

## **PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PULP DENGAN MENGUNAKAN METODE KAIZEN DI PT. TOBA PULP LESTARI, TBK**

**Thony Herman Napitu<sup>1</sup>, Uun Novalia Harahap<sup>2</sup>, Jumadi Suratman<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Jl. HM. Joni No.70 C, Kota Medan, Sumatera Utara

Email : \*<sup>1</sup> thonyherman123@gmail.com

### **Artikel Info**

#### **Artikel Historis :**

Terima 22 Februari 2022  
Terima dan di revisi 9 Maret 2022  
Disetujui 25 April 2022  
Kata Kunci :  
Kaizen, kualitas, produktivitas,  
produk cacat

### **Abstrak**

Peningkatan kualitas produksi perusahaan keseluruhan dapat dilakukan dengan penurunan jumlah produk yang mengalami kerusakan atau off grade produk serta menghilangkan pemborosan berupa pengerjaan ulang akibat kerusakan produk secara terus menerus. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu menganalisis kualitas produk di PT.Toba Pulp Lestari, Tbk dimana data hasil produksi 3 tahun terakhir diperoleh rata-rata off grade 2,68 %/ tahun sehingga dilakukan pendekatan dengan metode Kaizen yang menghasilkan kecacatan tertinggi yaitu jenis pulp low brightness sebesar 53,29 % dan nilai silica acid yang out spect sebesar 26,81% yang dilihat pada diagram pareto. Off grade yang berada diluar batas control menunjukkan bahwa proses yang terjadi dalam keadaan tidak stabil dikarenakan mengalami kenaikan dan penurunan.

#### **Keywords :**

*Kaizen, quality, productivity,  
defective products*

#### **Abstract**

*Improving the quality of the company's overall production can be done by reducing the number of damaged products or off grade products and eliminating waste in the form of rework due to continuous product damage. The purpose of this study was to analyze product quality at PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. where the production data for the last 3 years obtained an average off grade 2.68% / year so that an approach with the Kaizen method was carried out which resulted in the highest defects, namely the type of pulp low brightness of 53.29% and the value of silica acid which was out spect of 26.81 % seen on a Pareto. Off grade which is outside the control limit indicates that the process that occurs is in an unstable state due to an increase and decrease*

### **PENDAHULUAN**

Mutu merupakan syarat utama bagi konsumen dalam pemilihan barang untuk memenuhi kebutuhannya sesuai dengan kemampuan daya belinya serta merupakan aspek terpenting dalam proses produksi [1]. Peningkatan kualitas produksi perusahaan keseluruhan dapat dilakukan dengan penurunan jumlah produk yang mengalami kerusakan atau off grade produk serta menghilangkan pemborosan berupa pengerjaan ulang akibat

kerusakan produk secara terus menerus. Pada penelitian [2] memakai metode Lean Kaizen di dapat peningkatan atau perbaikan produktivitas sebesar 80,6% yang sebelumnya produktivitas hanya mencapai 71% dan pada penelitian [3] dengan mengimplementasikan metode *Kaizen PDCA (Plan, Do, Check, and action)* didapat hasil yaitu cacat produk sebesar 1,25%. Penelitian yang terkait dengan metode *Kaizen* juga sudah pernah dilakukan seperti penelitian [4] yang menggabungkan dua metode yaitu *Kaizen* dan *Six Sigma* yang mendapatkan hasil penelitian

**Hal 182**

perusahaan berada pada kondisi 2,99 sigma dengan DPMO 99.393 yaitu peluang perusahaan menghasilkan cacat produk sebesar 99.393 dalam satu juta kesempatan dan menggunakan metode Kaizen permasalahan disebabkan *delaminasi core* 21,34%, ketipisan 19,92% dan *delaminasi face* 17,77 yang dapat diselesaikan. *Six Sigma* adalah metode yang dapat digunakan sebagai cara memperbaiki suatu proses yang memfokuskan memperkecil variasi proses yang terjadi dan juga mengurangi cacat pada produk dengan analisis statistik [5], sementara Kaizen sendiri merupakan istilah dalam bahasa Jepang yang bermakna "perbaikan berkesinambungan" yaitu pengembangan yang terus menurut serta berkelanjutan Dengan menggunakan alat implementasi Kaizen berupa *Five M- Checklist* (*man, money, method, machine, dan material*) dan lima langkah perencanaan (*seiri, seiton, Seiso seiketsu, dan shitsuke*) dapat meminimalisir adanya *defect* [6]. Dimana dapat diartikan

1. *Seiri* (Pemilahan)

Memilah barang apa saja yang dianggap penting yang diperlukan untuk menunjang proses produksi dan membuang barang yang tidak diperlukan agar tempat kerja menjadi lebih efisien dan menjadi nyaman

2. *Seiton* (Penataan)

yaitu berupa penataan ruang kerja yaitu penataan yang rapi terhadap *tools* yang akan digunakan supaya operator tidak sulit dalam

pencariannya, penataan tempat bahan baku, unit yang sesuai dan unit yang *deffect* agar diberikan tempat terpisah supaya rapi dan membuat nyaman

3. *Seiso* (Pembersihan)

Pembersihan yaitu menjaga kebersihan pada ruang produksi, alokasi tempat sampah, pembersihan mesin sebelum dan sesudah proses produksi. Adanya jadwal tetap pembersihan dan perawatan

4. *Seiketsu* (Tahapan Kerja)

Memiliki Standard kerja tertulis dalam bekerja, serta buku panduan untuk pengoperasian, perbaikan dan perawatan mesin, pencampuran bahan baku dan juga tindak keselamatan kerja.

5. *Shitsuke* (Budaya)

upaya membiasakan melakukan semua aktivitas dengan baik dan benar. Hal ini agar terciptanya area kerja yang nyaman dan akhirnya meningkatkan kinerja menjadi lebih efektif dan efisien.[7]

PT. Toba Pulp Lestari, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha produksi pulp dengan daerah pemasaran produk dalam dan luar negeri. Berdasarkan data hasil produksi dengan data 3 tahun terakhir, diperoleh data rata-rata *off grade* 2,68 %/ tahun departemen *Fiberline*

Tabel 1 Persentase *Off grade Pulp*

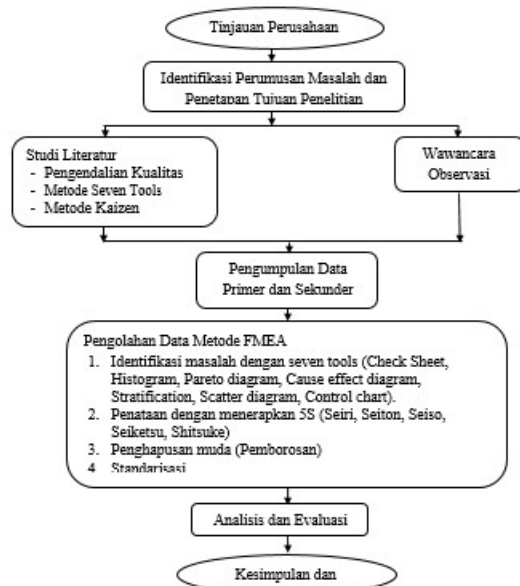
Tahun	Bulan	Total Produksi (ton)	Off grade Product (ton)	On Grade Product (ton)	Persentase Off grade (%)
2017	Januari	19600	430	19170	2,19
	Februari	18160	700	17460	3,85
	Maret	19220	700	18520	3,64
	April	18320	320	18000	1,75
	Mei	19790	520	19270	2,63
	Juni	18400	600	17800	3,26
	Juli	18870	350	18520	1,85
	Agustus	18970	800	18170	4,22
	September	19380	380	19000	1,96
	Oktober	19180	410	18770	2,14
	Nopember	18730	430	18300	2,30
	Desember	18870	650	18220	3,44
2018	Januari	20690	520	20170	2,51
	Februari	17820	560	17260	3,14
	Maret	19270	650	18620	3,37
	April	18730	630	18100	3,36
	Mei	19580	610	18970	3,12
	Juni	18000	400	17600	2,22
	Juli	18820	500	18320	2,66
	Agustus	19150	580	18570	3,03

	September	19620	420	19200	2,14
	Oktober	19680	410	19270	2,08
	Nopember	18930	530	18400	2,80
	Desember	18750	330	18420	1,76
2019	Januari	18920	350	18570	1,85
	Februari	17520	560	16960	3,20
	Maret	20020	400	19620	2,00
	April	19420	520	18900	2,68
	Mei	19170	500	18670	2,61
	Juni	18900	300	18600	1,59
	Juli	19960	640	19320	3,21
	Agustus	18880	610	18270	3,23
	September	19290	590	18700	3,06
	Oktober	19780	210	19570	1,06
	Nopember	19230	630	18600	3,28
	Desember	19340	620	18720	3,21

Dengan penjelasan data diatas bahwa PT. Toba Pulp Lestari, Tbk mengalami kerugian sebesar 1,52%/tahun dengan produk *off grade*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian adalah proses yang terkait dan tersusun secara sistematis. Rangkaian ini tersusun dalam sebuah prosedur penelitian yang berisi tahapan. Setiap tahapan merupakan bagian yang menentukan untuk tahapan berikutnya [8]



Gambar 1 Flowchart

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Kaizen* (*Seven Tools*) adalah dengan melakukan tahap-tahap berikut:

1. Pengelompokan Data (Stratifikasi)

- a. Mencari faktor-faktor penyebab utama kualitas secara mudah.
  - b. Membantu pembuatan *scatter* diagram.
  - c. Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.
2. Membuat Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)
  3. Membuat Histogram
  4. Membuat Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)
  5. Membuat Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi masalah utama.
  - b. Menempatkan masalah utama tersebut di sebelah kanan diagram.
  - c. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada diagram utama.
  - d. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor.
  - e. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.
6. Membuat Diagram *Pareto* (*Pareto Analysis*)
  7. Peta Kendali (*Control Chart*)
  8. Membuat Siklus PDCA

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan Data sekunder yang diperoleh dari bagian dokumentasi perusahaan berupa jumlah produksi dan data jumlah produk *pulp* yang di *repulp*. Jenis kegagalan yang diamati ada 3 (tiga) jenis kegagalan, yaitu:

1. *Viscositas* ( $X_1$ ) dengan target 11.0 – 18.3 cp
2. *Brightness* ( $X_2$ ) dengan target  $\geq 89.0$  %

3. *Acid Silica* ( $X_3$ ) dengan target  $\leq 10 \text{ mm}^2 / \text{m}^2$

### Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

*Check Sheet* atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan analisis data. Tujuan digunakannya alat ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data untuk tujuan tertentu dan menyajikannya dalam bentuk yang komunikatif sehingga dapat dikonversikan menjadi informasi. Adapun hasil pengumpulan data produk *off grade* melalui *check sheet*

**Tabel 2** *Checksheets* Jumlah *Off grade Pulp* pada Desember 2019

Hari	Jumlah Produksi (Ton)	Jumlah off grade (Ton)	Persentase Off grade (%)
1	605	25	4,13
2	702	27	3,85
3	585	15	2,56
4	597	22	3,69
5	686	26	3,79
6	604	14	2,32
7	609	24	3,94
8	586	16	2,73
9	585	15	2,56
10	610	20	3,28
11	702	27	3,85
12	586	16	2,73
13	609	19	3,12
14	592	17	2,87
15	696	26	3,74
16	587	17	2,90
17	614	19	3,09
18	595	15	2,52
19	597	17	2,85

### Stratifikasi (*Stratification*)

Stratifikasi merupakan proses pengelompokan data *off grade* yang terjadi di lantai produksi. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, mesin, dan metode. Berikut hasil *brainstorming* tersebut dirangkum dan dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu.

**Tabel 3** Stratifikasi *Off grade* Produk *Pulp* Periode Desember 2019

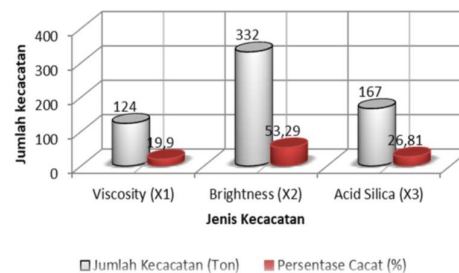
Hari	Jumlah Produksi (Ton)	Jenis <i>Off grade</i>			Jumlah <i>Off grade</i> (Ton)
		Viscosity (Ton) ( $X_1$ )	Brightness (Ton) ( $X_2$ )	Acid Silica (Ton) ( $X_3$ )	
1	605	6	11	8	25
2	702	7	16	4	27
3	585	4	5	8	15

4	597	2	18	2	22
5	686	4	12	12	26
6	604	5	7	2	14
7	609	6	12	6	24
8	586	3	6	7	16
9	585	5	5	5	15
10	610	2	12	6	20
11	702	9	10	8	27
12	586	3	8	5	16
13	609	2	12	5	19
14	592	3	12	2	17
15	696	4	14	8	26
16	587	2	10	5	17
17	614	5	9	5	19
18	595	2	9	3	15
19	597	2	12	3	17
20	699	8	18	3	29
21	582	4	5	3	12
22	703	6	16	6	28
23	581	1	3	7	11
24	587	3	6	8	17
25	588	1	10	2	13
26	679	5	16	8	29
27	585	1	11	3	15
28	694	7	12	5	24
29	720	7	15	8	30
30	586	3	10	3	16
31	589	2	10	7	19

### Histogram

Histogram adalah diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Adapun jumlah jenis *off grade pulp*

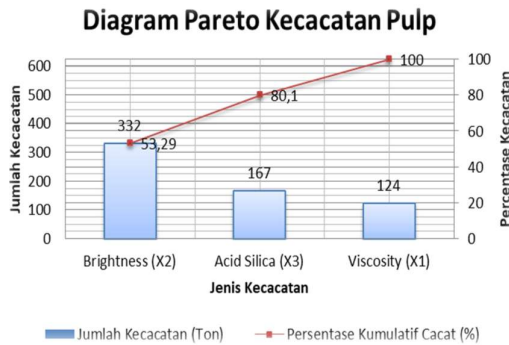
**Histogram Kecacatan Pulp**



**Gambar 2** Histogram Jumlah *Off grade Pulp*

### Diagram Pareto

Diagram *pareto* bertujuan untuk menunjukkan permasalahan yang paling dominan dan yang perlu segera diatasi

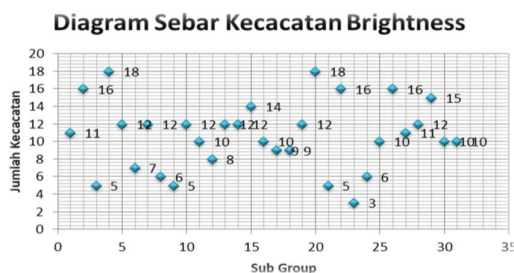


Gambar 3 Diagram Pareto Jenis *Off grade* Pulp

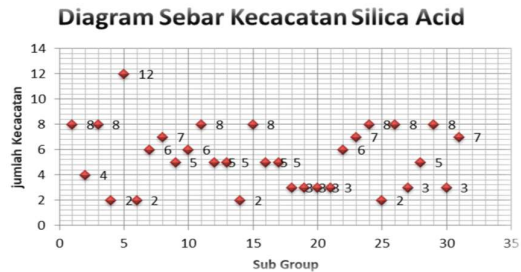
Dari diagram *pareto* diatas dapat dilihat penyebab terbesar *off grade* produk pulp adalah  $X_2$  (53,29%), dan  $X_3$  (26,81%) Persentase kumulatif untuk ketiga jenis *off grade* tersebut mencapai 80,1%. Nilai tersebut sesuai dengan aturan *Pareto* 80-20, dimana 80% produk *off grade* disebabkan oleh 20% jenis *off grade*. Sehingga untuk mengurangi jumlah produk *off grade* sampai tingkat 80% cukup dengan mengendalikan kedua jenis *off grade* tersebut

### Diagram Pencar (Scatter Diagram)

Diagram pencar sangat digunakan dalam *seven tools*, yang perlukan dan digunakan untuk melihat korelasi (hubungan) antara jumlah pulp yang diproduksi dengan jumlah *off grade* pulp karena *off grade brightness*, dan *silica acid*



Gambar 4 Diagram Pencar Jumlah *Off grade*  $X_2$  (*Brightness*)



Gambar 5 Diagram Pencar Jumlah *Off grade*  $X_3$  (*Silica Acid*)

### Peta Kontrol (Control Chart)

Jenis *off grade* yang paling tinggi jumlahnya yakni patah/retak, dan dimensi *pulp*.

### Perhitungan *Proportion Nonconforming*, UCL, LCL, dengan Peta P pada *Off grade Brightness* ( $X_2$ )

Adapun langkah-langkah untuk membuat peta kendali p adalah :

- Menghitung proporsi *off grade* (p)

$$P_i = \frac{np_i}{n_i} \quad (1)$$

Keterangan :

$np_i$  : Jumlah *off grade*  
 $n_i$  : Jumlah produk pulp

- Menghitung garis pusat yang merupakan rata-rata *off grade* produk ( $\bar{p}$ )

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

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

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

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

Perhitungan untuk UCL dan LCL *sub Group* 1 dan 2 adalah sebagai berikut :

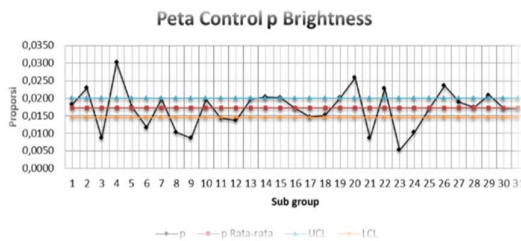
$$UCL_{X_2} = 0,0172 + 3 \sqrt{\frac{0,0172(1 - 0,0172)}{19340}} \quad (5)$$

$$= 0,0200$$

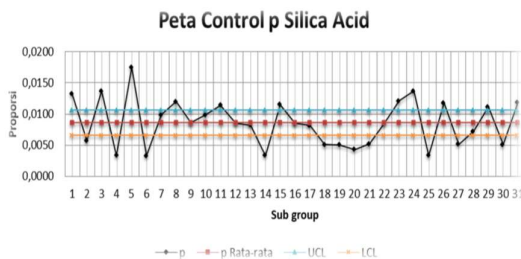
$$UCL_{X_2} = 0,0172 - 3 \sqrt{\frac{0,0172(1 - 0,0172)}{19340}} \quad (6)$$

$$= 0,0144$$

Apabila nilai proporsi dari suatu *sub grup* berada di bawah nilai LCL maka akan dianggap *out of control* (diluar batas kendali). Berdasarkan perhitungan nilai UCL dan LCL, terlihat bahwa proporsi *off grade* (p) pada *subgrup* 1 masih berada dalam batas kontrol



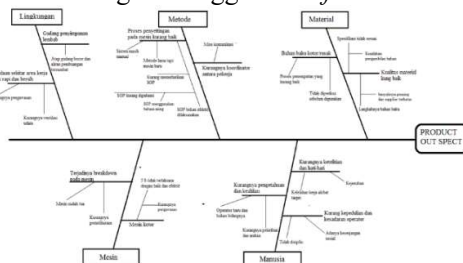
Gambar 6 Peta Kontrol P *Off grade* Brightness ( $X_2$ )



Gambar 7 Peta Kontrol P *Off grade* Silica Acid ( $X_3$ )



### Diagram Sebab Akibat (Cause Effect Diagram)

Pada tahap ini, dilakukan analisis penyebab terjadinya *off grade pulp Low Brightness* dan *silica acid* dengan menggunakan *fishbone*.




Gambar 8 Diagram Cause and Effect Diagram *Product Out Spect*

### Penetapan Perbaikan Kesenambungan dengan Metode *Kaizen Five Step Plan*

Masalah	Tindakan	Hasil
Barang berupa sling baru dan sling rusak untuk mengangkat felt di tempat kan di satu tempat sehingga apabila ingin menggunakan sling, maka sulit untuk menemukan sling yang masih bagus. Dan cat lemari penyimpanan sling sudah kusam	Seiri : memisahkan antara sling yang masih bagus dengan sling yang sudah rusak, serta melakukan pengecatan pada lemari penyimpanan afar terlihat lebih indah	Lemari lebih Teratur, bersih dan indah di pandang
Gambar		
Sebelum	→	Sesudah
		





Gambar 9 Sebelum dan sesudah tindakan *Seiri* (Pemilahan)

Masalah	Tindakan	Hasil
Pompa Berol di area Pulp Mesin tidak tertata dengan Baik, sehingga sewaktu melakukan pengisian bahan kimia berol yang digunakan sebagai bahan produksi sering tumpah.	Seiton : melakukan Penataan pada tangki bahan kimia berol	Tidak terjadi tumpahan ketika mengisi bahan kimia berol dan tangki tertata dengan baik.
Gambar		
Sebelum	→	Sesudah
		

Gambar 10 Sebelum dan sesudah tindakan *Seiton* (Penataan)

Masalah	Tindakan	Hasil
Lingkungan kerja Area pembungkusan produksi Pulp kurang dijaga kebersihannya Sehingga pekerja tidak nyaman bekerja di area pembungkusan pulp.	Seiso : Melakukan pembersihan pada area pembungkusan Pulp	Area pembungkusan Pulp menjadi lebih Bersih dan pekerja lebih nyaman bekerja..
Gambar		
Sebelum	→	Sesudah
		

Gambar 11 Sebelum dan sesudah tindakan *Seiso* (Kebersihan)

Masalah	Tindakan	Hasil
Lingkungan kerja Area produksi Pulp mesin kurang dijaga kebersihannya dan tidak ada tanda atau label pada lokasi kerja sehingga para pekerja tidak nyaman bekerja	Seiketsu : Melakukan pembersihan dan memasang label tanda peringatan pada area kerja	Area kerja produksi Pulp mesin Pulp menjadi lebih Bersih dan pekerja lebih nyaman bekerja.
Gambar		
Sebelum	➔	Setelah
		
Tindakan	Gambar	
Membuat work instruction / One point lesson, sebagai standard kerja " Tata cara menjaga area top floor di area Pulp Dryer"		
Membuat work instruction Pengoperasian alat berat di chip pile agar chip terhindar dari kandungan silika .		

**Gambar 12** Sebelum dan sesudah tindakan *Seiketsu* (Pemantapan )

Tindakan	Gambar
1. Melakukan Briefing secara rutin kepada team proses , safety officer untuk mencegah munculnya produksi yang <i>off grade</i> .	
2. Membiasakan melakukan inspeksi terhadap pemakaian alat safety sebelum melakukan pekerjaan.	

**Gambar 13** Melakukan tindakan *Seiketsu* (Pemantapan )

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan prinsip diagram *pareto*, jenis kecacatan tertinggi yaitu jenis *pulp low brightness* sebesar 53,29 % dan nilai *silica acid yang out spect* sebesar 26,81%. Pada *scatter* diagram diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,6554 untuk kecacatan *low brightness*, dan 0,3664 untuk kecacatan *silica acid* yang tidak sesuai yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier antara X (jumlah pulp yang diproduksi) dan Y (jumlah pulp yang cacat).
2. Bahwa *off grade* yang terjadi berada diluar batas kontrol (ada data yang *out of control*). Hal ini menunjukkan bahwa proses yang terjadi dalam keadaan tidak stabil karena mengalami kenaikan dan penurunan
3. Pada diagram pencar yaitu  $X_2$  hari pertama ditemukan *pof grade brightness* sebesar 11 ton *off grade*, dan  $X_3$  ditemukan *off grade silica acidi pulp* sebesar 8 ton *off grade*. Koefisien korelasi sebesar 0,6554 berarti berada di antara 0 dan + 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier antara X (jumlah pulp yang diproduksi) dan Y (jumlah pulp yang *off grade Brightness*).

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suherman and B. J. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya," in *Seminar Nasional Sain dan Teknologi*, 2019, pp. 1–9, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5222>.
- [2] H. Kartika, "Penerapan Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi Automotive dengan Metode PDCA," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 22, no. 1, pp. 22–32, 2020, doi: 10.32734/jsti.v22i1.3251.

- [3] M. S. Arif, C. F. Putri, and N. Tjahjono, "Peningkatan Grade Kain Sarung Dengan Mengurangi Cacat Menggunakan Metode Kaizen Dan Siklus Pdca Pada Pt. X," *Widya Tek.*, vol. 26, no. 2, pp. 222–231, 2018, doi: 10.31328/jwt.v26i2.796.
- [4] R. Andiwibowo, J. Susetyo, and P. Wisnubroto, "Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma & Kaizen Serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat," *J. REKAVASI*, vol. 6, no. 2, pp. 100–110, 2018, [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/rekavasi/article/download/260/175>.
- [5] D. Didiharyono, M. Marsal, and B. Bakhtiar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo," *Sainsmat J. Ilm. Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 7, no. 2, p. 163, 2018, doi: 10.35580/sainsmat7273702018.
- [6] K. Nabila and R. Rochmoeljati, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen," *Juminten*, vol. 1, no. 1, pp. 116–127, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i1.27.
- [7] W. Gorapetha, J. Hutabarat, and L. a Salmia, "Analisis perhitungan nilai overall equipment effectiveness untuk meminimumkan nilai six big losses di mesin produksi dan usulan perbaikan dengan metode kaizen 5s di CV. Widikauza," *J. Valtech*, vol. 3, no. 2, pp. 219–225, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2767>.
- [8] U. N. Harahap, E. Eddy, and C. Nasution, "Analisis peningkatan produktivitas kerja mesin dengan menggunakan metode Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Casa Woodworking Industry," *J. Vor.*, vol. 2, no. 2, pp. 110–114, 2021, doi: 10.54123/vorteks.v2i2.88.