

ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PRODUK CACAT REFRIGERATOR PADA PT. PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA

ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF DEFECTIVE REFRIGERATOR PRODUCTS AT PT. PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA

Lingga Verlyan Yulianto¹⁾, Sambas Sundana¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila Jakarta

email : sambas_sundana@univpancasila.ac.id

ABSTRACT

PT. Panasonic Manufacturing Indonesia with one of its products a refrigerator. In the production process, refrigerator type AF171D experienced inner liner defects, especially leaking defects, wrinkled defects and scratch defects. This research aims to analyze the percentage of defects, the causes of defects and make recommendations for improvements to inner liner defects. The method used in this research is the DMAIC method approach. In the define stage, the checksheet tool uses the number of defects and the operational process flow. The measure stage uses Pareto diagrams and p control charts, the analysis stage uses fishbone, the improve stage uses risk priority number calculations, by determining the type of defect that has the greatest value based on human, machine, method and material factors. Then the control stage takes the form of failure prevention proposals. The results of this research were cumulative defects of 80%, namely wrinkle defects of 51.9% and leakage defects of 27.1%. The average percentage of AF171D type refrigerant production that experiences defects is still relatively high, namely 18% for wrinkled defects and 9% for leaking defects. The human factor that causes defective products is the accuracy factor. Machine factors, slow maintenance times. Regarding the method factor, the process of installing the connection is not tight enough. Regarding the material factor, the inner liner material is too thin. The environmental factor of the polyurethane injection machine is hot, which disturbs worker comfort. The suggestions given are in the form of preventive measures. The human factor is carried out by adding workers and more frequent inspections. Machinery manufacturers by adding workers for maintenance and being alert if product defects are found. The proposal to prevent material factors is to tighten and evaluate material specification requirements from suppliers. Meanwhile, the method factor involves conducting regular training.

Keywords: FMEA, Quality Control, Quality Tools, Inner Linner and Refrigerator

ABSTRAK

PT. Panasonic Manufaktur Indonesia dengan salah satu produknya adalah *refrigerator*. Pada proses produksi *refrigerator* tipe AF171D mengalami cacat *inner linner*, terutama cacat bocor, cacat keriput dan cacat gores. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis presentase cacat, penyebab terjadinya cacat hingga membuat usulan perbaikan pada cacat *inner linner*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan metode DMAIC. Tahap *define* digunakan *tools checksheet* jumlah cacat dan alur proses operasi. Tahap *measure* digunakan diagram pareto dan peta kendali p, Tahap *analysis* menggunakan *fishbone*, tahap *improve* menggunakan perhitungan *risk priority number*, dengan menentukan jenis cacat yang memiliki nilai paling besar berdasarkan faktor manusia, mesin, metode dan material. Lalu pada tahap *control* berupa usulan pencegahan kegagalan. Hasil dari penelitian ini adalah cacat kumulatif sebesar 80% yakni cacat keriput sebesar 51,9% dan cacat bocor sebesar 27,1%. Rata-rata persentase produksi *refrigearot* tipe AF171D yang mengalami cacat masih tergolong tinggi, yakni untuk cacat keriput sebesar 18% dan untuk cacat bocor 9%. Penyebab terjadinya produk cacat faktor manusia adalah faktor ketelitian. Faktor mesin, waktu maintenance yang tidak sigap. Pada faktor metode, proses pemasangan sambungan yang kurang rapat. Pada faktor material, material *inner linner* terlalu tipis. Faktor lingkungan mesin injeksi polyurethane panas, sehingga mengganggu kenyamanan pekerja. Usulan yang diberikan berupa tindakan pencegahan. Faktor manusia dilakukan dengan penambahan pekerja dan frekuensi inspeksi lebih sering. Paktor mesin dengan menambahkan pekerja untuk perawatan serta sigap apabila ditemui kondisi cacat produk. Usulan pencegahan faktor material adalah memperketat dan mengevaluasi persyaratan spesifikasi material pada supplier. Sementara faktor metode dengan melakukan pelatihan secara rutin.

Kata Kunci: FMEA, Pengendalian Kualitas, *Quality Tools*, *Inner Linner* dan *Refrigerator*

1. PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

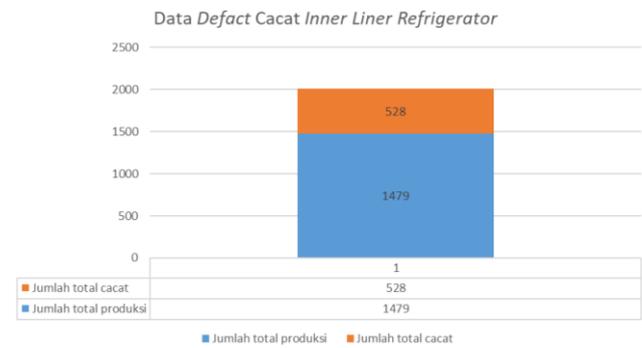
Kualitas merupakan salah satu faktor kepercayaan pelanggan terhadap sebuah produk, karena jika suatu produk memiliki keunggulan pada kualitasnya maka pelanggan dapat lebih puas dalam memilih suatu produk. Suatu produk dapat menjaga keunggulannya apabila proses produksinya aman, efektif, efisien dan memiliki pengendalian kualitas. Hal ini akan menjaga kualitas produk dari perusahaan itu sendiri.

Pengendalian kualitas dipengaruhi oleh beberapa faktor dan saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Salah satunya faktor sistem produksi yang diimplementasikan oleh perusahaan. Apabila semakin efektif dan efisien prosesnya, maka cost yang dikeluarkan dan hasil produk akan maksimal. Faktor sumber daya manusia (SDM) sangat mempengaruhi hasil produksi itu sendiri, dibutuhkan pekerja yang terampil, ulet dan berkompoten dalam melakukan pekerjaannya. Maka kebijakan manajemen kualitas harus mampu membuat lingkup kerja secara sistematis dan saling terintegrasi satu sama lain [1].

Salah satu pendekatan yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah memakai metode DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*), dimana metode DMAIC ini merupakan salah satu *tools* dalam penyelesaian dalam metode *six sigma* [2]. Penerapan DMAIC mempunyai kelebihan dalam mampu mengerucutkan penyebab masalah, untuk ditemukan solusinya. Diharapkan dengan menggunakan pendekatan DMAIC dapat menjadi solusi untuk mencari penyebab masalah produksi yang terjadi, untuk dilakukan sebuah perbaikan [3] [4].

PT. Panasonic Manufacturing Indonesia adalah perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur produk elektronik, khususnya produk *refrigerator*. Produk *refrigerator* yang diproduksi oleh perusahaan ini, telah di ekspor ke berbagai negara di asia yaitu Vietnam, Malaysia, Saudi Arabia, Thailand, Filipina dan Jepang. Maka berbagai cara pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan produk yang diproduksi merupakan produk yang unggul, selain itu produk yang baik tentu dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

PT. Panasonic Manufacturing Indonesia juga memiliki standar kualitas produk, salah satunya standar produk yang mengalami kecacatan sebesar 4%. Berdasarkan data yang telah diambil pada periode bulan Oktober-November 2022, didapatkan 3 jenis cacat yang sering ditemui pada proses produksi *refrigerator* yaitu cacat gores sebesar 8%, cacat bocor sebesar 10% dan cacat keriput sebesar 19%. Tentu presentase cacat tersebut berada diatas standar maksimum perusahaan.



Gambar 1. Data Defact Cacat Inner Liner Refrigerator AF171D

Berdasarkan gambar diatas, jumlah total produksi refrigerator tipe AF171D pada periode bulan Oktober-November 2022 berjumlah 1479 unit, dengan jumlah produk cacat *inner liner* sebesar 528 unit atau memiliki presentase cacat *inner liner* sebesar 36%. Tentu jumlah ini berada diatas ambang batas perusahaan, untuk itu dilakukanlah upaya untuk menurunkan jumlah cacat *inner liner* dengan melakukan pengendalian kualitas.

Salah satu metodenya adalah dengan menggunakan DMAIC, dimana DMAIC merupakan singkatan dari *Define-Measure-Analyze-Improve-Control*, atau metodologi langkah yang terstruktur untuk melakukan siklus improvement yang berbasis kepada data (data performance), yang digunakan untuk meningkatkan, mengoptimasi dan menstabilkan desain dan proses pada suatu perusahaan sesuai dengan konsep Lean Manufacturing. Siklus DMAIC merupakan proses kunci untuk peningkatan secara kontinyu menuju target Six Sigma [3]. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*).

Tujuan penerapan DMAIC adalah untuk mengembangkan kualitas produk atau jasa dan mengurangi kecacatan produk atau jasa guna meningkatkan kepuasan konsumen. Dalam hal ini, DMAIC digunakan untuk manufaktur produk atau pengiriman jasa [5].

Alat pengendalian kualitas (*Quality Tools*) merupakan alat dasar yang dapat digunakan untuk mengukur setiap aspek mutu dari pembuatan suatu produk. *Quality tools 7* alat dasar qc ini pertama kali diperkenalkan oleh kaoru ishikawa pada tahun 1968. Ketujuh alat tersebut adalah check sheet, control chart, fishbone diagram, pareto diagram, histogram, scatter diagram dan stratification [6].

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, serta menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, error, dan sejenisnya dari suatu sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum mencapai konsumen [7]. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi serta menganalisa kegagalan. Dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja (K3), kegagalan yang dimaksudkan yaitu suatu bahaya yang muncul dari

suatu proses. Terdapat langkah-langkah dalam menghitung FMEA, diantaranya:

1. Menentukan komponen dari sistem atau alat yang akan dianalisis [1]
2. Identifikasi *Failure Mode*
Melakukan identifikasi jenis kegagalan pada tiap penyimpangan dari spesifikasi yang disebabkan adanya perubahan dalam variabel yang mempengaruhi produksi.
3. Identifikasi *Effect of Failure*
Melakukan identifikasi akibat serta konsekuensi yang didapat dari *failure mode* seperti tahap operasi, produk, pelanggan, dan atau peraturan pemerintah
4. Identifikasi *Cause Failure*
Mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada proses berlangsung. Identifikasi dilakukan pada faktor yang dapat membuat produk menjadi gagal.
5. Penentuan nilai *Severity (s)*
Severity (S) merupakan nilai keparahan dari efek yang ditimbulkan oleh mode kegagalan terhadap keseluruhan sistem. Peringkat 1 (kondisi terbaik) sampai peringkat 10 (kondisi terburuk). Peringkat *severity* adalah yang berhubungan dengan tingkat keparahan efek yang ditimbulkan oleh mode efek kegagalan.
6. Penentuan nilai *occurrence (o)*
Occurrence (O) adalah ukuran seberapa sering kegagalan terjadi, digunakan peringkat 1 (permasalahan yang jarang terjadi atau terkontrol) sampai peringkat 10 (munculnya permasalahan sangat tinggi). *Occurrence* merupakan sebuah penilaian dengan tingkatan tertentu dimana adanya sebuah sebab kerusakan secara mekanis yang terjadi pada mesin. Dari angka atau tingkatan *occurrence* ini dapat diketahui kemungkinan terdapatnya kerusakan dan tingkat keseringan terjadinya kerusakan mesin.
7. Identifikasi *current control*
Tahap ini dilakukan untuk mencegah *failure mode*. Pada Identifikasi kegiatan dilakukan untuk mengatasi kegagalan proses yang terjadi.
8. Penentuan nilai *detection (D)*
Detection (D) adalah pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Digunakan peringkat 1 (pasti terdeteksi atau cepat bisa menunjukkan kegagalan yang terjadi) sampai 10 (tidak terdeteksi atau alat kontrol tidak yang bisa mendeteksi kegagalan). Penilaian tingkat *detection* penting dalam menemukan potensi penyebab yang dapat menimbulkan kerusakan serta tindakan perbaikannya.
9. Perhitungan *Risk Priority Number (RPN)*
RPN menjelaskan tingkat prioritas dari suatu *failure*. Nilai RPN bergantung pada nilai *severity rating*, *occurrence rating*, dan

detection rating. Secara matematis nilai RPN dapat dicari melalui rumus berikut:

$$RPN = severity\ rating \times occurrence\ rating \times detection\ rating \quad (RPN = S \times O \times D) \dots(1)$$

1.2 Tujuan Penelitian

Maka dari pendahuluan yang telah dijabarkan diatas, didapat tujuan pada penelitian ini, yaitu:

- a. Mengetahui Apa saja jenis cacat pada *inner linner* yang paling dominan pada produksi *refrigerator* berdasarkan perhitungan diagram pareto?
- b. Bagaimana hasil presentase cacat pada *inner linner* produk *refrigerator*, apakah masih terkendali secara statistik atau tidak?
- c. Apa saja faktor penyebab cacat pada *inner linner refrigerator*?
- d. Bagaimana usulan yang diberikan kepada perusahaan untuk membantu menurunkan presentase cacat?

2. Bahan Dan Metode

2.1 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pengolahan data. Pada tahap pengumpulan data, dibagi menjadi 2 jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

- a. Data Primer
Data primer menggunakan pengamatan langsung dengan menggunakan data historis berupa *checksheet* dan juga dilakukan *brainstroming* terhadap salah satu pihak yang bertanggung jawab dalam proses produksi pembuatan *refrigerator* yaitu manager dari divisi *quality control*. Data Primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:
 - b. Jumlah produk *refrigerator* yang di produksi
Merupakan data seluruh jumlah produksi *refrigerator* AF171D yang diambil pada 30 hari pengambilan data.
 - c. Jumlah produk *defact* yang dihasilkan
Merupakan data jumlah produk cacat yang dikumpulkan pada 30 hari pengambilan data.
 - d. *Brainstroming*
Merupakan metode wawancara (*brainstroming*) yang dilakukan kepada ahli produksi *refrigerator*, untuk membantu menentukan analisis kualitatif.
- e. Data Sekunder
Merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung, data ini biasanya didapatkan dari hasil penelitian terdahulu yang bersumber dari buku, jurnal, *website*, dan sumber yang valid lainnya. Pada penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan yaitu:
 - f. Data banyaknya pekerja
Merupakan data banyaknya pekerja yang dilakukan pada proses pembuatan *refrigerator* pada setiap line produksi dari proses awal hingga akhir.

g. Data waktu produksi

Merupakan data waktu bekerja yang dilakukan pada proses pembuatan *refrigerator* berada pada setiap line produksi dari proses awal hingga akhir

2.2 Metode

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan DMAIC, dimana DMAIC merupakan singkatan dari *Define-Measure-Analysis-Improve-Control*,

a. Define.

Tahap ini merupakan proses indentifikasi cacat dan menentukan nilai kritis dari objek yang bermasalah dengan menggunakan pendekatan dan *tools* seperti pada poin dibawah ini:

- a. Identifikasi Masalah
- b. Menentukan *Critical to Quality* (CTQ)

b. Measure.

Tahap *measure* atau pengukuran, dilakukan perhitungan pada jenis cacat yang dominan dengan tujuan apakah presentase cacat terkendali atau tidak. Untuk *tools* yang akan digunakan seperti pada poin dibawah ini:

- 1) Peta kontrol
Sebagai alat ukur statistik untuk menganalisa proporsi cacat dengan mempertimbangan Garis tengah (GT), Batas Kendali Atas (BKA), dan Batas Kendali Bawah (BKB).
- 2) Pareto Chart
Untuk melihat jenis *defect* mana yang paling signifikan, agar selanjutnya dianalisa untuk menyelesaikan penyebab *defect*.

c. Analysis.

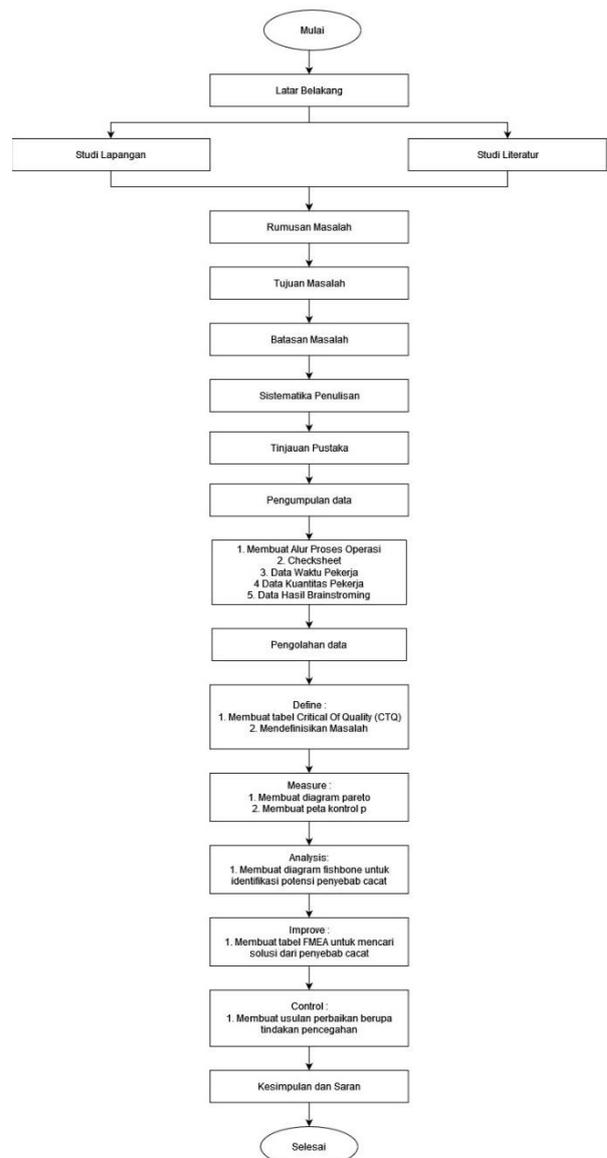
Tahap analisis merupakan tahapan yang berfokus pada akar masalah. Dari tahapan ini, akan dijabarkan titik-titik masalah, penyebab, hingga penanganan saat itu. Adapun *tools* yang digunakan pada tahapan ini, adalah sebagai berikut: Fishbone, untuk melihat potensi penyebab terjadinya *defect*.

d. Improve.

Tahapan ini adalah keberlanjutan dari tahapan *Analysis*, bertujuan untuk mengurangi banyaknya produk cacat dengan menggunakan perhitungan nilai RPN. Dari hasil perhitungan tersebut, nilai terbesar yang didapatkan, akan mendapat perhatian perbaikan yang serius dan mendalam. FMEA dibuat dengan tujuan untuk menganalisis kegagalan potensial, mengevaluasi kegagalan, dan mengetahui kegagalan yang memberikan dampak terbesar dari permasalahan produk cacat pada produk *refrigerator*.

e. Control.

Tahap *control* ini, berfungsi untuk membuat usulan perbaikan berdasarkan pada perhitungan sebelumnya agar dapat diimplementasikan pada kegiatan produksi. Usulan pencegahan potensi kegagalan. Membuat standar pencegahan yang akan dilakukan berdasarkan hasil analisa-analisa yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya.



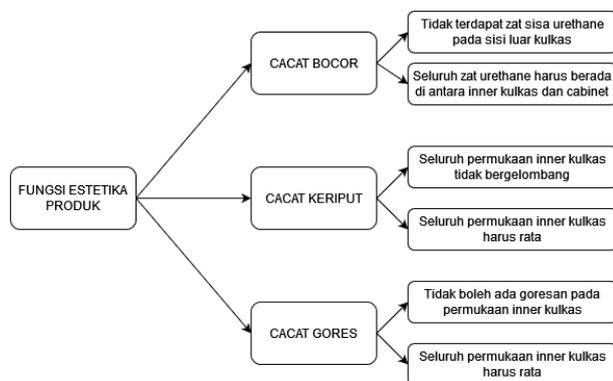
Gambar 2. Flowchart Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Define

Pada tahap ini, dilakukan pendefinisian dari jenis cacat inner liner yang ditemukan. Terdapat 3 jenis cacat yaitu:

- 1. Cacat gores
Cacat ini terjadi akibat terdapat gesekan antara molding dengan jig.
- 2. Cacat keriput
Cacat keriput terjadi karena material inner mengalami kerutan akibat efek dari proses injeksi zat urethane, sehingga menyebabkan lapisan inner bergelombang/keriput.
- 3. Cacat bocor
Pada cacat ini terdapat kebocoran pada kabinet produk kulkas yang terjadi setelah proses injeksi zat urethane.



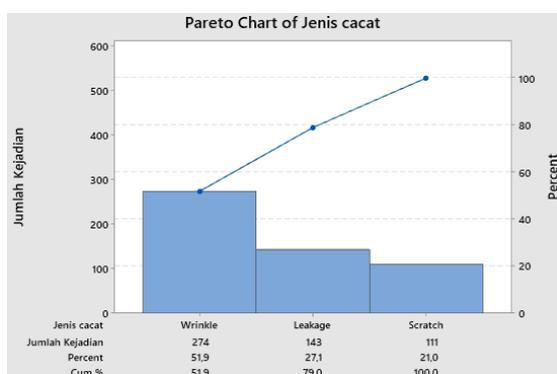
Gambar 3. *Critical To Quality (CTQ)*

Pada tahap ini dilakukan fokus terhadap point kritis pada cacat yang terjadi, dimana orientasi terkait penelitian ini adalah memaksimalkan fungsi estetika (*appearance*) pada produk kulkas. *Driver* yang diinput dalam diagram ini, berupa jenis cacat. Kemudian terdapat *requirement* yang menjadi standar estetika produk kulkas.

3.2 Measure

a. Pareto

Penggunaan diagram pareto untuk menemukan jenis cacat yang paling dominan serta mengurutkan jenis masalah tersebut untuk dilakukan pengendalian. Perhitungan dapat dilihat pada **tabel 1**. Lalu untuk hasil perhitungan hasil dengan diagram pareto bahwa cacat keriput (*wrinkle*) merupakan jumlah cacat yang paling banyak, yaitu sebesar 51,9%. Disusul oleh bocor urethane (*leakage*) sebesar 27,1% dan cacat gores (*stracth*) sebesar 21%. Berdasarkan hasil yang telah diolah menggunakan diagram pareto, maka dapat disimpulkan bahwa harus segera melakukan perbaikan untuk jenis cacat keriput (*wrinkle*) untuk mengurangi tingkat cacat pada model AF171D. Lihat **gambar x**.



Gambar 4. Perhitungan Diagram Pareto

b. Peta Kendali P

Setelah mengetahui banyaknya jenis cacat yang paling dominan dengan diagram pareto, maka dilakukan pengendalian secara statistik yaitu dengan menggunakan peta kendali atribut P. Jenis cacat juga dibagi menjadi 3 bagian dengan masing-masing cacat memiliki perhitungan yang berbeda pula.

Berikut merupakan perhitungan yang berisi nilai P pada setiap jenis cacat serta nilai UCL, CL dan LCL.

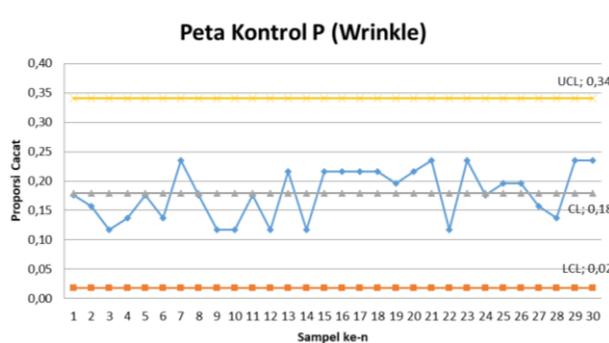
- Cacat Keriput

$$CL = \frac{5,37}{30} = \frac{274}{51.30} = 0,179 = 0,18$$

$$UCL = 0,179 + 3 \sqrt{\frac{0,179(1 - 0,179)}{51}} = 0,179 + 3(0,05369) = 0,34016 = 0,34$$

$$LCL = 0,179 - 3 \sqrt{\frac{0,179(1 - 0,179)}{51}} = 0,179 - 3(0,05369) = 0,01801 = 0,02$$

Sesuai rumus diatas, maka disusun peta kontrol untuk cacat keriput sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik *Perhitungan* Peta Kendali P Cacat Keriput

Berdasarkan hasil yang telah tertera pada grafik diatas, diketahui tingkat cacat keriput (*wrinkle*) pada pengujian yang telah dilakukan berada diantara batas kendali atas dan batas kendali bawah. Sehingga dapat disimpulkan tingkat cacat keriput (*wrinkle*) berada dalam kondisi terkendali (*in control*).

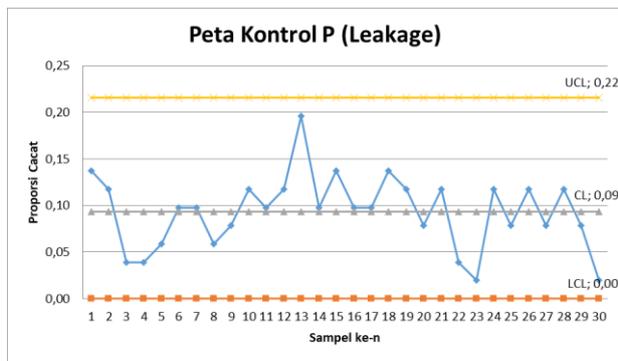
- Cacat Bocor

$$CL = \frac{2,80}{30} = \frac{143}{51.30} = 0,093464 = 0,09$$

$$UCL = 0,093464 + 3 \sqrt{\frac{0,093464(1 - 0,093464)}{51}} = 0,093464 + 3(0,04076) = 0,215744 = 0,22$$

$$LCL = 0,093464 - 3 \sqrt{\frac{0,093464(1 - 0,093464)}{51}} = 0,093464 - 3(0,04076) = -0,02881 = 0$$

Sesuai rumus diatas, maka disusun peta kontrol untuk cacat keriput sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Perhitungan Peta Kendali P Cacat Bocor

Berdasarkan hasil yang telah tertera pada grafik diatas, diketahui tingkat cacat bocor (*leakage*) pada pengujian yang telah dilakukan berada diantara batas kendali atas dan batas kendali bawah. Sehingga dapat disimpulkan tingkat cacat bocor (*leakage*) berada dalam kondisi terkendali (*in control*).

3.3 Analysis

Pada tahap ini, dilakukan proses mencari masalah penyebab cacat. Dengan menganalisis penyebab potensial, efek masalah serta pengendalian saat ini dengan menggunakan *tools* diagram tulang ikan pada ketiga jenis cacat. Rincian dapat dilihat pada **gambar 7**, **gambar 8** dan **gambar 9**.

3.4 Improve

Tahap *improve* merupakan kelanjutan dari tahap sebelumnya, yang berarti setelah penganalisaan masalah penyebab cacat ditemukan, maka akan dihitung nilai RPNnya dengan

menggunakan metode FMEA. Tujuannya agar mendapat prioritas perbaikan lebih kepada jenis cacat. Adapun langkah-langkahnya, akan tertera pada **tabel 2**.

Dimana perhitungan nilai RPN yang didapatkan, diketahui nilai RPN pada ketiga jenis cacat. Pertama pada cacat bocor memiliki nilai RPN sebesar 90, lalu cacat keriput memiliki nilai RPN sebesar 42 dan cacat gores memiliki nilai RPN sebesar 90. Dimana pada ketiga jenis cacat memiliki kecenderungan nilai RPN yang relatif rendah, sehingga dapat termasuk ke dalam kategori kekritisan rendah. Karena dampak yang ditimbulkan akibat ketiga cacat tersebut masih dapat dikendalikan, hanya frekuensi cacatnya yang masih relatif tinggi. Hal ini menyebabkan banyaknya waktu perbaikan yang dilakukan sehingga dapat menyebabkan waktu yang terbuang (*wasting time*) untuk memperbaiki cacat tersebut. Sehingga menimbang dari frekuensi produk yang cacat, perlu dilakukan rekomendasi tindakan pencegahan atau pengendalian untuk meminimalkan potensi cacat pada produk

3.5 Control

Setelah melakukan perhitungan nilai RPN, maka selanjutnya adalah membuat usulan pencegahan untuk memastikan pengendalian kualitas. Pada pembuatan rekomendasi standarisasi proses pekerjaan ini, difokuskan pada cacat bocor dan cacat keriput. Pada pembuatan usulan pencegahan ini, terdapat beberapa langkah-langkah usulan pencegahan. Berikut terdapat tabel usulan standarisasi proses pekerjaan yang didapat berdasarkan hasil *brainstorming* dengan manager *quality control*.

Tabel 1. Perhitungan Pareto Cacat Kulkas Seri AF171D

Jenis Cacat	Jumlah	Presentase (%)	Presentase Kumulatif (%)
Keriput	274	51,9	51,9
Bocor Urethane	143	27,1	79
Gores	111	21,0	100
Total	528	100	

Sumber data diolah dari hasil perhitungan

Tabel 2. Perhitungan Nilai RPN

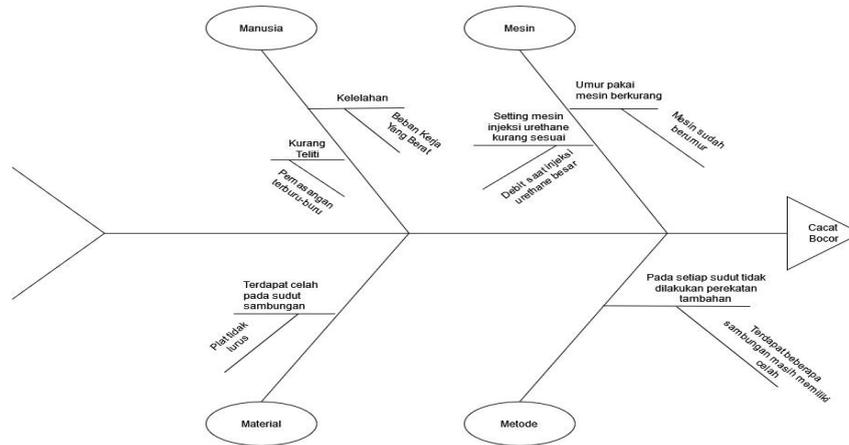
No	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Proses Deteksi	S	O	D	RPN
1	Cacat Bocor	Menimbulkan kebocoran zat <i>polyurethane</i> yang terjadi pada setiap rongga bagian luar kulkas	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat rongga pada setiap sisi luar kulkas Pemasangan baut yang kurang kencang 	Inspeksi berlangsung pada bagian sisi luar kulkas pada <i>Urethane Cabinet Line Inspection</i> dengan pemeriksaan terhadap setiap unit sampel	5	6	3	90
2	Cacat Keriput	Menimbulkan kerutan/ tekukan pada bagian <i>inner</i> kulkas	Suhu yang terlalu tinggi dihasilkan pada saat melakukan proses injeksi zat <i>polyurethane</i>	Inspeksi berlangsung terhadap bagian sisi <i>inner</i> kulkas pada <i>Urethane Cabinet Line Inspection</i> dengan pemeriksaan terhadap setiap unit sampel	2	7	3	42
3	Cacat Gores	Menimbulkan sobekan berupa goresan pada bagian <i>inner</i> kulkas	Terdapat sudut yang tajam pada mesin <i>molding</i> sehingga menimbulkan robekan pada sisi <i>inner</i> kulkas	Inspeksi berlangsung terhadap bagian <i>inner</i> kulkas pada <i>Urethane Cabinet Line Inspection</i> dengan pemeriksaan terhadap setiap unit sampel	5	6	3	90

Sumber data diolah dari hasil perhitungan

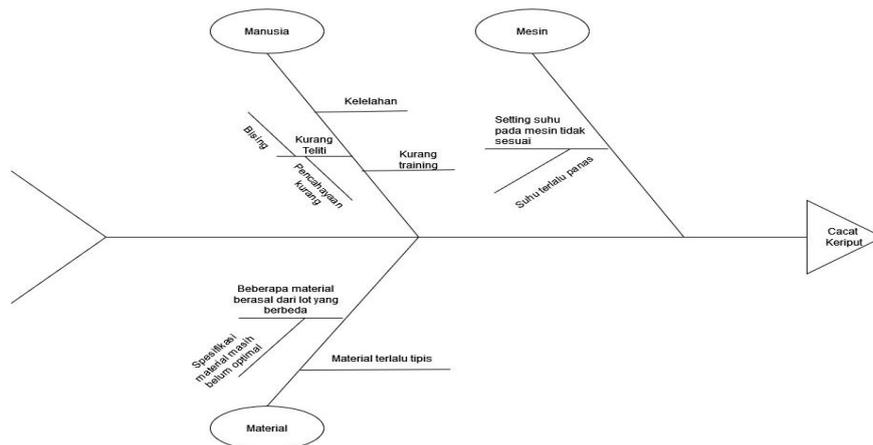
Tabel 3. Usulan Perbaikan Tindakan Pencegahan

No	Faktor	Cacat Bocor		Cacat Keriput		Cacat Gores		Usulan Tindakan Pencegahan
		Penyebab	Tindakan Pencegahan Lama	Penyebab	Tindakan Pencegahan Lama	Penyebab	Tindakan Pencegahan Lama	
1	Manusia	Banyaknya produk yang diproduksi serta faktor human error, ketidaktelitian, kurang training, menjadi salah satu kontribusi penyebab cacat pada faktor manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Memberlakukan waktu istirahat minum selama 15 menit setiap 1 jam bekerja. • Faktor pencahayaan dapat lebih di tingkatkan. 	Banyaknya produk yang diproduksi serta faktor human error, ketidaktelitian, kurang training, menjadi salah satu kontribusi penyebab cacat pada faktor manusia	Memberlakukan waktu istirahat minum selama 15 menit setiap 1 jam bekerja	Kurangnya pencahayaan pada saat proses pengangkatan dan penempatan kabinet ke jig, menyebabkan pekerja kurang teliti	<ul style="list-style-type: none"> • Memberlakukan waktu istirahat minum selama 15 menit setiap 1 jam bekerja. • Faktor pencahayaan dapat lebih di tingkatkan. 	Menambahkan tenaga kerja tambahan untuk membantu proses pekerjaan dan kepala <i>line</i> harus sering melakukan pengecekan berkala
2	Mesin	Bertambahnya usia pakai mesin, kurang adanya proses kalibrasi ulang menyebabkan cacat pada faktor mesin	Diperlukan adanya perawatan dan inspeksi mesin secara berkala	Bertambahnya usia pakai mesin, kurang adanya proses kalibrasi ulang menyebabkan cacat pada faktor mesin	Memerlukan penyesuaian ulang	Terdapat aus pada lubang injeksi jig, menyebabkan goresan pada inner liner	Diperlukan adanya pengecekan secara berkala	<ul style="list-style-type: none"> •Pemeriksaan harus segera dilakukan apabila terdapat temuan cacat pada produk •Menambahkan pekerja untuk proses <i>maintanance</i>
3	Material	Terdapat celah pada bagian luar, dikarenakan plat tidak lurus sempurna	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu adanya inspeksi pada material pada saat datang dari supplier. • Dilakukan evaluasi material yang akan dipakai dengan pihak supplier 	Bahan material <i>inner liner</i> yang terlalu tipis sehingga mudah terkena efek panas	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu adanya inspeksi pada material pada saat datang dari supplier. • Dilakukan evaluasi material yang akan dipakai dengan pihak supplier 	Material yang digunakan terlalu tipis, sehingga mudah tergores apabila terkena sudut tajam	Perlu adanya inspeksi pada material pada saat datang dari <i>supplier</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Melakukan proses seleksi supplier yang tingkat cacatnya paling banyak
4	Metode	Kurangnya pelatihan membuat beberapa tahapan pemasangan kurang diperhatikan secara detail	<ul style="list-style-type: none"> • Sebaiknya diperlukan ada inspeksi tambahan untuk mencegah kelalaian prosedur 	-	• -	<ul style="list-style-type: none"> • Human error • Metode pengangkatan dan pemasangan salah 	Sebaiknya diperlukan ada inspeksi tambahan dan menaruh gambar <i>working instruction</i> pada di dekat pekerja	<ul style="list-style-type: none"> •Melakukan pelatihan secara rutin dengan periode waktu yang sesuai untuk meningkatkan kecekatan pekerja

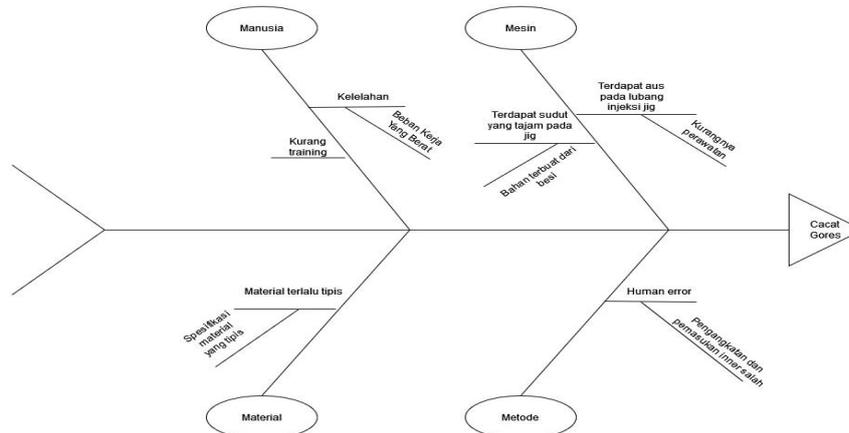
Sumber data diolah dari hasil brainstorming



Gambar 7. Fishbone Cacat Bocor



Gambar 8. Fishbone Cacat Keriput



Gambar 9. Fishbone Cacat Gores

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengolahan data dalam melakukan perhitungan pengendalian kualitas pada produk kulkas seri AF171D, di dapatkan beberapa kesimpulan.

1. Setelah mengetahui jumlah masing-masing jenis cacat, maka dilakukanlah perhitungan dengan diagram pareto. Kemudian di dapat jenis cacat yang dibahas untuk melakukan pengendalian adalah yang meliputi cacat kumulatif sebesar kurang lebih 80% yakni cacat keriput sebesar 51,9% dan cacat bocor sebesar 27,1%.
2. Pada perhitungan statistik menggunakan peta kendali p, didapatkan bahwa jenis cacat keriput dan bocor masih berada dalam batas kendali (in control), karena nilai proporsi cacat nya masih berada diantara Batas Kendali Atas dan Batas Kendali Bawah. Berdasarkan peta kendali proses yang sudah disusun diketahui bahwa rata-rata persentase produksi refrigearot tipe AF171D yang mengalami cacat masih tergolong tinggi, yakni untuk cacat keriput sebesar 18% dan untuk cacat bocor 9%.
3. Pada proses analisa yang dilakukan pada tahap Analysis, digunakanlah diagram ishikawa (diagram sebab-akibat). Maka penyebab terjadinya produk cacat dengan menghitung faktor manusia, mesin, metode dan material. Pada faktor manusia, penyebab yang paling sering dialami adalah faktor ketelitian, hal ini terjadi akibat beban kerja karena banyaknya produk yang harus diproduksi. Faktor mesin, paling umum terjadi akibat waktu maintenance yang tidak sigap, dikarenakan jumlah teknisi yang terbatas. Pada faktor metode, paling sering ditemui proses pemasangan sambungan yang kurang rapat, sehingga menimbulkan celah pada sisi luar kulkas. Lalu pada faktor material, material inner linner yang digunakan terlalu tipis, disebabkan akibat material berasal dari lot yang berbeda sehingga terdapat kemungkinan supplier juga berbeda. Terakhir pada faktor lingkungan yang berada di dekat mesin injeksi polyurethane juga panas, sehingga mengganggu kenyamanan pekerja dalam berkonsentrasi.
4. Usulan yang diberikan berupa Tindakan Pencegahan Potensi Kegagalan, yang meliputi dari faktor manusia, material, mesin dan metode. Tindakan pencegahan yang diberikan terhadap penyebab pada faktor manusia adalah dengan melakukan penambahan pekerja dan frekuensi inspeksi harus lebih sering lagi. Sedangkan usulan pencegahan untuk faktor mesin adalah menambahkan pekerja untuk perawatan serta sigap apabila ditemui kondisi cacat produk. Usulan pencegahan pada faktor

material adalah memperketat dan mengevaluasi persyaratan spesifikasi material pada supplier. Usulan pencegahan pada faktor metode adalah melakukan pelatihan secara rutin dengan periode waktu yang sesuai untuk meningkatkan kecekatan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Supriyatin, "Manajemen produksi dan operasi," sekolah tinggi ilmu ekonomi indonesia, 2023. Accessed: May 20, 2024. [Online]. Available: <http://repository.stei.ac.id/9666/>
- [2] "A. Zulkifli, B. Hanum, dan D. Junaedi, 'Metode Penelitian Teknik Industri,' in Metode Penelitian Teknik Industri 2022 - Penelusuran Google." Accessed: May 20, 2024.
- [3] S. A. Fitriani and E. Widodo, "Peningkatan Kualitas Statistik Produk Secara Kontinu Dengan Metode Dmaic (Studi Kasus: Produksi Kayu Lapis)," *Stat. Uii Ac Id*, 2017, Accessed: May 20, 2024. [Online]. Available: https://statistics.uui.ac.id/wp-content/uploads/2020/02/Edy-Widodo-Artikel-Peningkatan-Kualitas-Statistika-Produk-Secara-Kontinu-dengan-Metode-DMAIC-Studi-Kasus_-Produksi-Kayu-Lapis.pdf
- [4] S. Rivai and D. Emra, "Perbaikan Ketidaksesuaian Bahan Rib Dengan Metode DEFINE, MEASURE, ANALYZE AND IMPROVE Di PT. Yamaha Indonesia," *J. Baut Dan Manufaktur J. Keilmuan Tek. Mesin Dan Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [5] Y. Y. Sari and R. Vikaliana, "Metode Six Sigma Untuk Meminimasi Cacat Produk Quality Control Analysis Using Six Sigma Method To Minimize Product Defects At Pt. Bumiputra Manufacturing Technology," in *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Industri dan Rantai Pasok ke-2 Tahun*, 2021, pp. 150–163.
- [6] T. Tajuddin, A. Ahistasari, and S. Arifin, "Analisis Quality Control Pada Produksi AMDK 240 ml Dengan Metode Seven Tools di CV. Tirta Dwimas Sorong," *Metode J. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 55–62, 2020.
- [7] I. A. 5017010030, "IMPLEMENTASI METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) PADA PENINGKATAN KUALITAS KEMASAN KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X (STUDI KASUS: PT XYZ)," other, Politeknik Negeri Jakarta, 2021. Accessed: May 20, 2024. [Online]. Available: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/2643/>