

VOLUME 15, NOMOR 2 JUNI 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published four times a year in March, June, September and December.

Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



USULAN PENINGKATAN KUALITAS PULP DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DAN *NEW SEVEN TOOLS* DI PT. IK

Vera Devani* dan Melany Oktaviany

Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau

Article history

Diterima:

1 Mei 2020

Diperbaiki:

6 Juli 2020

Disetujui:

17 Februari 2021

Keyword

New Seven Tools; Pulp;

Quality; Seven Tools

ABSTRACT

PT. IK is a company engaged in the manufacture of pulp and paper. Pulp production produced in each process sometimes does not meet the standard specifications of the quality set. The method used to solve the problem is the seven tools and the new seven tools. The research objectives were to determine priorities based on the type of defect, identify the cause of quality deviations, and determine the action to be taken to improve pulp quality. Priority repair on defects in the Blow Line Kappa Number, Ex Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄, Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda, and Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄. The causes of quality deviations include the lack of operator understanding of the SOP, the stages of the production process lacking supervision, the selection of raw materials that do not meet specifications, poor machine conditions, operator error or human error, and inappropriate chemical levels. Actions taken to improve the quality of the pulp are by conducting employee training, checking machines, continuously monitoring and controlling the production process, using work methods that are under with the SOP set by the company, environmental conditions that are under occupational safety and health, and optimizing operator performance.

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi

Email : veradevani@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v15i2.7166

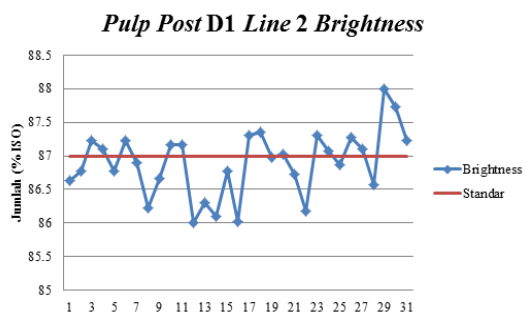
PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia sangat pesat, salah satunya adalah industri dibidang *pulp* dan kertas. Dari hal ini dapat diketahui bahwa industri pembuatan *pulp* dan kertas sangat berpotensi di Indonesia. Banyak faktor yang menyebabkan industri *pulp* dan kertas berkembang di Indonesia, seperti luasnya tanah perkebunan Indonesia, iklim tropis yang mendukung pembudidayaan bahan baku, serta tenaga kerja.

PT. IK merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *pulp* dan kertas. Dalam pembuatan *pulp* dan kertas, PT. IK sangat memperhatikan kualitas produknya. Dengan melakukan kontrol terhadap kualitas produk, perusahaan dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produk agar selalu dapat memenuhi keinginan konsumen.

Kualitas sebagai alat yang sangat ampuh dalam usaha mempertahankan bisnis suatu perusahaan. PT. IK terus meningkatkan kualitas produksi *pulp* yang dihasilkan. Pengujian kualitas dilakukan mulai dari proses awal berupa kayu sampai dengan produk akhir berupa *pulp*. Standar-standar kualitas yang ditetapkan perusahaan dijadikan sebagai acuan mutu *pulp* yang di produksi PT. IK. Kualitas *pulp* yang dihasilkan pada setiap proses kadang kala tidak memenuhi spesifikasi standar kualitas yang telah ditetapkan.

PT. IK memiliki standar kualitas *pulp*, untuk *brightness* pada setiap proses pada *Pulp post D1 Line 2 Brightness* ≥ 87 (%ISO), dan *Pulp D2 Ex. Brightness* $\geq 88,2$ (%ISO). Grafik *Pulp post D1 Line 2 Brightness* pada tanggal 1-31 Agustus 2019 adalah sebagai berikut:

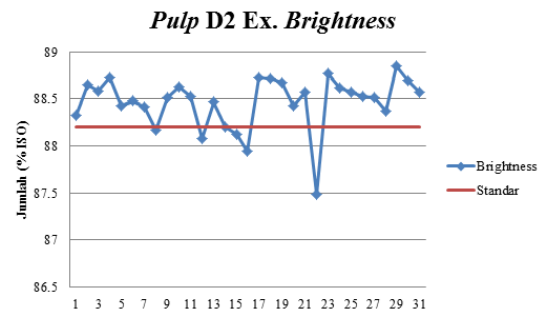


Gambar 1 Grafik *Pulp post D1 Line 2 Brightness*

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui sebanyak 16 sampel dari 31 sampel data *pulp post D1 line 2 brightness* berada di bawah batas standar

kadar *brightness* yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Grafik *Pulp D2 Ex. Brightness* pada tanggal 1-31 Agustus 2019 adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Grafik *Pulp D2 Ex. Brightness*

Dari Gambar 2 dapat diketahui bahwa pada tanggal 1-31 Agustus 2019, kadar *brightness* sebanyak 5 sampel dari 31 sampel data *pulp D2 ex. brightness* berada di bawah batas standar dari standar *brightness* yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi tingkat kecacatan *pulp* agar tercapai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan. Menurut Bakhtiar (dikutip oleh Hardono *et al.* 2019) pengendalian kualitas merupakan proses pengawasan mutu dalam rangka mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan.

Penelitian telah dilakukan mengenai pengendalian kualitas menggunakan metode *seven tools* diantaranya adalah Memon *et al.* (2019) penelitian ini bertujuan untuk mengurangi cacat dan meningkatkan produktivitas perbaikan kerja pada jalur perakitan mobil di *Automobile Company*. Penelitian oleh Jain & Rajput, (2015) bertujuan untuk mengetahui cacat *casting* paduan aluminium dan untuk meningkatkan kualitas *casting* menggunakan *seven tools*. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menentukan prioritas berdasarkan jenis kecacatan, mengidentifikasi penyebab penyimpangan kualitas, dan menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas *pulp* dengan menggunakan metode *seven tools* dan *new seven tools*.

METODE

Data survei pendahuluan diambil pada tanggal 1- 31 Agustus 2019. Data yang dijadikan penelitian adalah mengenai kadar *kappa number*,

residual soda, pH, *brightness* dan COD pada produksi *pulp* di *Pulp Making 8*, PT. IK.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yaitu metode *seven tools* dan *new seven tools*. Alat yang digunakan untuk pengolahan data berupa Histogram, Diagram Pareto, Peta Kendali I-MR. Tahapan selanjutnya dengan kapabilitas untuk memperhitungkan indeks kapabilitas sistem (C_p) dan indeks kapabilitas (C_{pk}) yang menyatakan sejauh mana suatu sistem dapat memenuhi *specification*, dan seberapa dekat data yang diobservasi terhadap titik yang dikehendaki.

Analisa data dilakukan dengan beberapa cara yaitu *Scatter Diagram* untuk melihat penyebaran data dari hubungan dua faktor. *Matrix Diagram* digunakan sebagai alat perencanaan yang dapat membantu menggambarkan tindakan yang diperlukan untuk suatu perbaikan proses atau produk sehingga meminimalkan pemborosan kualitas *pulp* yang tidak sesuai standar perusahaan. Tahapan selanjutnya dengan kapabilitas untuk memperhitungkan indeks kapabilitas sistem (C_p) dan indeks kapabilitas (C_{pk}) yang menyatakan sejauh mana suatu sistem dapat memenuhi *specification*, dan seberapa dekat data yang diobservasi terhadap titik yang dikehendaki.

Pulp

Pulp adalah hasil pemisahan serat dari bahan baku berserat (kayu maupun non kayu) melalui berbagai proses pembuatannya (mekanis, semikimia dan kimia). *Pulp* terdiri dari serat-serat (selulosa dan hemiselulosa) sebagai bahan baku kertas (Bahri, 2015). Tujuan utama dari proses *pulp* adalah mendapatkan banyak serat yang berguna untuk pembuatan kertas yang diindikasikan dengan nilai rendemen yang tinggi dengan menghilangkan kandungan lignin. Pada saat proses *pulp*, lignin akan terdegradasi oleh larutan pemasak menjadi molekul yang lebih kecil yang dapat larut dalam *black liquor*.

Komponen Kayu

Bahan baku pembuatan *pulp* adalah selulosa dalam bentuk serat dan hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat dipakai sebagai bahan baku pembuatan *pulp*. Komponen penyusun kayu adalah Selulosa ($C_6H_{10}O_5$)_n, Lignin, dan Hemiselulosa.

Proses Pembuatan Pulp

Proses pembuatan *pulp* adalah proses pemisahan lignin untuk memperoleh selulosa dari

bahan berserat. Oleh karena itu selulosa harus bersih dari lignin supaya kualitas kertas yang dihasilkan tidak berubah warna selama pemakaian. Proses pembuatan *pulp* dapat dilakukan dengan proses mekanis, proses semi kimia, dan proses kimia.

Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan suatu faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu produk dalam persaingan pasar, selain dari faktor yang berkaitan seperti harga dan pelayanan. Produk yang berkualitas akan memiliki nilai penting di hati konsumen sehingga menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan perusahaan. Kualitas tidak hanya menjadi tanggung jawab bagian produksi tetapi menjadi perhatian semua pihak dalam perusahaan.

Kualitas mempunyai banyak definisi berdasarkan sudut pandang pemikiran pakarnya masing-masing. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut (Tjiptono & Diana, 2001):

- a. *Performance to the standard expected by the customer*
- b. *Meeting the customer's needs the first time and every time*
- c. *Providing our customers with products and services that consistently meet their needs and expectations.*
- d. *Doing the right thing right the first time, always striving for improvement, and always satisfying the customer*
- e. *A pragmatic system of continual improvement, a way to successfully organize man and machines*
- f. *The meaning of excellence*
- g. *The unyielding and continuing effort by everyone in an organization to understand, meet, and exceed the needs of its customers*
- h. *The best product that you can produce with the materials that you have to work with*
- i. *Continuous good product which a customer can trust*
- j. *Not only satisfying customers, but delighting them, innovating, creating.*

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang lama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan (Ginting, 2007).

Pengendalian Kualitas dengan *Seven Tools*

Menurut Girish (dikutip oleh Hardono *et al.* 2019) *seven tools* adalah tujuh macam alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang berkaitan dengan kualitas dalam produksi. *Seven tools* digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas. Kemampuan *seven tools* dalam mengemukakan fakta ataupun fenomena yang menyebabkan alat bantu ini banyak digunakan oleh para pakar untuk mengendalikan kualitas. Adapun *7 tools* pada pengendalian kualitas yaitu sebagai berikut (Handoko, 2017):

1. Diagram Pareto (*Pareto Diagram*)
2. Lembar Periksa (*Check Sheet*)
3. Diagram Batang (*Histogram*)
4. Diagram Alur (*Flow Chart*)
5. Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)
6. Peta Kendali (*Control Chart*)
7. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram-Diagram Sebab Akibat*)

I-MR Chart

Individuals and moving range control chart (I-MR) atau X-MR atau Shewhart *individuals control chart* adalah peta kendali variabel yang digunakan jika jumlah observasi dari masing-masing subgrup hanya satu ($n = 1$).

Untuk membuat Peta Kendali I-MR ini dapat digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

1. *Individual Value*

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{UCL} =$$

$$\bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

$$\text{LCL} = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

2. *Moving Range*

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

$$\text{UCL} = D_4 \times 3 \overline{MR}$$

$$\text{LCL} = D_3 \times 3 \overline{MR}$$

Pengendalian Kualitas dengan *New Seven Tools*

Menurut Fakhruddin (dikutip oleh Handika & Barnadi, 2017) *Seven New Quality Tools*

digunakan sebagai metode untuk memperbaiki kekurangan *Seven Basic Quality Tools*. *New Seven Tools* merupakan peralatan untuk memetakan permasalahan secara terperinci untuk membantu pengambilan keputusan dan memperlancar koordinasi kerja team. *New Seven Tools of Quality* yang mencakup (Suci *et al.* 2017):

1. *Relationship Diagram*
2. *Tree Diagram*
3. *Arrow Diagram*
4. *Affinity Diagram*
5. *Matrix Diagram*
6. *Matriz dan analysis*
7. *Process Decision Program Chart (PDPC)*

Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang diterapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.

Kapabilitas merupakan kemampuan suatu organisasi, sistem, atau proses untuk merealisasikan suatu produk yang memenuhi persyaratan produk tersebut. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$CPU = \frac{(USL - \bar{X})}{\frac{3}{d_2} \times \overline{MR}}$$

$$CPL = \frac{(\bar{X} - USL)}{\frac{3}{d_2} \times \overline{MR}}$$

$$C_r = \frac{1}{C_p}$$

$$C_{pk} = (1 - k)C_p$$

$$k = \frac{|(USL + LSL)/2 - \bar{X}|}{(USL - LSL)/2}$$

Metode analisis untuk peningkatan kualitas, biasanya dipergunakan kriteria kapabilitas proses untuk nilai C_p dan C_{pk} sebagai berikut (Rimantho & Athiyah, 2019):

- a. Nilai $C_p = C_{pk}$, menunjukkan bahwa proses tersebut berada ditengah-tengah spesifikasinya.
- b. Nilai $C_p > 1.33$, maka kapabilitas proses sangat baik.
- c. Nilai $C_p < 1.00$, mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk yang

tidak sesuai dengan spesifikasi dan tidak *capable*.

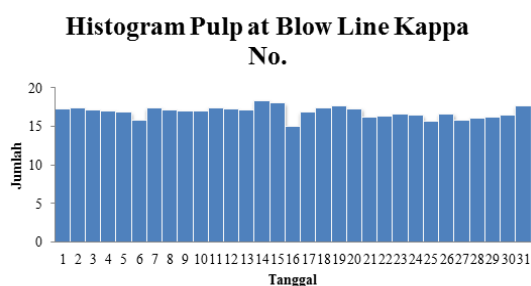
- d. Nilai Cpk negatif menunjukkan rata-rata proses berada di luar batas spesifikasi
- e. Nilai Cpk = 1.0 menunjukkan satu variasi proses berada pada salah satu batas spesifikasi.
- f. Nilai Cpk < 1.0 menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.
- g. Nilai Cpk = 0 menunjukkan rata-rata, nilai Cpk sama dengan 1 berarti sama dengan batas spesifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Histogram

Histogram menggambarkan frekuensi data. Histogram dari uji kualitas *Pulp* pada bulan Agustus 2019 adalah sebagai berikut:

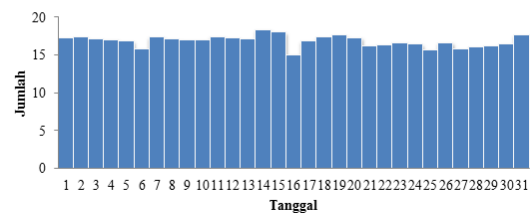
1. *Kappa Number*



Gambar 3 Histogram Pulp at Blow Line Kappa Number

Histogram *Kappa Number* dari data pada tanggal 1-31 Agustus 2019. Berdasarkan Gambar 3 Histogram *Pulp at Blow Line Kappa Number* dapat diketahui bahwa terdapat 17 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai 17-18 *kappa*. Sampel ke-16 pada uji kualitas paling rendah dengan nilai 15,08 *kappa*. Sampel ke-14 pada uji kualitas paling tinggi dengan nilai 18,38 *kappa*. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number* kurang baik sehingga perlu dilakukan penanganan untuk mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

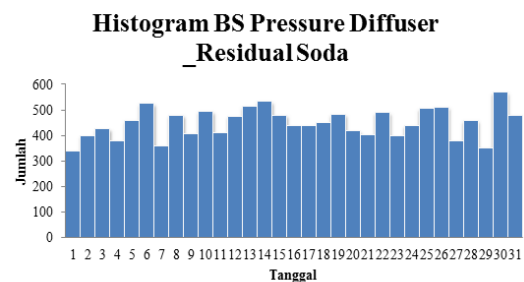
Histogram Pulp at Blow Line Kappa No.



Gambar 4 Histogram *Pulp Post MCO₂ Outlet*

Gambar 4 Histogram *Pulp Post MCO₂ Outlet* dapat diketahui bahwa terdapat 3 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 10 *kappa*. Sampel dengan uji kualitas *Kappa Number* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-26 dengan nilai 10,7 *kappa*. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet* sudah cukup baik tetapi masih perlu dilakukan penanganan mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

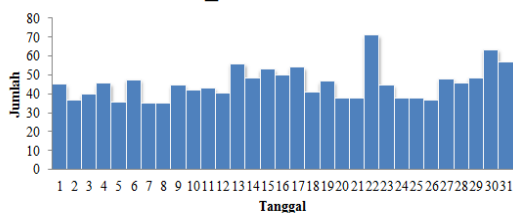
2. *Residual Soda*



Gambar 5 Histogram BS Pressure Diffuser Residual Soda

Berdasarkan Gambar 5 Histogram *BS Pressure Diffuser Residual Soda* dapat diketahui bahwa terdapat 1 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 550 kg/adt. Sampel uji kualitas *Residual Soda* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-30 dengan nilai 570 kg/adt. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *BS Pressure Diffuser Residual Soda* sudah baik sehingga tidak perlu dilakukan penanganan karena sudah mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

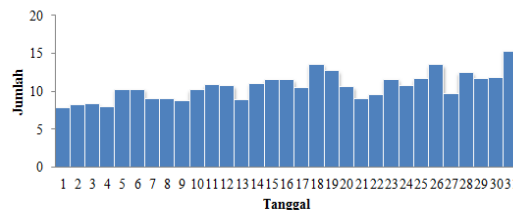
Histogram Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press_Residual Soda



Gambar 6 Histogram Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda

Berdasarkan Gambar 6 Histogram *Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda* dapat diketahui bahwa terdapat 6 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 50 kg/adt. Sampel uji kualitas *Residual Soda* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-22 dengan nilai 71,1 kg/adt. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda* kurang baik sehingga perlu dilakukan penanganan untuk mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

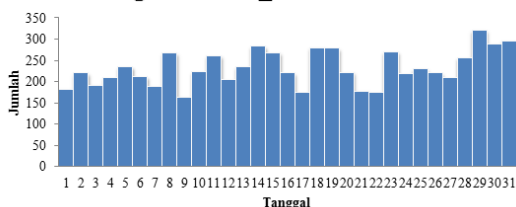
Histogram Pulp Ex Khamyr Press_Soda Loss as Na₂SO₄



Gambar 8 Histogram *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as NaSO₄*

Berdasarkan Gambar 8 Histogram *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as NaSO₄* dapat diketahui bahwa terdapat 20 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 10 kg/adt. Sampel uji kualitas *Residual Soda* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-31 dengan nilai 15,33 kg/adt. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as NaSO₄* kurang baik sehingga perlu dilakukan penanganan mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

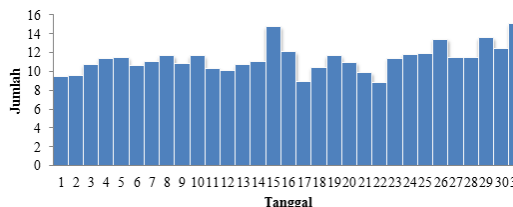
Histogram Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser_Residual Soda



Gambar 7 Histogram Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda

Berdasarkan Gambar 7 Histogram *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* dapat diketahui bahwa terdapat 24 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 200 kg/adt. Sampel uji kualitas *Residual Soda* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-29 dengan nilai 320 kg/adt. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* kurang baik sehingga perlu dilakukan penanganan yang lebih baik. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

Histogram Pulp Ex Metso Press_Soda Loss as Na₂SO₄



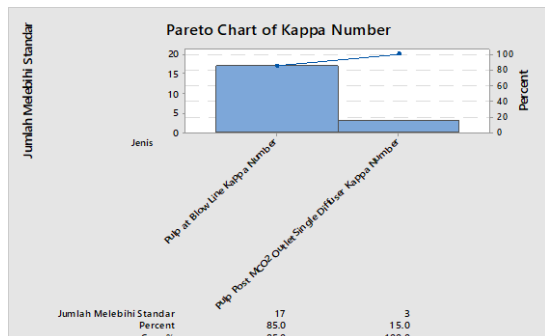
Gambar 9 Histogram *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as NaSO₄*

Berdasarkan Gambar 9 Histogram *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as NaSO₄* dapat diketahui bahwa terdapat 26 sampel dari 31 sampel keseluruhan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu dengan nilai ≤ 10 kg/adt. Sampel uji kualitas *Residual Soda* yang paling tinggi melebihi standar perusahaan yaitu terdapat pada sampel ke-31 dengan nilai 15,08 kg/adt. Jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, maka kondisi kualitas *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as NaSO₄* kurang baik sehingga perlu dilakukan penanganan mengoptimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan.

Diagram Pareto

Diagram Pareto berfungsi untuk menentukan prioritas penyelesaian masalah yang mesti diambil tindakan (perbaikan), berdasarkan konsep 80/20%.

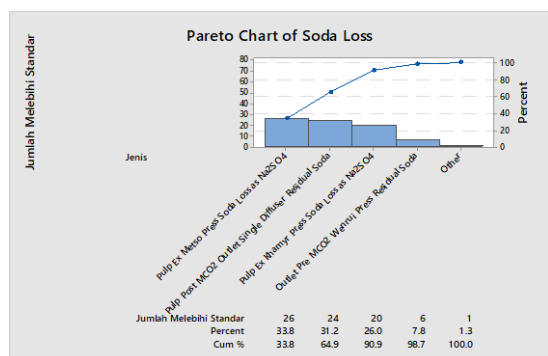
1. Kappa Number



Gambar 10 Diagram Pareto Kappa Number

Berdasarkan Gambar 10 diketahui bahwa perbaikan harus diprioritaskan pada *defect* yaitu *Pulp at Blow Line Kappa Number* sebesar 85%.

2. Residual Soda



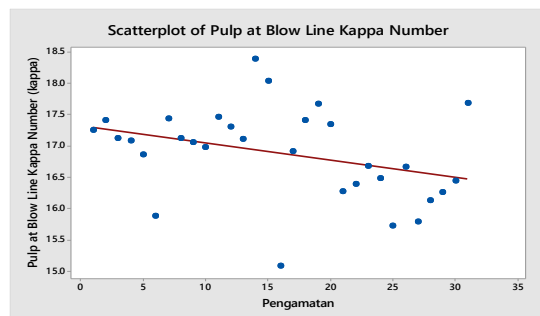
Gambar 11 Diagram Pareto Residual Soda

Berdasarkan Gambar 11 diketahui bahwa perbaikan harus diprioritaskan pada *defect* yaitu *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄* sebesar 33,8 %, *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* sebesar 64,9 %, dan *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* sebesar 90,9 %.

Scatter Diagram

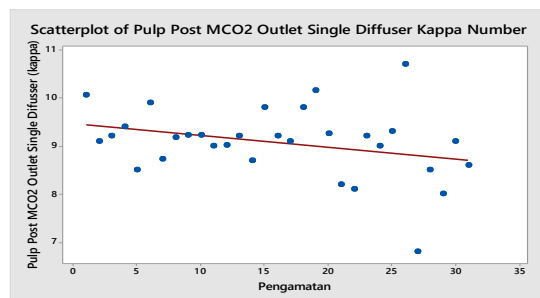
Diagram tebar (*Scatter Diagram*) berfungsi untuk menampilkan hubungan (relasi) yang terjadi antara dua variabel, apakah hubungan antar dua variabel tersebut kuat atau tidak. *Scatter Diagram* dari data *pulp* adalah sebagai berikut:

1. Kappa Number



Gambar 12 Scatter Diagram Pulp at Blow Line Kappa Number

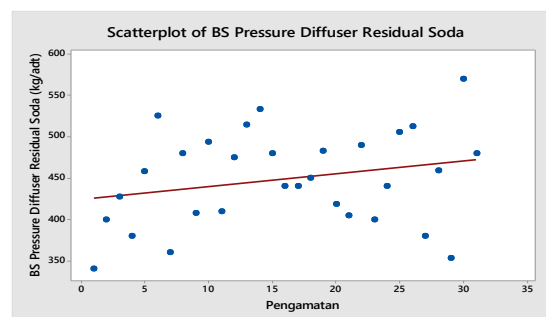
Berdasarkan Gambar 12 *Scatter Diagram* kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi negatif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin sedikit jumlah sampel di luar standar kualitas.



Gambar 13 Scatter Diagram Pulp Post MCO₂ Outlet

Berdasarkan Gambar 13 *Scatter Diagram* kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi negatif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin sedikit jumlah sampel di luar standar kualitas.

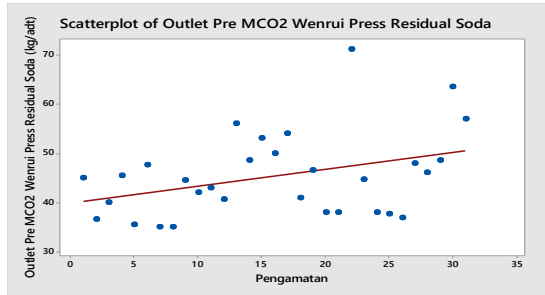
2. Residual Soda



Gambar 14 Scatter Diagram BS Pressure Diffuser Residual Soda

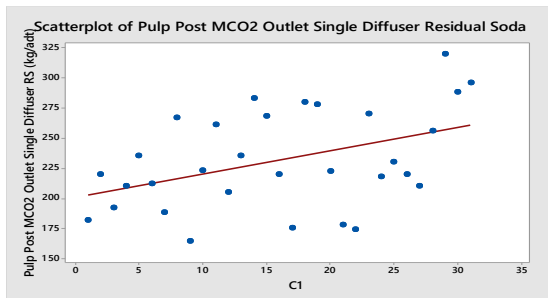
Berdasarkan Gambar 14 *Scatter Diagram* kualitas *BS Pressure Diffuser Residual Soda*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi positif lemah, yang

berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin banyak jumlah sampel di luar standar kualitas.



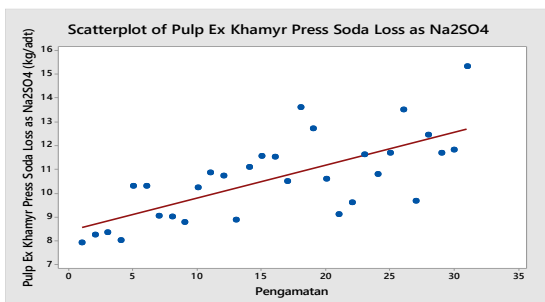
Gambar 15 Scatter Diagram Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda

Berdasarkan Gambar 15 *Scatter Diagram* kualitas *Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi positif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin banyak jumlah sampel di luar standar kualitas.



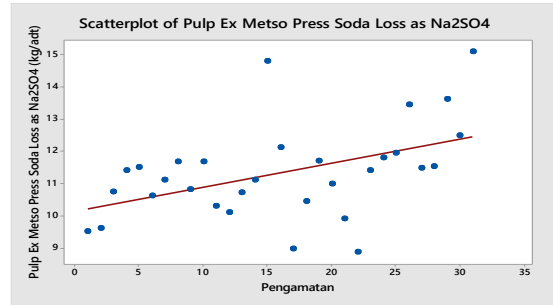
Gambar 16 Scatter Diagram Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser

Berdasarkan Gambar 16 *Scatter Diagram* kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi positif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin banyak jumlah sampel di luar standar kualitas.



Gambar 17 Scatter Diagram Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄

Berdasarkan Gambar 17 *Scatter Diagram* kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi positif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin banyak jumlah sampel di luar standar kualitas.

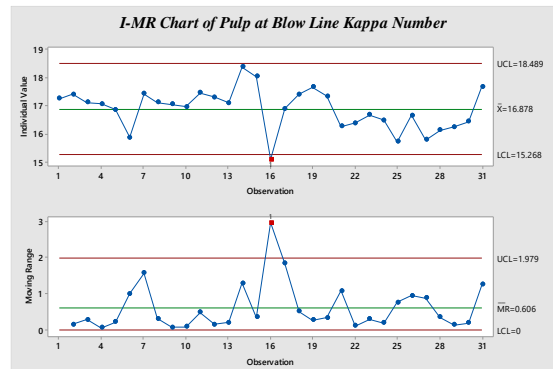


Gambar 18 Scatter Diagram Pulp Ex Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄

Berdasarkan Gambar 18 *Scatter Diagram* kualitas *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄*, memiliki sebaran sampel menjauhi garis sentral. Arah hubungan korelasi positif lemah, yang berarti semakin banyak sampel pengamatan semakin banyak jumlah sampel di luar standar kualitas.

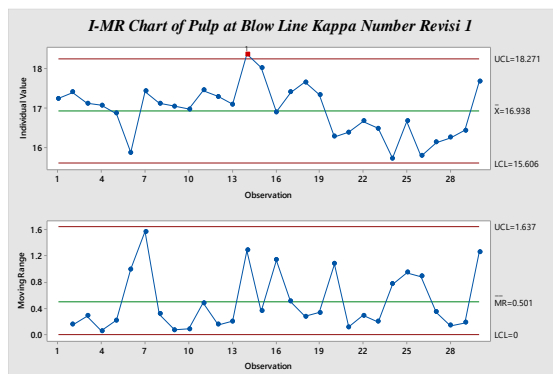
I-MR Chart

1. *Kappa Number*
 - a. *Pulp at Blow Line Kappa Number*



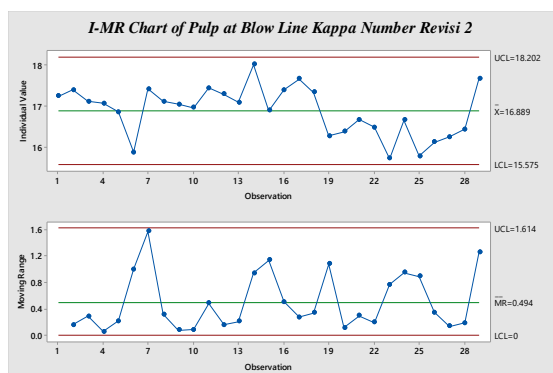
Gambar 19 I-MR Chart of Pulp at Blow Line Kappa Number

Berdasarkan *I-MR Chart* pada Gambar 19 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke 16, sedangkan pada Peta Kontrol MR (*moving range*) terdapat pada data ke 16. Berarti kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi terhadap kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number*.



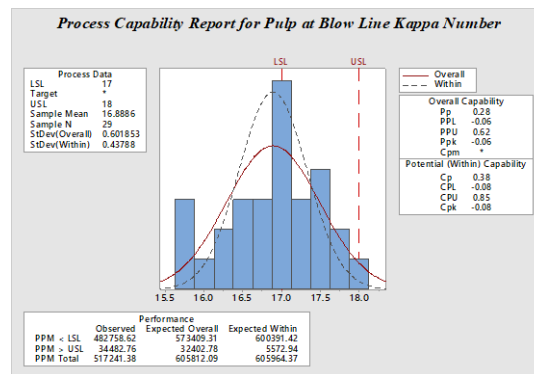
Gambar 20 I-MR Chart of Pulp at Blow Line Kappa Number Revisi 1

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 20 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke 14. Berarti kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 2 terhadap kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number*.



Gambar 21 I-MR Chart of Pulp at Blow Line Kappa Number Revisi 2

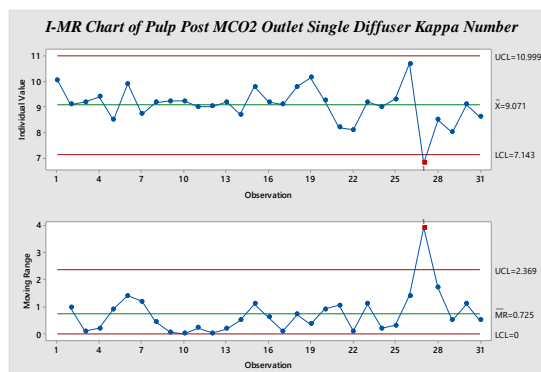
Berdasarkan pada I-MR Chart pada *Pulp at Blow Line Kappa Number* tidak ada yang melewati dari batas kontrol. Langkah selanjutnya menghitung *Capability Process Upper* (CPU). Standar uji kualitas *Pulp at Blow Line Kappa Number* yang ditetapkan perusahaan adalah 17-18 *kappa*.



Gambar 22 Process Capability of Pulp at Blow Line Kappa Number

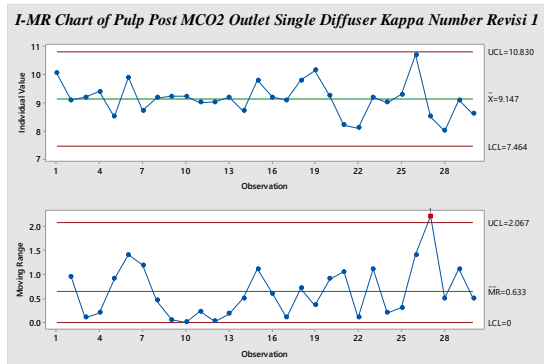
Berdasarkan Gambar 22 kapabilitas proses (C_p) sebesar 0,38. Hal ini menunjukkan bahwa proses tersebut menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan tidak *capable*, karena nilai $C_p < 1$ sehingga memerlukan perbaikan karena terdapat data yang tidak terkendali secara statistik. Kapabilitas proses berdasarkan C_{pk} yaitu -0,08, hal ini menunjukkan bahwa nilai $C_{pk} < 1$ dan memiliki nilai negatif, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang rata-rata proses berada di luar spesifikasi. Kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 605.964,37 ppm.

b. *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number*



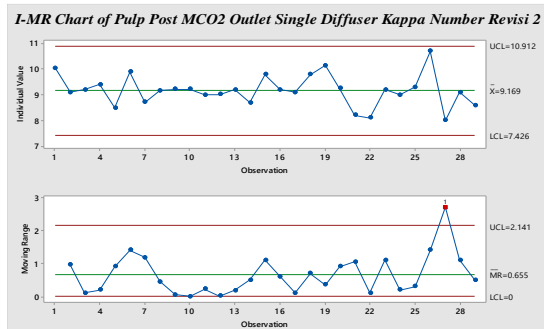
Gambar 23 I-MR Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 23 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke 27, sedangkan pada Peta Kontrol MR (*moving range*) terdapat pada data ke 27. Berarti kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 1 terhadap kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number*.



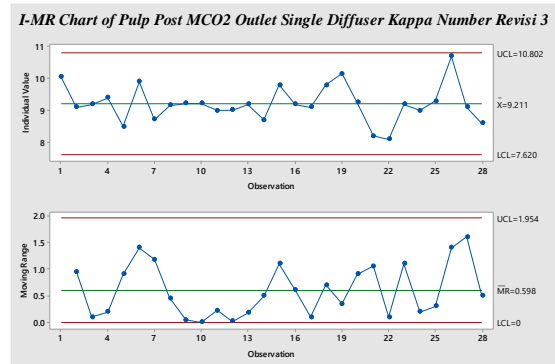
Gambar 24 I-MR Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number Revisi 1

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 24 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke 27. Berarti kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 2 terhadap kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number*.



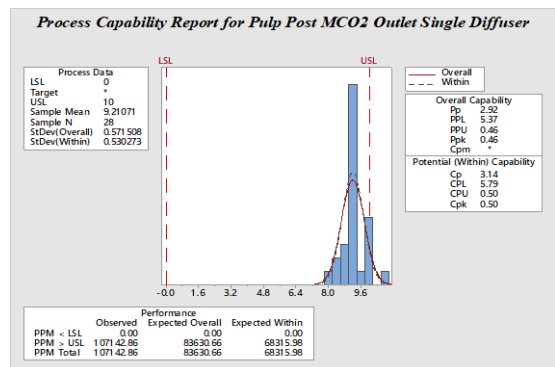
Gambar 25 I-MR Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number Revisi 2

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 25 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke 27. Berarti kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 3 terhadap kualitas.



Gambar 26 I-MR Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number Revisi 3

Berdasarkan pada I-MR Chart pada *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number* tidak ada yang melewati dari batas kontrol. Langkah selanjutnya menghitung *Capability Process Upper (CPU)*. Standar uji kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number* yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 10 kappa.

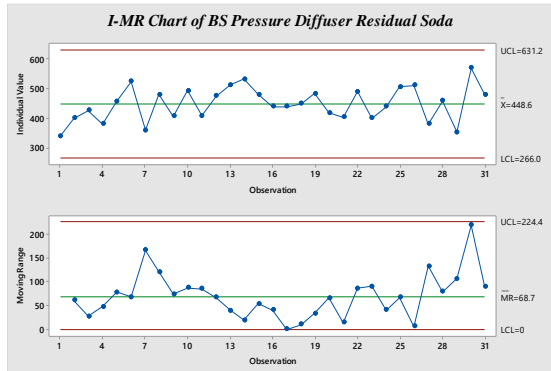


Gambar 27 Process Capability of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Kappa Number Revisi 3

Berdasarkan Gambar 27 kapabilitas proses (Cp) sebesar 3,14 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk sangat baik dan sesuai dengan spesifikasi dan *capable*, karena nilai Cp > 1,33 sehingga tidak memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu 0,50, hal ini menunjukkan bahwa nilai Cpk < 1, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 68.315,98 ppm.

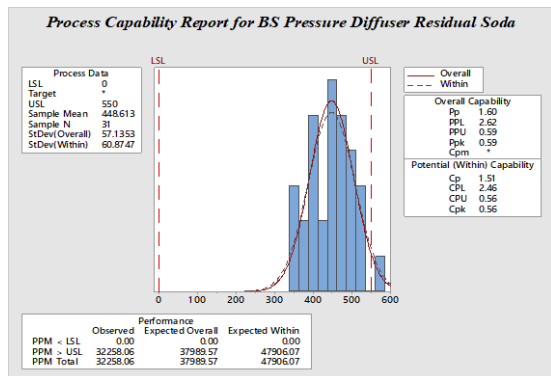
2. Residual soda

- a. BS Pressure Diffuser Residual



Gambar 28 I-MR Chart of BS Pressure Diffuser Residual Soda

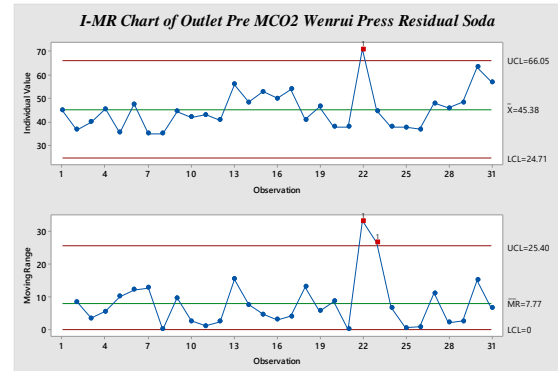
Berdasarkan pada I-MR Chart pada BS Pressure Diffuser Residual Soda tidak ada yang melewati dari batas kendali. Langkah selanjutnya menghitung Capability Process Upper (CPU). Standar uji kualitas BS Pressure Diffuser Residual Soda yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 550 kg/adt.



Gambar 29 I-MR Chart of BS Pressure Diffuser Residual Soda

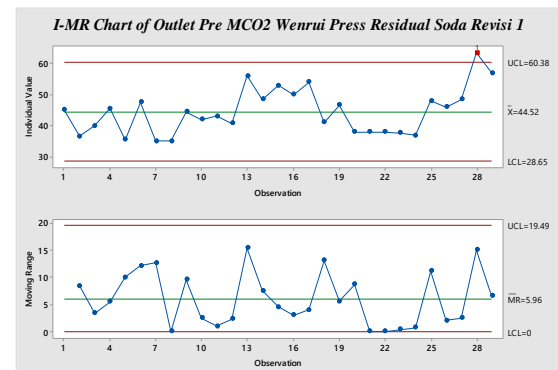
Berdasarkan Gambar 29 kapabilitas proses (Cp) sebesar 1,51 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk sangat baik dan sesuai dengan spesifikasi dan *capable*, karena nilai Cp > 1,33 sehingga tidak memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu 0,56, hal ini menunjukkan bahwa nilai Cpk < 1, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 47.906,07 ppm.

b. Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda.



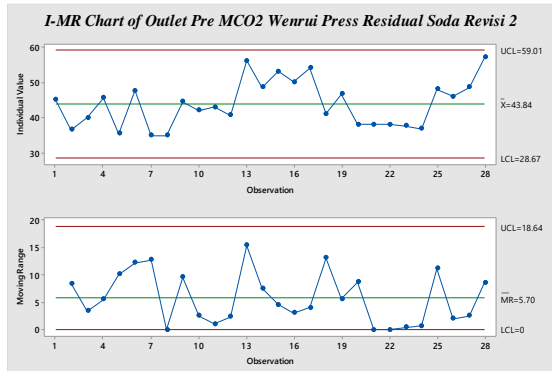
Gambar 30 I-MR Chart of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 30 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-22, sedangkan pada Peta Kontrol MR (*moving range*) terdapat pada data ke-22 dan 23. Berarti kualitas Pulp at Blow Line Kappa Number belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 1 terhadap kualitas Chart of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda.



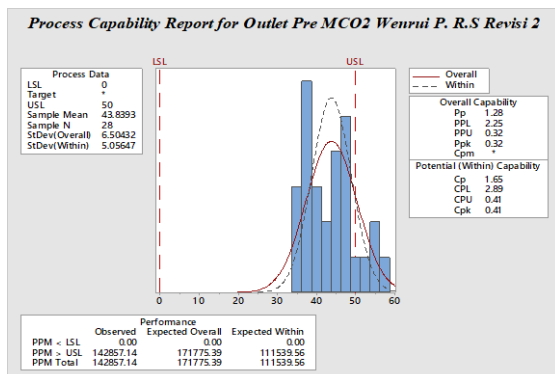
Gambar 31 I-MR Chart of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 1

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 31 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-28. Berarti kualitas Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 1 belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan analisa terhadap kualitas Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 2.



Gambar 32 I-MR Chart of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 2

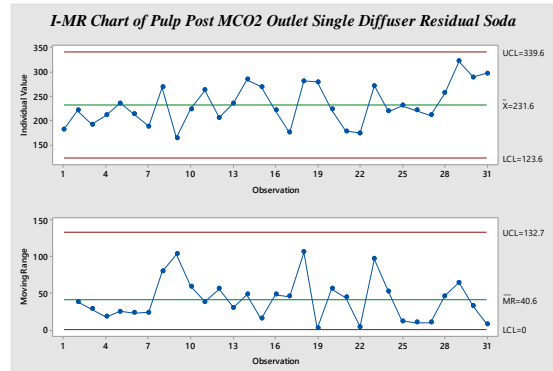
Berdasarkan pada I-MR *Chart of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 2* tidak ada yang melewati dari batas kontrol. Langkah selanjutnya menghitung *Capability Process Upper (CPU)*. Standar uji kualitas *Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda Revisi 2* yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 50 kg/adt.



Gambar 33 Process Capability of Outlet Pre MCO₂ Wenrui Press Residual Soda

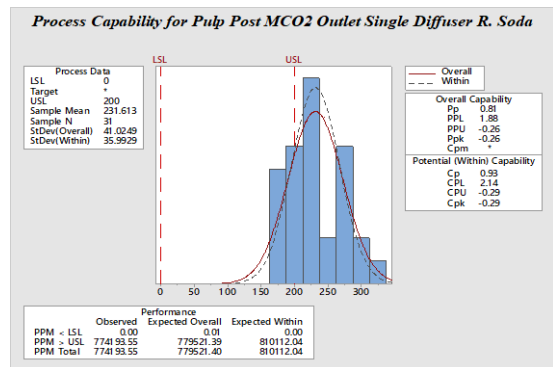
Berdasarkan Gambar 33 kapabilitas proses (Cp) sebesar 1,65 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk sangat baik dan sesuai dengan spesifikasi dan *capable*, karena nilai $C_p > 1,33$ sehingga tidak memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu 0,41, hal ini menunjukkan bahwa nilai $C_{pk} < 1$, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 111.539,56 ppm.

c. *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda.*



Gambar 34 I-MR Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda

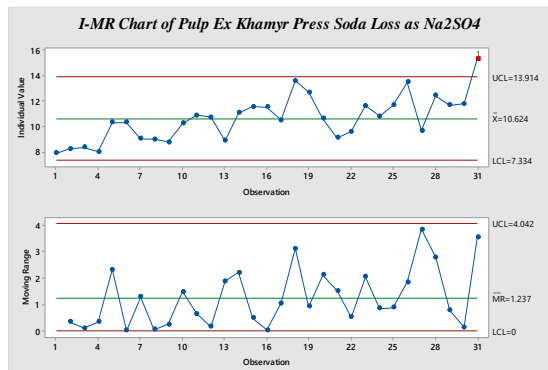
Berdasarkan pada I-MR *Chart of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* tidak ada yang melewati dari batas kontrol. Langkah selanjutnya menghitung *Capability Process Upper (CPU)*. Standar uji kualitas *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 200 Kg/adt.



Gambar 35 Process Capability of Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda

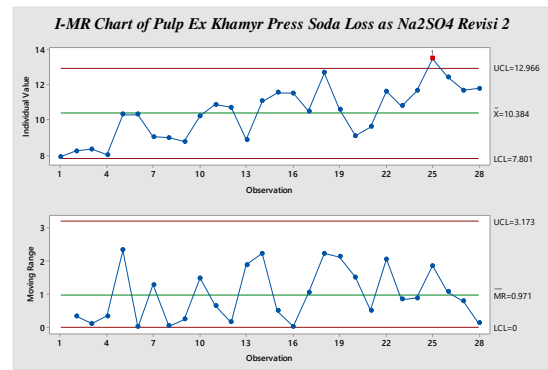
Berdasarkan Gambar 35 kapabilitas proses (Cp) sebesar 0,93 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk kurang baik dan tidak sesuai dengan spesifikasi dan tidak *capable*, karena nilai $C_p < 1$ sehingga memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu -0,29, hal ini menunjukkan bahwa nilai $C_{pk} < 1$ dan memiliki nilai negatif, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang rata-rata proses berada di luar spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 810.112,04 ppm.

d. *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄*



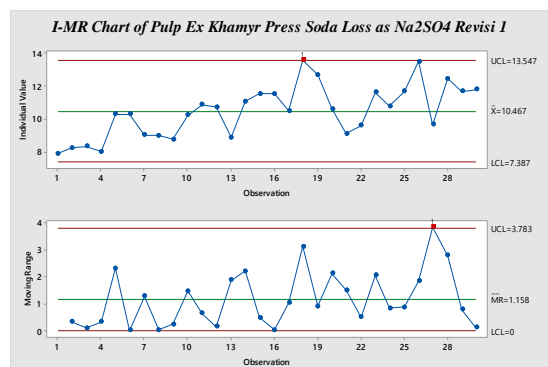
Gambar 36 I-MR Chart of Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 36 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-31. Berarti kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 1 terhadap kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄*.



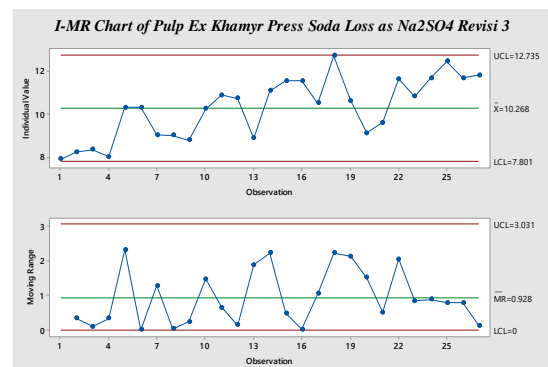
Gambar 38 I-MR Chart of Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄ Revisi 2

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 38 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-25. Berarti kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* Revisi 2 belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 3 terhadap kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄*.



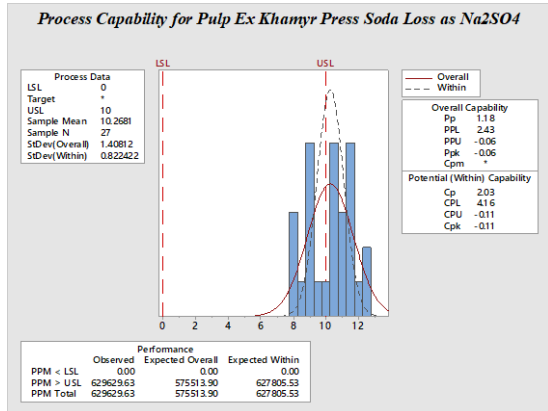
Gambar 37 I-MR Chart of Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄ Revisi 1

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 37 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-18, sedangkan pada Peta Kontrol MR (*moving range*) terdapat pada data ke-27. Berarti kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* revisi 1 belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 2 terhadap kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄*.



Gambar 39 I-MR Chart of Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄ Revisi 3

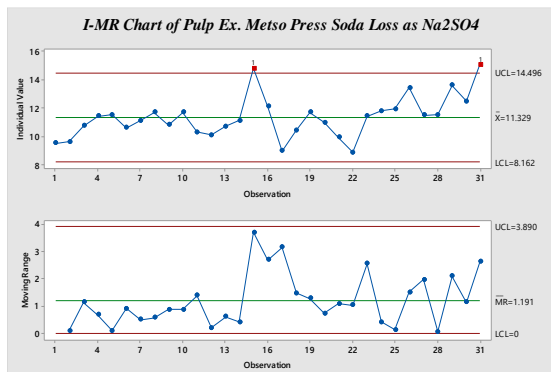
Berdasarkan pada I-MR Chart of *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* Revisi 3 tidak ada yang melewati dari batas kendali. Langkah selanjutnya menghitung *Capability Process Upper (CPU)*. Standar uji kualitas *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 10 kg/adt.



Gambar 40 Process Capability of Pulp Ex Khamy Press Soda Loss as Na₂SO₄

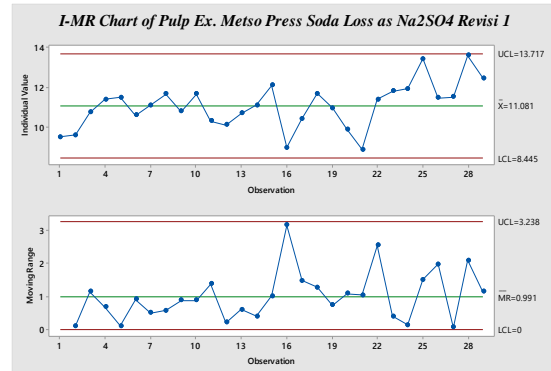
Berdasarkan Gambar 40 kapabilitas proses (Cp) sebesar 2,03 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk sangat baik dan sesuai dengan spesifikasi serta *capable*, karena nilai Cp > 1,33 sehingga tidak memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu -0,11, hal ini menunjukkan bahwa nilai Cpk < 1 dan memiliki nilai negatif, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang rata-rata proses berada di luar spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 627.805,53 ppm.

e. *Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄*



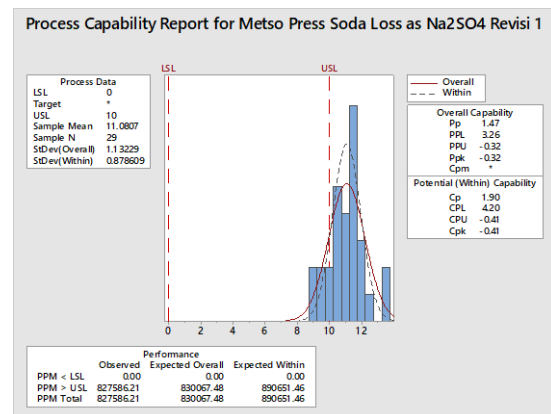
Gambar 41 I-MR Chart of Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄

Berdasarkan I-MR Chart pada Gambar 41 data yang melewati batas kendali yaitu pada Peta Kontrol I (*individual*) terdapat pada data ke-15 dan 31. Berarti kualitas *Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄* belum terkendali secara statistik dan perlu dilakukan revisi 1 terhadap kualitas *Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄*.



Gambar 42 I-MR Chart of Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄ Revisi 1

Berdasarkan pada I-MR Chart *Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄* Revisi 1 tidak ada yang melewati dari batas kontrol. Langkah menghitung mencari *Capability Process Upper* (CPU). Standar uji kualitas *Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄* yang ditetapkan perusahaan adalah ≤ 10 kg/adt.



Gambar 43 Process Capability of Pulp Ex. Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄

Berdasarkan Gambar 43 kapabilitas proses (Cp) sebesar 1,90 yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk sangat baik dan sesuai dengan spesifikasi serta *capable*, karena nilai Cp > 1,33 sehingga tidak memerlukan perbaikan. Kapabilitas proses berdasarkan Cpk yaitu -0,41, hal ini menunjukkan bahwa nilai Cpk < 1 dan memiliki nilai negatif, keadaan yang terdapat pada Peta Kendali I-MR menghasilkan produk yang rata-rata proses berada di luar spesifikasi. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kapabilitas proses kurang baik dengan kemungkinan sistem menghasilkan proses *out of specification* sebesar 890.651,46 ppm.

Tabel 1 Matrix Diagram

Kurangnya pemahaman SOP	△	●	△	○	△	8
Tahapan proses produksi yang kurang pengawasan	△	●	△	○	△	8
Kondisi mesin yang kurang baik	●	△	△	△	△	7
Kesalahan operator atau <i>human error</i>	△	●	△	△	△	7
Kadar <i>chemical</i> tidak sesuai	△	△	●	△	△	7
Pemilihan bahan baku yang kurang spesifikasi	△	○	●	△	△	8
Faktor-faktor						
Aktivitas Perbaikan	<i>Machine Improve</i>	<i>Man Improve</i>	<i>Material Improve</i>	<i>Method Improve</i>	<i>Evironment Improve</i>	
Aktifitas spesifikasi yang dilakukan						
Melakukan <i>training</i> karyawan	△	●	△	●	△	9
Melakukan pengecekan mesin	●	△	△	△	△	7
Selalu melakukan pengawasan dan pengontrolan proses produksi	○	●	○	○	△	10
Menggunakan metode kerja yang sesuai dengan SOP yang ditetapkan oleh perusahaan	△	○	△	●	△	8
Kondisi lingkungan yang sesuai dengan keselamatan dan kesehatan kerja	○	○	△	△	●	9
Pengoptimalan kinerja operator	△	●	△	△	○	8

Matrix Diagram

Analisa yang dapat diambil dari menggunakan alat *new seven tools* dengan *Matrix Diagram* diperoleh hasil sebagai berikut:

Keterangan:

- : Sangat berkaitan = 3
 ○ : Berkaitan = 2
 △ : Tidak berkaitan = 1

Berdasarkan Diagram Matriks dapat diketahui bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas *pulp* dan menjadi prioritas perbaikan adalah kurangnya pemahaman SOP,

tahapan proses produksi yang kurang pengawasan, dan pemilihan bahan baku yang kurang spesifikasi dengan skor 8. Faktor yang bukan prioritas adalah kondisi mesin yang kurang baik, kesalahan operator atau *human error*, dan kadar *chemical* yang tidak sesuai dengan skor 7. Aktivitas spesifik yang dilakukan menjadi prioritas adalah selalu melakukan pengawasan dan pengontrolan proses produksi dengan nilai skor 10. Faktor yang bukan prioritas adalah melakukan *training* karyawan, kondisi lingkungan yang sesuai dengan keselamatan dan kesehatan kerja dengan skor 9 dan menggunakan metode kerja yang sesuai dengan SOP yang ditetapkan oleh perusahaan, pengoptimalan kinerja operator dengan skor 8.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. IK dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Perbaikan harus diprioritaskan pada *number* yaitu *Pulp at Blow Line Kappa Number* (85%), *Pulp Ex Metso Press Soda Loss as Na₂SO₄* (33,8 %), *Pulp Post MCO₂ Outlet Single Diffuser Residual Soda* (64,9 %), dan *Pulp Ex Khamyr Press Soda Loss as Na₂SO₄* (90,9 %).

Berdasarkan *Matrix Diagram* penyebab penyimpangan kualitas berupa kurangnya pemahaman operator terhadap SOP (bobot 8), tahapan proses produksi kurang pengawasan (bobot 8), pemilihan bahan baku yang kurang memenuhi spesifikasi (bobot 8), kondisi mesin yang kurang baik (bobot 7), kesalahan operator atau *human error* (bobot 7), dan kadar *chemical* yang tidak sesuai (bobot 7).

Berdasarkan analisa menggunakan *Matrix Diagram* didapat tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas *pulp* yaitu dengan melakukan *training* karyawan, melakukan pengecekan mesin, selalu melakukan pengawasan dan pengontrolan proses produksi, menggunakan metode kerja yang sesuai dengan SOP yang ditetapkan oleh perusahaan, kondisi lingkungan yang sesuai dengan keselamatan dan kesehatan kerja, dan pengoptimalan kinerja operator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Divisi *Pulp Making 8*, PT. IK yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. 2015. Pembuatan Serbuk Pulp dari Daun Jagung. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(1), 46–59. <https://doi.org/10.1002/anie.201308264>
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Handika, F. S., & Barnadi, A. B. 2017. Analisis Pemakaian Listrik pada Pompa Drainage Unit dengan Menggunakan New Quality Tools. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(2), 91–98. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i2.477>
- Handoko, A. 2017. Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Pendekatan PDCA dan Seven Tools pada PT. Rosandex Putra Perkasa Di Surabaya. *Calyptra Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 6(2), 1329–1347. <https://doi.org/10.1016/j.nwh.2018.06.001>
- Hardono, J., Pratama, H., Friyatna, A. 2019. Analisis Cacat Produk Green Tyre dengan Pendekatan Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1462>
- Jain, S., Rajput, Y. S. 2015. Minimization of Defect in Aluminium Alloy Wheel Casting Using 7 QC Tools. *International Journal of Advanced Engineering Research and Technology (IJAERT)*, 7(8), 280–283.
- Memon, I. A., Jamali, Q. B., Jamali, A. S., Abbasi, M. K., Jamali, N. A., Jamali, Z. H. 2019. Defect Reduction with the Use of Seven Quality Control Tools for Productivity Improvement at an Automobile Company. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(2), 4044–4047. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2648020>
- Rimantho, D., Athiyah. 2019. Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah di Industri Farmasi. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.24853/jurtek.11.1.1-8>
- Suci, Y. F., Nasution, Y. N., Rizki, N. A. 2017. Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC Six Sigma Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus: Roti Durian Panglima Produksi PT. Panglima Roqiiqu Group Samarinda). *Jurnal EKSPONENSIAL Volume*, 8(1), 27–36.
- Tjiptono, F., Diana, A. 2001. *Total Quality Management*. Yogyakarta: ANDI.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.