

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI PINTU KAYU MENGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL

Calvin Santoso¹⁾, Joey Christian²⁾, Wilson Kosasih³⁾, I Wayan Sukania⁴⁾

Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara Jakarta, Indonesia

Jl. Letjen. S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11440

e-mail: ¹⁾calvin.545180055@stu.untar.ac.id, ³⁾wilsonk@ft.untar.ac.id

Abstrak

Dalam melakukan produksi, perusahaan memerlukan suatu cara agar mampu bersaing dengan perusahaan lainnya. Salah satu caranya adalah pengendalian kualitas dari produk yang dihasilkan. Studi ini menggunakan pendekatan studi kasus, dimana dilakukan pada sebuah perusahaan yang bergerak di bidang furniture khususnya produksi pintu kayu. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat 4 jenis kecacatan yang terjadi yaitu cacat pori-pori, cacat cat meler, cacat cat kotor, dan cacat bergelembung. Berdasarkan analisis Pareto, jenis cacat dominan adalah cacat pori-pori. Berbagai alat dan teknik kualitas digunakan dalam studi ini untuk menemukan akar penyebab cacat tersebut. Akhirnya, beberapa tindakan perbaikan direkomendasikan seperti diperlukan maintenance secara berkala, misalnya 2 minggu sekali, dan melakukan reparasi pada mesin apabila terjadi kerusakan atau keausan part sehingga proses produksi dapat berjalan secara optimal.

Kata kunci: *Pengendalian Kualitas, Pintu Kayu, Statistical Proses Control, Produk Cacat.*

1. PENDAHULUAN

Pada era revolusi saat ini, persaingan pasar menjadi semakin ketat. Dalam situasi seperti ini, para pengusaha sadar bahwa untuk mempertahankan daya saing perusahaan mereka diperlukan strategi yang dapat meningkatkan keunggulan dari produk. Dengan meningkatnya persaingan antar perusahaan ini, membuat pada konsumen memilih produk tidak hanya dari fungsi atau biaya, namun juga ditentukan oleh kualitas. Maka dari itu salah satu cara untuk meningkatkan daya saing adalah dengan pengendalian kualitas.

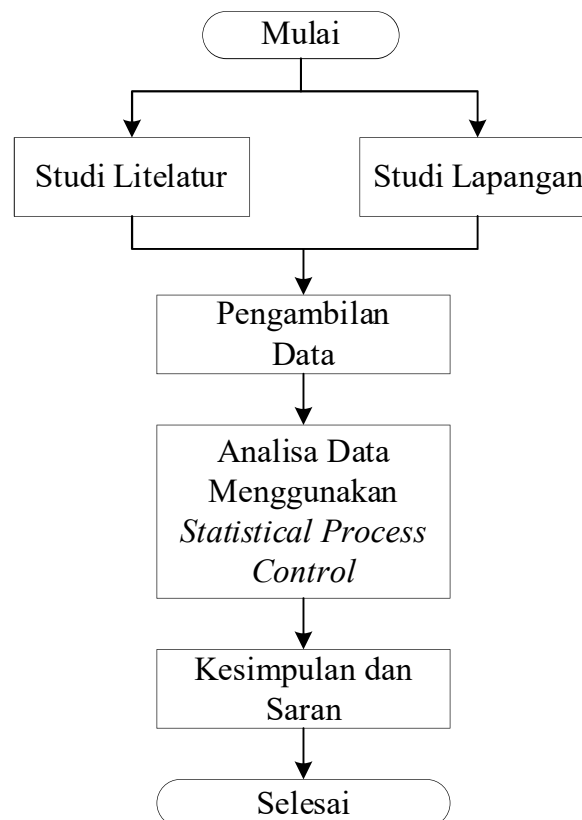
Pengendalian kualitas didefinisikan sebagai keseluruhan cara yang kita gunakan untuk menentukan dan mencapai standar mutu. Pengendalian mutu adalah merencanakan dan melaksanakan cara yang paling ekonomis untuk membuat sebuah barang yang akan bermanfaat dan memuaskan tuntutan konsumen secara maksimal [1]. Dengan melakukan hal tersebut, kualitas dari produk akan meningkat dan biaya produksi akan berkurang. Hasilnya perusahaan akan menjadi lebih kompetitif dan meningkatkan pangsa pasar di masa depan [2].

Studi ini dilakukan di sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi pintu kayu berlokasi di Cilengsi, Bogor. Di dalam proses produksinya, tidak jarang terjadi kecacatan produk yang dihasilkan. Terdapat 4 jenis kecacatan yang terjadi yaitu cacat pori-pori, cacat cat meler, cacat cat kotor dan cacat bergelembung. Sehingga untuk mengurangi produk cacat ini digunakan salah satu metode pengendalian kualitas yaitu *Statistical Proses Control*.

Pada makalah ini membahas mengenai pengendalian kualitas produk pintu kayu dengan terlebih dahulu menganalisis data cacat yang terjadi dan mengidentifikasi akar penyebab cacat tersebut. Dalam pembahasannya, digunakan berbagai alat kualitas seperti Peta Kendali-p, Diagram Pareto, dan Diagram Tulang Ikan. Pada akhirnya, tindakan perbaikan dari permasalahan tersebut akan direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas produk itu sendiri.

2. METODE

Studi ini menggunakan pendekatan studi kasus di sebuah perusahaan manufaktur produksi pintu kayu. Dalam studi ini, dilakukan observasi lapangan, kajian pustaka dan pengambilan data di lapangan. Data-data yang digunakan berupa data cacat pada bulan Februari 2021. Data tersebut diolah menggunakan Peta Kendali-p untuk menganalisis apakah kapabilitas proses produksi pintu kayu berada dalam batas kendali. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali [3]. Selanjutnya, dianalisis menggunakan Diagram Pareto dalam menentukan jenis cacat yang prioritas untuk ditangani. dengan memakai diagram Pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah.³ Pada akhirnya, diidentifikasi dan ditemukan akar penyebab dari cacat dominan menggunakan diagram tulang ikan dengan mempertimbangkan aspek 5M1E yang menggambarkan hubungan antara masalah atau akibat dengan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya sehingga lebih mudah dalam penanganannya karena dapat melukiskan dengan jelas berbagai penyebab kecacatan dalam produk [4]. Keseluruhan langkah-langkah studi ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah studi

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Permasalahan

Makalah ini dibuat untuk membahas permasalahan dari jenis cacat yang terjadi pada proses pembuatan pintu dan pemberian saran untuk mengurangi jumlah cacat yang ditimbulkan. Terdapat 4 kecacatan yang sering terjadi pada saat proses produksi pintu, yaitu: Pori-pori, cat meler, cat kotor, dan bergelembung. Data kecacatan yang diambil adalah pada data produksi bulan Februari 2021. Data *defect* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Defect* Produksi Pintu

Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat				Jumlah Cacat
		Pori-pori	Cat Meler	Cat Kotor	Bergelembung	
01-Feb	173	6	0	0	0	6
02-Feb	197	17	0	0	0	17
03-Feb	159	27	0	0	0	27
04-Feb	216	28	17	12	1	58
05-Feb	138	5	8	0	0	13
06-Feb	112	17	0	0	0	17
08-Feb	219	1	31	0	0	32
09-Feb	186	6	11	0	0	17
10-Feb	179	11	7	0	0	18
11-Feb	196	19	15	0	0	34
13-Feb	83	6	4	0	0	10
15-Feb	93	1	0	0	0	1
16-Feb	107	3	0	0	0	3
17-Feb	117	17	17	0	0	34
18-Feb	118	33	33	0	0	66
19-Feb	92	11	11	0	0	22
20-Feb	140	1	0	0	0	1
22-Feb	86	0	0	0	0	0
23-Feb	92	4	0	0	0	4
25-Feb	258	0	0	0	0	0
26-Feb	180	1	0	0	0	1
27-Feb	106	0	0	0	0	0
Total	3247	214	154	12	1	381

Berdasarkan pada data Tabel 1, Diketahui bahwa jumlah produksi pintu selama bulan Februari adalah 3247 buah dengan 214 cacat Pori-pori, 154 cat meler, 12 cat kotor dan 1 bergelembung. Sehingga total keseluruhan *defect* adalah 381 buah. Pada tanggal 25 Februari tidak terjadi kecacatan dikarenakan menggunakan *finishing* hpl. Selanjutnya akan dibuat tabel proporsi cacat yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proporsi Cacat Pintu

No	Jenis Defect	Total Produksi	Total Cacat	Proporsi Cacat
1	Pori - pori	3247	214	0,065907
2	Cat Meler	3247	154	0,0474284
3	Cat Kotor	3247	12	0,0036957
4	Bergelembung	3247	1	0,000308
Total			381	0,1173391

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa proporsi cacat dari pori-pori sebesar 0,065907, cacat cat meler sebesar 0,0474284, cacat cat kotor sebesar 0,0036957, dan cacat bergelembung sebesar 0,000308. Total proporsi kecacatan sebesar 0,1173391.

Berikut ini merupakan penjelasan dari cacat yang terjadi pada Pintu

a) Pori-pori

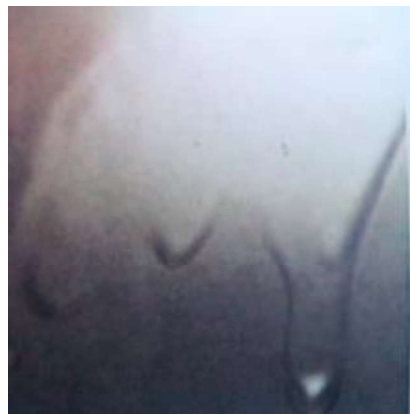
Pori-pori adalah cacat pada pintu dimana membuat permukaan pintu tidak rata dan memiliki lubang lubang kecil. Penyebab dari kecacatan ini salah satunya adalah kurangnya proses filler dan pengamplasan pada permukaan.



Gambar 2. Cacat pori-pori

b) Cacat Cat Meler

Cacat Cat Meler merupakan cacat pada pintu yang menimbulkan garis seperti cat tidak merata pada pintu. Salah satu penyebab cacat cat meler yaitu pada saat pengecatan, cat terlalu banyak sehingga pada proses pengeringan cat yang tebal tersebut mengalir dan mengering.



Gambar 3. Cacat Cat Meler

c) Cacat Cat Kotor

Cacat Cat Kotor merupakan cacat pada Pintu yang menyebabkan pintu memiliki bintik bitnik pada permukaan. Cacat ini disebabkan karena pada saat pengeringan cat terkena debu dan potongan kayu yang berterbangan.



Gambar 4. Cacat Cat Kotor

d) Cacat Bergelembung

Cacat Bergelembung merupakan cacat pada pintu yang menimbulkan gelembung pada permukaan. Hal ini disebabkan karena pengeleman HPL yang belum kering atau cat yang menangkap udara didalamnya.



Gambar 5. Cacat Bergelembung

3.2. Analisa dan Pembahasan

Peta Kendali – P

Dalam studi ini, perlu diketahui apakah jumlah cacat yang terjadi masih berada dalam batas kendali. Maka langkah pertama yang dibuat adalah mencari nilai CL, UCL, dan LCL dari data yang ada.

Tabel 3. Tabel Data Peta Kendali P

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Jumlah cacat/ 50 produk	P	CL	UCL	LCL
1	01-Feb	173	6	1,73	0,035	0,119	0,257	0,0
2	02-Feb	197	17	4,31	0,086	0,119	0,257	0,0
3	03-Feb	159	27	8,49	0,170	0,119	0,257	0,0
4	04-Feb	216	58	13,43	0,269	0,119	0,257	0,0
5	05-Feb	138	13	4,71	0,094	0,119	0,257	0,0
6	06-Feb	112	17	7,59	0,152	0,119	0,257	0,0
7	08-Feb	219	32	7,31	0,146	0,119	0,257	0,0
8	09-Feb	186	17	4,57	0,091	0,119	0,257	0,0
9	10-Feb	179	18	5,03	0,101	0,119	0,257	0,0
10	11-Feb	196	34	8,67	0,173	0,119	0,257	0,0
11	13-Feb	83	10	6,02	0,120	0,119	0,257	0,0
12	15-Feb	93	1	0,54	0,011	0,119	0,257	0,0
13	16-Feb	107	3	1,40	0,028	0,119	0,257	0,0
14	17-Feb	117	34	14,53	0,291	0,119	0,257	0,0
15	18-Feb	118	66	27,97	0,559	0,119	0,257	0,0
16	19-Feb	92	22	11,96	0,239	0,119	0,257	0,0
17	20-Feb	140	1	0,36	0,007	0,119	0,257	0,0
18	22-Feb	86	0	0,00	0,000	0,119	0,257	0,0
19	23-Feb	92	4	2,17	0,043	0,119	0,257	0,0
20	25-Feb	258	0	0,00	0,000	0,119	0,257	0,0
21	26-Feb	180	1	0,28	0,006	0,119	0,257	0,0
22	27-Feb	106	0	0,00	0,000	0,119	0,257	0,0
	Total	3247	381	131				

Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan CL, UCL dan LCL yang disajikan pada Tabel 3 [5,6].

a. Jumlah cacat/50 produk

$$\frac{C}{50} = \frac{6}{173} * 50 = 1,73$$

b. Proporsi (P)

$$P = \frac{1,73}{50} = 0,035$$

c. *Control Limit* (CL)

$$CL = \frac{\text{Total Cacat}}{\text{Jumlah Unit}} = \frac{1,73}{50*22} = 0,119$$

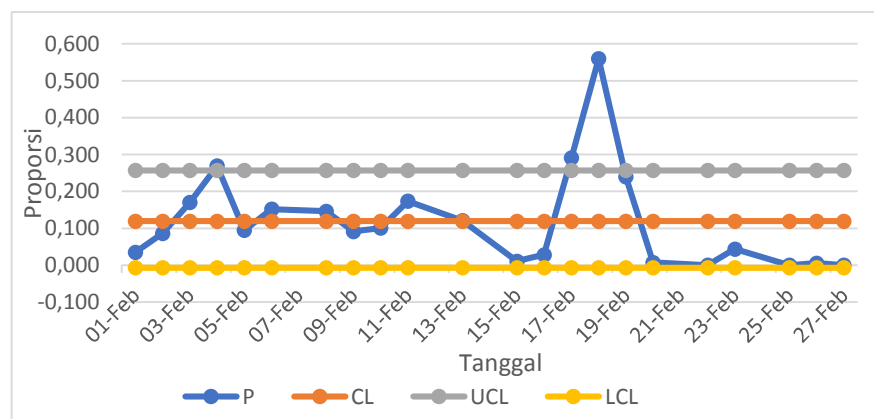
d. *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = CL + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{n}} = 0,119 + 3\sqrt{\frac{0,119(1-0,119)}{50}} = 0.257$$

e. *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = CL - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{n}} = 0,119 - 3\sqrt{\frac{0,119(1-0,119)}{50}} = -0,007 \approx 0$$

Setelah melakukan perhitungan, maka dapat dilakukan pengujian peta kendali P. Gambar dari peta kendali P produksi pintu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Kendali P

Terlihat bahwa pada tanggal 4 Februari, 17 Februari, dan 18 Februari kecacatan keluar dari kendali.

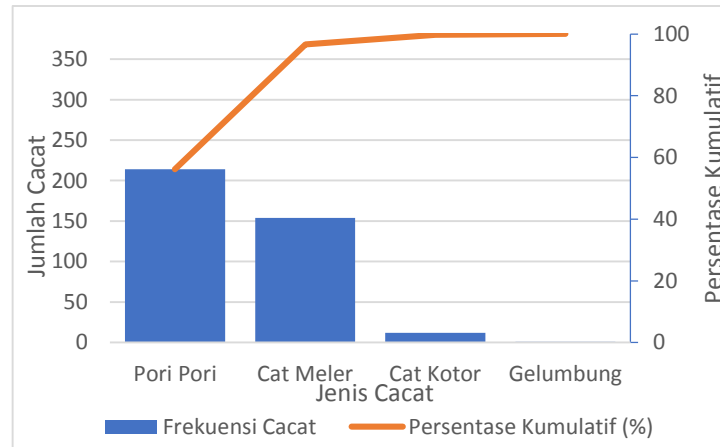
Diagram Pareto

Berikut ini merupakan tabel penyajian data yang digunakan dalam pembuatan diagram Pareto.

Tabel 4. Tabel Frekuensi Kumulatif dan Persentase Kumulatif

No	Jenis Cacat	Frekuensi Cacat (pcs)	Frekuensi Kumulatif (pcs)	Persentase Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Pori-pori	214	214	56,168	56,168
2	Cat meler	154	368	40,420	96,588
3	Cat kotor	12	380	3,150	99,738
4	Gelombang	1	381	0,262	100,000
Total		381		100	

Tabel 4 menunjukkan total frekuensi cacat adalah 381 pcs, dengan cacat pori-pori sebanyak 214 pcs, cacat cat meler sebanyak 154 pcs, cacat cat kotor sebanyak 12 pcs, dan cacat gelembung sebanyak 1 pcs. Setelah mendapatkan data frekuensi kumulatif dan persentase kumulatif, maka dapat dilakukan pembuatan diagram Pareto. Diagram Pareto dapat dilihat pada Gambar 7.

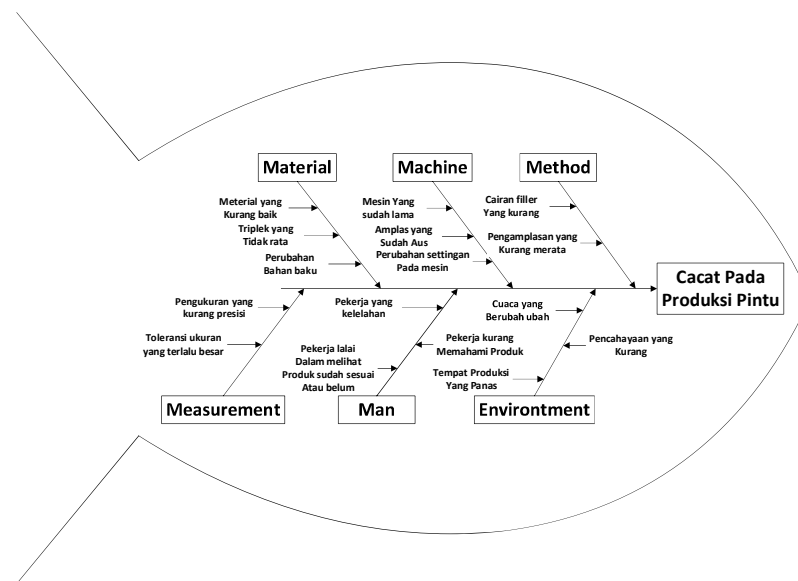


Gambar 7. Diagram Pareto Cacat Pintu

Dari Diagram Pareto yang ditunjukkan pada Gambar 7, terlihat bahwa cacat yang paling dominan adalah pada cacat pori-pori dan cat meler. Kedua cacat ini sangat sering terjadi dan hampir terjadi pada produksi setiap harinya dengan jumlah yang cukup banyak. Cacat pori-pori terbanyak terjadi pada tanggal 17 dan 18 ferbuari 2021. Hal ini disebabkan karena terlambatnya *maintenance* pada mesin *sanding* sehingga hasil pengamplasan tidak halus yang menyebabkan cacat pada produk.

Fishbone Diagram

Pada umumnya, beberapa permasalahan yang ditemukan berasal dari 5M1E yaitu: *man, material, machine, method, meassurement* dan *environment* [7]. Gambar dari *cause and effect diagram* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cause and Effect Diagram pada Cacat Produk Pintu

Berikut ini merupakan penjelasan dari penyebab cacat *cause and effect* diagram pada produksi pintu.

a) Material

Dalam faktor material, terdapat beberapa penyebab. Penyebab kecacatan pada material ini adalah materialnya kurang baik. Material yang kurang baik ini dapat terjadi apabila ada kecerobohan saat pensortiran. Sehingga balpok kayu yang seharusnya tidak layak dipakai namun masuk ke dalam bagian balok yang bagus. Kemudian triplek yang tidak mulus. Hal ini menyebabkan triplek dapat pecah pada saat pembuatan lapisan pintu. Dan yang terakhir karena suatu hal material yang digunakan dirubah. Hal ini dapat menimbulkan perbedaan pada hasil pewarnaan atau *finishing*.

b) Mesin

Dalam faktor mesin, beberapa penyebab terjadinya kecacatan pada pintu yaitu usia mesin yang sudah tua. Kinerja dari mesin yang sudah tua ini menyebabkan performa yang dihasilkan tidak maksimal. Penyebab lainnya yaitu kurangnya *maintenance*. *Maintenance* sangat penting dalam proses produksi, terlebih lagi pada produksi dengan mesin yang hamper menyala selama 24 jam. Karena kurangnya *maintenance* ini, suku cadang yang seharusnya sudah harus diganti, tetap digunakan sehingga produk yang dihasilkan kurang sempurna. Penyebab lainnya yaitu perubahan settingan mesin. Settingan mesin ini seharusnya sama dalam 1 jenis produk, namun terkadang saat pergantian operator terjadi beberapa perubahan setting yang menyebabkan hasil yang kurang baik.

c) Metode

Dalam faktor metode, kecacatan terjadi karena operator tidak melakukan pekerjaan sesuai yang diinstruksikan. Pertama pada saat proses filler, cairan yang digunakan kurang dari minimum. Selain itu kecepatannya juga ditingkatkan untuk mempercepat kerja mereka. Hal ini tentu membuat triplek tidak terfiller dengan sempurna. Penyebab lainnya yaitu dalam metode pengamplasan, pengamplasan dengan mesin sanding dan operator menyebabkan tingkat kehalusan tidak maksimal.

d) Manusia

Faktor manusia juga berperan dalam penyebab kecacatan. Penyebabnya adalah para operator yang lalai atau kurang teliti. Dengan kelalaian tersebut, produk yang seharusnya belum bisa untuk lanjut ke tahap selanjutnya, lolos dan menimbulkan permasalahan di proses berikutnya. Masalah berikutnya yaitu pekerja yang kelelahan. Ketika manusia kelelahan, dia cenderung untuk mempercepat pekerjaan mereka. Hal ini menimbulkan hasil dari produk yang mereka proses menjadi tidak sempurna

e) Pengukuran (*Measurement*)

Pengukuran sangat berpengaruh pada hasil sebuah produk. Ukuran dari produk yang dihasilkan haruslah sesuai dengan dimensi rancangan awal agar produk dapat terpasang dengan sempurna. Namun ada beberapa penyebab dari kesalahan pengukuran. Penyebabnya adalah alat ukur yang memiliki ketelitian rendah dan toleransi ukuran yang begitu tinggi. Hal ini tentu membuat produk yang serupa namun ukurannya dapat berbeda. Hal inilah yang membuat produk menjadi cacat.

f) Lingkungan

Lingkungan dalam rantai produksi juga berpengaruh pada hasil produksi. Beberapa penyebab lingkungan pada kecacatan produk adalah tempat produksi yang panas, dan kurangnya pencahayaan pada rantai produksi. Suhu ruangan yang tinggi dan pencahayaan yang minim membuat para pekerja sulit untuk berkonsentrasi pada pekerjaan mereka. Selain itu, kondisi cuaca yang berubah ubah juga menjadi penyebab kecacatan produk. Cuaca hujan membuat suhu menjadi rendah dan menyebabkan cat sulit untuk mengering.

Saran Perbaikan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran perbaikan yaitu:

- Memberikan pelatihan kepada pegawai yang baru saja bergabung;
- Memastikan seluruh pekerja mengikuti standar urutan lini produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan sehingga potensi terjadinya kesalahan berkurang;
- Melakukan *maintenance* secara berkala dalam jangka waktu yang tidak terlalu jauh. Seperti 2 minggu sekali dan melakukan perbaikan pada mesin apabila terjadi kerusakan atau keusangan part sehingga proses produksi dapat berjalan secara optimal;
- Memastikan material mencukupi untuk 1 jenis produk agar tidak merubah hasil dari produksi;
- Membersihkan ruang produksi secara berkala agar ruangan produksi lebih bersih dan kondusif;
- Menambah pencahayaan pada rantai produksi terutama pada bagian *filler* dan *sanding*

4. KESIMPULAN

Dari studi yang telah dilakukan di didapatkan bahwa dalam proses pembuatan pintu terdapat 4 kecacatan yang sering terjadi yaitu: Pori-pori, Cat Meler, Kotor, Gelembung. Kecacatan ini didasar oleh 6 faktor yaitu *man, machines, material, method, measurement, and enviroentment*. Berdasarkan data hasil analisis, produksi pada bulan Februari 2021 didapatkan total produksi sebesar 3247 pcs pintu dengan total kecacatan sebanyak 381 pcs. Kecacatan paling banyak ditimbulkan oleh cacat pori dengan jumlah 214 pcs atau 56,1% dari total cacat yang ada. Dari peta kendali – p diketahui bahwa pada tanggal 4 Februari, 17 Februari, dan 18 Februari kecacatan berada diluar kendali. Saran perbaikan yang mungkin dapat membantu mengurangi kecacatan produksi yaitu, memberikan pelatihan kepada pegawai yang baru saja bergabung, memastikan seluruh pekerja mengikuti standar urutan lini produksi yang telah ditentukan, melakukan *maintenance* secara berkala dalam jangka waktu yang tidak terlalu jauh, membersihkan ruang produksi secara berkala agar ruangan produksi lebih bersih dan kondusif, dan meningkatkan pencahayaan pada rantai produksi terutama pada bagian *filler* dan *sanding*. Untuk penelitian kedepannya dapat lebih rinci mengenai akar permasalahan yang timbul.

DAFTAR PUSTAKA

- S. Mizuno. (1994). *Pengendalian Mutu Perusahaan Secara Menyeluruh*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- W. Kosasih. (2009). *Usulan Peningkatan Kualitas Proses Menggunakan Pendekatan Metodologi DMAIC Six Sigma*. (Proceedings of 8th Temu Ilmiah Dosen Teknik).
- J. Heizer dan B. Render. (2013). *Manajemen Operasi*. Edisi Terjemahan. Jakarta: Salemba Empat.
- G. Suci, Yuciana dan Suparti. (2014). *Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml Di Pt Tiw)*. Jurnal Gaussian, Vol. 3, No. 3, Hal. 401-410.

5. W. Kosasih, Adianto dan Erickson. (2015). *Analisis Pengendalian kualitas produk bucket tipe zx 200 GP Dengan metode statistical process Control dan Failure Mode and Effect Analysis (Studi kasus: PT.CDE)*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 3, No. 2, Hal. 85-93.
6. A. Handriany and W. Kosasih. (2020). *Quality Control on Bucket Production Process Using Quality Tools Method (Case Study: A Medium Sized Company)*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1007, 012051, pp. 1-7.
7. M. V. Gosan and W. Kosasih. (2020). *Quality Management System in Automatic Machine Construction Based on ISO 9001*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1007, 012064, pp. 1-7.