

Pengendalian dan perbaikan kualitas produk furniture dengan penerapan metode SQC (*statistical quality control*) dan FTA (*fault tree analysis*)

Ari Pranata Primisa Purba^{1)*}, Rizki Fadhillah Lubis²⁾, Tosty Maylangi Sitorus³⁾

¹Jurusan Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang

^{2,3}Jurusan Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang

ari.purba@poltekatipdg.ac.id

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

CV. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kayu menjadi barang jadi (*furniture*), salah satunya kursi kayu. Pada proses pembuatan kursi kayu masih ditemukan produk cacat dengan berbagai jenis, seperti yang sering terjadi adalah pecah, pengecatan (*vernish*), lecet, dan renggang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pengendalian kualitas pada CV. XYZ dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi kecacatan produk, dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan *seven tools* dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil menunjukkan bahwa pada periode Januari 2021-Februari 2022 persentase rata-rata produk cacat setiap bulannya sebesar 5,63%, dimana hasil tersebut melebihi standar perusahaan yaitu 5%. Hasil analisis menyatakan bahwa cacat lecet dan cacat renggang mendominasi produk cacat keseluruhan, dengan faktor penyebab ialah kurangnya pengawasan saat proses produksi dan tidak ada jadwal rutin perawatan mesin yang dilakukan. Usulan perbaikan yang diberikan ialah dengan melakukan penetapan satu pekerja senior sebagai pengawas di setiap stasiun kerja, melakukan *briefing* pada saat sebelum dimulai dan setelah selesai produksi oleh manajemen kepada seluruh operator, kemudian membuat jadwal khusus pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan mesin serta peralatan secara berkala di luar jadwal produksi, dan yang terakhir membuat dan meletakkan instruksi kerja terkait penggunaan dan perawatan mesin.

Kata kunci: *Furniture, Statistical Quality Control (SQC), Seven tools, Fault Tree Analysis (FTA)*

ABSTRACT

CV. XYZ is a company engaged in the production of wood into finished goods (*furniture*), one of which is wooden chairs. In the process of making wooden chairs, various types of damaged products such as broken, painted (*varnished*), scuffed, and loose are still found. This study aims to analyze the quality control of CV. XYZ and provide suggestions for improvement to reduce product defects, using the *Statistical Quality Control* (SQC) method with *seven tools* and the *Fault Tree Analysis* (FTA) method. The results show that in the period January 2021-February 2022 the average percentage of defective products per month is 5.63%, where this result exceeds the company's standard of 5%. The results of the analysis stated that abrasion defects and stretching defects dominated the overall defective products, with the causal factors being the lack of supervision during the production process and no routine machine maintenance schedule being carried out. The suggested improvement given is to appoint a senior worker as a supervisor at each work station, hold a *briefing* before and after production is completed by the management to all operators, then make a special schedule for periodic inspection, maintenance, and repair of machines and equipment at the workplace. outside the production schedule, and the last is to create and place work instructions on the use and maintenance of the machine.

Keywords: *Furniture, Statistical Quality Control (SQC), Seven tools, Fault Tree Analysis (FTA)*

diunggah : November 2022, direvisi : Desember 2022, diterima : Desember 2022, dipublikasi : Desember 2022

Copyright (c) 2022 Ari Pranata Primisa Purba, Rizki Fadhillah Lubis, Tosty Maylangi Sitorus

This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Kualitas adalah totalitas dari fitur-fitur dan karakteristik-karakteristik yang dimiliki oleh produk yang sanggup untuk memuaskan kebutuhan konsumen. Kualitas menjadi dasar keputusan konsumen dalam pemilihan produk dan jasa yang harus terus ditingkatkan oleh perusahaan sehingga dapat tetap eksis pada persaingan pasar. Dalam menjaga kepuasan konsumen akan produk tersebut, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas produk. Pengendalian kualitas adalah semua aktifitas dari fungsi manajemen secara keseluruhan yang menentukan kebijaksanaan kualitas, tujuan-tujuan dan tanggung jawab, serta mengimplementasikannya melalui alat-alat perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, jaminan kualitas dan peningkatan kualitas (Gaspersz, 2007). Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyelidiki dengan cepat sebab terduga dan tidak terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai saat proses produksi. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah pengurangan variabilitas produk (Besterfield, 2013).

CV. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kayu menjadi barang jadi (*furniture*), seperti kursi kayu. CV. XYZ berlokasi di Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatera Barat. Pada proses pembuatan produk kursi kayu masih ditemukan produk cacat dengan berbagai jenis cacat. Jenis cacat yang sering terjadi adalah pecah, pengecatan (*vernish*), lecet dan renggang. Cacat warna atau pengecatan yang dimaksud adalah ketebalan pengecatan dan pengecatan komponen kursi tidak rata. Cacat renggang adalah cacat setelah proses pengecatan dilakukan di mana antar komponen tidak melekat dengan tepat. Cacat lecet adalah cacat pada bagian kursi seperti terbentur dengan produk kursi lain. Cacat pecah adalah di mana terdapat bagian dari komponen kursi yang pecah (tidak utuh). Data pengamatan kecacatan pada CV XYZ disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data cacat produksi kursi kayu pada CV. XYZ

No	Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat				Total Produk Cacat	% Produk Cacat
			Warna/Vernis	Pecah	Renggang	Lecet		
1	Januari '21	545	3	4	9	10	26	4,77%
2	Februari '21	425	2	3	8	9	22	5,18%
3	Maret '21	392	2	0	9	10	21	5,36%
4	April '21	378	0	4	8	9	21	5,56%
5	Mei '21	437	1	4	10	11	26	5,95%
6	Juni '21	454	4	5	9	12	30	6,61%
7	Juli '21	472	3	3	13	14	33	6,99%
8	Agustus '21	489	0	4	12	16	32	6,54%
9	September '21	542	3	2	14	12	31	5,72%
10	Oktober '21	564	4	5	12	11	32	5,67%
11	November '21	488	3	0	12	12	27	5,53%
12	Desember '21	579	3	4	14	10	31	5,35%
13	Januari '22	568	2	3	11	12	28	4,93%
14	Februari'22	588	1	2	10	14	27	4,59%
TOTAL		6921	31	43	151	162	387	5,63%

Dari Tabel 1 terlihat bahwa terdapat beberapa periode produk cacat yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan yaitu melebihi 5%. Besarnya jumlah kecacatan produk yang melebihi batas toleransi perusahaan adalah masalah kualitas yang harus diatasi. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan yang terjadi pada produk dan memberikan usulan solusi untuk mengurangi persentase kecacatan dalam produk.

Metode pengendalian kualitas yang digunakan adalah metode *Statistical Quality Control (SQC)* yang berfungsi untuk mengontrol, meminimumkan, dan memperbaiki kualitas produksi dengan alat bantu pengendalian kualitas yaitu *seven tools* yang terdiri dari *Check Sheet, Pareto Diagram, Histogram, Stratification, Scatter Plot, Control Chart, dan Cause and Effect (Fishbone) Diagram*. Pengendalian kualitas statistik sebagai instrumen yang sangat membantu dalam membuat item sesuai penentuan dari awal siklus hingga akhir siklus (Elmas, 2017). Penerapan SQC akan membantu menciptakan lingkungan di mana semua individu di suatu organisasi mencoba melakukan peningkatan kualitas dan produktivitas yang berkelanjutan. Setelah lingkungan ini terbentuk, penerapan dari *seven tools* menjadi bagian yang terbiasa dalam proses bisnis dengan tujuan peningkatan mutu bisnis (Montgomery, 2012). Salah satu hasil *output* yang diperoleh dari metode SQC dalam hal ini *seven tools* adalah jenis kecacatan paling tertinggi pada produk (Fauzi & Khawarita, 2017) dan akan dilakukan perbaikan menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* yaitu metode analisis yang menggunakan model grafis untuk menunjukkan analisis proses secara visual untuk menemukan solusi dalam bentuk usulan tindakan perbaikan kualitas. Metode ini dilakukan dengan pendekatan bersifat *top down*, diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) (Hanif et al., 2015).

(Sofinurriyanti & Maulida, 2018) melakukan penelitian terkait pengendalian kualitas proses kayu olahan *turning* dengan menggunakan *seven tools*. Berdasarkan penelitian diperoleh tiga jenis kerusakan yang terjadi pada produk olahan kayu jenis *turning* yaitu kerusakan bermata/berlubang, pecah tengah, dan berjamur. Kerusakan paling besar adalah kerusakan bermata/berlubang. (Pratama & Suhartini, 2019) pernah melakukan penelitian mengenai analisis kecacatan produk dengan metode *seven tools* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* dengan mempertimbangkan nilai risiko dengan FMEA. Pada penelitian tersebut metode *seven tools* dapat mengidentifikasi jumlah dan jenis kecacatan produk plat baja, sedangkan *Fault Tree Analysis (FTA)* digunakan untuk mengusulkan perbaikan pada produk jadi, di antaranya meningkatkan *quality control* terhadap hasil produksi, mengubah produk cacat menjadi produk lain yang mempunyai nilai jual yang tinggi guna mengurangi kerugian yang terjadi. Penelitian lain yang mengkombinasikan *Statistical Quality Control (SQC)* *Seven Tools* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah penelitian yang dilakukan oleh (Susetyo et al., 2019). Pada penelitian tersebut *seven tools* digunakan untuk mengidentifikasi kecacatan produk selanjutnya melakukan analisa penyebab kecacatan menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)*.

METODE

Metode pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan lapangan atau observasi, wawancara, pengambilan data sekunder, dokumentasi, dan studi pustaka. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari data produksi dan data cacat produk CV. XYZ selama periode Januari 2021 sampai Februari 2022. Hasil wawancara digunakan sebagai *basic event* dalam *Fault Tree Analysis (FTA)*.

Langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kecacatan produk menggunakan *seven tools*.

Tahap pembuatan *seven tools* dalam penelitiannya (Ulkhag et al., 2017) proses pengendalian kualitas tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan *Check Sheet*

Check Sheet digunakan untuk memperoleh data jumlah produksi, jumlah produk cacat dan jenis cacat jumlah produk jadi secara sistematis pada kegiatan produksi.

- b. Pembuatan Stratifikasi

Stratifikasi digunakan untuk mengklasifikasikan cacat produk menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil.

c. Pembuatan Histogram

Histogram digunakan untuk menganalisa mutu dari sekelompok data (hasil produksi), dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu produk dan distribusi atau penyebaran datanya.

d. Pembuatan Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk memisahkan penyebab utama dari serangkaian banyaknya permasalahan atau akar masalah (atau bobot yang paling besar) dari beberapa cacat yang ada.

e. Pembuatan *Scatter Diagram*

Scatter Diagram digunakan menunjukkan kemungkinan hubungan (korelasi) antara dua jenis variabel dan menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut yang sering diwujudkan sebagai koefisien korelasi.

f. Pembuatan *Control Chart* atribut yaitu *Control Chart P*.

Control Chart digunakan untuk mengendalikan proses. Melalui gambaran tersebut akan dapat dideteksi apakah proses tersebut berjalan baik (stabil) atau tidak. *Control Chart* yang digunakan adalah *Control Chart P*. *Control Chart P* menggambarkan bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dari jumlah produksi.

Adapun langkah-langkah untuk membuat peta kendali p adalah sebagai berikut:

1) Menghitung proporsi kecacatan

Proporsi kecacatan untuk pi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total kecacatan} = \sum np$$

$$\text{Total Produksi} = \sum n$$

Maka proporsi kecacatan pada subgroup *i* adalah:

$$p = \frac{np_i}{n_i}$$

2) Menghitung nilai rata-rata kecacatan produk (\bar{p}). Rata-rata kecacatan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

3) Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL).

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

g. Pembuatan *Cause and Effect Diagram*

Cause and Effect Diagram digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dari masalah dan hubungan sebab akibat.

2. Membuat usulan perbaikan dengan menggunakan *Fault Tree Analysis*

FTA digunakan untuk mengidentifikasi kejadian kegagalan berdasarkan penilaian probabilitas kegagalan dengan pendekatan *top-down* analisis kegagalan, dimulai dengan potensi kejadian utama atau peristiwa yang tidak diinginkan disebut dengan *top level event*, lalu menentukan semua hal yang dapat membuat kejadian atau peristiwa itu terjadi.

- a. Pembuatan Pohon Akar Penyebab Permasalahan
Pembuatan pohon akar permasalahan digunakan sebagai grafik kejadian yang memudahkan untuk identifikasi akar kejadian kecacatan yang diperoleh dari *cause and effect diagram*.
- b. Penentuan Penyebab Cacat berdasarkan Akar Penyebab Kecacatan
- c. Menentukan Nilai Probabilitas
Penentuan Nilai Probabilitas digunakan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang paling memberi resiko kecacatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode Seven Tools

Pada proses pengolahan data kecacatan pada CV. XYZ langkah-langkah yang dilakukan adalah mengidentifikasi kecacatan produk menggunakan *Seven Tools* yang terdiri dari:

1. Check Sheet

Pemeriksaan produk hasil produksi yang mengalami kecacatan pada CV. XYZ menggunakan lembar pengamatan *Check Sheet* untuk memberikan informasi berupa nama produk yang mengalami kerusakan, jumlah produk yang mengalami kerusakan, dan waktu pengamatan.

Tabel 2. Check sheet produk cacat

CHECK SHEET KECACATAN PRODUKSI JANUARI			
Produk	Kursi Kayu	Pukul	16.00
Lokasi	Limapuluh Kota, Sumatera Barat	Pekerja	Bapak Jasril
Hari/tgl	31 Januari 2021	Pengawas	Bapak Rinaldi
Petunjuk pengisian			
<ul style="list-style-type: none"> • Beri tanda lidi(I) untuk setiap kerusakan pada kolom frekuensi • Tulis jumlah lidi pada kolom jumlah 			
No	Jenis kerusakan /kesalahan	Frekuensi	Jumlah
1	Warna/Vernis	III	3
2	Pecah	III	4
3	Renggang	IIII III	9
4	Lecet	IIII IIIII	10
Total			26

2. Stratifikasi

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengumpulan data maka kriteria kecacatan pada produk kursi kayu yang diamati pada adalah cacat warna/vernisi, pecah, lecet dan renggang. Stratifikasi jenis kecacatan produk kursi kayu dapat dilihat pada Tabel 3.

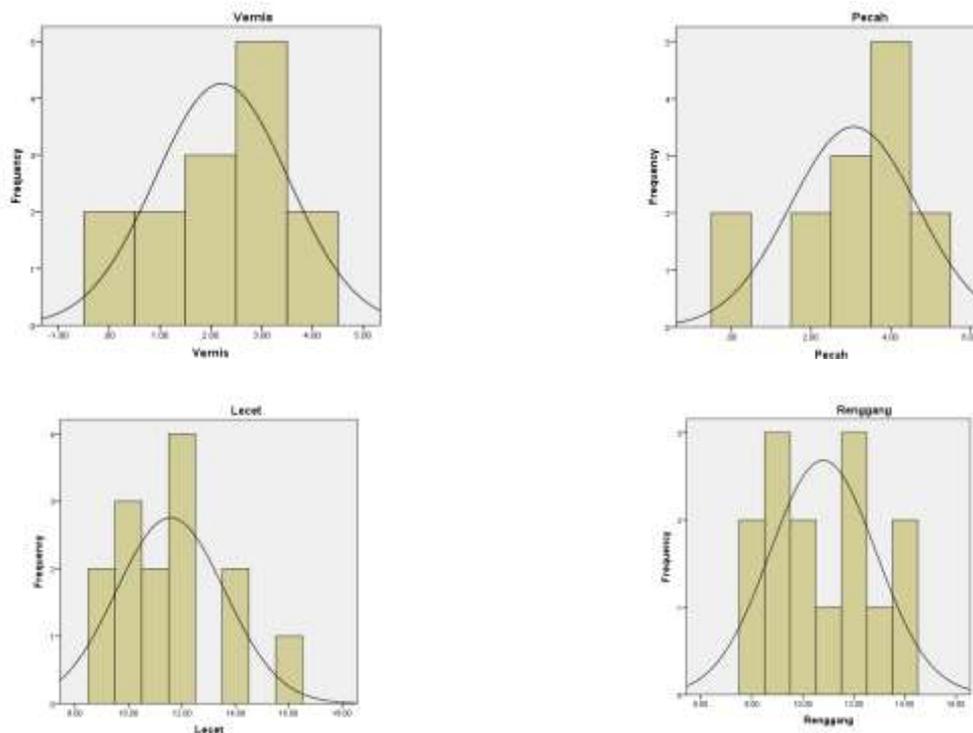
Tabel 3. Stratifikasi kecacatan produk kursi kayu

No.	Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase
1	Lecet	162	42%
2	Renggang	151	39%
3	Pecah	43	11%
4	Warna/Vernis	31	8%
Total		387	100%

Berdasarkan proses stratifikasi yang dilakukan terhadap hasil produksi kursi kayu CV. XYZ diperoleh jumlah cacat terbanyak terjadi pada periode Januari 2021 sampai Februari 2022 adalah cacat lecet dengan jumlah 162 dengan persentase 42 %, sementara jenis cacat terkecil terjadi adalah cacat warna/vernisi dengan jumlah 31 dengan persentase 8%.

3. Histogram

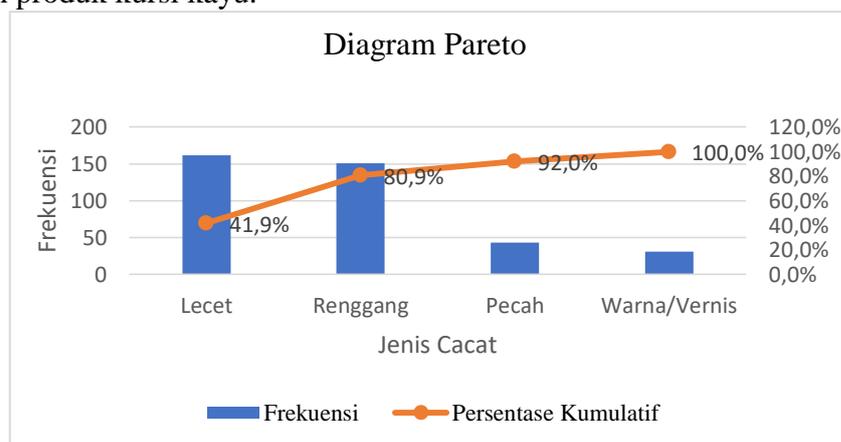
Histogram menampilkan jumlah dan jenis kecacatan yang dibagi ke dalam sumbu-x dan sumbu-y. Sumbu-x menunjukkan kelas yang terbentuk dari masing-masing jenis cacat, sedangkan sumbu-y memperlihatkan frekuensi dari setiap kelas tersebut. Dengan menggunakan *Software* SPSS 23 diperoleh gambar 2 yang menampilkan histogram dari keempat jenis cacat. Terlihat bahwa tidak semua jenis cacat mengikuti distribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi terjadinya kecacatan tidak terpusat terhadap rata-ratanya (titik tengah), atau bisa dikatakan lebih bervariasi.



Gambar 1. Histogram setiap jenis cacat

4. Diagram Pareto

Analisis diagram pareto ini menggunakan data kecacatan produksi kursi kayu pada periode Januari 2021 sampai Februari 2022. Dari data tersebut diperoleh 4 jenis cacat pada produk kursi kayu CV. XYZ. Gambar 3 menunjukkan diagram pareto kecacatan produk kursi kayu.

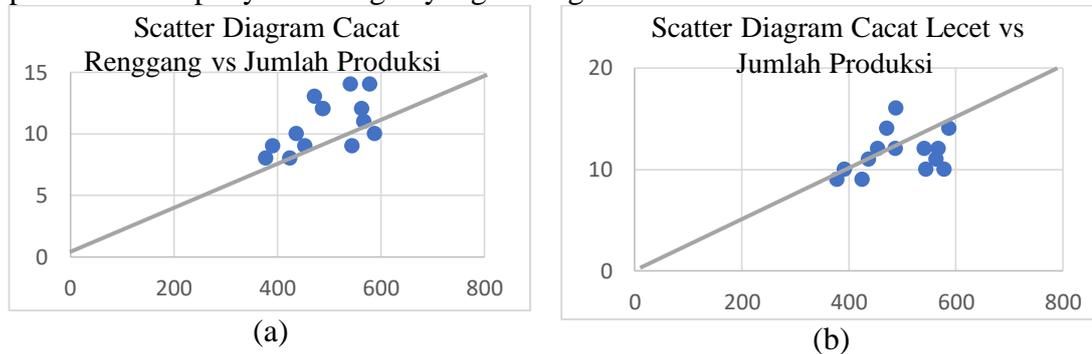


Gambar 2. Diagram pareto jenis cacat kursi kayu

Dari diagram pareto diperoleh jenis cacat dengan persentase terbesar yaitu kursi kayu dengan cacat lecet dengan persentase 41,9% dan kursi kayu dengan cacat renggang dengan persentase 39%. Persentase kumulatif untuk kedua jenis cacat tersebut mencapai 80.9%. Berdasarkan hasil tersebut kedua jenis cacat tersebut menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan.

5. Scatter Diagram

Dengan menggunakan *scatter diagram* akan terlihat kedekatan dari dua data. Data yang dicari kedekatan hubungannya yaitu antara jenis kecacatan tiap bulan dengan jumlah produksi tiap bulan. *Scatter diagram* masing-masing jenis cacat digambarkan pada Gambar 3. Berdasarkan perhitungan nilai koefisien relasi (r), diperoleh bahwa nilai r untuk cacat lecet $r=0.3212$. Berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2014) jika nilai r berada di antara 0.200-0.399 maka kedua variabel yaitu jenis kecacatan lecet dengan jumlah produksi mempunyai hubungan yang rendah. Nilai r untuk cacat renggang $r=0.5810$ Berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2014) jika nilai r berada di antara 0.400-0.599 maka kedua variabel jenis kecacatan renggang dengan jumlah produksi mempunyai hubungan yang sedang.



Gambar 3. Scatter diagram (a) Cacat renggang vs jumlah produksi (b) Scatter diagram cacat lecet vs jumlah produksi

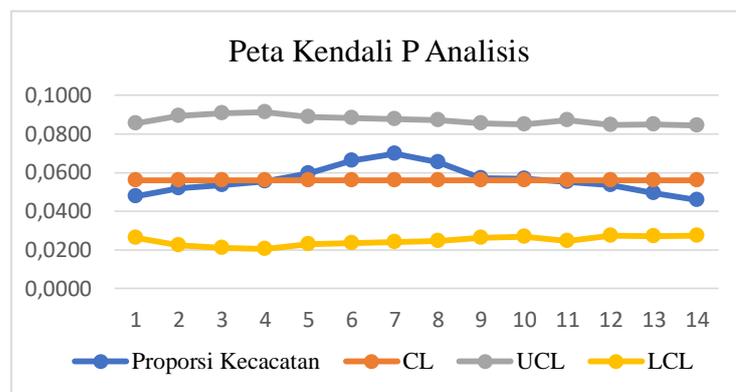
6. Control Chart

Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p (proporsi kecacatan). Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan atau tidak. Pada peta kendali dilakukan perhitungan proporsional kecacatan (p), garis tengah (CL), batas pengendali bawah (LCL) dan batas pengendali atas (UCL) untuk mengetahui batas kendali kecacatan pada produk kursi kayu. Tabel 4 menunjukkan rekapitulasi nilai p , CL, LCL dan UCL dan Gambar 4 menunjukkan peta P analisis kualitas produksi kursi kayu.

Tabel 4. Rekapitulasi perhitungan P, CL, UCL, dan LCL untuk kecacatan produk kursi kayu

No	Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Total Produk Cacat (np)	Proporsi Kecacatan (p)	CL	UCL	LCL
1	Januari '21	545	26	0,0477	0,0559	0,08544	0,02639
2	Februari '21	425	22	0,0518	0,0559	0,08935	0,02248
3	Maret '21	392	21	0,0536	0,0559	0,09073	0,02110
4	April '21	378	21	0,0556	0,0559	0,09137	0,02046
5	Mei '21	437	26	0,0595	0,0559	0,08889	0,02294

No	Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Total Produk Cacat (np)	Proporsi Kecacatan (p)	CL	UCL	LCL
6	Juni '21	454	30	0,0661	0,0559	0,08827	0,02357
7	Juli '21	472	33	0,0699	0,0559	0,08764	0,02419
8	Agustus '21	489	32	0,0654	0,0559	0,08709	0,02475
9	September '21	542	31	0,0572	0,0559	0,08552	0,02631
10	Oktober '21	564	32	0,0567	0,0559	0,08494	0,02689
11	November '21	488	27	0,0553	0,0559	0,08712	0,02471
12	Desember '21	579	31	0,0535	0,0559	0,08456	0,02727
13	Januari '22	568	28	0,0493	0,0559	0,08484	0,02700
14	Februari'22	588	27	0,0459	0,0559	0,08434	0,02749

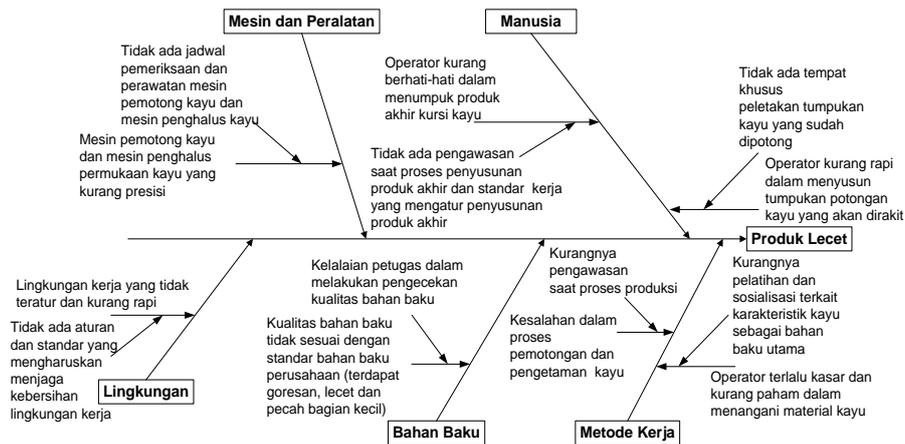


Gambar 4. Peta P analisis kualitas produk kursi kayu

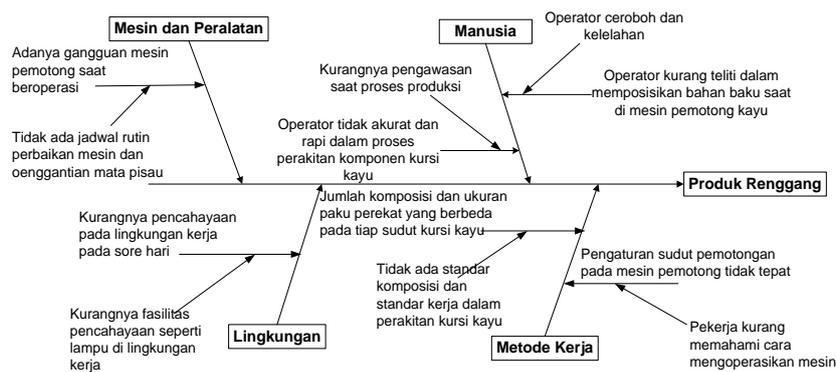
Berdasarkan peta kontrol terlihat bahwa nilai proporsi kecacatan (p) tidak melebihi batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) atau nilai p berada diantara UCL dan LCL di mana kondisi ini menyatakan produk yang mengalami kecacatan masih dalam kondisi terkendali. Namun terdapat beberapa periode di mana nilai proporsi kecacatan (p) berada di bawah dan di atas batas toleransi perusahaan yaitu 5% disetiap bulannya. Untuk batasan pengawasan atau pengendalian kualitas yaitu nilai UCL dan LCL bervariasi dikarenakan jumlah sampel setiap periode berbeda.

7. Cause and Effect Diagram

Cause and effect diagram digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Jenis kecacatan yang dianalisis adalah cacat lecet dan renggang. Jenis cacat ini dipilih berdasarkan perhitungan berdasarkan hasil stratifikasi dan diagram pareto karena memiliki tingkat cacat tertinggi yang menghasilkan persentase kumulatif 80.9% sehingga perlu dianalisis akar-akar permasalahan dari kedua jenis cacat dengan menggunakan *cause and effect diagram*.



Gambar 5. Cause and effect diagram lecet

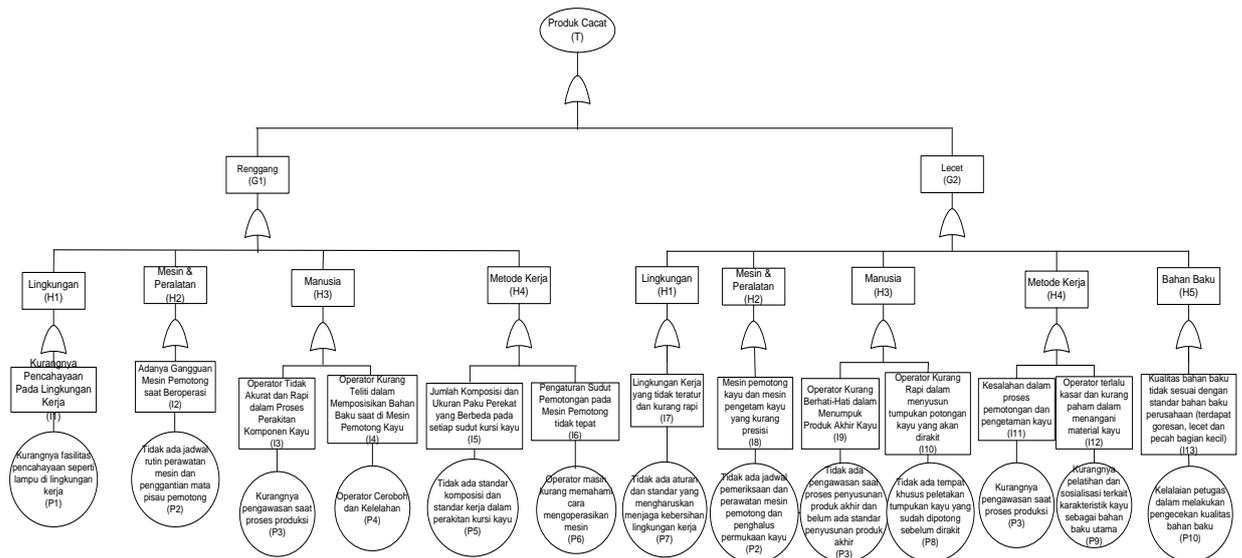


Gambar 6. Cause and effect diagram renggang

Dari gambar 5 dan 6 diketahui bahwa faktor material (bahan baku), manusia, mesin, metode kerja, material, dan lingkungan mempengaruhi terjadinya kecacatan lecet dan renggang pada produk kursi kayu. Berdasarkan faktor bahan baku, yaitu kualitas bahan baku yang tidak sesuai dengan standar bahan baku perusahaan (terdapat goresan, lecet dan terdapat bagian kecil yang pecah), faktor manusia yaitu kurang teliti dan hati-hatinya operator dan kurangnya pengawasan kepada operator pada proses produksi, faktor mesin yaitu mesin pemotong dan penghalus kayu yang kurang presisi karena tidak adanya jadwal pemeriksaan dan perawatan. Faktor metode yaitu pengaturan sudut pemotongan pada mesin pemotong tidak tepat, jumlah komposisi dan ukuran paku perekat yang berbeda pada tiap sudut kursi kayu, kesalahan dalam proses pemotongan dan pengetaman kayu dan operator terlalu kasar dan kurang paham dalam menangani material kayu yang disebabkan kurangnya pelatihan dan pengawasan kepada operator. Faktor lingkungan yaitu kurangnya pencahayaan pada lingkungan kerja pada saat menjelang sore hari dan lingkungan kerja yang tidak teratur dan kurang rapi.

B. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Setelah melakukan identifikasi kecacatan yang terjadi pada produk kursi kayu dengan menggunakan *seven tools*, langkah selanjutnya melakukan analisa penyebab kecacatan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FTA ini dimanfaatkan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*).



Gambar 7. Fault tree analysis (FTA) produk cacat kursi kayu

Menggunakan pendekatan dari atas ke bawah (*top down*), maka diperoleh:

$$T = G1+G2$$

$$G1 = H1+H2+H3+H4$$

$$G2 = H2+H3+H4$$

Maka *minimal cut set* adalah:

$$T = P1 + 2P2 + 3P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10$$

Melalui metode FTA diperoleh 10 *basic event* yang menyebabkan terjadinya kecacatan maka persentase untuk setiap kejadian yaitu:

$$P = 100/13 = 7,7\%$$

Melalui aplikasi aljabar *boolean* kita peroleh bahwa *minimal cut set* terdiri dari 10 jenis *basic event* dimana proporsi terjadinya kecacatan dengan *basic event* dapat kita rumuskan sebagai:

$$T = P1 + 2P2 + 3P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10$$

$$T = 7,7\% P1 + 15,4\% P2 + 23,1\% P3 + 7,7\% P4 + 7,7\% P5 + 7,7\% P6 + 7,7\% P7 + 7,7\% P8 + 7,7\% P9 + 7,7\% P10$$

Dengan persamaan ini diketahui bahwa proporsi faktor kecacatan terbesar sampai terkecil pada produksi kursi kayu di CV. XYZ adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Proporsi penyebab kecacatan pada produksi kursi kayu

No	Basic Event	Penyebab Kecacatan	%Bobot
1	P3	Kurangnya pengawasan saat proses produksi	23,1
2	P2	Tidak ada jadwal rutin perawatan mesin	15,4
3	P1	Kurangnya fasilitas pencahayaan seperti lampu di lingkungan kerja	7,7
4	P4	Operator ceroboh dan kelelahan	7,7
5	P5	Tidak ada standar komposisi dan standar kerja dalam perakitan kursi kayu	7,7
6	P6	Operator masih kurang memahami cara mengoperasikan mesin	7,7
7	P7	Tidak ada aturan dan standar yang mengharuskan menjaga kebersihan lingkungan kerja	7,7
8	P8	Tidak ada tempat khusus peletakan tumpukan kayu yang sudah dipotong sebelum dirakit	7,7
9	P9	Kurangnya pelatihan dan sosialisasi terkait karakteristik kayu sebagai bahan baku utama	7,7
10	P10	Kelalaian petugas dalam melakukan pengecekan kualitas bahan baku	7,7

Dengan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui proporsi faktor kecacatan terbesar sampai terkecil pada produksi kursi kayu di CV. XYZ. *Basic event* yang memiliki bobot terbesar ialah kurangnya pengawasan saat proses produksi dan tidak ada jadwal rutin perawatan mesin yang dilakukan pada CV. XYZ. Setelah mengetahui faktor akar penyebab terbesar produk cacat pada kursi kayu, kemudian diberikan usulan perbaikan untuk mengatasi masalah yang ada sesuai dengan keadaan di lantai produksi.

Tabel 6. Usulan perbaikan

No	Basic Event	Usulan Perbaikan
1	Kurangnya pengawasan saat proses produksi	<ul style="list-style-type: none"> • Penetapan satu pekerja senior sebagai pengawas di setiap stasun kerja • Melakukan <i>briefing</i> pada saat sebelum dimulai dan setelah selesai produksi oleh manajemen kepada seluruh operator untuk mengevaluasi kinerja yang dilakukan operator dan mengevaluasi hasil produksi perusahaan.
2	Tidak ada jadwal rutin perawatan mesin	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan jadwal khusus pemeriksaan, perawatan dan perbaikan mesin dan peralatan secara berkala di luar jadwal produksi • Membuat dan meletakkan instruksi kerja terkait penggunaan dan perawatan mesin
3	Kurangnya fasilitas pencahayaan seperti lampu di lingkungan kerja	Penambahan jendela dan lampu di daerah kerja agar pencahayaan pada ruang kerja lebih baik.
4	Operator Ceroboh dan Kelelahan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan terhadap pekerja agar ketelitian dapat terjaga • Memastikan konsumsi air yang cukup bagi pekerja karena lingkungan kerja yang menguras cairan tubuh dengan menyediakan fasilitas air minum. • Mengatur jadwal shift kerja bagi pekerja sesuai standar jam kerja 7-8 jam dan juga terkait lembur kerja paling lama 4 jam dalam sehari atau 18 jam dalam seminggu • Menetapkan aturan/standar hasil kerja sebagai bahan acuan dalam memberikan bonus pada pekerja
5	Tidak ada standar komposisi dan standar kerja dalam perakitan kursi kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan training atau pelatihan rutin bagi operator terkait pembuatan kursi kayu sesuai standar perusahaan • Pembuatan standar alur kerja dan bahan penyusun produk yang kemudian disosialisasikan kepada pekerja misalnya dalam bentuk <i>visual display</i> pada lingkungan kerja
6	Operator masih kurang memahami cara mengoperasikan mesin	Melakukan training atau pelatihan rutin bagi operator terkait teknologi mesin yang digunakan.
7	Tidak ada aturan dan standar yang mengharuskan menjaga kebersihan lingkungan kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan dan membudayakan metode 5R (Ringkas, Resik, Rapi, Rawat dan Rajin) pada permasalahan kebersihan lingkungan kerja • Menyusun jadwal piket pembersihan meja kerja operator sebelum dan sesudah aktivitas produksi dilakukan
8	Tidak ada tempat khusus peletakan tumpukan kayu yang sudah dipotong sebelum dirakit	Membuat rak atau wadah tempat peletakan tumpukan kayu yang sudah dipotong sebelum dirakit
9	Kurangnya pelatihan dan sosialisasi terkait karakteristik kayu sebagai bahan baku utama	Melakukan pelatihan rutin bagi pekerja terkait penanganan bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam produksi kursi kayu, seperti jenis dan karakteristik dari kayu
10	Kelalaian petugas dalam melakukan pengecekan kualitas bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Divisi penerimaan bahan baku lebih cermat dan teliti dalam melakukan pengecekan detail kualitas bahan. • Pembuatan standar kualitas bahan baku kayu dalam kontrak dengan <i>supplier</i> bahan baku

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada identifikasi kecacatan produk, terdapat 4 jenis cacat yaitu pecah, pengecatan (vernisi), lecet dan renggang. Di mana cacat warna atau pengecatan (vernisi) yang dimaksud adalah ketebalan pengecatan dan pengecatan komponen kursi tidak rata. Cacat renggang adalah cacat setelah proses pengecatan dilakukan di mana antar komponen tidak melekat dengan tepat. Lecet adalah cacat pada bagian kursi seperti terbentur dengan produk kursi lain. Cacat pecah adalah di mana terdapat bagian dari komponen kursi yang pecah (tidak utuh).
2. Berdasarkan hasil perhitungan persentase cacat dengan *diagram pareto* maka jenis cacat yang paling dominan adalah lecet sebesar 41,9% dan renggang sebesar 39,0% dengan persentase kumulatif sebesar 80,9% sehingga kedua penyebab masalah paling dominan tersebut harus diidentifikasi akar penyebab masalahnya menggunakan diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*).
3. Identifikasi menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) menunjukkan bahwa penyebab signifikan terjadinya cacat lecet dan renggang dapat ditinjau dari faktor material, manusia/operator, mesin, lingkungan dan metode kerja. Cacat lecet disebabkan oleh kualitas bahan baku tidak sesuai dengan standar bahan baku perusahaan (terdapat goresan, lecet dan pecah bagian kecil), operator kurang rapi dalam menyusun tumpukan potongan kayu yang akan dirakit, operator kurang berhati-hati dalam menumpuk produk akhir kursi kayu, mesin pemotong kayu dan mesin penghalus permukaan kayu yang kurang presisi, kesalahan dalam proses pemotongan dan pengetaman kayu, operator terlalu kasar dan kurang paham dalam menangani material kayu dan lingkungan kerja yang tidak teratur dan kurang rapi. Cacat renggang disebabkan oleh operator kurang teliti dalam memosisikan bahan baku saat di mesin pemotong kayu, operator tidak akurat dan rapi dalam proses perakitan komponen kursi kayu, adanya gangguan mesin pemotong saat beroperasi, jumlah komposisi dan ukuran paku perekat yang berbeda pada tiap sudut kursi kayu, pengaturan sudut pemotongan pada mesin pemotong tidak tepat dan kurangnya pencahayaan pada lingkungan kerja sore hari.
4. Penyebab terbesar kecacatan pada produk kursi kayu ialah kurangnya pengawasan saat proses produksi dan tidak ada jadwal rutin perawatan mesin yang dilakukan pada CV. XYZ untuk mengatasi masalah kurangnya pengawasan saat proses produksi usulan perbaikan yang diberikan ialah dengan melakukan penetapan satu pekerja senior sebagai pengawas di setiap stasun kerja dan melakukan *briefing* pada saat sebelum dimulai dan setelah selesai produksi oleh manajemen kepada seluruh operator untuk mengevaluasi kinerja yang dilakukan operator dan mengevaluasi hasil produksi perusahaan. Sementara untuk mengatasi masalah tidak adanya jadwal rutin perawatan mesin yang dilakukan adalah pembuatan jadwal khusus pemeriksaan, perawatan dan perbaikan mesin dan peralatan secara berkala di luar jadwal produksi membuat dan meletakkan instruksi kerja terkait penggunaan dan perawatan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Besterfield, D. H. (2013). *Quality Improvement (9th Edition)*. In *Chronic Illness Care: Principles and Practice*. Pearson Education, Inc.
- Elmas, M. (2017). Pengendalian kualitas dengan menggunakan metode SQC. *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 7, 15–22.
- Fauzi, S., & Khawarita, S. (2017). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT . XYZ. *Prosiding SNTI Dan SATELIT, 2017*(September 2014), 110–117.

- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. Gramedia Pustaka Utama.
- 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). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 03(03), 137–147.
- Pratama, F. S., & Suhartini, S. (2019). Analisis Kecacatan Produk dengan Metode Seven Tools dan FTA dengan Mempertimbangkan Nilai Risiko berdasarkan Metode FMEA. *Jurnal SENOPATI*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.31284/j.senopati.2019.v1i1.534>
- Sofinurriyanti, S., & Maulida, H. (2018). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kayu Olahan Turning Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Di Cv. Gavra Perkasa. *Bina Teknika*, 14(2), 217. <https://doi.org/10.54378/bt.v14i2.413>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Susetyo, J., Wisnubroto, P., & Kurnia, A. (2019). Penerapan Metode Sqc (Statistical Quality Control) Dan Fta (Fault Tree Analysis) Sebagai Usulan Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk Pada Usaha Pengecoran Aluminium. *Jurnal Teknologi*, 12(2), 93–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.3415/jurtek.v12i2.2229>
- Ulkhag, M. M., Pramono, S. N. W., & Halim, R. (2017). Aplikasi Seven Tools Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Mesin Communitte Di PT. Masscom Graphy, Semarang. *Jurnal PASTI*, XI(3), 220–230.