

**PENGENDALIAN KUALITAS PADA AGROINDUSTRI GULA DENGAN
METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI
KABUPATEN BONDOWOSO**

**QUALITY CONTROL IN SUGAR AGROINDUSTRY USING FAILURE
MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD IN BONDOWOSO
REGENCY**

Nidya Shara Mahardika¹, Putri Nikita Aprilia Aruming Tyas¹, Hifdzil Adila¹

¹ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember,
Jalan Kalimantan No. 37 – Kampus Bumi Tegalboto Kotak POS 159 Jember

*Corresponding author's email: nidyashara178@gmail.com

ABSTRACT

The sugar agroindustry in Bondowoso, particularly PG Pradjekan, is a part of the business unit of PTPN XI that focuses on sugarcane processing. Its main product is white crystalline sugar, which must adhere to the Indonesian National Standard (SNI), with quality characteristics measured through sugar solution color (ICUMSA) and Grain Size (BJB). The quality of the produced white crystalline sugar is maintained through a monitoring process to ensure compliance with government-established standards. Quality monitoring involves control over ICUMSA and BJB, with the understanding that a smaller BJB results in a whiter ICUMSA, indicating better quality. The efforts in quality control aim to assist the company in maintaining and enhancing product quality in accordance with government standards. The company's target is to achieve zero defects, with a tolerance of 0.5%. Data from the milling process in 2022 at PG Pradjekan recorded sugar production of 16,693 tons. However, there was a defect rate of 0.92% of the total production, equivalent to 155 tons. These defects incur losses for the company as rejected products undergo reprocessing, leading to increased costs and prolonged production time. Therefore, improving quality control is crucial to reducing defect rates and enhancing overall production efficiency.

Keywords: Manufacturing defects, quality control

ABSTRAK

Agroindustri gula di Bondowoso, khususnya PG Pradjekan, merupakan bagian dari unit usaha PTPN XI yang fokus pada pengolahan tebu. Produk utamanya adalah gula kristal putih yang harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), dengan karakteristik kualitas diukur melalui warna larutan gula (ICUMSA) dan Besar Jenis Butir (BJB). Kualitas gula kristal putih yang dihasilkan dijaga melalui proses monitoring untuk memastikan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pemerintah. Monitoring kualitas melibatkan kontrol terhadap ICUMSA dan BJB, dengan pemahaman bahwa semakin kecil BJB, semakin putih ICUMSA, menandakan kualitas yang lebih baik. Upaya pengendalian kualitas ini bertujuan membantu perusahaan mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk sesuai standar pemerintah. Target perusahaan adalah mencapai tingkat kerusakan nol (zero defect), dengan toleransi sebesar 0,5%. Data dari proses penggilingan pada tahun 2022 di PG Pradjekan mencatat produksi gula sebesar 16.693 ton. Namun, terdapat tingkat kecacatan sebesar 0,92% dari total produksi, yang setara dengan 155 ton. Kecacatan ini menimbulkan kerugian bagi perusahaan karena produk reject harus menjalani proses ulang, meningkatkan biaya dan memperpanjang waktu produksi. Oleh karena itu, peningkatan pengendalian kualitas menjadi kunci untuk mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Keywords: Kecacatan produksi, pengendalian kualitas

PENDAHULUAN

PG Pradjekan merupakan salah satu unit usaha dari PTPN XI yang bergerak pada bidang pengolahan tebu. Produk utama yang dihasilkan dari PG Pradjekan yaitu Gula Kristal Putih (GKP 1 & GKP 2). Proses produksi yang dilakukan di PG Pradjekan yaitu memproses tebu menjadi gula kristal putih yang melewati 6 stasiun yaitu stasiun penggilingan, pemurnian, penguapan, masakan, pendingin, dan puteran. Dalam menjalankan kegiatan industrinya selama ini perusahaan mengacu kepada Standar Nasional Indonesia No SNI 3140.3:2010 dengan judul Gula Kristal Putih dengan tujuan untuk meningkatkan perlindungan dan acuan pada gula kristal putih [1]. PG Pradjekan harus menerapkan pengendalian kualitas produk yang baik dan tepat untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan agar selalu sesuai dengan SNI. Gula Kristal Putih pada PG Pradjekan dapat diketahui dengan kualitas yang terbaik adalah GKP 1 dan kemudian GKP 2. Jika gula yang diproduksi oleh PG Pradjekan tidak masuk dalam kriteria GKP 1 dan GKP 2, maka gula tidak layak dipasarkan. Gula yang tidak sesuai dengan standar SNI diatas disebut produk reject. Jika terdapat gula reject, maka gula tersebut harus menjalani proses produksi ulang sehingga menghasilkan gula dengan kriteria sesuai SNI.

Kecacatan pada produk gula kristal yang terjadi pada PG prajekan dialami pada proses awal giling yaitu sekitar pada periode 1 sampai periode 7. Kecacatan tersebut bisa dipengaruhi oleh faktor mesin, metode kerja, material yang digunakan, prosedur kerja, lingkungan kerja hingga faktor dari manusia sendiri dan berbagai faktor lainnya. Faktor tersebut dapat berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan karena disebabkan kontaminasi dari luar. Target produksi yang dimiliki pabrik gula prajekan sebanyak ± 20.000 ton gula/tahun dan untuk pemenuhan konsumsi gula $\pm 10\%$ dari total kebutuhan gula di Jawa Timur. Dari wawancara tersebut dapat diketahui ada dua jenis kualitas Gula Kristal Putih berdasarkan warna grade kristal (ICUMSA) yaitu Gula Kristal Putih (GKP) 1 dan Gula Kristal Putih (GKP) 2.

Upaya pengendalian agar gula mencapai kualitas yang diinginkan dengan cara memberikan pelatihan-pelatihan yang meningkatkan kualitas SDM [2]. Pelatihan memberikan dampak yang positif di mana adanya pelatihan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang ada di industry, meningkatnya kualitas SDM dapat menjadi pendukung untuk meningkatkan kualitas produk yang ada di industry [3]. Pendataan juga dilakukan pada proses penggilingan di mana proses penggilingan pada tahun 2020 – 2021 di Pabrik Gula Pradjekan masih menunjukkan bahwa secara keseluruhan persentasi produk reject yang terjadi pada gula kristal putih mencapai tingkat kecacatan 0,92% atau kondisi tersebut telah melebihi standar yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu persentase produk reject adalah 0%, yang artinya belum tercapainya zero defect sedangkan toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0,5%.

Hal ini menjadi sebuah kerugian bagi perusahaan karena produk reject tersebut harus menjalani proses ulang, hal tersebut akan berdampak terhadap meningkatnya jumlah biaya yang dikeluarkan perusahaan dan waktu produksi yang lebih lama lagi. Oleh sebab itu diperlukan suatu alat pengendalian kualitas untuk mengetahui penyebab terjadinya produk reject kemudian memberikan solusi perbaikan dari permasalahan yang ada agar kualitas produk yang dihasilkan dapat maksimal. Diagram pareto dan peta kontrol merupakan suatu alat pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistic yang bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis penyebab terjadinya defect pada produk [4]. Sedangkan FMEA merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi penyebab defect yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan [5]. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi sumber kecacatan kualitas gula kristal putih di pabrik gula pradjekan dengan menggunakan metode FMEA, nilai resiko potensi penyebab terjadinya cacat produk gula kristal putih, memberikan rekomendasi perbaikan kualitas produk gula kristal putih di PG. pradjekan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop, kertas, bolpoin, kamera serta software yang digunakan untuk mengolah data yaitu Microsoft Excel dan Mixrosoft Word. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdasarkan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer menurut Sari dan Zefri [6], dapat dilakukan dengan menggunakan

alat bantu atau langsung mencatat apa yang dilihat/kejadian. Data sekunder menurut Nurjanah [7], yaitu sumber data penelitian yang diperoleh penelitian secara tidak langsung melalui media perantara.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena dalam pelaksanaannya data yang berbentuk angka atau bilangan. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis menggunakan Teknik perhitungan matematis. Dalam penelitian ini Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan metode wawancara yang dilakukan dengan beberapa pihak yang bekerja di pabrik gula bertujuan mencari data primer berupa faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan gula, observasi guna mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan. Sedangkan metode pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mengambil data atau dokumen yang dihasilkan oleh pihak pabrik. Adapun data-data yang dimaksud adalah profil perusahaan, proses pengolahan gula, foto kegiatan perusahaan, dan data mengenai total produksi gula di tahun giling 2022. Data mengenai total produksi gula mencakup data total yang sesuai dengan standar per periode produksi, kuantitas defect produk per periode produksi, dan kuantitas setiap jenis defect product per periode produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Pareto

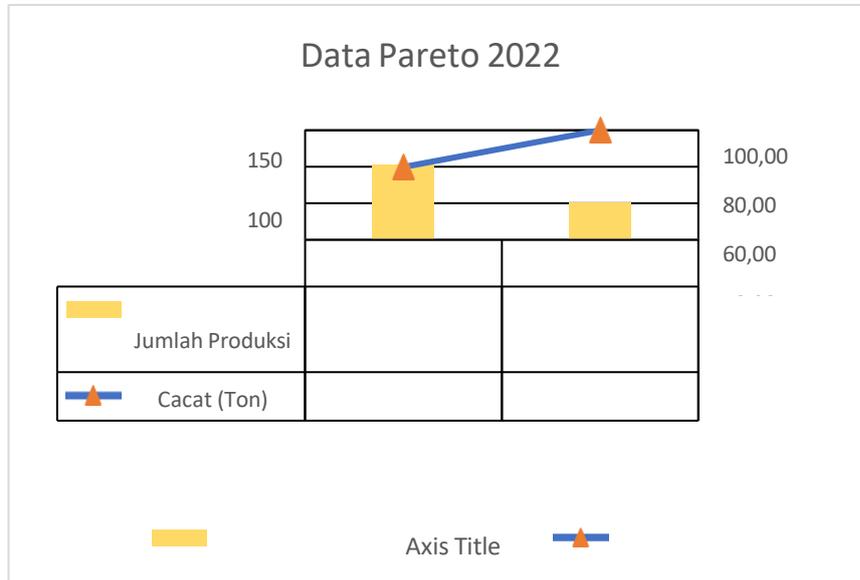
Diagram pareto digunakan untuk menunjukkan permasalahan yang paling dominan. Permasalahan yang ada di PG. Pradjekan hanya terdiri dari gula reject sehingga perlu segera diatasi untuk permasalahan tersebut. Berikut jumlah gula reject tahun 2022 terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Gula Reject Tahun 2022.

No	Jenis Produk Cacat	Jumlah Produksi Cacat (Ton)	% Cacat	% Kumulatif
1	Scrap Sugar	103	66,45	66,45
2	Gula Halus	52	33,55	100,00
		155	100,00	

Sumber: PG. Pradjekan.

Diagram pareto gambar 3.1, dapat diketahui bahwa permasalahan jenis kecacatan produk gula kristal putih dengan frekuensi tertinggi yaitu jenis scrap sugar sebesar 66,45% dengan jumlah cacat 103 ton. Kemudian pada frekuensi kedua yaitu jenis cacat gula halus dengan frekuensi sebesar 33,55% dengan jumlah cacat 52 ton. Diagram pareto diatas dapat dilakukan dengan memfokuskan pada jenis cacat terbesar yaitu jenis cacat scrap sugar. Hal ini dikarenakan mendominasi sekitar 66,45% dari total kecacatan yang terjadi pada produk gula kristal putih maka perlu dilakukan perbaikan dengan tujuan supaya dapat meminimalisasi kecacatan produk gula tersebut.



Gambar 1. Diagram Pareto Gula Reject 2022.

Peta Kontrol

Peta kontrol atau peta kendali digunakan untuk mengetahui proporsi yang tidak sesuai dalam suatu produk dari jumlah hasil produksi. Adapun langkah-langkah untuk menghitung peta kendali P adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung persentase produk reject per unit (p)

$$P_1 = \frac{nP_1}{n_1} \times 100\% = \frac{103}{23579} \times 100\% = 0,405\%$$

Keterangan:

nP_1 : jumlah gula reject

n_1 : jumlah produksi

Langkah perhitungan tersebut dilakukan berdasarkan pengumpulan data pada tahun 2021-2022 selama 7 periode proses penggilingan tebu agar menemukan hasil dari nilai p . Menghitung garis yang merupakan rata – rata produk cacat per unit (\bar{p}) perhitungan untuk nilai \bar{p} adalah sebagai berikut :

$$\bar{P} = \frac{\Sigma nP}{\Sigma n} = \frac{103}{23579} = 0,0041$$

Keterangan :

Σnp : jumlah total gula reject

Σn : jumlah total produksi

- b) Menghitung batas kendali atas Upper Control Limit (UCL) dan batas kendali bawah Lower Control Limit (LCL).

Perhitungan untuk nilai UCL dan LCL yaitu :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0041 + 3 \sqrt{\frac{0,0041(1-0,0041)}{25379}} = 0,005$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0041 - 3 \sqrt{\frac{0,0041(1-0,0041)}{25379}} = 0,003$$

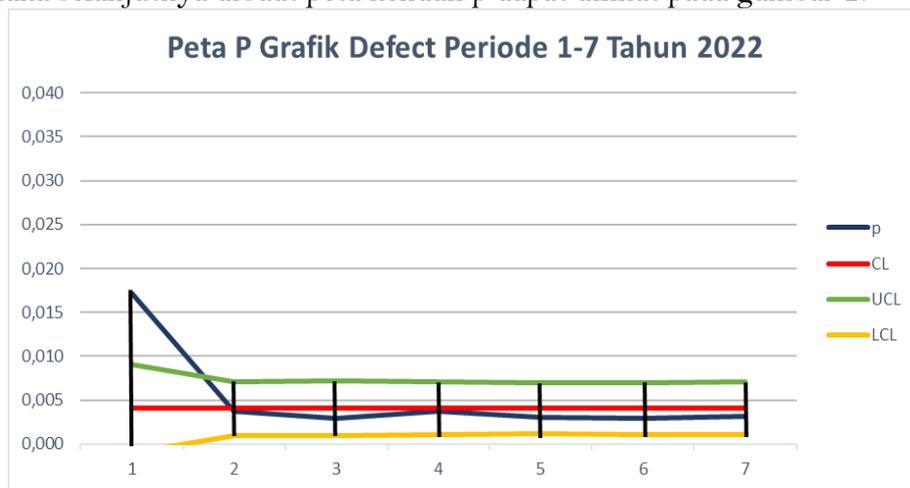
Langkah perhitungan tersebut dilakukan berdasarkan pengumpulan data pada tahun 2022 selama 7 periode proses penggilingan tebu supaya menemukan hasil perhitungan UCL dan LCL. Nilai UCL dan LCL gula reject dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Nilai UCL dan LCL Gula Reject Per Unit 2022.

Periode	Jumlah gula (Ton)	Gula reject SS (ton)	% cacat	P	CL	UCL	LCL
1	1452	25	1,72	0,017	0,0041	0,009	- 0,0009
2	3783	14	0,37	0,004	0,0041	0,007	0,0010
3	3682	11	0,30	0,003	0,0041	0,007	0,0009
4	4012	15	0,37	0,004	0,0041	0,007	0,0010
5	4293	13	0,30	0,003	0,0041	0,007	0,0011
6	4123	12	0,29	0,003	0,0041	0,007	0,0011
7	4034	13	0,25	0,003	0,0041	0,007	0,0011
Total	25379	103	0,51				

Sumber : PG. Pradjekan

Apabila kecacatan per unit suatu periode produksi berada dibawah nilai LCL maka akan dianggap out of control (diluar batas kendali). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan nilai UCL dan LCL terlihat bahwa proporsi kecacatan tinggi sehingga berada diluar batas control yang telah ditentukan. Dari hasil perhitungan tabel diatas maka selanjutnya dibuat peta kendali p dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Kendali 2022.

Peta kendali p pada gambar 2 dapat diketahui bahwa masih terdapat adanya kecacatan produk gula kristal putih yang melebihi batas kendali yaitu pada periode pertama dengan proporsi kecacatan dengan nilai 0,017. Faktor terbesar penyebab kecacatan pada periode pertama, disebabkan adanya proses peralihan dari kondisi mesin yang sebelumnya dalam kondisi perbaikan menjadi kondisi operasional sehingga membutuhkan waktu untuk penyesuaian peralatan. Selanjutnya menindaklanjuti adanya kecacatan produk yang melebihi batas kendali, maka diperlukan tindakan untuk mengurangi kecacatan. Hal ini sesuai dengan literatur menurut Dhani *et al.*[8] jika terdapat data yang berada di luar batas-batas kendali, maka menunjukkan terdapatnya suatu variasi yang tidak terkontrol atau ada sebab khusus.

Pengendalian Kualitas Dengan Metode FMEA

Kecacatan pada produk gula kristal putih yang terjadi selama proses produksi yaitu scrap sugar dan gula halus, sedangkan untuk jenis kecacatan yang paling potensial terjadi di PG. Pradjekan yaitu jenis kecacatan scrap sugar. Selanjutnya dilakukan analisa supaya dapat diketahui dampak yang terjadi dan seberapa jauh penyebab kecacatan. Kemudian dilakukan analisa Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) terhadap permasalahan kecacatan gula kristal putih scrap sugar untuk memberikan usulan perbaikan terhadap permasalahan tersebut. Kecacatan scrap sugar yang terjadi di Gula Kristal Putih memiliki dampak yang merugikan perusahaan. Dampak kecacatan scrap sugar di PG Pradjekan yaitu produk gula kristal putih yang tidak sesuai SNI yaitu produk tidak sesuai standar warna larutan warna kristal, waktu produksi semakin lama karena harus melakukan proses ulang kembali terhadap gula yang mengalami kecacatan. Berdasarkan identifikasi analisa kecacatan dengan menggunakan metode FMEA, didapatkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada pihak koordinator Pengolahan di PG. Pradjekan. Indetifikasi metode pengendalian kecacatan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Indetifikasi pengendalian kecacatan

Kode	Akibat kegagalan proses	Faktor	Penyebab kegagalan
A1		Manusia	Kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM)/karyawan yang dirasa kurang.
A2			Karyawan kurang teliti dalam bekerja atau menjalankan peralatan.
B1	Timbulnya gula kristal putih yang mengalami kecacatan jenis <i>scrap sugar</i>	Lingkungan	Alat proses produksi dalam kondisi kurang bersih.
B2			Kondisi tempat kerja (Iklim kerja panas dan bising).
C1		Mesin	Peralihan dari kondisi mesin yang sebelumnya dalam kondisi perbaikan menjadi kondisi operasional.
C2			Kurangnya perawatan terhadap mesin produksi.

D1	Material	Kualitas tebu yang kurang baik dan tidak sesuai dengan kriteria MBS.
D2		Tebu yang kotor.
E1	Metode	SOP tidak berjalan dengan lancar

Risk Priority Number digunakan untuk menentukan prioritas dari mode kegagalan. Dengan menghitung RPN kita dapat mengetahui risiko yang harus diprioritaskan (risiko kritis) dan diperlukan tindakan khusus untuk mengurangi terjadinya kegagalan. Perhitungan Risk Priority Number dilakukan berdasarkan Severity (S), Occurance (O), dan Detection (D). Perhitungan RPN terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Risk Priority Number (RPN) kuisisioner.

Kode	Penyebab kegagalan	Severity	Occurance	Detection	RPN
A1	Kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM)/karyawan yang dirasa kurang.	3	4	4	48
A2	Karyawan kurang teliti dalam bekerja atau menjalankan peralatan.	4	3	4	48
B1	Alat proses produksi dalam kondisi kurang bersih.	3	3	4	36
B2	Kondisi tempat kerja (Iklim kerja panas dan bising).	3	3	3	27
C1	Peralihan dari kondisi mesin yang sebelumnya dalam kondisi perbaikan menjadi kondisi operasional.	5	4	5	100
C2	Kurangnya perawatan terhadap mesin produksi.	4	4	4	64
D1	Kualitas tebu yang kurang baik dan tidak sesuai dengan kriteria MBS.	4	4	3	48
D2	Tebu yang kotor.	3	5	3	45
E1	SOP tidak berjalan dengan lancar	3	2	3	18

Sumber : Data diolah (2023).

Dari hasil perhitungan RPN pada tabel 4, diketahui penyebab kegagalan proses yang mengakibatkan terjadinya produk gula kristal putih yang mengalami kecacatan scrub sugar di PG. Pradjekan. Nilai RPN yang masuk dalam nilai kritis yang memiliki RPN diatas 48 atau sama dengan 48, maka yang termasuk dalam kategori resiko tinggi dari faktor mesin yaitu peralihan dari kondisi mesin yang sebelumnya dalam kondisi perbaikan menjadi kondisi operasional. Perbaikan peralatan yang dilakukan di PG Pradjekan dijadwalkan setelah operasional giling dimana perbaikan ini memakan waktu $\pm 6 - 8$ Bulan, sehingga membutuhkan waktu tune in antara peralatan yg sudah diperbaiki dengan peralatan eksisting.

Analisa Kategori Resiko

Setelah diketahui potensi resiko yang ada pada beberapa faktor kecacatan maka selanjutnya dilakukan penilaian resiko untuk menentukan kategori resiko dari suatu

kecacatan gula kristal putih dengan melakukan penggalian antara nilai Severity dan nilai Occurrence. Sehingga menghasilkan nilai risk level yang terdiri dari extreme risk, high risk, moderate risk, ataupun low risk. Kemudian dibuat peta risiko berdasarkan setiap potensi bahaya pada faktor manusia, lingkungan, mesin,

material, metode. Rincian perhitungan tingkat resiko ada tabel 5 dibawah ini merupakan tabel risk matrix hasil dari pemetaan risiko.

Tabel 5. Risk matrix.

Occurrence	Severity				
	5.Catastrophio	4. Major	3.Moderate	2. Minor	1.Insignificant
5.AlmostCertain	D2		D2		
4. Likely	C1	C2,D1	A1	A1	
3. Possible	A2		B1,B2	B1,B2	
2. Unlikel	E1		E1		
I. Rare	E1		E1		

Sumber: Data diolah (2023).

Tabel 5 tingkat risiko di atas, dapat diketahui bahwa level risiko dari setiap potensi bahaya yang ada tingkatan level risiko digambarkan dengan warna yang berbeda sesuai dengan level risiko. Untuk level risiko ekstrim dengan warna merah, level risiko high dengan warna orange, level risiko moderate dengan warna kuning dan level risiko low dengan warna hijau. Potensi bahaya yang memiliki level risiko tertinggi di proses produksi PG. Pradjean hanya ada 1, level high 4 potensi risiko, level risiko moderate sebanyak 4, dan level low 0.

Rekomendasi Perbaikan

Hasil penelitian dan pengolahan data terhadap permasalahan yang terjadi di pg pradjean dapat di analisa adanya kecacatan produk gula kristal putih, adanya scrab sугar yaitu dari faktor mesin dengan nilai resiko 20 (extreme) yaitu usulan perbaikan yang diusulkan oleh penulis dapat memperbaiki peralatan sebaik mungkin dan melakukan individual test / ujicoba peralatan sebelum giling sehingga tidak memakan waktu lama dalam proses Tune In. Kedua dari faktor mesin dengan nilai resiko 16 (high) yaitu kurangnya perawatan terhadap mesin produksi, untuk usulan perbaikannya membuat timeline perawatan peralatan yang memiliki dampak besar dalam operasional. Ketiga dari faktor material dengan nilai resiko 16 (high) yaitu kualitas tebu yang kurang baik dan tidak sesuai dengan kriteria MBS, untuk usulan perbaikannya melakukan sosialisasi kepada pemilik tebu (petani) supaya kualitas dapat dijaga dan sesuai dengan MBS.

Keempat dari faktor manusia dengan nilai resiko 12 (high) yaitu kemampuan sumber daya manusia (SDM) karyawan yang dirasa masih kurang, untuk usulan perbaikannya melakukan pelatihan internal tentang SOP dan metode kerja yang sesuai. Kelima dari faktor manusia dengan nilai resiko 12 (high) yaitu karyawan yang kurang teliti dalam bekerja atau menjalankan peralatan, untuk usulan perbaikannya melakukan briefing koordinasi dengan SPV dan pengecekan peralatan sebelum menjalankan peralatan. Keenam dari faktor material dengan nilai resiko 15 (moderate) yaitu tebu yang kotor untuk usulan perbaikannya, untuk usulan perbaikannya melakukan penilaian kualitas tebu di selector untuk menilai kebersihan tebu. Ketujuh dari faktor lingkungan dengan nilai resiko 9 (moderate) yaitu alat proses produksi dalam kondisi kurang bersih, untuk usulan perbaikan melakukan pembersihan rutin sebelum mengoperasikan alat.

Kedelapan dari faktor lingkungan dengan nilai resiko 9 (moderate) yaitu kondisi tempat kerja (iklim kerja panas dan bising) usulan perbaikannya, menggunakan penutup telinga untuk mengurangi kebisingan dan memakai APD lengkap. Kesembilan dari faktor metode dengan nilai resiko 6 (moderate) yaitu SOP tidak berjalan dengan lancar untuk usulan perbaikannya, memasang banner SOP di masing-masing peralatan. Menurut Sidartawan, (2014) penyebab faktor pengendalian tersebut bahwasannya perlu dilakukan perbaikan sesuai dengan masalah yang ditemukan, sesuai dengan pernyataan dalam menganalisa penyebab kecacatan produk penyimpangan dan mengusulkan upaya perbaikan dapat mengurangi tingkat kerusakan produk.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut terjadinya kecacatan produk pada gula kristal putih jenis cacat scrab sugar di pengaruhi beberapa fakto yaitu manusia, lingkungan, metode, mesin, material. Faktor utama yang terjadi kecacatan gula kristal putih yaitu dipengaruhi oleh faktor mesin, berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi yaitu sebesar 100 dengan penyebab kecacatan scrab sugar dari faktor mesin yaitu peralihan dari kondisi mesin yang sebelumnya dalam kondisi perbaikan menjadi kondisi operasional sehingga membutuhkan waktu untuk penyesuaian peralatan, faktor kecacatan tertinggi yang ada di pg pradjeakan yaitu berada pada periode pertama dengan nilai 0,017.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan beberapa hal yaitu mencoba melakukan perbaikan dan pengawasan kepada karyawan di setiap stasiun supaya gula kristal putih yang diproduksi perusahaan dapat menghasilkan produk yang berkualitas, emasang SOP prosedur kerja di setiap stasiun penggilingan supaya dapat meningkatkan para pekerja untuk bekerja sesuai dengan SOP sehingga gula kristal putih yang dihasilkan didapatkan kualitas yang sesuai standard.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini dapat tersusun dengan baik karena berkat bantuan, bimbingan dan saran-saran serta masukan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Kuasa, karena berkat Rahmat dan Rahman-Nya penulis dapat menyelesaikan artikel ini, kepada Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang telah mewedahi penulis untuk menimba ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional, "Gula kristal-Bagian 3: Putih ICS 67.180.10," *Badan Pusat Statistik Indonesia*, pp. 1–22, 2019.
- [2] N. Budi Puspitasari, G. Padma Arianie, and P. Adi Wicaksono, "Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) Pada Sub Assembly Line (Studi Kasus : PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia)," 2017.
- [3] S. D. Apriliana and R. Nawangsari, "Pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia (sdm) berbasis kompetensi," *Forum Ekonomi*, vol. 23, no. 4, pp. 804–812, 2021, [Online]. Available: <http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/FORUM EKONOMI>
- [4] R. Elyas and W. Handayani, "Statistical Process Control (SPC) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel di UD. Ihtiar Jaya," *Bisma: Jurnal Manajemen*, vol. 6, no. 1, 2020.

- [5] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 1, p. 1, Oct. 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.
- [6] M. S. Sari and M. Zefri, "Pengaruh Akuntabilitas, Pengetahuan, dan Pengalaman Pegawai Negeri Sipil Beserta Kelompok Masyarakat (Pokmas) Terhadap Kualitas Pengelola Dana Kelurahan Di Lingkungan Kecamatan Langkapura," *Jurnal Ekonomi*, vol. 21, no. 3, pp. 308–316, 2019.
- [7] Nurjanah, "Analisis Kepuasan Konsumen dalam Meningkatkan Pelayanan Pada Usaha Laundry Bunda Nurjanah," *Jurnal Mahasiswa*, vol. 1, pp. 117–128, 2021.
- [8] Y. Fanisa Dhani, ud Effendi, M. Kurniawan, and J. Teknologi Industri Pertanian, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Stasiun Penyelesaian Gula Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus di PG Kebon Agung Malang)," *Jurnal Dinamika Teknik*, vol. IIIX, no. 2, pp. 1–11, 2020.