



---

## ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GULA MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA PT MADU BARU

Suseno<sup>1</sup>, Revi Aditya Hermansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: [Suseno@uty.ac.id](mailto:Suseno@uty.ac.id)<sup>1</sup>, [reviganteng27@gmail.com](mailto:reviganteng27@gmail.com)<sup>2</sup>

---

### Article History:

Received: 12-12-2022

Revised: 28-12-2022

Accepted: 10-01-2023

### Keywords:

Pengendalian Kualitas,  
Fishbone Diagram, Six  
Sigma (DMAIC),  
Peningkatan Penjualan

**Abstract:** *Kualitas produk industri di Indonesia saat ini sedang berjuang dalam hal pengendalian kualitas produknya. Dalam kegiatan produksi yang berlangsung pasti terdapat cacat dalam produk. Untuk mengurangi masalah tersebut dalam kegiatan produksi ada beberapa hal yang perlu di perhatikan. Six Sigma (DMAIC). Six Sigma merupakan program peningkatan kualitas yang memberikan toleransi terhadap produk cacat serta mampu mengurangi kecacatan produk. Pengumpulan data ini dilakukan dengan observasi kelapangan dan wawancara dengan para pekerja dan ketua Pengumpulan data ini dilakukan dengan observasi kelapangan dan wawancara dengan para pekerja dan ketua KSU Tabek. Dari hasil penelitian didapatkan jumlah produksi yang dihasilkan selama bulan Agustus - September adalah sebesar 58.088 , dan ditemukan produk cacat sebesar 3115. Pada bagian produksi Gula PT Madu Baru PG Madukismo memiliki tingkat sigma 3.12 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 53607 untuk sejuta produksi (DPMO).*

---

© 2023 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

---

## PENDAHULUAN

Kualitas produk industri di Indonesia saat ini sedang berjuang dalam hal pengendalian kualitas produknya. Proses produksi dalam perusahaan suatu proses yang paling kritis dan merupakan komponen terbesar dari kegiatan produksi pada perusahaan, aktivitas ini adalah aktivitas yang tidak bisa di lewatkan dalam sistem produksi, sehingga perusahaan harus dapat mengontrol proses produksinya secara teratur. Di dalam pengendalian proses produksi dalam prosesnya di rancang untuk memungkinkan perusahaan dalam menjaga kelangsungan proses produksinya, agar produk-produk yang di hasilkan uga tetap stabil di pasaran. Kualitas produk uga salah satu kunci penting dalam

bagi sebuah perusahaan yang akan mempengaruhi kemajuan produksi untuk memuaskan konsumen.

Dalam kegiatan produksi yang berlangsung pasti terdapat cacat dalam produk. Untuk mengurangi masalah tersebut dalam kegiatan produksi ada beberapa hal yang perlu di perhatikan. Contohnya dilihat dari sisi kualitas produk yang akan di teliti. Agar produk yang di dihasilkan sesuai dengan standar yang diharapkan di dalam pengendalian kualitas produk adapun tujuan utamanya seperti pencegahan terjadinya ketidaksesuaian setiap proses dan berusaha untuk menegah terjadinya produk gagal, pencegahan yang di harapkan nanti di harapkan menghindari biaya produksi yang menyebabkan kerugian.

Adapun dari hasil pemeriksaan didapat informasi pengendalian kualitas produk yang sangat diperlukan oleh pihak manajemen. Informasi yang didapat diharapkan tidak hanya berupa informasi suatu produk yang tidak memenuhi standar, tetapi juga dapat memberikan informasi tentang jenis dan jumlah cacat terbesar, penyebab terjadinya cacat, serta perkembangan kualitas produk setiap periode waktu tertentu informasi yang di dapat didapat tersebut dapat membantu usaha-usaha pencegahan terjadinya produk cacat, sehingga kegiatan pengendalian kualitas dengan bantuan alat pengendali akan membantu mempermudah fokus pengendalian proses berikutnya, serta sangat diperlukan dalam usaha peningkatan kualitas produk dan penurunan biaya produksi.

Menurut Nasution (2016), six sigma adalah strategi bisnis untuk menghilangkan pemborosan, mengurangi biaya karena kualitas yang buruk, dan memperbaiki efektivitas semua kegiatan operasi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan, Menurut Patel (2016:17) dalam buku *The Tactical Guide to Six Sigma Implementation* menyatakan Six Sigma membantu mencari tahu dan menyelesaikan kesalahan, error, kecacatan dan deviasi (variasi) yang terlibat di setiap aspek untuk menyampaikan keinginan konsumen. Dengan cara mengambil prinsip dan teknik dari setiap program, organisasi memaksimalkan produktivitas, profitabilitas, pertumbuhan dan improvisasi dengan cara yang dapat diukur, Menurut Antony, Vinodh & Gijo (2016:27) dalam buku *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises*, Six Sigma memiliki 3 arti tergantung konteksnya, yang pertama bisa dilihat sebagai pengukuran kualitas karena Six Sigma berasal dari kata yunani yang mengukur variasi dari dalam proses. Mencapai Six Sigma berarti mengukur kualitas yang proses produksinya mengalami barang defect kurang dari empat dari satu juta kemungkinan. Kedua, Six Sigma bisa dilihat sebagai improvisasi bisnis dari segi strategi dan filosofi. Ketiga, yaitu metodologi yang memecahkan suatu masalah yang digunakan untuk mencari dan mengeliminasi penyebab defect atau kesalahan dalam proses bisnis dengan cara berfokus terhadap output proses dikarenakan itu sangat kritis di mata konsumen.

Dalam penelitian ini akan membahas kualitas produksi menggunakan metode six sigma. Metode six sigma adalah metode grafik yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam bidang produksi, terutama permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Mutu). sangat terfokus terhadap pengendalian kualitas dengan mendalami sistem produksi perusahaan secara keseluruhan. Memiliki tujuan untuk menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya. Six Sigma disebut strategi karena terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan yang disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, seperti DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control ) dan alat karena digunakan bersamaan dengan yang lainnya, seperti Diagram Fishbone dan Histogram

PT Madu Baru adalah perusahaan yang bergerak di bidang agroindustri tebu. PG Madukismo menghasilkan produk utama gula pasir berupa gula kristal putih (Superior High Sugar/SHS). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), gula kristal putih diklasifikasikan menjadi beberapa kelas mutu yaitu Gula Kristal Putih 1 (GKP 1) dan GKP 2. Gula kristal putih yang diproduksi oleh PG Madukismo termasuk ke dalam mutu gula kristal putih 1 (GKP 1) SNI. Meskipun tergolong dalam GKP 1, namun dalam proses produksi belum terbilang maksimal karena terdapat cacat produk yang mengakibatkan pengulangan proses dalam produksi. Produk cacat yang masih layak akan dijual murah. Hal ini menyebabkan keuntungan yang didapat PG Madukismo tidak maksimal.

Dalam penelitian ini analisis yang di lakukan yaitu terkait Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT Madu Baru. Analisis yang akan di lakukan yaitu dengan mengamati jenis-jenis cacat produk dari produk Gula mulai jumlah dari produksi cacat yang di hasilkan selama proses produksi produk Gula pada bulan september yang memiliki tingkat cacat produk sebesar 3048 produk cacat. Pengendalian kualitas produk dilakukan dengan menggunakan metode Six Sigma.

## **LANDASAN TEORI**

### **Definisi Kualitas**

Definisi kualitas atau mutu sangat beranekaragam dan mengandung banyak makna. Kualitas adalah tingkat baik dan buruknya sesuatu, derajat atau taraf mutu. Menurut Lesmana dan Ayu (2019) bahwa kualitas produk merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia atau tenaga kerja serta lingkungan untuk memenuhi setiap konsumen. Menurut Windarti dan Ibrahim (2017) bahwa kualitas produk merupakan kesesuaian kebutuhan dan keinginan pada setiap produk ke dalam spesifikasi produk, kualitas produk adalah suatu kondisi yang berhubungan dengan produk, jasa manusia dan lingkungan untuk memenuhi harapan konsumen.

### **Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem dan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin suatu tingkat atau standar kualitas mutu tertentu sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan mulai dari kualitas bahan, kualitas proses produksi, kualitas pengolahan barang setengah jadi dan barang jadi sampai standar pengiriman ke konsumen agar produk yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien. Pengendalian kualitas merupakan proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam produk atau jasa. Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/ tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

Pengendalian kualitas bukan hanya digunakan untuk mendeteksi kerusakan produk pada suatu rangkaian produksi, tetapi juga dapat menekan seminimal mungkin kerusakan tersebut. Dengan melakukan pengendalian kualitas, diharapkan produk akan terkendali sehingga manajer operasi dapat mengetahui penyebab dan dengan segera dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dan dengan begitu juga sekaligus mempertahankan kualitas produk yang dihasilkannya.

### **Metode Six Sigma**

Six Sigma adalah suatu alat manajemen baru yang digunakan untuk mengganti Total Quality Management (TQM), sangat terfokus terhadap pengendalian kualitas dengan mendalami sistem produksi perusahaan secara keseluruhan. Memiliki tujuan

untuk menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya. Sistem komprehensif Six sigma adalah strategi, disiplin ilmu, dan alat untuk mencapai dan mendukung kesuksesan bisnis (Achmad, 2012).

Six Sigma disebut strategi karena terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan yang disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dan alat karena digunakan bersamaan dengan yang lainnya, seperti diagram fishbone dan Histogram (Kusumawati & Fitriyeni, 2017).

Sebelum dianalisis, terlebih dahulu dilakukan pengelompokan yang dikategorikan sebagai produk cacat. Produk cacat yang ditemukan dikelompokkan untuk direncanakan tindakan perbaikan.

a. Lembar pemeriksaan (check sheet)

Check Sheet atau lembar pemeriksaan adalah alat yang digunakan dalam mengumpulkan data dan menganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel, berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya, tujuan digunakannya Check sheet ini ialah untuk mempermudah proses pengumpulan dan analisis data.

b. Define

Pada tahapan ini harus menetapkan tujuan dari kegiatan perbaikan Six Sigma, Pada tahap ini kamu akan menyeleksi permasalahan yang nantinya akan diselesaikan seperti identifikasi jumlah cacat dalam produk dan jenisnya, jika sudah di ketahui maka selanjutnya melakukan pengkarakteran kualitas dapat di sebut juga CTQ untuk menggambarkan kebutuhan pelanggan mengenai produk. Sedangkan Di tingkat proyek, sasarannya mungkin untuk mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan hasil. (Noferanita et al., 2015)

c. Measure

Pada tahapan ini akan melakukan Pengukuran terhadap Permasalahan yang telah didefinisikan untuk diselesaikan. akan membuat metrik yang valid dan andal untuk membantu memantau kemajuan menuju sasaran yang telah ditentukan pada langkah sebelumnya. Jadi bisa dikatakan jika pada tahapan ini akan terdapat pengambilan data yang nantinya akan digunakan untuk Mengukur Karakteristik serta kapabilitas dari proses untuk menentukan langkah apa yang harus diambil untuk melakukan perbaikan dan peningkatan selanjutnya. Karena terdapat pengambilan dan pengolahan data, Maka mulailah dengan menentukan garis dasar saat ini. Dalam menggambar data ke dalam peta kendali perlu dihitung garis tengah proporsi CL, garis batas bawah (LCL), dan garis batas atas (UCL). Pengukuran DPU, Pengukuran DPOM, dan Nilai Sigma (Noferanita et al., 2015).

d. Analyze

Pada tahapan ini akan menganalisis sistem untuk mengidentifikasi bagaimana cara untuk menghilangkan kesenjangan antara kinerja sistem atau proses saat ini dengan tujuan yang diinginkan. Jadi, diharuskan menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan Root Cause (Akar Penyebab) yang telah diidentifikasi. membutuhkan alat statistik untuk membantu dalam melakukan analisis dan memvalidasi kesimpulan bisa juga dengan melakukan prediktif analitik. dalam tahap ini terdapat instrumen yang di gunakan seperti Diagram Pareto dan Diagram Sebab-Akibat (Fishbone). (Noferanita et al., 2015).

e. Improve

Pada tahapan ini akan melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi dengan melakukan pengujian dan percobaan untuk dapat mengoptimalkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang dialami. Disini dituntut untuk menjadi orang yang kreatif dalam menemukan cara baru untuk melakukan hal-hal yang lebih baik, lebih murah, atau lebih cepat. dapat menggunakan manajemen proyek dan alat perencanaan dan manajemen lainnya untuk menerapkan pendekatan baru.

Pada tahap improve juga akan ada beberapa saran perbaikan untuk mengevaluasi suatu jalannya produksi yang mengakibatkan kecacatan pada produk gula yang disebabkan oleh beberapa faktor tertentu (Noferanita et al., 2615)

f. Control

Pada tahap ini Control merupakan tahap akhir dalam metode Six Sigma, dalam tahap ini dilakukan pengorganisasian dimana prosedur serta hasil peningkatan kualitas yang didapat dengan metode Six Sigma didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standar guna mencegah masalah yang sama atau praktik-praktik lama terulang kembali (Noferanita et al., 2615).

## **METODE PENELITIAN**

### **Objek Penelitian**

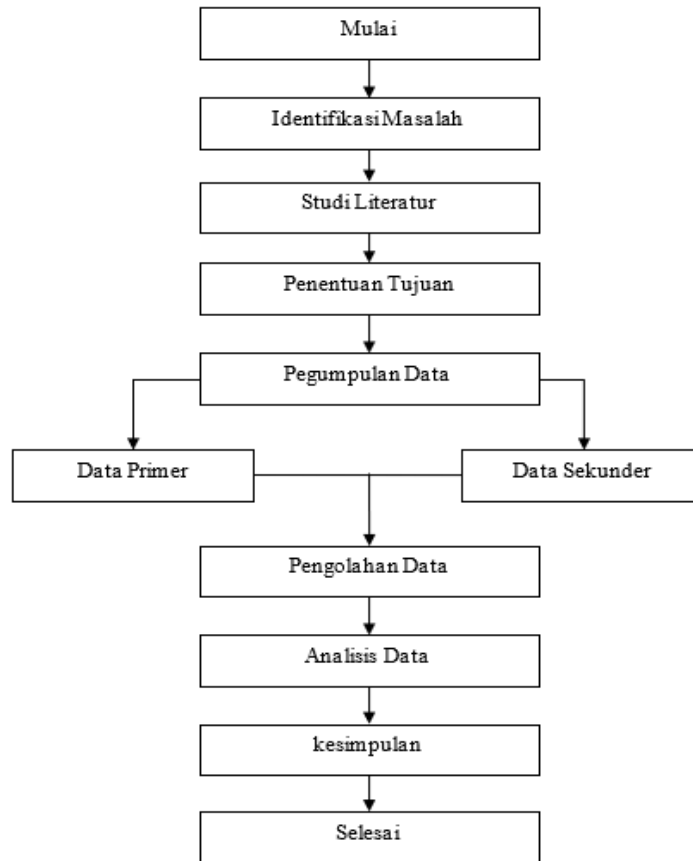
Penyusunan proposal ini, melakukan penelitian dengan mengambil objek penelitian pada PT Madu Baru, yang tepatnya di Pabrik Gula Madukismo yang berlokasi di Desa Jl. Padokan, Tirtonirmolo, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengendalian kualitas produk menggunakan metode six sigma pada PT. Madu Baru.

### **Jenis Data**

Sumber data yang di peroleh dalam penelitian ini adalah Data primer dan Data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil observasi langsung di PT. Madu Baru data primer ini terdiri dari data umum perusahaan, dan data standar mutu perusahaan. Sedangkan Data sekunder adalah data atau sumber yang didapat dari bahan bacaan. Penelitian ini data sekunder diperoleh dari perusahaan yang dapat dilihat dokumentasi perusahaan, buku-buku referensi, dan informasi lain yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dengan karyawan dan pembimbing pada PT. Madu Baru. data sekunder yang di ambil adalah data suatu produk cacat pada produk.

### **Tahapan Penelitian**

Untuk menganalisis dalam memahami permasalahan serta penyusunan mengenai laporan ini maka diperlukan metodologi penelitian. Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang dikehendaki. Diagram aliran dari metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian  
(Sumber: Olah Data, 2022)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Define

Define merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas dalam produk gula PT Madu Baru PG Madulismo, pada tahap ini yang menjadikan produk mengalami cacat didefinisikan penyebabnya. (Achmad, 2012)

Dengan berdasarkan pada permasalahan yang ada, 3 penyebab produk cacat tertinggi dapat didefinisikan yaitu: Krikilan dan Debuan.

1. Mendefinisikan masalah-masalah standar kualitas atau mendefinisikan penyebab-penyebab defect yang menjadi penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk gula PT Madu Baru PG Madulismo. Tiga penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk akhir diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Krikilan
- b. Krikil merupakan gula yang melebihi standar yang telah di tentukan, yakni sebesar 0,9-1,1 mm, krikilan muncul pada stasiun masakan dan stasiun puteran sampai stasiun penyelesaian.
- c. Debuan
- d. Debuan merupakan gula yang ukurannya kurang dari standar yang telah di tentukan, yakni sebesar <0,8 mm. Hal ini dapat di lihat dari stasiun putaran.

Cacat produk yang terjadi pada proses produksi tahun 2022 bulan agustus – september, cacat produk jenis krikilan dan debu an terjadi karena proses pembersihan dan perbaikan peralatan kerja.

2. Mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian adalah:
  - a. Perbaikan pada mesin.
  - b. Peningkatan kualitas tenaga kerja.
  - c. Pengawasan yang lebih ketat dengan metode yang tepat.
3. Menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas six sigma berdasarkan hasil observasi : mengurangi atau menekan produk cacat dari 4,5% menjadi 0%. Terbukti dengan adanya total produk cacat tertinggi sebesar 5,0% dan terendah 4,0% berdasarkan persentase terendah sebenarnya dapat menekan produk cacat hingga 0%.

Berdasarkan permasalahan adanya produk cacat yang disebabkan oleh krikilan dan debu an melebihi garis pinggir yang dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan maka perusahaan melakukan sesuatu perencanaan yang strategis dalam pengoperasionalnya dengan menekan produk cacat menjadi 0% dengan tindakan yang tepat.

### Measure

Dalam melakukan pengendalian kualitas secara statistik, langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat check sheet. Check sheet berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Selain itu pula berguna untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. (Achmad, 2012). Berikut data produksi selama Agustus sampai September 2022 :

**Tabel 1.** Data Produksi SHS1 dan Data Cacat Produk HS2

NO	Jumlah Produksi Gula SHS1	Jenis Cacat		Jumlah Cacat HS2	Persentase Cacat
		Krikilan	Debu an		
1	1.612	55	40	95	0,059
2	1.605	70	38	108	0,067
3	1.749	50	50	100	0,057
4	1.644	24	42	66	0,040
5	2.261	95	30	125	0,055
6	1.962	95	30	125	0,064
7	1.020	20	20	40	0,039
8	2.274	21	64	85	0,037
9	1.690	45	10	55	0,033
10	1.938	41	27	68	0,035
11	1.894	54	30	84	0,044
12	2.154	58	14	72	0,033
13	1.954	80	21	101	0,052
14	2.066	68	88	136	0,066
15	1.701	48	48	97	0,057
16	2.270	96	52	148	0,065
17	1.937	28	88	116	0,060

18	1.779	62	48	110	0,062
19	1.759	62	48	110	0,063
20	1.924	70	50	120	0,062
21	2.005	70	50	120	0,060
22	1.982	50	50	100	0,050
23	2.004	50	50	100	0,050
24	1.781	33	52	85	0,048
25	1.573	33	52	85	0,054
26	1.755	41	36	77	0,044
27	2.066	15	54	69	0,033
28	1.810	68	52	120	0,066
29	2.072	68	52	120	0,058
30	1.999	36	79	115	0,058
31	1.848	66	30	96	0,052
TOTAL	58.088	1672	1375	3048	0,052

(Sumber: Olah Data, 2022)

Dalam tahap measure, pengukuran dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1. Analisis Diagram Kontrol (P-Chart)

Data diambil dari PG Madukismo yaitu pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan Statistical Quality Control jenis P-Chart terhadap produk akhir pada bulan Agustus - September. Jumlah produksi yang dihasilkan selama bulan Agustus - September adalah sebesar 58.088, dan ditemukan produk cacat sebesar 3048. Dari data-data tersebut dapat dibuat peta kendali p-charts adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menghitung CL  $= \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum p}$

Keterangan :

$\sum np$  = Jumlah total produksi cacat

$\sum p$  = Jumlah total produk yang di periksa

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

Keterangan :

$\bar{p}$  = Rata-Rata kecacatan produk

n = Total sampel

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

Keterangan :

$\bar{p}$  = Rata-Rata kecacatan produk

n = Total sampel

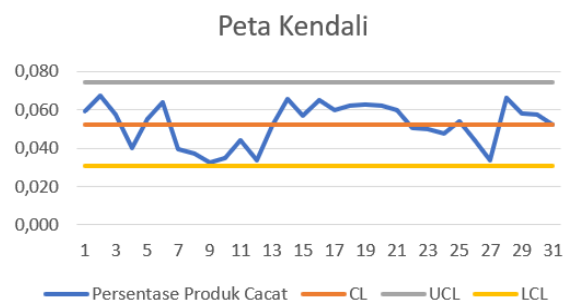


**Tabel 2. Perhitungan Peta Kendali**

Tanggal	Jumlah Produksi Gula SHS1	Jumlah Cacat HS2	Persentase Cacat	CL	UCL	LCL
1	1.612	95	0,059	0,052	0,074	0,031
2	1.605	108	0,072	0,052	0,074	0,031
3	1.749	100	0,071	0,052	0,074	0,031
4	1.644	66	0,040	0,052	0,074	0,031
5	2.261	125	0,055	0,052	0,074	0,031
6	1.962	125	0,064	0,052	0,074	0,031
7	1.020	40	0,039	0,052	0,074	0,031
8	2.274	85	0,037	0,052	0,074	0,031
9	1690	55	0,033	0,052	0,074	0,031
10	1.938	68	0,035	0,052	0,074	0,031
11	1.894	84	0,044	0,052	0,074	0,031
12	2.154	72	0,033	0,052	0,074	0,031
13	1.954	101	0,052	0,052	0,074	0,031
14	2.066	136	0,072	0,052	0,074	0,031
15	1.701	97	0,071	0,052	0,074	0,031
16	2270	148	0,065	0,052	0,074	0,031
17	1.937	116	0,060	0,052	0,074	0,031
18	1.779	110	0,062	0,052	0,074	0,031
19	1.759	110	0,063	0,052	0,074	0,031
20	1.924	120	0,062	0,052	0,074	0,031
21	2.005	120	0,060	0,052	0,074	0,031
22	1.982	100	0,050	0,052	0,074	0,031
23	2.004	100	0,050	0,052	0,074	0,031
24	1.781	85	0,048	0,052	0,074	0,031
25	1.573	85	0,054	0,052	0,074	0,031
26	1.755	77	0,044	0,052	0,074	0,031
27	2.066	69	0,033	0,052	0,074	0,031
28	1810	120	0,066	0,052	0,074	0,031
29	2.072	120	0,058	0,052	0,074	0,031
30	1.999	115	0,058	0,052	0,074	0,031
31	1.848	96	0,052	0,052	0,074	0,031

(Sumber : Olah Data, 2022)

Dari hasil perhitungan tabel 1 di atas, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 2.** Diagram Peta Kendali  
(Sumber : Olah Data, 2022)

Berdasarkan gambar peta kendali di atas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal juga menyatakan bahwa pengendalian kualitas di PT Madu Baru PG Madukismo memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan sehingga mencapai nilai maksimal sebesar 0%.

2. Tahap pengukuran tingkat Six Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO).

Untuk mengukur tingkat Six Sigma dari hasil dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan langkahnya sebagai berikut:

- Pengukuran *Defect Per Unit (DPU)*

$$DPU = \frac{\text{jumlah cacat produk}}{\text{jumlah produksi} \times \text{nilai CTQ}}$$

- Pengukuran Defect Per Million Opportunities (*DPMO*)

$$DPMO = DPU \times 1.000.000$$

- Tingkat Sigma

$$\text{Sigma} = (1.000.000 - DPMO) / 1.000.000 + 1,5$$

**Tabel 3.** Pengukuran Tingkat *Sigma* Dan (*DPMO*)

Jumlah Produksi Gula SHS1	Jumlah Cacat HS2	Persentase Cacat	CL	UCL	LCL	DPU	DPOM	Nilai Sigma
1.612	95	0,059	0,052	0,074	0,031	0,058933	58933	3,06
1.605	108	0,067	0,052	0,074	0,031	0,06729	67290	3,00
1.749	100	0,057	0,052	0,074	0,031	0,057176	57176	3,08
1.644	66	0,040	0,052	0,074	0,031	0,040146	40146	3,25
2.261	125	0,055	0,052	0,074	0,031	0,055285	55285	3,10
1.962	125	0,064	0,052	0,074	0,031	0,06371	63710	3,02
1.020	40	0,039	0,052	0,074	0,031	0,039216	39216	3,26
2.274	85	0,037	0,052	0,074	0,031	0,037379	37379	3,28
1690	55	0,033	0,052	0,074	0,031	0,032544	32544	3,34
1.938	68	0,035	0,052	0,074	0,031	0,035088	35088	3,31
1.894	84	0,044	0,052	0,074	0,031	0,044351	44351	3,20
2.154	72	0,033	0,052	0,074	0,031	0,033426	33426	3,33
1.954	101	0,052	0,052	0,074	0,031	0,051689	51689	3,13
2.066	136	0,066	0,052	0,074	0,031	0,065828	65828	3,01

1.701	97	0,057	0,052	0,074	0,031	0,057025	57025	3,08
2270	148	0,065	0,052	0,074	0,031	0,065198	65198	3,01
1.937	116	0,060	0,052	0,074	0,031	0,059886	59886	3,06
1.779	110	0,062	0,052	0,074	0,031	0,061832	61832	3,04
1.759	110	0,063	0,052	0,074	0,031	0,062536	62536	3,03
1.924	120	0,062	0,052	0,074	0,031	0,06237	62370	3,04
2.005	120	0,060	0,052	0,074	0,031	0,05985	59850	3,06
1.982	100	0,050	0,052	0,074	0,031	0,050454	50454	3,14
2.004	100	0,050	0,052	0,074	0,031	0,0499	49900	3,15
1.781	85	0,048	0,052	0,074	0,031	0,047726	47726	3,17
1.573	85	0,054	0,052	0,074	0,031	0,054037	54037	3,11
1.755	77	0,044	0,052	0,074	0,031	0,043875	43875	3,21
2.066	69	0,033	0,052	0,074	0,031	0,033398	33398	3,33
1810	120	0,066	0,052	0,074	0,031	0,066298	66298	3,00
2.072	120	0,058	0,052	0,074	0,031	0,057915	57915	3,07
1.999	115	0,058	0,052	0,074	0,031	0,057529	57529	3,08
1.848	96	0,052	0,052	0,074	0,031	0,051948	51948	3,13
Rata-Rata								
1.874	98,3	0,052				0,05238	52382	3,13

(Sumber : Olah Data, 2022)

Dari hasil perhitungan pada tabel 6.3, bagian produksi Gula PT Madu Baru PG Madukismo memiliki tingkat sigma 3.13 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 52382 untuk sejuta produksi (DPMO). Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi gula.

### 3. Analyze

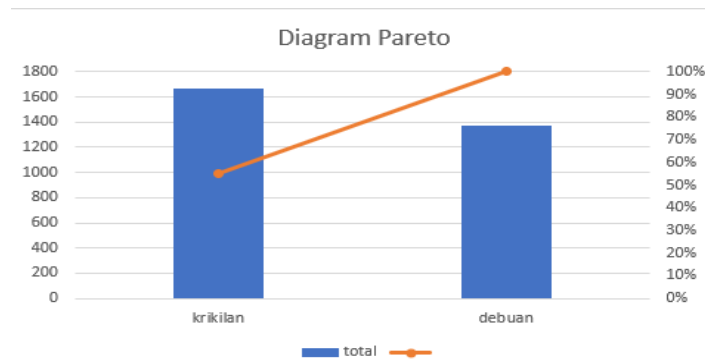
Pada tahapan ini akan menganalisis sistem untuk mengidentifikasi bagaimana cara untuk menghilangkan kesenjangan antara kinerja sistem atau proses saat ini dengan tujuan yang diinginkan. Jadi, diharuskan menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan Akar Penyebab yang telah diidentifikasi..dalam tahap ini terdapat instrumen yang di gunakan seperti Diagram Pareto dan Diagram Sebab-Akibat (Fishbone) (Intan & Deamonita, 2018).

#### a. Diagram Pareto

Data yang di olah untuk mengetahui persentase jenis produk cacat dengan di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerusakan} = \frac{\text{jumlah jenis produk cacat}}{\text{jumlah Total produk cacat HS2}} \times 100$$

Hasil perhitungan dapat di gambarkan dalam diagram pareto yang di tunjukan pada gambar 3 sebagai berikut:



**Gambar 3.** Diagram Pareto  
(Sumber : Olah Data, 2022)

Dari hasil diagram pareto di atas, penyebab kecacatan ada 2 jenis seperti Krikilan Dan debuan yang terjadi pada cacat produk gula, penyebab kecacatan pada paling utama yaitu krikilan sebesar 55% dan untuk hasil debuan memiliki hasil 45%. Jadi perbaikan dapat dilakukan pada 2 jenis cacat tersebut.

b. Diagram sebab Akibat (Fishbone)

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:

- Man (manusia)  
Para pekerja yang melakukan pekerjaan yang terlibat dalam proses produksi.
- Material (bahan baku)  
Segala sesuatu yang dipergunakan oleh perusahaan sebagai komponen produk yang akan diproduksi, terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku pembantu.
- Machine (mesin)  
Mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan dalam proses produksi
- Methode (metode)  
Instruksi kerja atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi.  
Adapun penggunaan diagram sebab akibat untuk menelusuri kedua jenis masing-masing kecacatan yang terjadi di golongkan menjadi 4 macam yaitu : manusia (man), mesin (machine), bahan baku (material), metode (method) adalah sebagai berikut :
  - 1) Faktor Man  
Faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat gula dari segi manusia diakibatkan oleh skill operator yang kurang. Kurangnya ketelitian operator dalam melakukan pekerjaan dan memiliki pengalaman yang berbeda-beda dari setiap operator.
  - 2) Faktor Machine  
Dari faktor mesin kondisi mesin dan kebersihan mesin yang kurang sehingga mesin mengalami kerusakan yang mengganggu proses produksi. mesin selalu di

gunakan yang mengakibatkan kerusakan mesin. ketidakakuratan mesin ada yang tidak sesuai dengan standar yang telah di tentukan.

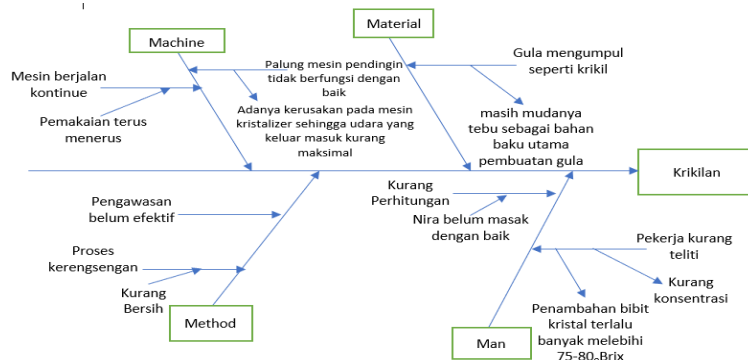
3) Faktor Method

Penyebab terjadinya kecacatan dari sisi metode adalah perawatan mesin yang kurang efektif yang mengganggu jadwal produksi selama ini belum ada sistem perawatan mesin yang terschedule dengan baik sehingga performance mesin tidak bisa dimonitoring secara berkala

4) Faktor Material

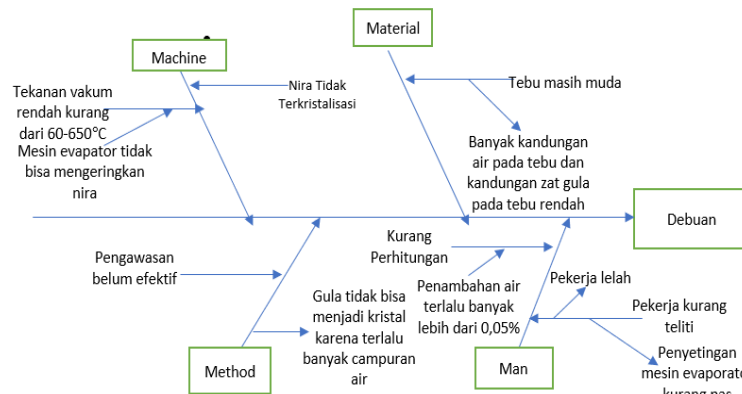
Bahan baku yang masih terlalu muda dan mengandung kadar air yang tinggi.

- Krikilan



Gambar 4. Diagram Fishbone Krikilan (Sumber : Olah Data, 2022)

- Debu



Gambar 5. Diagram Fishbone Debu (Sumber : Olah Data, 2022)

4. Improve

Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six sigma (Siahaan & Ahmad, 2019). Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk gula PT Madu Baru PG Madukismo, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum pada kedua jenis cacat tersebut dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk sebagai berikut :

**Tabel 4.** Analisis *Improve*

Faktor	Usulan Perbaikan jenis cacat Krikilan dan Debu
Man	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaikan terhadap sistem pelatihan yang berkala untuk meningkatkan skill operator dalam menghadapi masalah yang baru.</li> <li>2. Program kesadaran operator secara teratur.</li> <li>3. Pengembangan keterampilan, dan motivasi. Pengembangan proses dapat di lakukan dengan cara melihat produk gula yang di hasilkan.</li> </ol>
Machine	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pergantian shif untuk mengatur keakuratan mesin dan memeriksa kondisi mesin.</li> <li>2. Melakukan pengamatan suhu yang baik pada stasiun penguapan.maka selama proses penguapan gula temperatur tiap evaporator berbeda-beda untuk hasil yang maksimal temperatur atau suhu dari evaporator 1-4 berturut-turut adalah 1100, 900, 700, 600°C.</li> <li>3. Mengatur titik didih nira yang dapat di tekan seminimal mungkin pada suhu 60-650°C.</li> <li>4. Mengatur kecepatan mesin serta memeriksa kebersihan mesin di setiap waktu hal ini dapat membuat mesin dapat menunjang produksi agar lebih baik.</li> <li>5. Memantau dan menjaga kecepatan mesin pada stasiun putaran sesuai dengan standar yang ada sehingga kecepatan mesin sesuai dengan standar dengan kecepatan 100-1200 rpm.</li> </ol>

Method	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat jadwal perawatan mesin agar perawatan mesin dan peralatan mesin dalam produksi dapat berjalan dengan baik.</li> <li>2. Mengatur kembali jalannya pemeliharaan dan pengecekan mesin secara berkala untuk memonitoring kondisi mesin.</li> </ol>
Material	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memilih bahan baku tebu yang berkualitas yang sesuai dengan standar yang umur panen tebu mulai dari 12 bulan siap panen pembuatan gula karena tebu bahan baku utama dalam pembuatan gula untuk menjaga kualitas dalam gula tersebut.</li> </ol>

(Sumber : Olah Data, 2022)

#### 5. Control

Pada tahap ini Control merupakan tahap akhir dalam metode Six Sigma, dalam tahap ini dilakukan pengorganisasian dimana prosedur serta hasil peningkatan kualitas yang didapat dengan metode Six Sigma didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standar guna mencegah masalah yang sama atau praktik-praktik lama terulang kembali. (Sirine et al., 2017)

Merupakan tahap analisis terakhir dari proyek six sigma yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

1. Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala
2. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan karyawan bagian produksi PG Madukismo agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik.
3. Melakukan pencatatan dan penimbangan seluruh produk catat setiap hari dari masing-masing jenis dan mesin, yang dilakukan oleh karyawan dalam proses produksi.
4. Melaporkan hasil penimbangan produk catat kepada pengawas pabrik di bagian Quality Control pada PG Madukismo.

Total produk cacat dalam periode satu bulan dicantumkan dalam rekapan produksi di stasiun produksi. atas pertanggungjawaban produksi untuk dilaporkan bagian Quality Control.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data diambil dari PG Madukismo yaitu pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan Statistical Quality Control jenis P-Chart terhadap produk akhir pada bulan Agustus - September. Jumlah produksi yang dihasilkan selama bulan Agustus - September adalah sebesar 58.088, dan

ditemukan produk cacat sebesar 3048. Hal juga menyatakan bahwa pengendalian kualitas di PT Madu Baru PG Madukismo memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan sehingga mencapai nilai maksimal sebesar 0%.

Pada bagian produksi Gula PT Madu Baru PG Madukismo memiliki tingkat sigma 3.13 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 52382 untuk sejuta produksi (DPMO). Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi gula.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad, M. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada Harian Tribun Timur. Penerapan Pengendalian Mutu, 6–31. <https://core.ac.uk/download/pdf/25486378.pdf>
- [2] Intan, A., & Deamonita, Lady. (2018). Pengendalian Kualitas Tas Tali Batik Di Pt. Xyz Dengan Menggunakan Metode Six Sigma. Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC, 7–8.
- [3] Kusumawati, A., & Fitriyeni, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma. Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri, 1, 43–48.
- [4] Noferanita, S., Jauhari, G., Neris, A., Si, B. M., & Eng, M. (2015). PENGENDALIAN KUALITAS GULA TEBU DENGAN METODE SIX SIGMA DI KOPERASI SERBA USAHA (KSU) TABEK, TALANG BABUNGO KABUPATEN SOLOK. In Jurnal Sains Dan Teknologi: Vol. XX No.X.
- [5] Rekayasa, J., Agroindustri, M., Anggita, A., Satriawan, K., & Suryawan Wiranatha, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X dengan Metode Six Sigma di PT. Y Analysis Quality Control of Product X by Using The Six Sigma Method at PT. Y (Vol. 9, Issue 3).
- [6] Siahaan, F. S., & Ahmad, A. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metoda Six Sigma Guna Menurunkan Defect Produk HUB NEW TD BT1917 Di PT Braja Mukti Cakra. 9(1), 67–72.
- [7] Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship, 02(03), 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>
- [8] Sithole, C., Gibson, I., & Hoekstra, S. (2021). Evaluation of the applicability of design for six sigma to metal additive manufacturing technology. Procedia CIRP, 100, 798–803. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.041>