

Pengendalian Kualitas Serbuk Kayu Menggunakan Metode *Seven Tools* dan FMEA

Quality Control of Wood Powder Using Seven Tools and FMEA

Minhajun Ni'am^{1*}, Sinta Dewi², Wahyu Kurniawan³

¹²³Teknik Industri, Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60293

*Korespondensi Penulis, E-mail: 21032010027@student.upnjatim.ac.id, sinta.dewi.ti@upnjatim.ac.id

Diterima 09 Desember, 2024; Disetujui 10 Januari, 2025; Dipublikasikan 31 Maret, 2025

Abstrak

Perkembangan industri yang sangat cepat menuntut perusahaan agar selalu menjaga kualitas disetiap produksinya, pengendalian kualitas produksi merupakan aspek penting dalam proses produksi. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang berfokus pada produksi *wood pellet*. Adapun permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah faktor penyebab terjadinya kecacatan produk serbuk kayu yang dihasilkan dari proses produksi *wood pellet*, maka perlu dilakukan perbaikan kualitas pada produk serbuk kayu. Jenis cacat yang mungkin terjadi meliputi *defect* ukuran partikel tidak seragam, *defect* kadar air yang tinggi, *defect* adanya kotoran atau benda asing. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi solusi yang potensial untuk mengurangi *defect* pada produk serbuk kayu yang dihasilkan dari proses produksi *wood pellet* dengan menggunakan metode *seven tools* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab defect pada proses produksi dan metode *failure mode and effects analysis* (FMEA) digunakan untuk melakukan upaya perbaikan. Dari hasil pengolahan data *seven tools* didapat cacat yang tertinggi pada serbuk kayu sebesar 40% untuk ukuran partikel tidak seragam, selanjutnya akan dilakukan perhitungan RPN untuk menentukan usulan perbaikan yang sifatnya urgent. Pada hasil perhitungan RPN didapatkan nilai tertinggi sebesar 240 dengan *defect* kadar air yang tinggi dengan usulan perbaikan melakukan pelatihan tentang teknik pengeringan dan penggunaan alat pengukur kelembapan (MC).

Kata kunci: *Fishbone Diagram*, FMEA, Kualitas, RPN, *Seven Tools*

Abstract

The rapid development of the industry requires companies to always maintain the quality of each production, production quality control is an important aspect in the production process. PT XYZ is a company engaged in manufacturing that focuses on the production of wood pellets. The problems faced by the company at this time are the factors that cause defects in wood powder products resulting from the wood pellet production process, so it is necessary to improve the quality of wood powder products. Types of defects that may occur include non-uniform particle size defects, high moisture content defects, dirt or foreign object defects. This study was conducted with the aim of identifying potential solutions to reduce defects in wood powder products produced from the wood pellet production process using the seven tools method used to identify the causes of defects in the production process and the failure mode and effects analysis (FMEA) method used to make improvement efforts. From the results of the seven tools data processing, the highest defect in wood powder is 40% for non-uniform particle size, then the RPN value will be calculated to determine urgent improvement proposals. In the results of the RPN calculation, the highest value was obtained at 240 with a high moisture content defect with proposed improvements to conduct training on drying techniques and the use of MC tools.

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

1. Pendahuluan

PT XYZ, sebagai perusahaan dalam bergerak di bidang manufaktur *wood pellet*, menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk serbuk kayu yang dihasilkan. Seiring dengan perkembangan industri yang modern dan semakin kompetitif, semua perusahaan harus bisa menghasilkan produk dengan baik sehingga dapat bersaing di pasaran (Romadhoni & Dahdah, 2024). Pengendalian kualitas merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan guna mempertahankan tantangan kualitas produk yang dihadapi di pasaran (Alfiansyah et al., 2024).

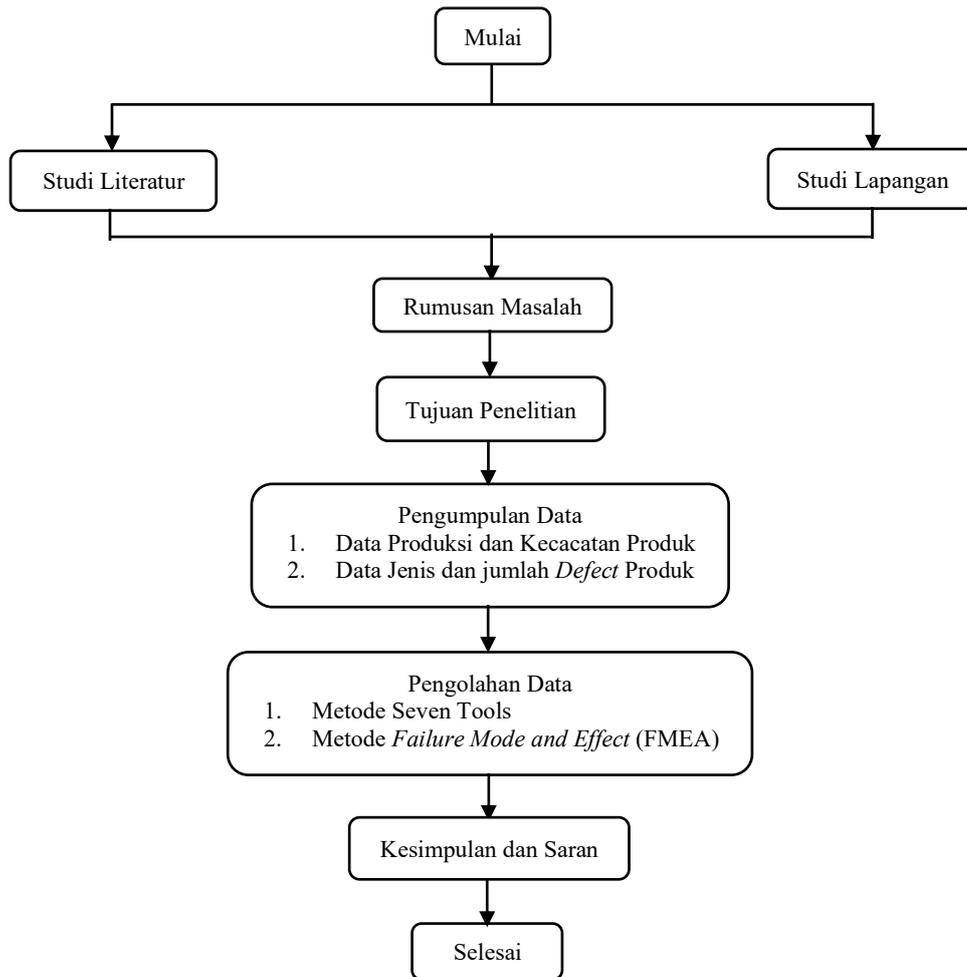
Proses produksi serbuk kayu dilakukan pengendalian kualitas yang berfungsi untuk mencapai standar yang telah ditentukan dan memperbaiki beberapa produk yang cacat (Marlina et al., 2024). Beberapa jenis cacat yang sering ditemukan pada produk *wood pellet* antara lain ukuran partikel yang tidak seragam, kadar air yang tinggi, dan adanya kotoran atau benda asing. Cacat-cacat tersebut dapat mempengaruhi performa pembakaran *wood pellet*, efisiensi energi, dan kepuasan konsumen. PT XYZ, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur *wood pellet*, menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk serbuk kayu yang dihasilkan. Beberapa jenis cacat yang sering ditemukan pada produk *wood pellet* antara lain ukuran partikel yang tidak seragam, kadar air yang tinggi, dan adanya kotoran atau benda asing. Cacat-cacat tersebut dapat mempengaruhi performa pembakaran *wood pellet*, efisiensi energi, dan kepuasan konsumen (Rimantho, 2024).

Produk yang berkualitas tentunya juga dapat memuaskan *customer* untuk terus menggunakan produk tersebut. Ketika suatu produk mengalami sedikit saja kecacatan pada produksinya maka pelanggan akan kurang percaya untuk menggunakan produk serbuk kayu (Kurniawan & Dahda, 2023), untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan perlu melakukan perbaikan pada proses produksinya melalui analisis pengendalian kualitas yang efektif. Penelitian ini berfokus pada identifikasi faktor penyebab kecacatan produk pada serbuk kayu dengan menggunakan metode *Seven Tools* yang mengandung tujuh instrumen pengendalian kualitas, meliputi: *check sheet*, histogram, scatter diagram, stratifikasi, diagram pareto, *control chart*, dan *fishbone diagram*, bertujuan untuk mengidentifikasi akar permasalahan secara sistematis (Paradika Rossadi & Sumiati, 2023). Selain itu, metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) merupakan salah satu alat analisis dasar yang paling umum digunakan dalam upaya peningkatan kinerja bisnis (Saputra & Nugroho, 2023). Metode FMEA juga digunakan untuk mengevaluasi risiko dan dampak dari setiap potensi kegagalan pada proses produksi dan merumuskan tindakan perbaikan yang tepat (Falah et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pengendalian kualitas serbuk kayu yang diterapkan dalam produksi *wood pellet*, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk dan menyusun strategi guna meningkatkan konsistensi produk. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh rekomendasi yang bermanfaat bagi industri *wood pellet* dalam meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas, sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan standar dan harapan *customer*. Melalui penerapan analisis yang tepat, diharapkan perusahaan dapat meminimalisir jumlah cacat pada produk serbuk kayu, meningkatkan efisiensi proses produksi, dan pada akhirnya dapat menghasilkan *wood pellet* yang berkualitas tinggi sesuai dengan standar industri dan ekspektasi konsumen. Studi penelitian ini akan meningkatkan kualitas produksi serbuk kayu dengan memperbaiki kecacatan pada proses produksi serbuk kayu. Secara teoritis, diharapkan dalam penelitian ini dapat mengurangi kecacatan pada proses produksi serbuk kayu dan juga dapat meningkatkan kualitas produksinya. Penelitian ini juga diharapkan dapat memperluas pemahaman mengenai metode *seven tools* dan FMEA yang digunakan dalam mengidentifikasi kecacatan pada serbuk kayu dan dapat didapatkan usulan perbaikannya (Supriyati & Widayatri, 2024).

2. Metode Penelitian

Studi analisis pengendalian kualitas serbuk kayu melalui pendekatan Metode *Seven Tools* dan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) pada PT. XYZ. Penelitian ini berfokus pada observasi dari tahapan produksi *wood pellet* dari *raw materials* (kayu log) sampai menjadi serbuk kayu (Farrizqi & Andesta, 2024). Selain itu, dalam upaya mengumpulkan informasi lebih lanjut mengenai PT. XYZ ini diperlukan interaksi wawancara dengan *staff* produksi pada perusahaan dan dilakukan selama proses penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Gambar 1 menjelaskan bahwa mulai dari studi lapangan dan studi literatur dimana kita melakukan pengamatan dibagian produksi dan bagian *quality control*. Setelah dilakukannya pengamatan untuk mengidentifikasi masalah yang akan dilakukan dari perolehan data. Identifikasi masalah dilakukan sebelum perumusan masalah agar penelitian yang dilakukann lebih terperinci dan dapat menemukan masalah yang kompleks yang selanjutnya dapat diolah menjadi tujuan penelitian. Tahap selanjutnya yakni dilakukan pengumpuulan data yang selanjutnya akan menjadi objek penelitian dalam peningkatan kualitas produksi *wood pellet* pada tanggal 2 September-31 Oktober, berupa data produksi, jenis cacat produk, dan jumlah cacat produk. Pengolahan data menggunakan metode *seven tools*, dan metode *failure mode and effect (FMEA)*(Dewangga, 2022).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Produksi Serbuk Kayu

Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas produksi diperoleh data *check sheet* yang berguna untuk memudahkan pencatatan dan pengamatan data, *check sheet* data produksi serbuk kayu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data *check sheet* jumlah produksi serbuk kayu dan *defect* serbuk kayu perhari

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Kg)	Jenis Cacat (Kg)		Adanya kotoran	Total Defect/Hari
			Ukuran Partikel Tidak Seragam	Kadar Air Yang Tinggi		
1	02 September 2024	16085	862	795	626	2283
2	03 September 2024	16589	945	705	690	2340
3	04 September 2024	16318	943	742	616	2301

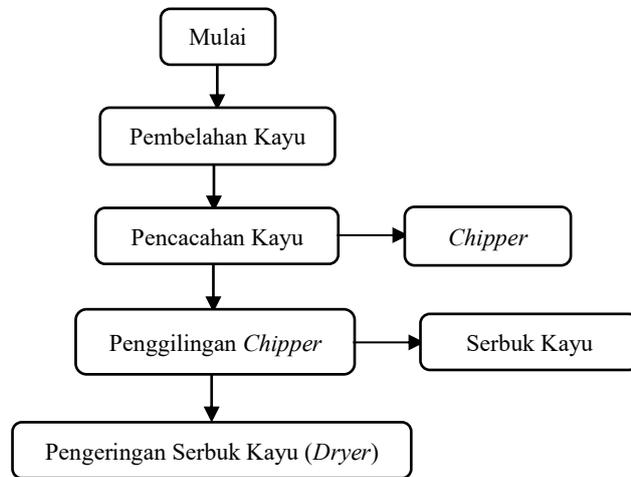
No	Tanggal	Jumlah Produksi (Kg)	Jenis Cacat (Kg)		Adanya kotoran	Total Defect/Hari
			Ukuran Partikel Tidak Seragam	Kadar Air Yang Tinggi		
4	05 September 2024	15238	1138	702	419	2259
5	06 September 2024	16255	711	765	565	2041
6	07 September 2024	15679	940	651	772	2363
7	09 September 2024	15287	999	752	525	2276
8	10 September 2024	15077	800	803	677	2280
9	11 September 2024	16131	906	636	688	2230
10	12 September 2024	16031	881	812	573	2266
11	13 September 2024	15636	778	762	747	2287
12	14 September 2024	16626	900	902	578	2380
13	17 September 2024	15863	963	881	567	2411
14	18 September 2024	15468	944	766	590	2300
15	19 September 2024	15873	805	881	631	2317
16	20 September 2024	15991	845	777	800	2422
17	21 September 2024	15032	842	721	596	2159
18	23 September 2024	16906	990	880	440	2310
19	24 September 2024	15371	976	616	662	2254
20	25 September 2024	15832	780	773	683	2236
21	26 September 2024	15390	833	688	795	2316
22	27 September 2024	16200	900	947	740	2587
23	28 September 2024	15820	1055	741	370	2166
24	30 September 2024	16367	911	764	694	2369
25	01 Oktober 2024	16763	996	720	799	2515
26	02 Oktober 2024	16616	907	775	630	2312
27	03 Oktober 2024	15142	957	613	734	2304
28	04 Oktober 2024	16273	918	730	605	2253
29	05 Oktober 2024	16110	1020	649	539	2208
30	07 Oktober 2024	15238	957	578	595	2130
31	08 Oktober 2024	15536	977	736	639	2352
32	09 Oktober 2024	15476	873	790	612	2275
33	10 Oktober 2024	15563	851	833	676	2360
34	11 Oktober 2024	15414	752	845	649	2246
35	12 Oktober 2024	15265	946	794	522	2262
36	14 Oktober 2024	16651	953	654	746	2353
37	15 Oktober 2024	16620	932	767	580	2279
38	16 Oktober 2024	16111	1099	771	458	2328
39	17 Oktober 2024	15646	1027	735	556	2318
40	18 Oktober 2024	15298	888	715	531	2134
41	19 Oktober 2024	16343	900	779	556	2235
42	21 Oktober 2024	15666	968	663	738	2369
43	22 Oktober 2024	15280	851	644	782	2277
44	23 Oktober 2024	16288	855	677	755	2287
45	24 Oktober 2024	15389	781	856	701	2338
46	25 Oktober 2024	15599	926	861	582	2369
47	26 Oktober 2024	16460	858	746	503	2107
48	28 Oktober 2024	15496	1036	691	781	2508
49	29 Oktober 2024	16617	919	847	553	2319
50	30 Oktober 2024	16803	848	555	899	2302
51	31 Oktober 2024	15385	1100	569	631	2300
Total		810113	46742	38055	32396	117193

Sumber: Pengolahan Data Peneliti, 2024

Proses pengumpulan data pada tabel 1, diperoleh data *check sheet* jumlah produksi serbuk kayu dan jumlah *defect* serbuk kayu dari bulan September sampai dengan bulan Oktober 2024 di PT. XYZ dan dapat diketahui bahwa total jumlah produksi serbuk kayu adalah 810.113 Kg, dengan rincian jumlah *defect* ukuran partikel tidak seragam sebanyak 46.742 Kg, *defect* kadar air yang tinggi sebanyak 38.055 Kg, dan *defect* adanya kotoran sebanyak 32.396 Kg. Secara total, terdapat 117.193 Kg serbuk kayu yang mengalami cacat selama periode bulan September sampai dengan Oktober.

Berdasarkan analisis data pada tabel 1, dapat ditarik kesimpulan bahwa perlu dilakukannya perbaikan untuk proses produksi serbuk kayu guna mengurangi jumlah *defect* pada produk dan mencegah terjadinya kerugian selama produksi pada perusahaan.

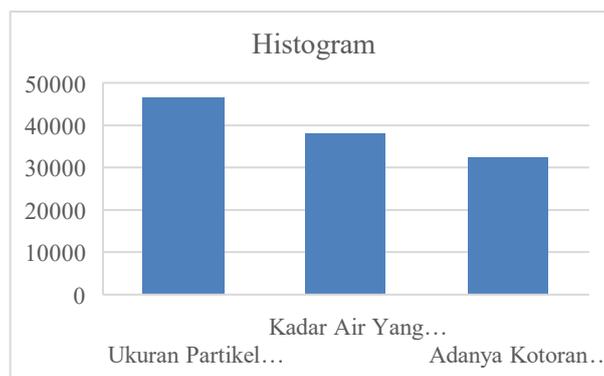
3.2 Flow Chart Proses Produksi Serbuk Kayu



Gambar 2. Flow Chart Proses Produksi Serbuk Kayu

Melalui *flow chart* proses produksi serbuk kayu yang ada pada gambar 2, dapat diketahui bagaimana proses produksi serbuk kayu dilakukan. Proses diawali dan dilanjut dengan pembelahan kayu menggunakan alat potong (*Chainshaw*) dengan tujuan untuk memperkecil ukuran kayu agar bisa melakukan proses selanjutnya yakni pencacahan kayu menggunakan mesin *crusher*. *Chipper* yang keluar dari mesin *crusher* akan langsung masuk ke mesin *hammer mill* dan akan menjadi serbuk kayu, serbuk kayu ditampung ke *hopper* dan akan dilakukan pengeringan di dalam mesin *dryer* agar kadar air dapat dikurangi terlebih dahulu untuk memastikan *wood pellet* memiliki kepadatan dan daya bakar yang optimal.

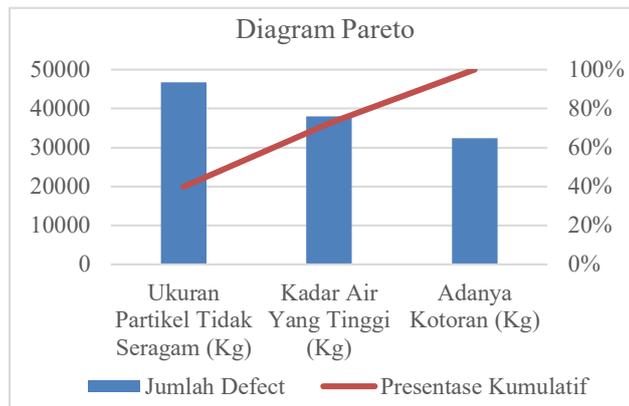
3.3 Histogram



Gambar 3. Histogram

Berdasarkan hasil analisa data yang telah diproses selama periode dua bulan pengumpulan informasi, dapat dilihat pada gambar 3 menunjukkan jumlah *defect* dari hasil produksi serbuk kayu, dengan kasus *defect* yang paling banyak adalah *defect* ukuran partikel serbuk kayu yang tidak seragam sebanyak 46.742 kg, *defect* kadar air serbuk kayu yang tinggi sebanyak 38.055 kg, dan kasus *defect* yang paling rendah adalah *defect* adanya kotoran atau benda asing pada serbuk kayu sebanyak 32.396 kg.

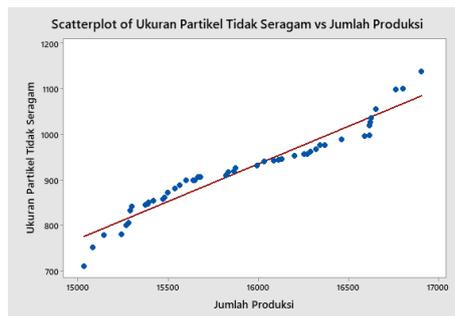
3.4 Diagram Pareto



Gambar 4. Diagram Pareto

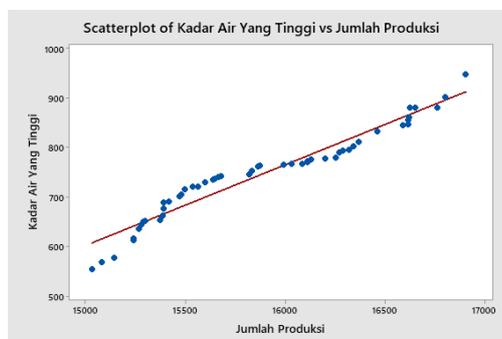
Analisis diagram pareto pada gambar 4 menunjukkan bahwa masalah kecacatan serbuk kayu yang perlu diperbaiki terlebih dahulu dan dapat diidentifikasi berdasarkan indeks dari kecacatan serbuk kayu yang tertinggi. Pengolahan data yang digambarkan pada grafik gambar 4 menunjukkan pada garis oren merupakan grafik dari presentase kumulatif dari kecacatan pada serbuk kayu, dengan presentase terbesar terletak pada *defect* ukuran partikel yang tidak seragam sebesar 40%, kadar air yang tinggi sebesar 32%, dan presentase terkecil terletak pada *defect* adanya kotoran pada serbuk kayu sebesar 28%.

3.5 Scatter Diagram



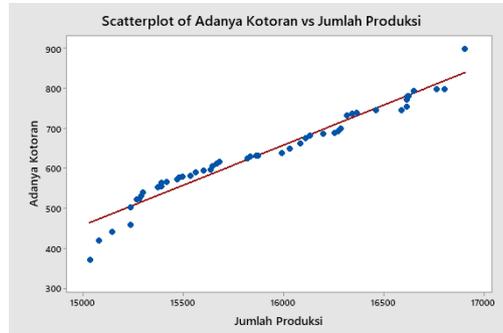
Gambar 5. Scatter Diagram Ukuran Partikel Tidak Seragam

Gambar 5 merupakan hasil dari pengolahan data cacat produk serbuk kayu menggunakan *scatter diagram*. Berdasarkan bentuk grafik yang dihasilkan menunjukkan hubungan yang positif dengan melihat jumlah produksi yang semakin tinggi maka potensi dari cacat ukuran partikel tidak seragam juga dapat meningkat.



Gambar 6. Scatter Diagram Kadar Air Yang Tinggi

Gambar 6 merupakan hasil dari pengolahan data cacat produk serbuk kayu menggunakan *scatter diagram*. Berdasarkan bentuk grafik yang dihasilkan menunjukkan hubungan yang positif dengan melihat jumlah produksi yang semakin tinggi maka potensi dari cacat kadar air yang tinggi juga dapat meningkat.



Gambar 7. Scatter Diagram Adanya Kotoran

Gambar 7 merupakan hasil dari pengolahan data cacat produk serbuk kayu menggunakan *scatter diagram*. Berdasarkan bentuk grafik yang dihasilkan menunjukkan hubungan yang positif dengan melihat jumlah produksi yang semakin tinggi maka potensi dari cacat adanya kotoran juga dapat meningkat.

3.6 Control Chart

Penelitian ini dilakukan pengecekan secara keseluruhan untuk proses produksi serbuk kayu dan dilakukan perhitungan *control chart p-chart* sebagai pilihan yang tepat karena data yang digunakan bervariasi (Firmansyah & Nuruddin, 2022). Hasil dari perhitungan *control chart p-chart* diperoleh dengan rumus:

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum P_i}{\sum n_i} \tag{1}$$

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \tag{2}$$

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \tag{3}$$

(Herawati et al., 2024)

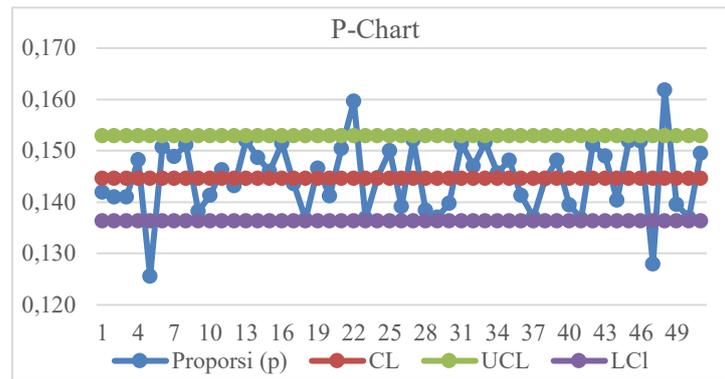
Tabel 2. Perhitungan *control chart p-chart*

Tanggal	Jumlah Produksi	Banyak Cacat	Proporsi (p)	CL	UCL	LCL
02 September 2024	16085	2283	0,142	0,145	0,153	0,136
03 September 2024	16589	2340	0,141	0,145	0,153	0,136
04 September 2024	16318	2301	0,141	0,145	0,153	0,136
05 September 2024	15238	2259	0,148	0,145	0,153	0,136
06 September 2024	16255	2041	0,126	0,145	0,153	0,136
07 September 2024	15679	2363	0,151	0,145	0,153	0,136
09 September 2024	15287	2276	0,149	0,145	0,153	0,136
10 September 2024	15077	2280	0,151	0,145	0,153	0,136
11 September 2024	16131	2230	0,138	0,145	0,153	0,136
12 September 2024	16031	2266	0,141	0,145	0,153	0,136
13 September 2024	15636	2287	0,146	0,145	0,153	0,136
14 September 2024	16626	2380	0,143	0,145	0,153	0,136
17 September 2024	15863	2411	0,152	0,145	0,153	0,136

Tanggal	Jumlah Produksi	Banyak Cacat	Proporsi (p)	CL	UCL	LCL
18 September 2024	15468	2300	0,149	0,145	0,153	0,136
19 September 2024	15873	2317	0,146	0,145	0,153	0,136
20 September 2024	15991	2422	0,151	0,145	0,153	0,136
21 September 2024	15032	2159	0,144	0,145	0,153	0,136
23 September 2024	16906	2310	0,137	0,145	0,153	0,136
24 September 2024	15371	2254	0,147	0,145	0,153	0,136
25 September 2024	15832	2236	0,141	0,145	0,153	0,136
26 September 2024	15390	2316	0,150	0,145	0,153	0,136
27 September 2024	16200	2587	0,160	0,145	0,153	0,136
28 September 2024	15820	2166	0,137	0,145	0,153	0,136
30 September 2024	16367	2369	0,145	0,145	0,153	0,136
01 Oktober 2024	16763	2515	0,150	0,145	0,153	0,136
02 Oktober 2024	16616	2312	0,139	0,145	0,153	0,136
03 Oktober 2024	15142	2304	0,152	0,145	0,153	0,136
04 Oktober 2024	16273	2253	0,138	0,145	0,153	0,136
05 Oktober 2024	16110	2208	0,137	0,145	0,153	0,136
07 Oktober 2024	15238	2130	0,140	0,145	0,153	0,136
08 Oktober 2024	15536	2352	0,151	0,145	0,153	0,136
09 Oktober 2024	15476	2275	0,147	0,145	0,153	0,136
10 Oktober 2024	15563	2360	0,152	0,145	0,153	0,136
11 Oktober 2024	15414	2246	0,146	0,145	0,153	0,136
12 Oktober 2024	15265	2262	0,148	0,145	0,153	0,136
14 Oktober 2024	16651	2353	0,141	0,145	0,153	0,136
15 Oktober 2024	16620	2279	0,137	0,145	0,153	0,136
16 Oktober 2024	16111	2328	0,144	0,145	0,153	0,136
17 Oktober 2024	15646	2318	0,148	0,145	0,153	0,136
18 Oktober 2024	15298	2134	0,139	0,145	0,153	0,136
19 Oktober 2024	16343	2235	0,137	0,145	0,153	0,136
21 Oktober 2024	15666	2369	0,151	0,145	0,153	0,136
22 Oktober 2024	15280	2277	0,149	0,145	0,153	0,136
23 Oktober 2024	16288	2287	0,140	0,145	0,153	0,136
24 Oktober 2024	15389	2338	0,152	0,145	0,153	0,136
25 Oktober 2024	15599	2369	0,152	0,145	0,153	0,136
26 Oktober 2024	16460	2107	0,128	0,145	0,153	0,136
28 Oktober 2024	15496	2508	0,162	0,145	0,153	0,136
29 Oktober 2024	16617	2319	0,140	0,145	0,153	0,136
30 Oktober 2024	16803	2302	0,137	0,145	0,153	0,136
31 Oktober 2024	15385	2300	0,149	0,145	0,153	0,136

Sumber: Pengolahan Data Peneliti, 2024

Setelah dilakukannya perhitungan untuk Proporsi (p), CL, LCL, dan UCL, maka selanjutnya adalah pembuatan peta kendali *p-chart*, dapat dilihat pada gambar 8.

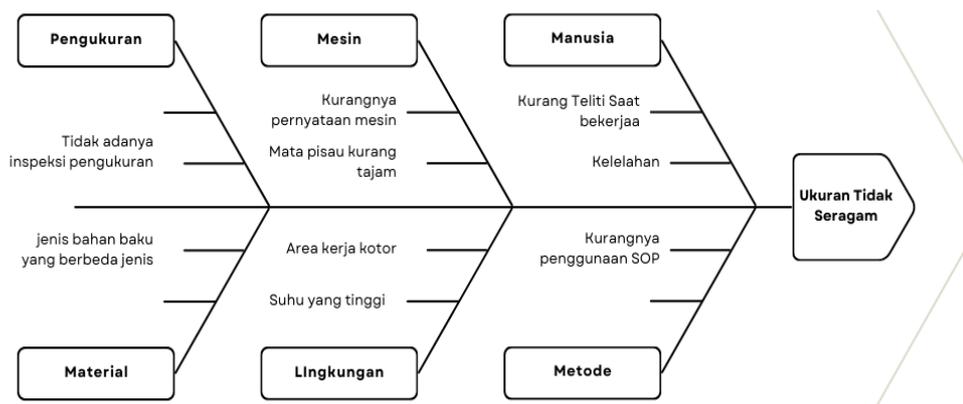


Gambar 8. Peta Kendali p-chart

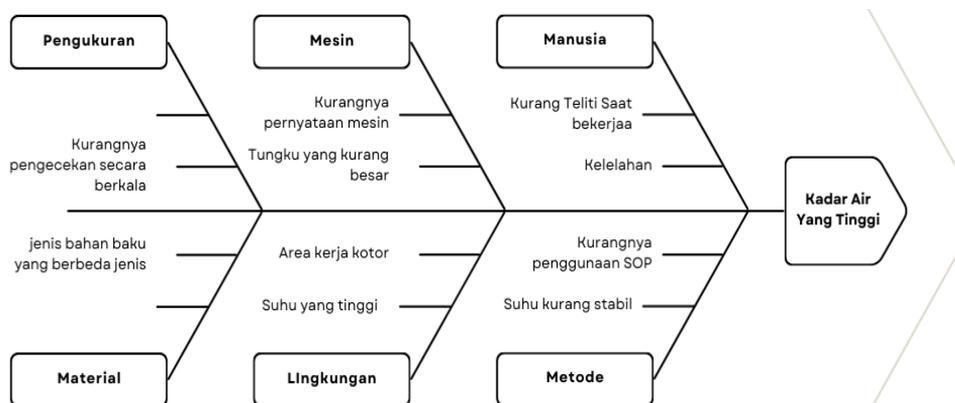
Berdasarkan peta kendali pada gambar 8, dapat dilihat bahwa masih terdapat nilai yang melebihi dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (LCL, dan UCL), maka akan dilakukan pengendalian kualitas pada produksi serbuk kayu. Tindakan korektif perlu diambil agar nilai yang melebihi batas kendali dapat kembali terkendali.

3.7 Cause and Effect Diagram

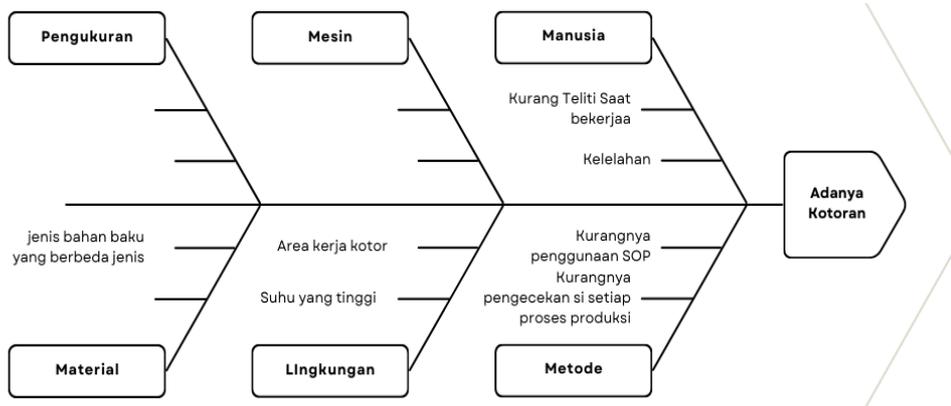
Diagram *fishbone* memiliki fungsi untuk mengetahui dan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya *defect* produk.



Gambar 9. Fishbone Ukuran Partikel Tidak Seragam



Gambar 10. Fishbone Kadar Air Yang Tinggi



Gambar 11. Fishbone Adanya Kotoran Pada Serbuk Kayu

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *cause and effect diagram* untuk ukuran partikel tidak seragam, kadar air yang tinggi, dan cacat Adanya Kotoran, diperoleh beberapa faktor penyebab terjadinya kecacatan produk yaitu manusia, mesin, pengukuran, metode, lingkungan, dan material. Selanjutnya akan dilakukan upaya perbaikan dengan menggunakan metode FMEA.

3.8 Failure Mode an Effect Analysis (FMEA)

Analisis yang digunakan untuk perbaikan selanjutnya adalah dengan menggunakan metode FMEA dengan menentukan penyebab cacat tertinggi dari hasil nilai RPN, penilaian ini berdasarkan hasil dari pengamatan di PT. XYZ. Hasil dari penilaian RPN dapat dihitung menggunakan rumus:

$$RPN = Severity(S) \times Occurrence(O) \times Detection(D) \tag{4}$$

Tabel 3. Perhitungan Nilai RPN

Jenis Kegagalan	Dampak Potensi Kegagalan	Faktor Potensial Yang Menyebabkan Kegagalan	S	O	D	RPN
Ukuran partikel tidak seragam	Partikel serbuk kayu yang terlalu besar atau kecil dapat menyebabkan pelet tidak padat secara merata, sehingga mempengaruhi kepadatan dan kualitas <i>wood pellet</i>	Operator kelelahan dan kurang teliti saat bekerja	7	6	5	210
		Kurangnya perawatan pada mesin	7	5	4	140
		Tidak adanya proses pengecekan ukuran partikel serbuk kayu	7	4	6	168
		Kurangnya penggunaan SOP	6	4	5	120
		Area kerja yang kotor (serbuk kayu yang berterbangan)	5	5	6	150
Kadar air yang tinggi	Kadar air yang masih tinggi dapat mengakibatkan penyumbatan mesin dan memperlambat dalam proses pencetakan <i>wood pellet</i> yang otomatis akan meningkatkan waktu produksi	Jenis bahan baku yang berbeda jenis	6	5	5	150
		Operator kurang teliti saat mengawasi proses pengeringan	8	6	5	240
		Penumpukan sisa pembakaran pada tungku mesin <i>dryer</i>	8	5	4	160
		Kurangnya pengecekan suhu pada tungku mesin <i>dryer</i>	8	6	4	192
Adanya kotoran	Diperlukan proses untuk menyaring dan membersihkan serbuk kayu dari kotoran, yang otomatis akan meningkatkan waktu dan biaya produksi.	Area kerja yang kotor (serbuk kayu yang berterbangan)	6	5	6	180
		Jenis bahan baku yang berbeda jenis	6	5	5	150
		Operator kurang teliti saat bekerja	7	5	5	175
		Kurangnya pengecekan di setiap proses produksi	7	5	4	140
		Area kerja yang kotor (serbuk kayu yang berterbangan)	6	5	5	150
Jenis bahan baku yang berbeda jenis	6	5	5	150		

Sumber: Pengolahan Data Peneliti, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN didapatkan nilai SOD dari masing-masing faktor terjadinya kegagalan produk. Hasil dari perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) selanjutnya akan

diurutkan berdasarkan hasil peringkat dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah dan dilakukan tindakan perbaikan yang paling sesuai.

Tabel 4. Usulan Perbaikan

Jenis Kegagalan	Usulan Perbaikan	Faktor Potensial Yang Menyebabkan Kegagalan	RPN
Ukuran partikel tidak seragam	Menerapkan sistem rotasi shift untuk mengurangi kelelahan operator	Operator kelelahan dan kurang teliti saat bekerja	210
	Melakukan pelatihan secara berkala tentang teknik pengeringan dan penggunaan alat pengukur kelembapan (MC)	Operator kurang teliti saat mengawasi proses pengeringan	240
Kadar air yang tinggi	Menggunakan sensor kelembapan otomatis untuk memantau kadar air secara real-time	Kurangnya pengecekan suhu pada tungku mesin <i>dryer</i>	192
	Memastikan ventilasi yang baik di area produksi untuk mengurangi penumpukan serbuk kayu di udara	Area kerja yang kotor (serbuk kayu yang berterbangan)	180
Adanya kotoran	Menggunakan alat bantu mesin otomatis untuk mendeteksi kotoran agar tidak masuk ke dalam proses produksi selanjutnya	Operator kurang teliti saat bekerja	175

Sumber: Pengolahan Data Peneliti, 2024

Setelah diurutkan akan diambil 5 faktor penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi untuk menerapkan usulan yang bersifat *urgent*. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai RPN tertinggi sebesar 240 dengan *defect* kadar air yang tinggi dengan usulan perbaikan melakukan pelatihan tentang teknik pengeringan dan penggunaan alat MC.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses produksi serbuk kayu di PT.XYZ selama periode bulan September sampai dengan Oktober 2024 maka bisa ditarik kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan metode *seven tools* dan *failure mode and effect analysis* (FMEA), ditemukan bahwa total produksi serbuk kayu mencapai 810.113 kg, namun masih terdapat banyak cacat produk yang ditemukan mencapai 117.193 kg. *Defect* pada produk yang sering terjadi adalah ukuran partikel tidak seragam sebanyak 46.742 kg, kadar air yang tinggi sebanyak 38.055 kg, dan adanya kotoran sebanyak 32.396 kg.

Hasil analisis dengan diagram pareto, dan diagram sebab akibat, yang menunjukkan bahwa proses produksi sempat berada diluar batas kendali, dan setelah dilakukannya perbaikan, tidak terdapat nilai yang berada diluar batas kendali yang artinya nilai pada peta kontrol terkendali. Penyebab utama cacat produk berasal dari beberapa faktor yang mempengaruhi seperti kelelahan pekerja, kondisi mesin yang kurang optimal. Prosedur (SOP) yang tidak dijalankan, serta bahan baku yang berbeda-beda. Kondisi lingkungan kerja dan alat pengukuran dalam mengurangi kecacatan produk yang kurang akurat juga sangat mempengaruhi kualitas proses produksi serbuk kayu.

Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya jumlah produksi serbuk kayu maka semakin tinggi pula kemungkinan kecacatan produk. Maka dari itu, perusahaan perlu memperbaiki proses produksi dengan usulan perbaikan berdasarkan hasil FMEA yang didapatkan nilai RPN tertinggi sebesar 240 pada jenis *defect* kadar air yang tinggi dengan penyebab operator kurang teliti saat mengawasi proses pengeringan yang terjadi oleh faktor manusia. Usulan perbaikan yang perlu dilakukan yaitu melakukan pelatihan secara berkala pada pekerja tentang teknik pengeringan dan penggunaan alat pengukur kelembapan serbuk kayu agar mencegah serbuk kayu yang dalam kondisi kadar air yang masih tergolong tinggi. Melalui langkah-langkah ini, diharapkan jumlah *defect* pada serbuk kayu bisa berkurang, proses produksi menjadi lebih efisien, dan meminimalkan kerugian akibat kecacatan produk.

5. Saran

Berkat adanya penelitian ini, diharapkan perusahaan perlu mengadakan pengendalian kualitas bahan baku dengan memastikan hanya bahan yang sesuai spesifikasi yang digunakan. Hal ini bisa dilakukan melalui kerjasama yang lebih dengan pemasok bahan baku kayu dan melakukan pemeriksaan

kualitas yang lebih teliti saat bahan baku masuk dengan tetap memperhatikan faktor manusia, mesin, pengukuran, metode, dan lingkungan selama proses produksi serbuk kayu yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas serbuk kayu. Dengan diterapkannya metode *seven tools* dan FMEA perusahaan dapat mempertimbangkan usulan perbaikan yang telah diberikan yang berguna untuk meminimalkan adanya kecacatan pada serbuk kayu.

Referensi

- Alfiansyah, A. S., Yunitasari, E. W., & Kusmendar, K. (2024). Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma dan Multivariate Exponentially Weighted Moving Average (MEWMA) pada Produk EQ Spacing di PT Sinar Semesta. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 12(2), 97–113. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v12i2.2300>
- Dewangga, A. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ (Studi Kasus: DI PT. ABHIRAMA KRESNA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(3), 243–253.
- Falah, A. L. N., Arie, K., & Riginianto, R. S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(3), 212–223.
- Farrizqi, M. D., & Andesta, D. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis pada Produk Songkok UD. XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 835–846. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i2.4052>
- Firmansyah, M. J., & Nuruddin, M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT.XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. 20(1), 231–238.
- Herawati, N. A., Ruwana, I., & Adriantantri, E. (2024). MENGURANGI CACAT PRODUKSI KAOS DENGAN METODE SEVEN TOOLS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) (STUDI KASUS HOME INDUSTRY TC). *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 7(1).
- Kurniawan, & Dahda, S. S. (2023). Pengendalian Kualitas Pengelasan Pada Konstruksi Mechanical Piping Dengan Metode Seven Tools. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 9, Issue 2).
- Marlina, W. A., Armijal, & Arasid, D. W. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools di Usaha Gula Aren Saka Halaban Sumatera Barat Quality Control Analysis Using the Seven Tools Method in Saka Aren Sugar Business Halaban West Sumatera. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 09(01). <https://doi.org/10.32502/js.v9i1>
- Rimantho, D. (2024). *Soft System Methodology Approach: Case Study of Renewable Energy Development of Wood Pellets as an Implementation of a Circular Economy*. 6, 165–174.
- Romadhoni, A., & Dahdah, S. S. (2024). *Quality Control Analysis of Painting Results in Steel Construction Projects Using Statistical Quality Control Methods and Failure Mode Effect Analysis at PT. BSB* (Vol. 10, Issue 1).
- Rossadi, P., & Sumiati. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Midsole Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode Effect Analysis Pada PT.XYZ. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 98–110. <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i1.3176>
- Saputra, A. D., & Nugroho, A. J. (2023). *Pengendalian Kualitas Produk Kopi Menggunakan Metode Seven Tools Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di UMKM Dharma Coffee*. 1(3).
- Supriyati, S., & Widyatri, H. (2024). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Komponen Automotive di Industri Manufaktur dengan Pendekatan Six Sigma. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 6(2). <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v6i2.5507>