

Pengendalian Kualitas Material Kapur pada PT. AJG dengan Metode SQC dan FMEA

Fatih Firmansyah¹, Mohammad Jufriyanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Koresponden email: fatihfirmansyah92@gmail.com^{1*}, jufriyanto@umg.ac.id²

Diterima: 14 Oktober 2023

Disetujui: 21 Oktober 2023

Abstract

PT Aneka Jasa Grhadika is a company that implements the Make to Order (MTO), Assembly to Order (ATO), and Engineer to Order (ETO) production systems. In producing its products, it strongly maintains quality in providing trust and satisfaction to customers. This is supported by the availability of ISO 9001:2015 which relates to the quality management system. PT AJG is also a company engaged in Engineering, Procurement, and Construction (EPC). In the procurement process, there is often a discrepancy between the lime material received and the standard specifications set by the company. This is used as a topic of discussion by researchers with the aim of knowing what factors cause lime material discrepancies and proper quality control. In this study using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) methods. The results of the study found that the lime material was outside the control limit, and the factors causing the non-conformity of the lime material included machine, human, method, measurement, and environmental factors. The recommended corrective actions are scheduling machine maintenance, assigning expertise certification to employees, identifying suppliers with the best service criteria, structuring the method of receiving lime material, mediating with partners regarding the actual condition of material quality, and conduct sampling tests related to the area where the lime material will be taken periodically.

Keywords: *Chalk, defects, failure mode effects analysis (fmea), quality control, statistical quality control*

Abstrak

PT. Aneka Jasa Grhadika merupakan perusahaan yang menerapkan sistem produksi *Make to Order* (MTO), *Assembly to Order* (ATO), dan *Engineer to Order* (ETO). Dalam memproduksi produknya sangat mempertahankan kualitas dalam memberikan kepercayaan dan kepuasan kepada *customer*. Hal ini didukung dengan ketersediaan ISO 9001:2015 yang berkaitan dengan *quality management system*. PT. AJG juga merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Procurement, dan Construction* (EPC). Pada proses pengadaan seringkali terjadi ketidaksesuaian antara material kapur yang diterima dengan standar spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hal tersebut dijadikan topik pembahasan oleh peneliti dengan tujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan ketidaksesuaian material kapur dan pengendalian kualitas yang tepat. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Hasil penelitian diperoleh temuan bahwa material kapur berada di luar batas kendali, dan faktor penyebab ketidaksesuaian material kapur meliputi faktor mesin, manusia, metode, pengukuran, dan lingkungan. Usulan tindakan perbaikan yang direkomendasikan yakni melakukan penjadwalan maintenance mesin, memberikan penugasan sertifikasi keahlian kepada karyawan, melakukan identifikasi terkait supplier dengan kriteria pelayanan terbaik, menstruktur metode penerimaan material kapur, melakukan mediasi dengan pihak rekanan terkait kondisi aktual kualitas material kapur, dan melakukan uji sampling terkait area yang akan diambil material kapur secara periodik.

Kata Kunci: *cacat, failure mode effect analysis (fmea), kapur, pengendalian kualitas, statistical quality control*

1. Pendahuluan

Dalam era globalisasi dan dalam konteks persaingan bisnis yang semakin ketat, pengendalian kualitas telah menjadi faktor kritis yang memengaruhi kesuksesan dan daya saing suatu organisasi. Kualitas produk atau layanan yang dihasilkan memiliki dampak langsung pada kepuasan pelanggan, reputasi perusahaan, dan keberlanjutan operasional. Secara keseluruhan, kualitas atau mutu dapat dipahami sebagai sejumlah sifat positif yang sesuai dengan preferensi konsumen, sesuai dengan keperluan penggunaan, dan

menghasilkan kepuasan pelanggan [1]. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mengurangi jumlah produk yang tidak memenuhi standar dan memastikan bahwa produk akhir sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan. Produk cacat dipastikan tidak sampai ke tangan pelanggan, dengan maksud agar setiap ketidaksesuaian dapat segera teridentifikasi dan tindakan perbaikan dapat diambil sebelum menyebabkan kerusakan dan kerugian yang besar bagi perusahaan [2].

PT. Aneka Jasa Grhadika berbasis di Gresik, Jawa Timur, dan berfokus pada sektor *Engineering*, *Procurement*, dan *Construction* (EPC) [3]. Pada bidang *procurement*, perusahaan menjalankan proses pengadaan yang mencakup material kapur dari mitra rekanan. Dalam proses pengadaan, seringkali terjadi ketidaksesuaian antara material kapur yang diterima dengan standar spesifikasi yang sesuai dengan kebijakan perusahaan. Berikut merupakan standar spesifikasi material kapur di PT. Aneka Jasa Grhadika dapat dirujuk pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Standar Spesifikasi Material Kapur PT. AJG

Standar Spesifikasi Material Kapur	
Parameter	Batasan
CaO	Min 80%
Insoluble Matter	Max 2%
Lolos Mesh 100	Min 90%

Sumber: Data Internal Perusahaan

Melalui **Tabel 1** diketahui jenis parameter dan jumlah batasan pada kandungan material kapur. Melalui kegiatan observasi, jenis ketidaksesuaian yang paling umum terjadi adalah ketidaksesuaian pada material kapur dengan kandungan CaO minimum 80%, lebih lanjutnya dapat merujuk ke **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Observasi Material Kapur

Periode	Jumlah Ketidaksesuaian Kapur			Total Ketidaksesuaian	Jumlah Kapur	%
	CaO min 80%	Insoluble Matter max 2%	Lolos Mesh 100 min 90%			
3 Januari 2023	45.447	45.447	0	90.893	227.143	40%
24 Januari 2023	11.384	11.384	0	22.767	47.855	48%
24 Januari 2023	25.088	0	0	25.088	76.527	66%
8 Februari 2023	50.407	0	0	50.407	23.871	100%
16 Februari 2023	11.936	11.936	0	23.871	49.074	100%
21 Februari 2023	27.026	22.048	0	49.074	49.208	100%
24 Februari 2023	49.208	0	0	49.208	26.767	100%
3 Maret 2023	26.767	0	0	26.767	51.020	50%
17 Maret 2023	25.270	0	0	25.270	44.910	100%
24 Maret 2023	24.726	20.184	0	44.910	23.875	100%
28 Maret 2023	23.875	0	0	23.875	21.800	0%
31 Maret 2023	0	0	0	0	26.110	100%
3 April 2023	26.110	0	0	26.110	47.684	100%
11 April 2023	47.684	0	0	47.684	25.451	100%
12 April 2023	25.451	0	0	25.451	0	0%
17 April 2023	0	0	0	0	48.937	100%
10 Mei 2023	48.937	0	0	48.937	24.240	49%
11 Mei 2023	24.240	0	0	24.240	26.835	100%
23 Mei 2023	0	26.835	0	26.835	25.347	100%
30 Mei 2023	25.347	0	0	25.347	25.310	32%
16 Juni 2023	25.310	0	0	25.310	0	0%
27 Juni 2023	0	0	0	0	49.370	100%
4 Juli 2023	49.370	0	0	49.370	0	0%
13 Juli 2023	25.400	0	25.130	50.530	149.480	34%
17 Juli 2023	25.610	0	0	25.610	74.230	35%
18 Juli 2023	0	0	0	0	53.550	0%
26 Juli 2023	0	0	0	0	54.010	0%
27 Juli 2023	0	0	0	0	28.940	0%
28 Juli 2023	22.141	22.141	0	44.282	67.402	66%
10 Agustus 2023	49.510	0	0	49.510	97.770	51%
14 Agustus 2023	23.820	0	0	23.820	23.820	100%
18 Agustus 2023	51.820	0	0	51.820	128.650	40%
23 Agustus 2023	0	0	0	0	78.930	0%
29 Agustus 2023	53.142	0	0	53.142	107.532	49%
30 Agustus 2023	0	0	0	0	104.640	0%
Jumlah	845.025	159.974	25.130	1.030.128	2.042.838	50%

Sumber: Pengolahan data (2023)

Berdasarkan data perusahaan, ditemukan bahwa selama periode 8 bulan, mulai dari Januari 2023 hingga Agustus 2023, total kuantitas material kapur yang digunakan adalah sebanyak 2.042.838 kg. Dalam periode tersebut, material kapur yang tidak sesuai dengan standar mencapai jumlah 1.030.128 kg, yang setara dengan persentase sekitar 50%.

Penelitian sebelumnya tentang pengendalian kualitas dilakukan oleh [4], berdasarkan penjelasan masalah diatas perlu adanya pengendalian kualitas perlu dilakukan oleh CV Akbar Metatama untuk mempertahankan kualitas produknya dengan mengaplikasikan *Statistical Quality Control* (SQC) sebagai instrumen kontrol mutu yang bertujuan untuk mengurangi produk yang tidak memenuhi standar atau produk gagal sebanyak mungkin. Alat pengendali kualitas dibutuhkan, metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan mengenali kemungkinan kegagalan dan mengurangi risiko kecacatan [5]. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab ketidaksesuaian material kapur dan mencari tahu metode *quality control* yang sesuai.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di PT. Aneka Jasa Grhadika, dengan penggunaan dua kategori sumber data, yaitu data yang diperoleh secara langsung dan data yang diperoleh dari sumber lain. Metode pengumpulan data melibatkan observasi langsung, wawancara dengan karyawan atau pihak terkait, serta tinjauan pustaka. Setelah data terhimpun, dilakukan proses pengolahan dan analisis menggunakan alat *Statistical Quality Control* (SQC) seperti *checksheet*, histogram, diagram pareto, peta kendali, dan diagram sebab-akibat. Dalam proses identifikasi, besarnya *Risk Priority Number* (RPN) ditentukan dengan menggunakan metode *Failure Model and Effects Analysis* (FMEA). Di bawah ini adalah diagram alur penelitian dalam **Gambar 1**:



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Sumber: Data Penelitian 2023

Berikut adalah uraian langkah-langkah penelitian:

- a. Mulai, merupakan tahapan awal dalam menjalankan penelitian.
- b. Studi pendahuluan, melibatkan pengumpulan informasi terkait penelitian dari studi lapangan dan tinjauan literatur.
- c. Identifikasi masalah, tahap dimana masalah yang muncul di perusahaan diidentifikasi dan dikelompokkan. Salah satu masalah yang diidentifikasi adalah ketidaksesuaian antara material kapur yang diterima dan standar spesifikasi perusahaan
- d. Pengumpulan data, melibatkan penggunaan data primer yang diperoleh melalui pengawasan secara langsung di perusahaan dan data sekunder berupa hasil uji material kapur oleh perusahaan dari Januari 2023 hingga Agustus 2023.
- e. Pengelolaan data, melibatkan pemrosesan data dengan bantuan metode SQC untuk menentukan batas kontrol dan penyebab ketidaksesuaian, serta menggunakan FMEA untuk menentukan prioritas perbaikan.
- f. Hasil dan pembahasan, mencakup *output* dari analisis yang telah dijalani
- g. Kesimpulan, merupakan tahap penarikan kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan.
- h. Selesai, tahap akhir penelitian atau penyelesaian dari proses penelitian.

A. *Statistical Quality Control* (SQC)

Metode *Statistical Quality Control* (SQC) merupakan pendekatan yang digunakan dalam sektor industri untuk mengukur, memonitor, dan mengatur kualitas produk atau layanan dengan memanfaatkan alat-alat statistik serta teknik analisis data. Metode SQC dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kegagalan dalam proses produksi yang berasal dari cacat atau kerusakan produk, sehingga tindakan perbaikan dapat diambil untuk menangani masalah yang menyebabkan produk mengalami kerusakan. [6]. Metode ini mengadopsi beberapa alat bantu dari metode seven tools. Terdiri dari lima alat dalam metode *Statistical Quality Control* (SQC), yaitu: *Check sheet* (lembar periksa), Histogram, Pareto *chart* (diagram Pareto), *Control Chart* (grafik kendali), dan *Fishbone diagram* [7].

B. Failure Model and Effects Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) ialah metode yang terstruktur dan sistematis dalam menganalisis kegagalan, serta mengenali serta mengutamakan potensi kegagalan atau cacat [8]. Dalam dunia yang semakin kompleks dan kompetitif, FMEA menjadi instrumen kunci dalam upaya perusahaan untuk mencapai tingkat kualitas yang lebih unggul dan menjaga daya saing. Dalam penilaian risiko FMEA, digunakan suatu parameter yang dikenal dengan "RPN" (*Risk Priority Number*), yang dihitung sebagai hasil dari perkalian antara tingkat keparahan (S), frekuensi kejadian (O), dan kemampuan deteksi (D) kegagalan [9]. Tujuan pembuatan FMEA adalah untuk mengenali dan mengevaluasi risiko-risiko yang terkait dengan kemungkinan kegagalan. Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) [5]:

1. Identifikasi Jenis Kegagalan
 Analisis penyebab kegagalan untuk jenis kegagalan tertentu menggunakan diagram sebab dan akibat yang terdokumentasi dalam gambar sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah membuat FMEA untuk Variasi jenis kegagalan produk tersebut.
2. Penilaian Dampak Kegagalan (*Severity, S*)
 Berdasarkan jenis kegagalan tersebut dapat ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan.
3. Penyebab Potensial dari Kegagalan
 Dapat diidentifikasi dengan merujuk pada diagram sebab dan akibat yang telah dibuat sebelumnya.
4. Penilaian Peluang Kegagalan (*Occurrence, O*)
 Dapat diberikan berdasarkan panduan yang disediakan dalam FMEA.
5. Strategi Mengendalikan Kegagalan
 Dapat diidentifikasi dengan mempertimbangkan penyebab kegagalan yang telah diidentifikasi dalam diagram sebab dan akibat yang sudah dibuat sebelumnya.

Skala dari 1 hingga 10 digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*). Skala penilaian *severity* menurut McDermott 2009 pada [10] terdapat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Ranking Severity

<i>Ranking</i>	<i>Severity</i>	<i>Description</i>
10	<i>Hazardous without warning</i>	<i>System failure resulting in highly hazardous effects</i>
9	<i>Hazardous with warning</i>	<i>System failure resulting in hazardous effects</i>
8	<i>Very High</i>	<i>System is not operational</i>
7	<i>High</i>	<i>System is operational but cannot be run at full capacity</i>
6	<i>Moderate</i>	<i>Operational and safe but experiencing a decrease in performance that affects the output</i>
5	<i>Low</i>	<i>Gradual performance degradation</i>
4	<i>Very Low</i>	<i>Minimal impact on system performance</i>
3	<i>Small</i>	<i>Slightly affecting system performance</i>
2	<i>Very Small</i>	<i>Negligible effect on system performance</i>
1	<i>No Effect</i>	<i>No effect</i>

Nilai O dalam analisis menggambarkan tingkat kemungkinan atau probabilitas kegagalan. Skala 1 hingga 10 digunakan untuk menetapkan nilai *occurrence*. Ranking penilaian *occurrence* menurut McDermott 2009 pada [10] terdapat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Ranking Occurrence

Ranking	Occurrence	Description
10 - 9	Very High	Frequent failures
8 - 7	High	Repetitive failures
6 - 4	Moderate	Infrequent occurrences of failure
3 - 2	Low	Very rare instances of failure
1	No impact	Almost no failures

Nilai D mengindikasikan kemungkinan mendeteksi kegagalan sebelum terjadi. Skala 1 hingga 10 digunakan untuk menilai *detection*. Evaluasi peringkat *detection* berdasarkan McDermott tahun 2009 pada [10] ditunjukkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Ranking Detection

Ranking	Detection	Description
10	Uncertain	Checking consistently lacks the capability to identify potential causes or failure mechanisms and failure modes.
9	Very Small	The likelihood of checking is extremely minimal in detecting potential causes and failure mechanisms and failure modes.
8	Small	The chances of checking to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes are distant.
7	Very Low	The probability of checking is very low in detecting potential causes and failure modes.
6	Low	The likelihood of checking to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes is low.
5	Moderate	The checking capability to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes is moderate.
4	Intermediate to high	The chances of checking to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes are quite high
3	High	The probability of checking to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes is high.
2	Very High	The likelihood of checking to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes is very high.
1	Almost certain	Checking consistently has the ability to detect potential causes and failure mechanisms and failure modes.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Statistical Quality Control (SQC)

Pengolahan data menggunakan lima alat statistik *quality control*, berikut analisis menggunakan metode SQC.

1. Lembar periksa (*check sheet*)

Check Sheet adalah formulir pemeriksaan yang dirancang dengan sederhana dan berisi daftar elemen yang perlu dicatat, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuannya adalah untuk merapikan dan mengorganisir pengumpulan data dengan cara yang mudah, sistematis, dan terstruktur saat data tersebut muncul di lokasi kejadian [11]. *Check sheet* dapat dirujuk pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Lembar Periksa

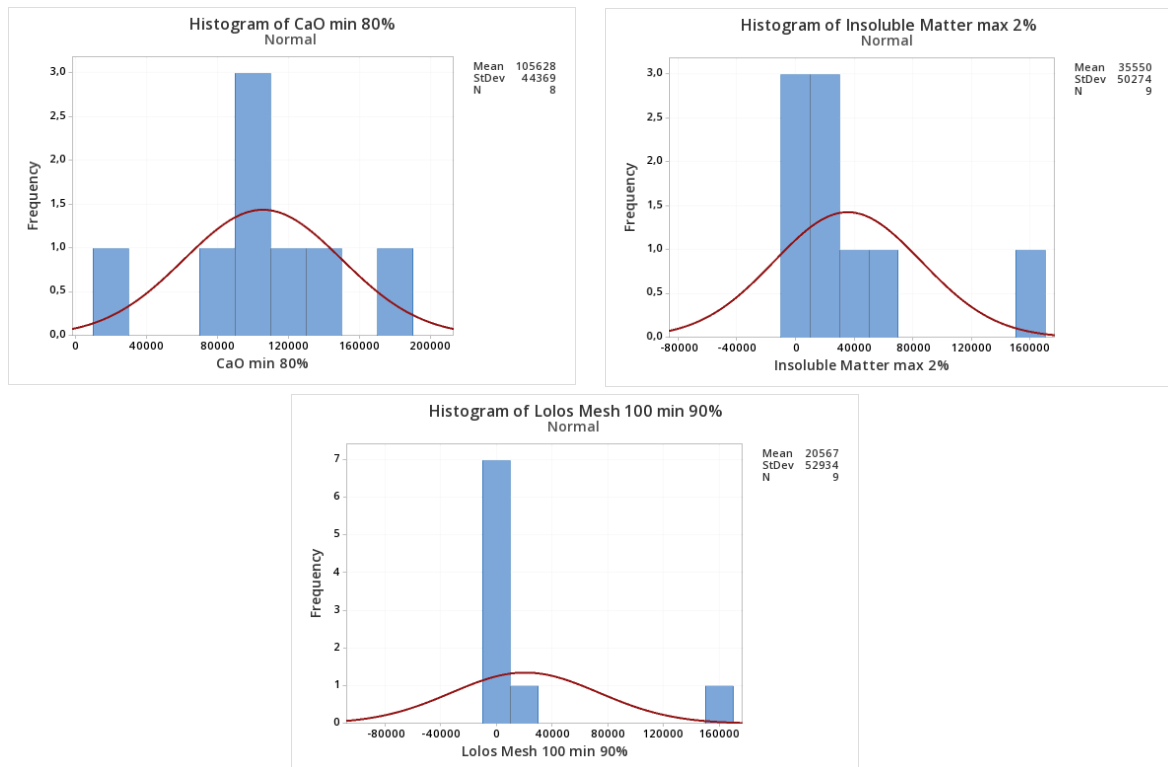
Periode	Jumlah Kapur	Parameter Ketidaksesuaian			Total Ketidaksesuaian	%
		CaO min 80%	Insoluble Matter max 2%	Lolos Mesh 100 min 90%		
Januari 2023	274.998	81.918	56.830	0	138.748	50%
Februari 2023	198.680	138.577	33.984	0	172.560	87%
Maret 2023	168.372	100.638	20.184	0	120.822	72%
April 2023	124.845	99.245	0	0	99.245	79%
Mei 2023	150.959	98.524	26.835	0	125.359	83%
Juni 2023	106.660	25.310	0	0	25.310	24%
Juli 2023	476.982	122.521	22.141	25.130	169.792	36%
Agustus 2023	541.342	178.292	0	0	178.292	33%
Total	2.042.838	845.025	159.974	25.130	1.030.128	50%

Sumber: Pengolahan data (2023)

Berdasarkan **Tabel 6** menunjukkan bahwa sekitar setengah, atau 50%, dari total jumlah material kapur yang diterima tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan selama delapan bulan terakhir. Dengan angka persentase ini, diperlukan usaha untuk mengimplementasikan tindakan pengendalian kualitas pada material kapur di PT. Aneka Jasa Grhadika.

2. Histogram

Histogram adalah alat yang berguna dalam mengidentifikasi variasi dalam proses. Ini berbentuk grafik batang yang menggambarkan pengelompokan data berdasarkan nilai-nilai mereka [12]. Pada grafik ini, sumbu y vertikal mengindikasikan jumlah data dalam setiap parameter, sedangkan sumbu x horizontal menunjukkan jumlah tiap parameter. Menggunakan perangkat lunak Minitab 20, di bawah ini **Gambar 2** adalah histogram yang menunjukkan penyebab terjadinya ketidaksesuaian spesifikasi material kapur di PT. Aneka Jasa Grhadika selama periode Januari 2023 hingga Agustus 2023:



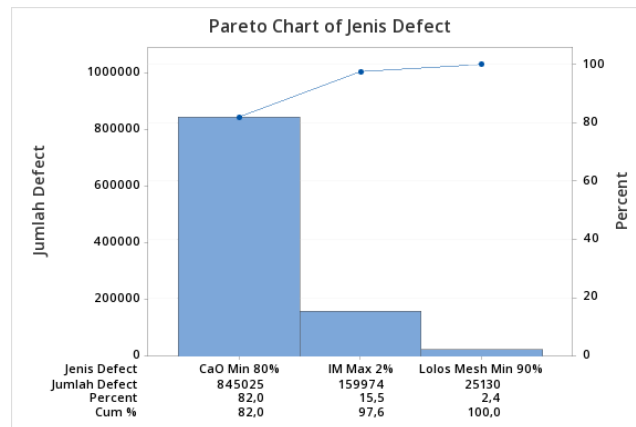
Gambar 2. Histogram

Sumber: Pengolahan data (2023)

Dari tampilan grafik **Gambar 2** histogram menunjukkan pola distribusi yang mirip dengan bentuk lonceng, yang mengindikasikan bahwa data mengikuti distribusi normal [13]. Pola distribusi normal secara umum digunakan dalam analisis statistik untuk mengevaluasi distribusi data dan untuk menguji hipotesis yang mengasumsikan bahwa data mengikuti distribusi normal.

3. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah representasi grafis dalam bentuk batang yang menggambarkan distribusi frekuensi data atribut yang diklasifikasikan, yang membantu mengidentifikasi jenis-jenis kecacatan produk [14]. Berikut di bawah ini merupakan diagram Pareto ketidaksesuaian material kapur.



Gambar 3. Diagram Pareto
Sumber: Pengolahan data (2023)

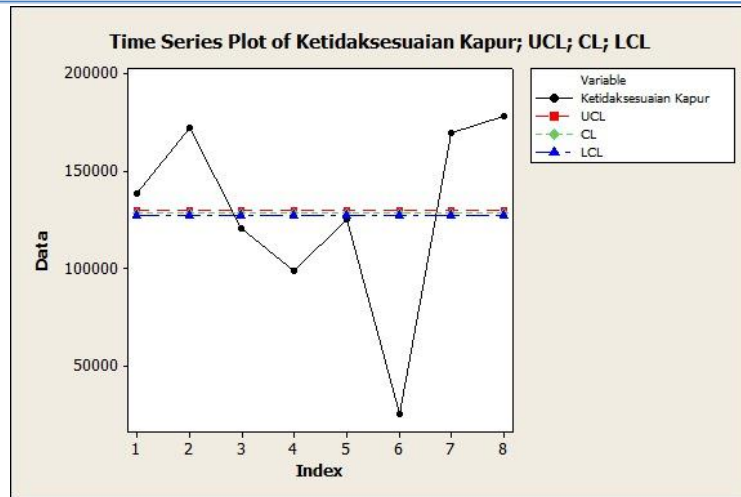
Melalui **Gambar 3**, dapat diidentifikasi berbagai jenis ketidaksesuaian yang mendominasi melalui meninjau nilai kumulatif. Dapat ditinjau bahwasanya ketidaksesuaian terdominan ialah CaO min 80% sebesar (82%), *Insoluble Matter* max 2% sebesar (15,5%), dan Lolos Mesh 100 min 90% sebesar (2,4%).

4. Control Chart

Diagram kontrol adalah sebuah instrumen visual yang digunakan untuk memantau dan mengevaluasi apakah aktivitas atau proses tertentu sedang berada dalam kendali kualitas berdasarkan analisis statistik [15]. Dari **Tabel 7** menunjukkan hasil perhitungan batas kendali bulan Januari 2023-Agustus-2023. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Tabel 7. Hasil perhitungan batas kendali bulan Januari 2023-Agustus 2023

Observasi	Jumlah Defect	UCL	CL	LCL
1	138.748	129.843	128.766	127.689
2	172.560	129.843	128.766	127.689
3	120.822	129.843	128.766	127.689
4	99.245	129.843	128.766	127.689
5	125.359	129.843	128.766	127.689
6	25.310	129.843	128.766	127.689
7	169.792	129.843	128.766	127.689
8	178.292	129.843	128.766	127.689
Total	1.030.128			

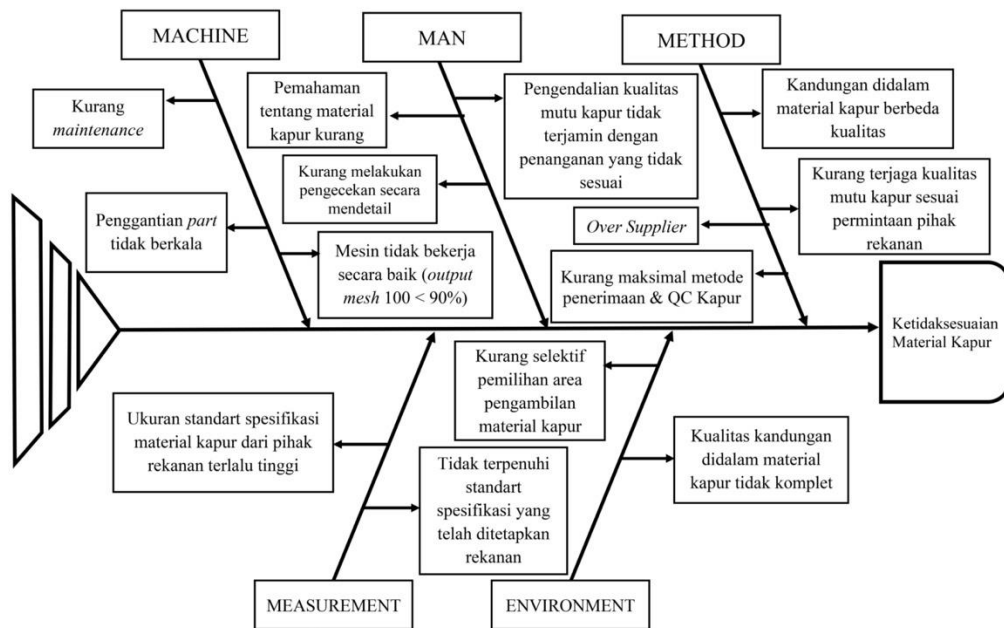


Gambar 4. Chart Ketidaksesuaian Kapur
Sumber: Pengolahan data (2023)

Dari Gambar 4 C Chart Ketidaksesuaian Material Kapur diatas data tersebut *Out of Control*, yakni data ke 1,2 7, dan 8 berada diluar batas kendali atas atau *Upper Central Limit (UCL)*, dan data ke 3,4,5, dan 6 berada diluar batas kendali bawah atau *Lower Central Limit (LCL)*.

5. Fishbone Diagram

Diagram Fishbone, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat, digunakan untuk mengungkap dan mengidentifikasi faktor-faktor pemicu, yang mendasari terjadinya kegagalan atau kecacatan [16]. Berikut hasil analisa diagram sebab akibat ketidaksesuaian material kapur bisa diperhatikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Fishbone Diagram
Sumber: Pengolahan data (2023)

B. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Data yang digunakan untuk merancang FMEA ini diperoleh melalui analisis akar masalah yang tercatat dalam diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*). Di bawah ini terdapat tabel yang memperlihatkan hasil dari FMEA tersebut.

1. Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Tabel 8. Perhitungan FMEA

Factors	Mode Of Failure	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN (SxOxD)	Rank
Mesin	Mesin bekerja tidak secara optimal	Material kapur pada parameter Lolos Mesh 100 kurang dari 90%	6	Kurang <i>maintenance</i>	3	Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> secara rutin	3	54	6
				Penggantian <i>part</i> tidak berkala	3	Melakukan pengecekan dan penggantian <i>part</i> secara berkala	2	36	7
Ma-nusia	Pengendalian kualitas mutu pada material kapur tidak terjamin dengan penanganan yang tidak sesuai	Kualitas pada material kapur menurun dengan tindakan yang tidak sesuai	6	Pemahaman tentang material kurang	6	Pihak perusahaan melakukan penugasan pelatihan kepada karyawan tentang pengendalian kualitas material kapur	3	108	4
				Kurang melakukan pengecekan secara mendetail	6	Membuat SOP terkait pengendalian kualitas material kapur	4	144	2
Metode	Kandungan material kapur dari berbagai supplier berbeda-beda kualitas	Kualitas material kapur random	6	Pemilihan supplier (<i>over supplier</i>)	7	Melakukan identifikasi terkait supplier dengan kriteria pelayanan terbaik	3	126	3
				<i>Delay</i> penanganan material kapur pada transportasi	6	Kandungan material kapur pada parameter kapur aktif (CaO) menurun	6	Menstruktur metode penerimaan material agar tidak terjadi <i>delay</i> penerimaan material	4
Peng-ukuran	Tidak terpenuhi standart spesifikasi material kapur yang telah ditetapkan oleh pihak rekanan	Material kapur direject/diterima pihak rekanan dengan syarat dan ketentuan yang berlaku	7	Standart ukuran spesifikasi material kapur dari pihak rekanan terlalu tinggi	7	Melakukan mediasi/diskusi dengan pihak rekanan terkait kondisi aktual kualitas material	4	196	1
Ling-kungan	Kandungan material kapur tidak komplet	Tidak dapat memenuhi kebutuhan material kapur pihak rekanan	8	Kurang selektif dalam tindakan pemilihan area pengambilan material kapur	7	Melakukan uji sampling terkait area yang akan diambil material kapur secara periodik	1	56	5

Sumber: Pengolahan data (2023)

Dalam hasil perhitungan FMEA di **Tabel 8**, ditemukan bahwa potential failure mode dengan nilai RPN paling tinggi adalah disebabkan oleh faktor pengukuran, dengan *mode of failure* tidak terpenuhi standar spesifikasi material kapur yang telah ditetapkan oleh pihak rekanan dengan RPN tertinggi dengan nilai 196. Nilai tersebut mencerminkan kegagalan yang paling kritis dan harus menjadi prioritas utama, sehingga langkah perbaikan perlu diambil dengan segera [8].

4. Kesimpulan

Faktor-faktor yang mengakibatkan ketidaksesuaian dalam material kapur melibatkan mesin, manusia, metode, pengukuran, dan lingkungan. Berdasarkan diagram pareto, parameter ketidaksesuaian yang paling signifikan adalah CaO minimal 80%, yang mencapai 845.025 kg, atau sekitar 82% dari total ketidaksesuaian sebesar 1.030.128 kg. Untuk mengurangi ketidaksesuaian dalam material kapur, perlu diambil tindakan pengendalian yang melibatkan kelima faktor tersebut: mesin, manusia, metode, pengukuran, dan lingkungan. Tujuannya adalah untuk meminimalkan material kapur yang tidak sesuai dengan standar spesifikasi perusahaan. Dengan merujuk kepada hasil analisis yang dilakukan melalui pendekatan FMEA, faktor pengukuran menunjukkan nilai RPN tertinggi dengan nilai RPN sebesar 196, ini menjadi prioritas utama untuk tindakan perbaikan segera.

5. Referensi

- [1] Andespa, Ira. "Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT. Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi." E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana 2 (2020): 129.
- [2] A. Rahman, A. V. W, M. B. I. D. R, and T. Dhiwangkara, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roll Plastik dengan Metode Seven Tools Guna Mengurangi Kecacatan di PT. Samudra Gemilang Plastindo Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya," *Pros. SENASTITAN*, vol. Vol. 01 20, pp. 99–104, 2021.

- [3] [anekajasagrhadika.co.id](http://www.anekajasagrhadika.co.id), "Profil Perusahaan," *anekajasagrhadika.co.id*, 2023. <http://www.anekajasagrhadika.co.id/info> (accessed Sep. 26, 2023).
- [4] Margareta, Melviana, and Andung Jati Nugroho. "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Jimbe Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Studi Kasus CV. Akbar Metatama." *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin 2.9* (2023): 4164-4179.
- [5] A. Y. Bagaskoro, M. Yusuf, and P. Wisnubroto, "Analisis Faktor Penyebab produk Cacat Pakaian Dengan Statistical Quality Control dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di CV. Yusuf & CO," *J. Rekavasi*, vol. 8, no. 1, pp. 44–51, 2020.
- [6] Nazia, Syarifah, and Muhammad Fuad. "Peranan Statistical Quality Control (SQC) Dalam Pengendalian Kualitas: Studi Literatur." *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra 4.3* (2023): 125-138.
- [7] M. H. Cipta Dinata, D. Andesta, and H. Hidayat, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tangga Besi Pt. Ajj Untuk Mengurangi Kecacatan Produk Menggunakan Metode Statistik Quality Control (Sqc)," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–36, 2022, doi: 10.31602/jieom.v5i1.7181.
- [8] A. Rahman and S. Perdana, "Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–37, 2021, doi: 10.30998/joti.v3i1.9287.
- [9] Z. F. Hunusalela, S. Perdana, and R. Usman, "Analysis of productivity improvement in hard disc spare parts production machines based on OEE, FMEA, and fuzzy value in Batam," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 508, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/508/1/012086.
- [10] B. A. C. Putra, "Risk Assessment Alat Produksi Gula Cane Knife Pada Stasiun Gilingan Di Pt. X," *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 7, no. 3, p. 273, 2019, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.273-281.
- [11] M. S. A. Fath and R. A. Darajatun, "Tinjauan Perancangan Produksi dan Kualitas Pada Produk Rak Dies di CV Sarana Sejahtera Teknik," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 159–168, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6105126.
- [12] I. Revita, A. Suharto, and A. Izzudin, "Studi Empiris Pengendalian Kualitas Produk Pada Vieyuri Konveksi Empirical Study of Quality Control in Vieyuri Konveksi," *Bisnis-Net J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 39–49, 2021, doi: 10.46576/bn.v4i2.1695.
- [13] D. R. . Rasyida and M. M. Ulkhaq, "Aplikasi Metode Seven Tools Dan Analisis 5W + 1H Untuk," *Ind. Eng. Dep. Fac. Eng. Diponegoro Univ.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–9, 2015.
- [14] Laili, Jamilatul, Moh Dian Kurniawan, and Hidayat Hidayat. "Optimalisasi Standar Kualitas Sarung Tenun Dengan Aplikasi Seven Tools Pengerajin Sarung Indonesia." *TEKNIKA 17.1* (2023): 35-45.
- [15] R. V. Zendrato, R. Ryantama, M. A. Nugroho, D. Putri, D. Kuncoro, and S. Parningotan, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 99–109, 2022, doi: 10.31294/imtechno.v3i2.1221.
- [16] Firmansyah, Zidan Muhammad, and Suseno Suseno. "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Carica Menggunakan Metode Seven Tools Studi Kasus Pada CV Gemilang Kencana." *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik 2.3* (2023): 187-203.