

Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT.XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA

Muhammad Junaedi Firmansyah¹, Mochammad Nuruddin²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatra No. 101 Randuagung, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur,
Indonesia, 61121

Email: mjunaedifirmansyah@gmail.com, nuruddin@umg.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri di era sekarang menuntut perusahaan agar selalu memperhatikan kualitas setiap produksinya, pengendalian kualitas produksi adalah aspek penting dalam menjamin keberhasilan pada proses produksi. Pt. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang *furniture*, adapun permasalahan yang dihadapi perusahaan ialah masih sering terjadi kecacatan produk yang dihasilkan dalam proses produksi diantaranya *defect* komponen renggang, *defect* ketebalan rangka berbeda. Pembuatan penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *defect*. Metode *seven tools* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *defect* pada proses produksi sedangkan metode FMEA digunakan untuk melakukan upaya perbaikan. Dari hasil pengolahan data pada control chart terdapat kecacatan harian yang melebihi batas kendali, maka dari itu perlu dilakukan pengolahan menggunakan *fishbone* diagram hasil pengolahan didapatkan 8 indikator penyebab dari kedua jenis *defect*, dari 8 penyebab *defect* tersebut kemudian menentukan nilai RPN dengan mengalikan nilai *severity*, *occurance* dan *detection*. Pada hasil tersebut didapatkan nilai RPN tertinggi sebesar 252 yaitu indikator tempat penyimpanan bahan baku tergenang air.

Kata Kunci: FMEA, *Fishbone* diagram, Kualitas, RPN, *Seven Tools*

ABSTRACT

Industrial developments in the current era require companies to always pay attention to the quality of each production, production quality control is an important aspect in ensuring success in the production process. Pt. XYZ is a company engaged in furniture, while the problem faced by the company is that there are still frequent product defects produced in the production process, including loose component defects, different frame thickness defects. The purpose of this research is to reduce defects. The seven tools method is used to identify the causes of defects in the production process while the FMEA method is used to make improvements. From the results of data processing on the control chart there are daily defects that exceed the control limits, therefore it is necessary to process using a fishbone diagram. The results of the processing obtained 8 indicators of the causes of both types of defects, from the 8 causes of the defect then determine the RPN value by multiplying the value of severity, occurrence and detection. In these results obtained the highest RPN value of 252, which is an indicator of where the raw material storage is flooded.

Keywords: FMEA, *Fishbone* diagram, Quality, RPN, *Seven Tools*

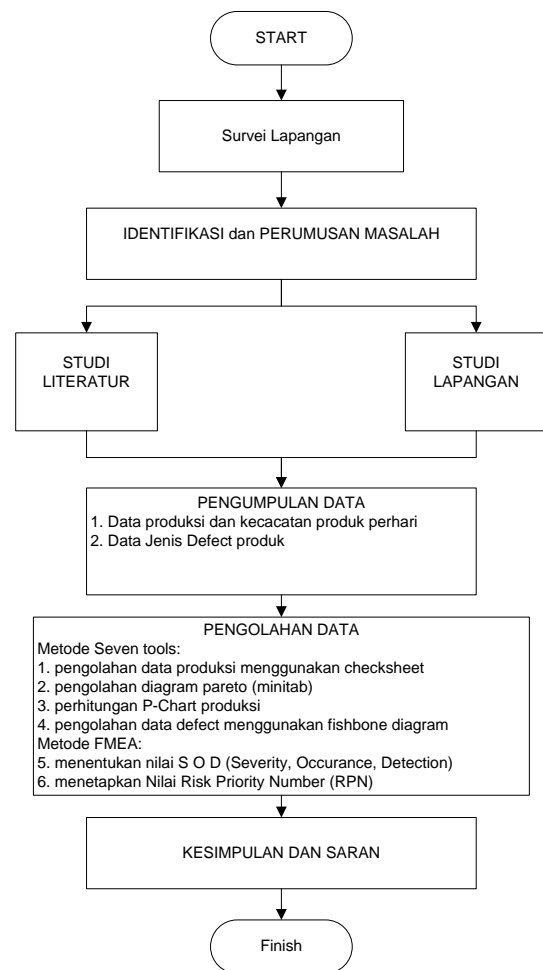
Pendahuluan

Pada era sekarang perkembangan industri semakin bertumbuh pesat, maka dari itu perusahaan secara tidak langsung dituntut untuk selalu memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan pada proses produksinya[1]. Kualitas dapat diartikan sebagai tingkat kesesuaian produk dengan standart yang telah ditetapkan[2]. Maka dari itu untuk

menjaga standart produk perlu dilakukan pengendalian mutu pada proses produksinya[3]. Produk dinyatakan rusak (*defect*) apabila tidak memenuhi spesifikasinya[4]. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang furniture. Pada PT.XYZ khususnya di bagian produksi sering terjadi kecacatan produk yang dihasilkan dalam proses produksinya yang terkadang tidak dapat terkontrol dengan baik, adapun jenis *defect* yang dihasilkan pada proses produksi yaitu komponen renggang dan

ketebalan rangka berbeda, selama penelitian berlangsung terhitung mulai tanggal 5 mei - 4 juni ditemukan produk *defect* sebanyak 428pcs, oleh karena itu masalah yang dihadapi perusahaan ialah masih banyaknya kecacatan produksi yang terjadi. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada PT. XYZ dengan ini metode *seven tools* dan *Failure mode and effect analysis* (FMEA) cocok digunakan pada penelitian ini. *Seven tools* adalah tujuh macam alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang berkaitan dengan kualitas dalam produksi[5]. Sedangkan FMEA digunakan untuk melakukan tindakan/upaya perbaikan dari jenis mode kegagalan[6]. Implementasi *tools* yang digunakan adalah *check sheet* merupakan lembar pengumpulan data yang digunakan untuk memudahkan dan menyederhanakan pencacatan data[7]. Diagram pareto yaitu identifikasi menyeluruh jenis penyimpangan yang terjadi[8]. *Control chart* ialah suatu alat yang digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam batas pengendalian statistika atau tidak[1] [9]. *Fishbone* diagram menggambarkan garis dan simbol penyebab suatu masalah diagram ini digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil perbaikan[10]. Sedangkan implementasi FMEA menggunakan nilai *Severity* yaitu untuk menunjukkan tingkat keparahan pada *defect*[11]–[15], *Occurance* yaitu untuk menunjukkan seberapa sering *defect* terjadi[16]–[19], *Detection* yaitu menentukan sebuah kontrol proses yang dilakukan pencatatan terhadap jumlah produk atau jumlah potensial kegagalan yang terjadi. untuk menentukan nilai *Risk potential number* (RPN) yaitu dengan mengalikan nilai S,O,D[20].

Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Survei Lapangan

Tahap ini adalah tahap awal dalam penelitian yaitu dengan mencari tau terkait permasalahan yang sering terjadi pada PT.XYZ, dengan cara observasi dengan tujuan mencari objek penelitian.

Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap ini sebagai langkah kedua pada penelitian ini, terkait masalah yang ingin diteliti harus diidentifikasi secara jelas untuk menentukan masalah yang timbul. Sedangkan perumusan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan yang diharapkan agar tidak menyimpang dan berfungsi untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan karena untuk mendapatkan refrensi yang tepat serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, studi ini berupa teori-teori yang berhubungan dengan penelitian.

Studi Lapangan

Studi ini dilakukan untuk memperoleh data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini yaitu dengan melakukan pengumpulan data, dimana data tersebut didapatkan dari perusahaan tempat penelitian dilakukan yaitu data berupa data produksi dan *defect* produk perhari data Jenis *defect* produk

Pengolahan Data

Pada tahap ini yaitu dengan mengolah data yang telah didapat dengan metode *seven tools* yaitu membuat diagram *check sheet* berupa data produksi dan jumlah *defect* perhari, pembuatan diagram pareto, perhitungan *control chart* dengan jenis *p-chart*, pembuatan *fishbone* diagram untuk

mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan, pengolahan menggunakan metode FMEA dengan cara menentukan nilai *severity*, *occurrence*, *detection* dan menetapkan nilai RPN.

Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan dengan membuat kesimpulan terhadap hasil dari pengolahan data.

Hasil dan Pembahasan

Check sheet

Check sheet berguna untuk memudahkan pencatatan data. *Check sheet* produksi dan cacat perhari dapat dilihat pada tabel 1.

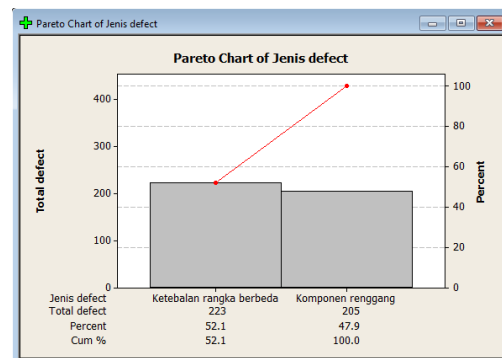
Table 1. Data *check sheet* jumlah produksi dan *defect* perhari

No	Tanggal	Jumlah produksi	Produk <i>defect</i>		Total <i>defect</i> /hari
			KRB	KR	
1	5-Mei-2022	300	10	10	20
2	6-Mei-2022	400	12	13	25
3	7-Mei-2022	300	11	12	23
4	9-Mei-2022	400	11	9	20
5	10-Mei-2022	550	10	6	16
6	11-Mei-2022	605	8	7	15
7	12-Mei-2022	400	9	8	17
8	13-Mei-2022	600	9	6	15
9	14-Mei-2022	350	5	5	10
10	16-Mei-2022	450	14	9	23
11	17-Mei-2022	560	11	12	23
12	18-Mei-2022	600	9	12	21
13	19-Mei-2022	460	4	15	19
14	20-Mei-2022	450	10	10	20
15	23-Mei-2022	545	5	7	12
16	24-Mei-2022	400	7	10	17
17	25-Mei-2022	550	18	7	25
18	26-Mei-2022	500	12	4	16
19	27-Mei-2022	480	3	5	8
20	30-Mei-2022	400	2	9	11
21	31-Mei-2022	580	16	17	33
22	2-Juni-2022	300	2	5	7
23	3-Juni-2022	400	21	7	28
24	4-Juni-2022	300	4	0	4
Total		10880	223	205	428

Dari pengumpulan data pada tabel 1, dapat diketahui total jumlah produksi ialah 10880 pcs dan total *defect* 428 pcs dengan rincian ketebalan rangka berbeda 223pcs sedangkan komponen renggang sebanyak 205pcs.

Diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi penyimpangan yang terjadi. Diagram pareto jenis *defect* dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Diagram *pareto*

Dapat dilihat gambar 2 menunjukkan presentase *defect* pada ketebalan rangka berbeda sebesar 52,1% dan komponen renggang sebesar 47,9% yang mana terjadi selama proses produksi.

Control chart

Pada penelitian ini dilakukan inspeksi secara keseluruhan pada proses produksi, maka itu penggunaan peta kendali p-chart sebagai pilihan yang cocok karena data yang digunakan bervariasi[21]–[25]. Adapun perhitungan *control chart* dapat dilihat sebagai berikut:

Perhitungan

$$P = \frac{Di}{ni} = \frac{20}{300} = 0,066 \quad (1)$$

Keterangan:

P = Proporsi kecacatan

Di = Banyaknya sampel yang diambil dalam observasi

ni : Besarnya ukuran sampel atau jumlah produksi

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^n D}{\sum_{i=1}^n n} = \frac{428}{10880} = 0,039 \quad (2)$$

Keterangan:

CL= *Center line*

\bar{p} = Rata-rata kecacatan

$\sum_{i=1}^n D$ = Jumlah produk *defect*

$\sum_{i=1}^n n$ = Jumlah sampel atau produksi

$$UCL = \bar{p} + \sqrt[3]{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \quad (3)$$

$$UCL = 0,039 + \sqrt[3]{\frac{0,039(1 - 0,039)}{300}} = 0,073$$

UCL: Batas kendali atas

\bar{p} : Rata-rata kecacatan

ni : Besarnya ukuran sampel atau jumlah produksi

$$LCL = \bar{p} - \sqrt[3]{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \quad (4)$$

$$LCL = 0,039 - \sqrt[3]{\frac{0,039(1 - 0,039)}{300}} = ,006$$

LCL= Batas kendali bawah

\bar{p} = Rata-rata kecacatan

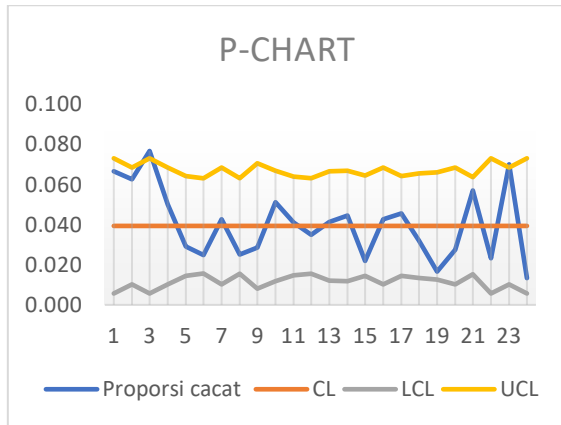
ni = Besarnya ukuran sampel atau jumlah produksi

Kemudian perhitungan hari kedua, ketiga dan seterusnya, perhitungan UCL dan LCL *p-chart* dengan sampel bervariasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Table 2. Perhitungan *control chart p-chart*

No	Tanggal	Jumlah produksi	Jumlah defect	Proporsi defect	CL	LCL	UCL
1	5-Mei-2022	300	20	0.066	0.039	0.006	0.073
2	6-Mei-2022	400	25	0.063	0.039	0.010	0.068
3	7-Mei-2022	300	23	0.077	0.039	0.006	0.073
4	9-Mei-2022	400	20	0.050	0.039	0.010	0.068
5	10-Mei-2022	550	16	0.029	0.039	0.014	0.064
6	11-Mei-2022	605	15	0.025	0.039	0.016	0.063
7	12-Mei-2022	400	17	0.043	0.039	0.010	0.068
8	13-Mei-2022	600	15	0.025	0.039	0.016	0.063
9	14-Mei-2022	350	10	0.029	0.039	0.008	0.071
10	16-Mei-2022	450	23	0.051	0.039	0.012	0.067
11	17-Mei-2022	560	23	0.041	0.039	0.015	0.064
12	18-Mei-2022	600	21	0.035	0.039	0.016	0.063
13	19-Mei-2022	460	19	0.041	0.039	0.012	0.067
14	20-Mei-2022	450	20	0.044	0.039	0.012	0.067
15	23-Mei-2022	545	12	0.022	0.039	0.014	0.064
16	24-Mei-2022	400	17	0.043	0.039	0.010	0.068
17	25-Mei-2022	550	25	0.045	0.039	0.014	0.064
18	26-Mei-2022	500	16	0.032	0.039	0.013	0.065
19	27-Mei-2022	480	8	0.017	0.039	0.013	0.066
20	30-Mei-2022	400	11	0.028	0.039	0.010	0.068
21	31-Mei-2022	580	33	0.057	0.039	0.015	0.064
22	2-Juni-2022	300	7	0.023	0.039	0.006	0.073
23	3-Juni-2022	400	28	0.070	0.039	0.010	0.068
24	4-Juni-2022	300	4	0.013	0.039	0.006	0.073

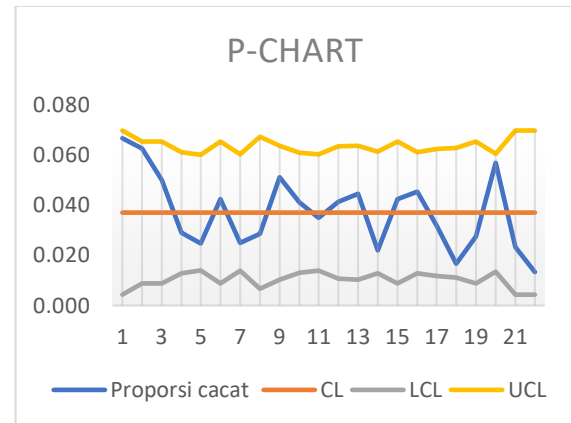
Setelah dilakukan perhitungan CL, LCL, UCL, dan proporsi *defect*, tahap selanjutnya ialah pembuatan peta kendali *p-chart*, peta kendali *p-chart* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta kendali *p-chart*

Dari gambar 3, pada peta kendali dapat dilihat bahwa masih ada data yang melebihi batas UCL dan LCL, maka dari itu pengendalian kualitas perlu diadakan pada Pt. XYZ. Tindakan korektif pun perlu diambil, yaitu dengan mengeluarkan data yang

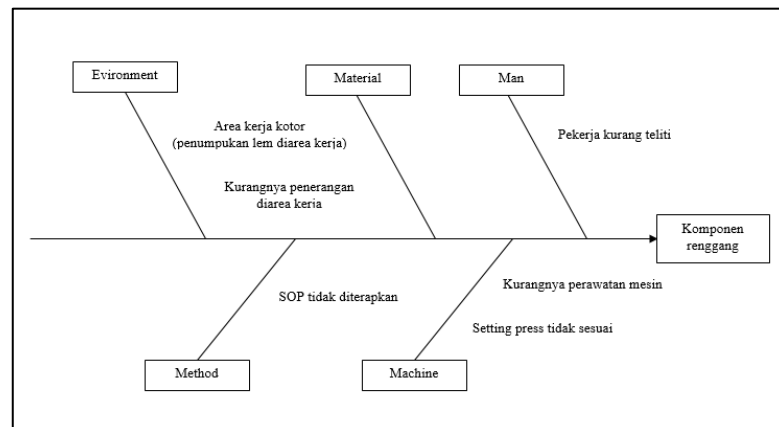
berada diluar batas kendali, berikut merupakan gambar 4 yang telah terkendali.



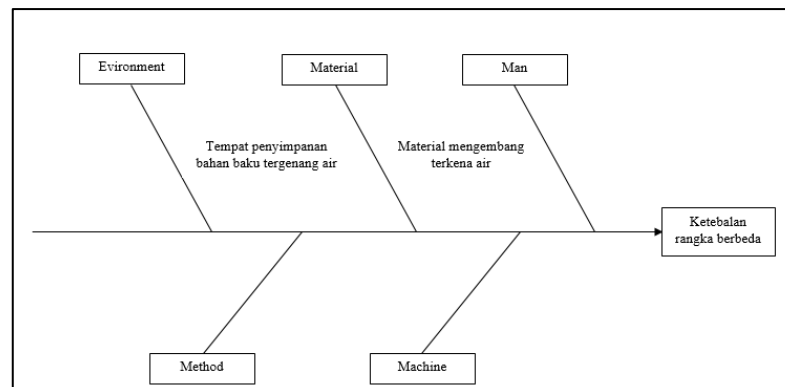
Gambar 4. Peta kendali *p-chart* yang telah disesuaikan

Fishbone diagram

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *defect*, berikut adalah faktor penyebab terjadinya *defect* dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. *Fishbone* diagram komponen renggang



Gambar 6. *Fishbone* diagram ketebalan rangka berbeda

Dari hasil pengolahan data menggunakan *fishbone* diperoleh beberapa 8 faktor penyebab terjadinya *defect*, selanjutnya akan dilakukan upaya perbaikan dengan menggunakan metode FMEA.

Analisis untuk perbaikan selanjutnya yaitu dengan menggunakan FMEA dengan mengalikan nilai *severity X occurrence X detection*, penilaian ini berdasarkan hasil dari pengamatan pada PT. XYZ, berikut tabel 3 adalah hasil penentuan dan penetapan nilai S,O,D dan nilai RPN.

FMEA (Failure mode and effect annalisys)

Table 3. Perhitungan nilai RPN

<i>Failure mode</i>	<i>Effect of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	5M	S	O	D	RPN
Komponen renggang	Berkurangnya jumlah produksi karena proses produksi berhenti untuk perbaikan dengan cara pendempulan komponen yang renggang	Area kerja kotor (penumpukan lem diarea kerja)	<i>Evironment</i>	2	3	3	18
		Kurangnya penerangan diarea kerja		2	1	2	4
		Pekerja kurang teliti	<i>Man</i>	5	5	7	175
		SOP tidak diterapkan	<i>Method</i>	4	4	5	80
		Kurangnya perawatan mesin	<i>Machine</i>	4	3	4	48
		Setting press tidak sesuai		5	4	6	120
Ketebalan rangka berbeda	Produk tidak sesuai standart	Tempat penyimpanan bahan baku tergenang air	<i>Evironment</i>	7	6	6	252
		Material mengembang terkena air	<i>Material</i>	5	7	6	210

Pada tabel 3 didapatkan nilai dari masing-masing indikator penyebab *defect* produk, setelah didapatkan nilai RPN kemudian diurutkan sesuai peringkat dengan nilai tertinggi terlebih dahulu agar

usulan / upaya perbaikan dapat dilakukan dengan tepat agar resiko terjadinya *defect* dapat diminimalisir. Berikut usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi dapat dilihat pada tabel 4

Table 4. Usulan perbaikan

<i>Failure mode</i>	<i>cause nilai RPN tertinggi</i>	Usulan perbaikan	Nilai RPN
Ketebalan rangka berbeda	Tempat penyimpanan bahan baku tergenang air	Memindahkan gudang ketempat yang lain atau tempat yang lebih tinggi.	252
	Material mengembang terkena air	Menutupi Material dengan plastik ketika material tersebut disimpan dalam gudang.	210
Komponen renggang	Pekerja kurang teliti	Memberikan pengawasan kepada pekerja serta memberikan jarak antar pekerja satu dengan yang lain agar tidak banyak bergurau ketika proses produksi berjalan.	175
		Memberikan panduan penggunaan cara mensetting mesin agar hasil produksi sesuai dengan standart.	120
		Menempelkan panduan atau SOP kerja pada dinding agar pekerja tidak lupa terkait SOP yang diberikan perusahaan kepada pekerja.	80
		Melakukan perawatan mesin minimal 3 hari sekali agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan perusahaan.	48

Area kerja kotor (penumpukan lem diarea kerja)	menginstruksikan pekerja untuk selalu membersihkan area kerja secara rutin agar tidak mengganggu proses produksi.	18
Kurangnya penerangan diarea kerja	Menambahkan penerangan diarea kerja serta mengganti atap menjadi atap transparan(bening) agar cahaya matahari bisa menerangi area kerja dan menghemat energi listrik.	4

Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapat dari penjelasan dan proses analisa berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

Penggunaan metode *seven tools* dan FMEA digunakan dalam penelitian kali ini, sedangkan *tools* yang digunakan ialah *check sheet*, diagram pareto, *control chart* (p-chart), *fishbone* diagram. Pada *check sheet* terdapat data jumlah produksi dan jumlah *defect* produk perhari selama kurang lebih 1 bulan, dari hasil diagram pareto presentase kedua *defect* tersebut adalah 52,1% untuk jenis *defect* ketebalan rangka berbeda, sedangkan 47,9% untuk jenis *defect* komponen renggang, dari data *control chart* dapat disimpulkan bahwa masih ada data yang melebihi batas kendali, maka dari itu diperlukan tindakan khusus untuk mencari tau penyebab yang menyebabkan angka kecacatan menjadi tinggi salah satunya dengan menggunakan *fishbone* diagram untuk menentukan apa saja indikator penyebab *defect* yang ada pada proses produksi, dari hasil *fishbone* diagram ditemukan 8 indikator penyebab terjadinya *defect*. Sedangkan implementasi dengan metode FMEA menunjukkan bahwa penyebab yang menjadi prioritas pertama untuk dilakukan upaya / usulan perbaikan dengan nilai tertinggi yaitu penyimpanan bahan baku tergenang air untuk jenis *defect* ketebalan rangka berbeda, sedangkan untuk jenis *defect* komponen rengang ialah pekerja kurang teliti.

Daftar Pustaka

- [1] C. I. Parwati and M. R. Sakti, "Pengendalian Kualitas Produk Cacat Dengan Pendekatan Kaizen Dan Analisis Masalah Dengan Seven Tools," *Pros. Semin. Nas. Apl. Sains Teknol. Periode III*, no. ISSN: 1979-911x, p. A-16-A20, 2012.
- [2] Gunawan Hendra, "Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistik Pada Pabrik Cat CV X Surabaya.," vol. 2, no. 1, pp. 1–3, 2013.
- [3] I. Idris, R. A. Sari, Wulandari, and W. U, "Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools," *Teknovasi*, vol. 3, no. 1, pp. 66–80, 2016.
- [4] M. Yusuf, "Optimasi Penurunan Defect pada Produk Meble Berbasis Polyprofilen Menggunakan Metode Six Sigma, FMEA, dan Anova untuk Meningkatkan Kualitas," *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.,* vol. 2, no. 2, pp. 81–86, 2019.
- [5] J. Hardono, H. Pratama, and A. Friyatna, "Analisis Cacat Produk Green Tyre dengan Pendekatan Seven Tools," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.30656/intech.v5i1.1462.
- [6] D. I. Situngkir, "Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine," *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, pp. 39–40, 2019, doi: 10.36055/fwl.v1i1.5489.
- [7] T. P. Matondang and M. M. Ulkhaq, "Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller," *J. Sist. dan Manaj. Ind.,* vol. 2, no. 2, p. 59, 2018, doi: 10.30656/jsmi.v2i2.681.
- [8] A. E. Saputra and N. A. Mahbubah, "Analisis Seven Tools Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 di CV Citra Buana Mandiri Surabaya," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.,* vol. 5, no. 3, p. 252, 2021, doi: 10.30998/string.v5i3.8465.
- [9] E. Haryanto, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools," *J. Tek.,* vol. 8, no. 1, pp. 69–72, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i1.1595.
- [10] S. Rahmawati, "Analisis Pengendalian Kualitas Gula Di Pg Tasikmadu Kabupaten Karanganyar," Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2012.
- [11] M. M. Wresni Anggraini ST, "Perancangan Strategi Pemasaran Berdasarkan Tipe Perilaku Konsumen dalam Memilih Produk Asuransi Jiwa di Kota Pekanbaru (Studi Kasus: Perkantoran Sudirman Raya Pekanbaru Kota)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.,*

- vol. 1, no. 1, pp. 20–26.
- [12] S. Suherman, “Merancang Sistem untuk Meningkatkan Kinerja Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PTPN V PKS Sei Pagar,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 44–53, 2016.
- [13] M. T. Tengku Nurainun ST, “Usulan Rancangan Perbaikan Nilai Insentif Untuk Meningkatkan Kepuasan Kerja dan Menurunkan Turnover Karyawan Di PT. Bersama Makmur Raharja Pekanbaru,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 54–60.
- [14] N. Nofirza, “Analisa Beban Kerja Fisik yang Dialami Pekerja pada Stasiun Pencetakan Worm Screw dengan Menggunakan Work Sampling (Studi Kasus: PT. Riau Logam Engineering),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [15] H. Jasri, “Evaluasi Perencanaan Dan Pengendalian Proyek Pembangunan Air Bersih Dengan Menggunakan Metode Lean Project Management,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 38–45, 2017.
- [16] A. Wicaksono and F. Yuamita, “Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 145–154, 2022.
- [17] A. S. M. Absa and S. Suseno, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 183–201, 2022.
- [18] A. Wicaksono and F. Yuamita, “Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 1–6, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.6>.
- [19] A. Anastasya and F. Yuamita, “Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 15–21, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.4>.
- [20] A. Rachman, H. Adianto, and G. P. Liansari, “Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Failure Tree Analysis di Institusi Keramik,” *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 4, no. 2, pp. 26–29, 2016.
- [21] I. Kusumanto, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Siswa SMA Negeri Menjadi Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 97–102, 2017.
- [22] E. G. Permata, I. Kusumanto, M. Hartati, and A. Anwardi, “Analisa Perbandingan Kualitas Etanol Dari Limbah Kulit Nenas dan Limbah Buah Semangka Sebagai Bahan Bakar Alternatif,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 108–114.
- [23] S. T. Muhammad Nur, “Analisis Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–36.
- [24] W. Anggraini and R. S. Sinaga, “Usulan Keseimbangan Lintasan Stasiun Bottleneck dalam Upaya Pencapaian Target Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi (Studi Kasus: PT. Baja Kampar Sarana Industri),” *J. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [25] I. Kusumanto, “Analisis Rasio Likuiditas pada PT. Gerbang Mas Indratama sebagai Dasar Pertimbangan untuk Mengevaluasi Perkembangan dan Keberhasilan Perusahaan,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–13, 2006.