menggunakan metode FMEA dan kemudian memberikan saran dan rekomendasi perbaikan mengenai permasalahan yang terjadi.

Pengumpulan data didapat dengan cara observasi dan wawancara langsung dengan pihak operasional. Dan juga meminta arsip data produk terkait.

a. Metode Pengumpulan data produksi

Data produksi dikumpulkan dari jumlah produksi dan jumlah produk cacat *Enzo Bar Cabinet* dengan cara observasi dan wawancara.

b. Metode Pengolahan data

Ada 4 alat bantu dalam mengolah data, yakni

- Histogram digunakan untuk mengetahui informasi pemusatan dan penyebaran data.
- Diagram pareto bertujuan menemukan masalah terpenting yang harus segera diprioritaskan. Berikut rumus yang digunakan dalam menentukan persentase pada diagram pareto.

$$\%Cacat = \frac{\text{Jumlah cacat sejenis}}{\text{Jumlah cacat keseluruhan}} \times 100\%$$

- Diagram sebab akibat guna menemukan akar permasalahan
- Peta kendali ialah suatu metode berupa grafik statistik yang menjelaskan kondisi suatu permasalahan apakah berada dalam situasi terkontrol atau tidak.

Berikut merupakan rumus yang dipakai dalam menganalisis Peta Kendali P:

- Rumus menghitung proporsi

$$p = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Total yang diinspeksi}}$$

- Rumus menghitung CL

$$CL = p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total produk yang diinspeksi

- Rumus menghitung UCL

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

Keterangan :

\bar{p} = Center Line (CL)

n = Jumlah produksi

- Rumus menghitung LCL

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

Keterangan :

\bar{p} = Center Line (CL)

n = Jumlah produksi

c. Metode Analisis Data

Setelah pengolahan data, selanjutnya dilakukan analisis guna meminimalisir dan memberikan usulan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi. Menurut Stamatis (1995) FMEA adalah suatu metode rekayasa yang biasa digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan juga untuk menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, dan lainnya dari sebuah sistem, desain, proses atau jasa sebelum diserahkan kepada konsumen (Hanif dkk, 2015). Dalam penelitian ini metode analisis data menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan menentukan nilai RPN yang hasilnya didapatkan dari perkalian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Seperti pada rumus berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Checksheet

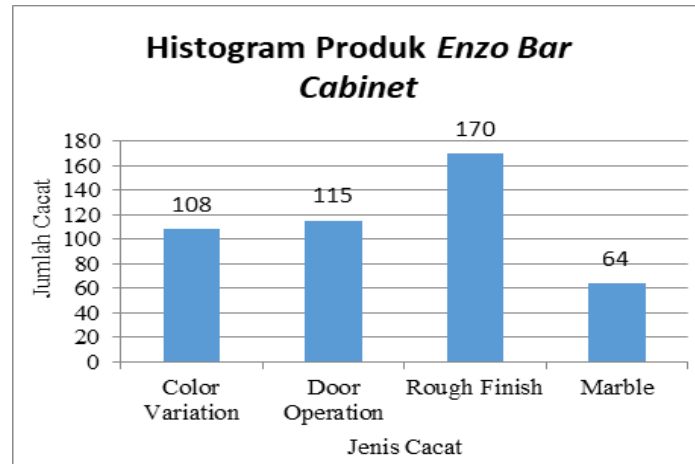
Tabel 1 Checksheet Produk Cacat di PT. XYZ

Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat				Jumlah Cacat	Persentase Produk Cacat (%)
		Color Variati on	Door Operati on	Rough Finish	Marb le		
Januari	890	14	17	19	8	58	7%
Februari	695	2	9	14	2	27	4%
Maret	450	5	3	1	3	12	3%
April	650	10	7	6	1	24	4%
Mei	910	11	19	26	12	68	7%
Juni	725	3	2	5	1	11	2%
Juli	490	11	2	12	1	26	5%
Agustus	630	1	9	9	3	22	3%
September	880	2	4	1	2	9	1%
Oktober	740	8	8	12	4	32	4%
November	960	10	3	17	6	36	4%
Desember	1005	23	21	26	9	79	8%
Januari	890	6	10	13	3	32	4%
Februari	650	2	1	9	9	21	3%
Total	10565	108	115	170	64	457	59%

Sumber: PT. XYZ (2023)

Histogram

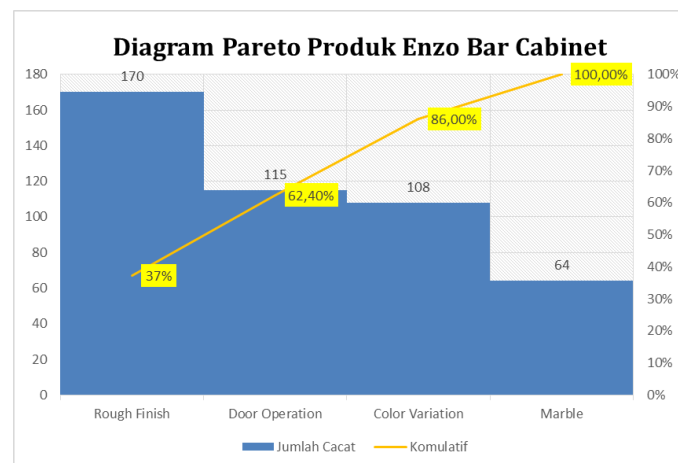
Agar memudahkan dalam melihat lebih jelas kecacatan yang terjadi, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah dengan membuat histogram.



Gambar 1, Histogram Produk *Enzo Bar Cabinet*

Diagram Pareto

Langkah selanjutnya membuat diagram pareto guna mengurutkan proporsi tingkat kecacatan terbesar hingga terkecil.



Gambar 2, Diagram Pareto Produk *Enzo Bar Cabinet*

Persentase jenis produk cacat :

a) Cacat color variation : 108

$$\% \text{ Cacat} = \frac{108}{457} \times 100\% = 23,63$$

$$\% \text{ Cacat} = 23,6\%$$

b) Cacat door operation : 115

$$\% \text{ Cacat} = \frac{115}{457} \times 100\% = 25,16$$

$$\% \text{ Cacat} = 25,2\%$$

c) Cacat rough finish : 170

$$\% \text{ Cacat} = \frac{170}{457} \times 100\% = 37,19$$

$$\% \text{ Cacat} = 37,2\%$$

d) Cacat marble : 64

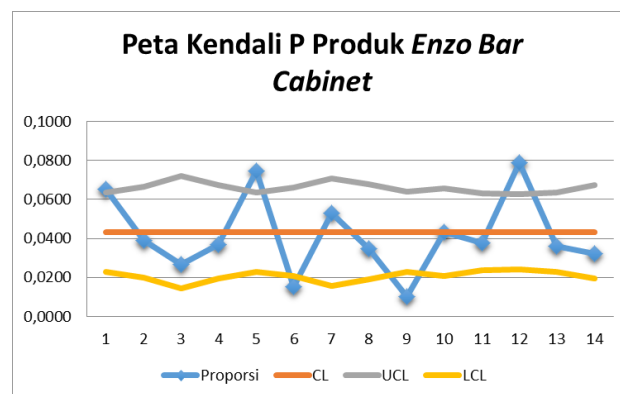
$$\% \text{ Cacat} = \frac{64}{457} \times 100\% = 14,00$$

$$\% \text{ Cacat} = 14\%$$

Dari gambar 3, dapat dilihat bahwa jenis kecacatan yang paling dominan adalah *rough finish* dengan persentase 37,2%. Persentase cacat *door operation* 25,2%, diikuti oleh *color variation* dengan 23,2%. Dan jenis cacat terendah yakni *marble* dengan 14%.

Peta Kendali P

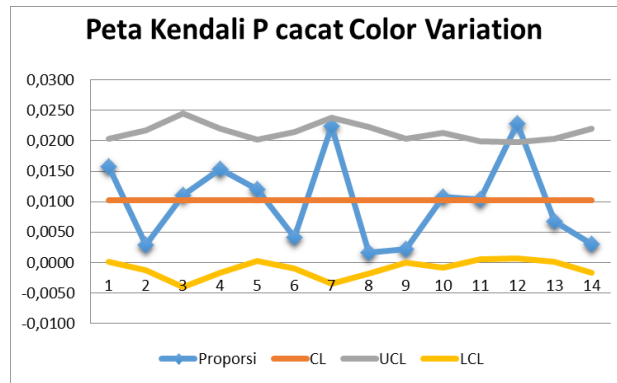
Langkah pengolahan data selanjutnya yakni dengan membuat Peta Kendali P guna mengetahui apakah proses tersebut berada didalam kendali atau berada diluar kendali.



Gambar 3, Peta Kendali Cacat Produk

Dari grafik Peta Kendali P seperti gambar 4 dapat dilihat grafik melebihi batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah. Itu artinya masih adanya penyimpangan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Penyimpangan yang terjadi tersebut diperkirakan karena faktor tenaga kerja, mesin yang digunakan, metode kerja yang diterapkan, bahan baku yang dipakai dan juga lingkungan kerja.

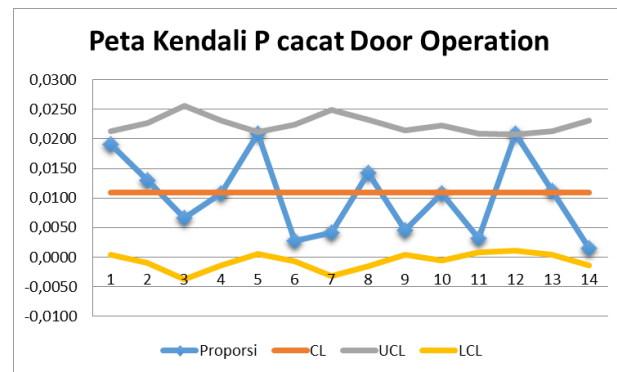
1. Peta Kendali *Color Variation*



Gambar 4, Peta Kendali Cacat *Color Variation*

Pada grafik Peta Kendali P kategori cacat *color variation* seperti pada gambar 5 dapat dilihat grafik melebihi batas control atas. Itu artinya masih adanya penyimpangan atau kegagalan yang terjadi selama proses produksi berlangsung.

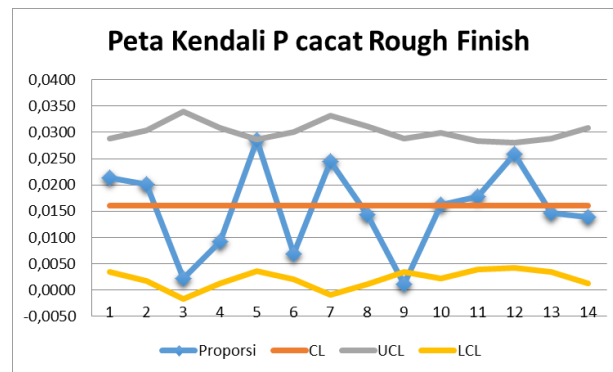
2. Peta Kendali *Door Operation*



Gambar 5, Peta Kendali Cacat *Door Operation*

Pada grafik Peta Kendali P kategori cacat *door operation* seperti pada gambar 6 dapat dilihat grafik melebihi batas kontrol atas. Dan masih ada penyimpangan yang terjadi selama proses produksi.

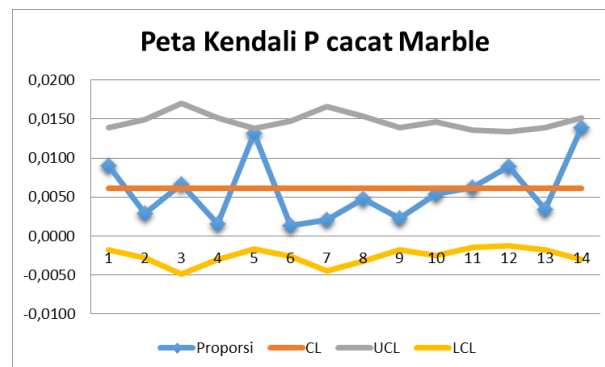
3. Peta Kendali *Rough Finish*



Gambar 6, Peta Kendali Cacat Rough Finish

Pada grafik Peta Kendali P kategori cacat *rough finish* seperti pada gambar 7 dapat dilihat grafik melebihi batas control bawah. Dan masih ada penyimpangan yang terjadi selama proses produksi.

4. Peta Kendali *Marble*

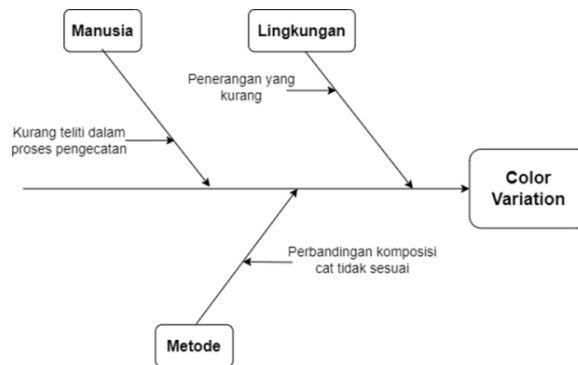


Gambar 7, Peta Kendali Cacat Marble

Pada grafik Peta Kendali P kategori cacat *marble* seperti pada gambar 8 dapat dilihat grafik tidak melebihi batas kontrol.

Fishbone Diagram

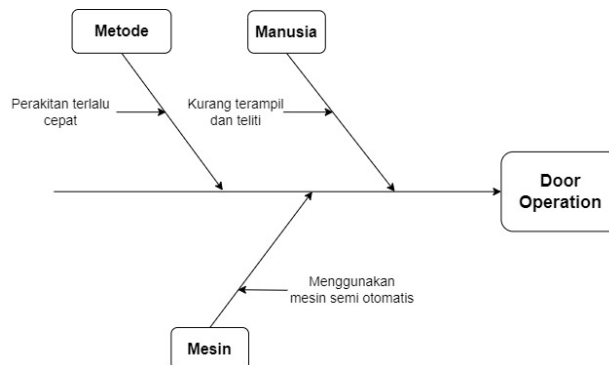
1. Fishbone diagram Color Variation



Gambar 8, Fishbone Diagram Cacat Color Variation

Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *color variation* pada produk *Enzo Bar Cabinet* dapat dilihat pada Gambar 9. Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan, menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan *color variation* adalah faktor manusia, lingkungan, dan metode.

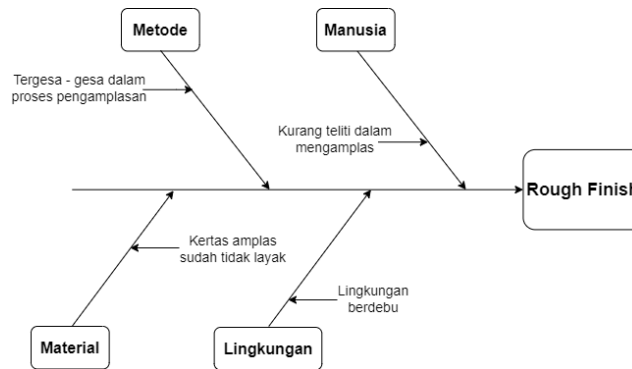
2. Fishbone Diagram Door Operation



Gambar 9, Fishbone Diagram Cacat Door Operation

Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *door operation* pada produk *Enzo Bar Cabinet* dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan penelitian dan wawancara yang dilakukan, menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan *door operation* adalah faktor manusia, mesin, dan metode.

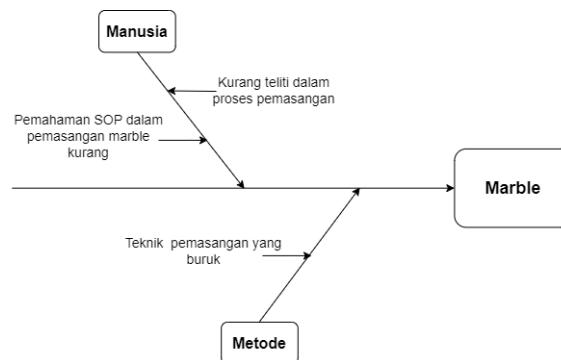
3. Fishbone Diagram *Rough Finish*



Gambar 10, Fishbone Diagram Cacat *Rough Finish*

Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *rough finish* pada produk *Enzo Bar Cabinet* dapat dilihat pada Gambar 11. Setelah pengamatan dan interview yang dilakukan, menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan *door operation* adalah faktor manusia, metode, material dan lingkungan.

4. Fishbone Diagram *Marble*



Gambar 11, Fishbone Diagram Cacat *Marble*

Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *marble* pada produk *Enzo Bar Cabinet* dapat dilihat pada Gambar 12. Dari penelitian dan interview yang dilakukan, menunjukkan bahwa faktor yang potensial menyebabkan marble adalah faktor manusia dan metode

Rekomendasi Perbaikan Menggunakan FMEA

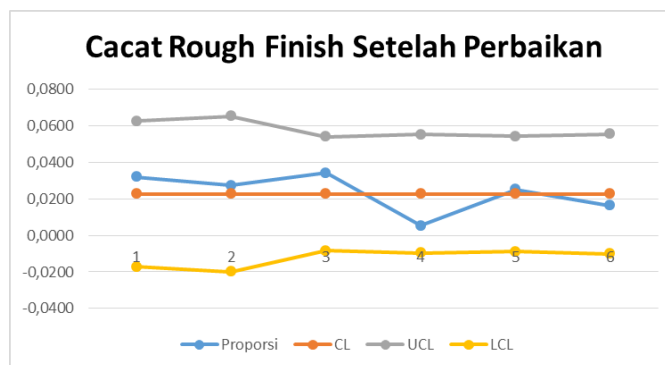
Tabel 2, Usulan Perbaikan Menggunakan FMEA

Priorit y Numbe r	Causes of Failure	RPN	Rekomendasi	Keterangan
1	Lingkungan berdebu	192	Membuat ruangan khusus (<i>steril area</i>) dan harus memastikan disetiap bagian produk bersih dari debu sebelum proses pengecatan	Tidak dapat diterapkan
2	Kurang teliti dalam mengamplas	168	Perlu adanya pengawas tambahan untuk operator pengamplasan supaya dapat bekerja lebih maksimal	Tidak dapat diterapkan
3	Tergesa – gesa dalam mengamplas	147	Melakukan briefing dan meminta bantuan operator lain dalam pengamplasan	Dapat diterapkan
4	Kertas amplas sudah tidak layak	140	Menyiapkan stok kertas amplas dan juga memastikan kertas amplas masih dalam kondisi layak sebelum proses pengamplasan	Dapat diterapkan

Setelah dilakukannya analisa dan usulan perbaikan dari faktor – faktor penyebab cacat *rough finish* pada *Enzo Bar Cabinet*. Hasil diskusi oleh Kepala QC usulan perbaikan yang dapat diterapkan adalah dari faktor metode yaitu meminta bantuan kepada operator lain serta memastikan setiap operator cukup istirahat agar tidak kelelahan, dan juga dari faktor material yaitu menyiapkan dan mendekatkan stok kertas amplas dilokasi pengamplasan serta memastikan kertas amplas masih dalam kondisi layak sebelum proses pengamplasan.

1. Perbaikan dari faktor lingkungan dengan *causes of failure* lingkungan berdebu tidak dapat di terapkan, dikarenakan tidak memungkinkan sebab pabrik akan selalu ada debu hasil produksi dan juga jika dilakukan renovasi membutuhkan biaya yang sangat besar.
2. Perbaikan dari faktor manusia dengan *cause of failure* kurang teliti dalam megamplas tidak dapat diterapkan, selain akan menambah beban tenaga kerja, tidak menutup kemungkinan faktor human error pasti akan selalu ada selama proses produksi masih melibatkan manusia.

Hasil peta kendali p setelah dilakukan perbaikan pada bulan April sampai Mei 2023



Gambar 12, Peta Kendali P Setelah Perbaikan

Setelah dilakukannya perbaikan, dapat dilihat pada gambar 13, grafik sudah berada didalam batas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa sudah tidak ada penyimpangan yang signifikan. Dan dapat dikatakan proses sudah terkendali.

Tabel 3 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Penerapan

Sebelum	Sesudah
Terdapat titik pada grafik yang masih diluar batas kendali	Sudah tidak terdapat titik pada grafik yang diluar batas kendali
Terdapat penyimpangan atau cacat yang signifikan	Sudah tidak terdapat penyimpangan atau cacat yang signifikan

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. XYZ maka dapat ditarik kesimpulannya sebagai berikut :

1. Pengendalian kualitas produk Enzo Bar Cabinet periode Januari 2022 – Februari 2023 masih ditemukan penyimpangan yang signifikan, itu terbukti dari hasil Peta Kendali P yang dimana masih ada titik grafik yang berada diluar batas kontrol.
2. Pada produk *Enzo Bar Cabinet* terdapat 4 jenis kecacatan. Cacat *color variation*, cacat *door operation*, cacat *rough finish*, dan cacat *marble*. Keseluruhan cacat tersebut berasal dari faktor metode, faktor material, faktor manusia, faktor lingkungan. Sedangkan faktor penyebab cacat tertinggi yaitu *rough finish* adalah faktor manusia berupa kurangnya ketelitian dalam mengamplas dan mengecek bagian yang akan dilakukan pengecekan, dari faktor lingkungan yakni objek yang hamper pasti terkena debu dari lingkungan kerja

/ produksi yang akan membuat hasil akhir pengecatan menjadi kasar, faktor metode yaitu operator yang tergesa – gesa dalam proses pengamplasan sehingga membuat hasil pengamplasan kurang halus serta membuat beberapa bagian terlewat dan dari faktor material yaitu kertas amplas yang sudah halus juga berpengaruh terhadap hasil pengamplasan.

3. Berdasarkan hasil dari analisis menggunakan FMEA, didapatkan nilai RPN tertinggi yaitu pada cacat *rough finish* dan beberapa rekomendasi perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatannya. Yaitu mengisolasi produk dan menutupnya sebelum dilanjutkan ke proses pengecatan, serta memastikan disetiap bagian dan sisi produk bersih dari debu, perlu adanya tambahan pengawas supaya operator pengamplasan bekerja lebih maksimal, meminta bantuan operator lain dan memastikan setiap operator cukup istirahat agar bisa berkonsentrasi, menyiapkan dan mendekatkan stok kertas amplas dilokasi pengamplasan serta memastikan kertas amplas masih dalam kondisi layak dan siap pakai.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. XYZ terdapat beberapa saran yang diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perbaikan untuk kualitas produk dapat dimulai dari faktor manusia, dikarenakan faktor manusia merupakan penyebab utama terjadinya cacat. Dengan cara memberikan pelatihan tambahan kepada operator produksi agar lebih memahami SOP yang sudah diterapkan perusahaan dan perlu adanya tenaga pengawas untuk mengawasi operator pada setiap tahap produksi.
2. Sebaiknya PT. XYZ memberikan penghargaan kepada operator dengan produktivitas terbaik, supaya semua operator termotivasi, dan diharapkan produktivitas dan efektifitas produksi perusahaan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, A. G., Herwanto, D., Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., & Vindari, Z. I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1).
- Fardian, Debi (2022). Perbaikan Kualitas Produk Furniture dengan Menggunakan Metode Pendekatan DMAIC dan FMEA (Studi Kasus : Mebel Ali)
- Fatah, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Studi Kasus pada PT. X). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 21-30.

- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 14(2), 167-180.
- Gaspersz, Vincent. (2002). Total Quality Management. Edisi 2. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Handoko, A. (2018). Implementasi pengendalian kualitas dengan menggunakan pendekatan PDCA dan seven tools pada PT. Rosandex Putra Perkasa Di Surabaya. *Calyptra*, 6(2), 1329-1347.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT. X dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Reka Integra*, 3(3).
- Irfalif, M., Purtomo, T., & Khoiroh, S. M. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) PADA UD. BAROKAH.
- Ishikawa, K. (1985). Pengendalian Mutu Terpadu: PT. REMAJA ROSDAKARYA, Bandung.
- Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1).
- Nasution, Rahman H.(2006). Manajemen Industri:C.V ANDI OFFSET YOGYAKARTA
- Noe, K. B., Nyoko, A. E., & Fanggidae, R. P. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada Perusahaan Meubel UD. Barokah Indah Di Kota Kupang. *GLORY: Jurnal Ekonomi & Ilmu Sosial*, 3(1-Mar), 31-39.
- Putri, Fiona Shaktya (2019). Pengendalian Kualitas Produk Untuk Meminimalkan Produk Cacat Dengan Metode SPC (Studi Kasus : UD Jaya Sentosa)
- Septiyan, H., Abdulrahim, I. M., & Khoiroh, S. M. (2018). ANALISIS KUALITAS PRODUK SONGKOK DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DI UD. SONGKOK NIZAM GRESIK.
- 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.
- Sulistyarini, Dwi (2018). Analisis Cacat Pada Kemasan Garam Menggunakan Statistical Process Control, Jurusan Teknik Industri. Universitas Brawijaya. Malang
- Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Statistical Proses Control (SPC) di Pt. Surya Toto Indonesia, Tbk. *J. Jitmi*, 1(1), 63-73.
- Tjiptono, F., & Diana, A. (1996). TPTAL QUALITY MANAJEMEN (TQL): penerbit Andi Offset, YOGYAKARTA