

## **PENGENDALIAN MUTU KERNEL DENGAN METODE DMAIC PADA INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT DI RIAU**

**Ainil Fitri, Zulhamidi\***

*Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang, Jl. Tabing Bungo Pasang, Padang, 2517,  
Indonesia*

\* email: [zulhamidi@gmail.com](mailto:zulhamidi@gmail.com)

### **Abstrak**

*Pada tahun 2021, mutu pada kernel di salah satu industri pengolahan kelapa sawit di Riau ditemukan melewati batas standar yang ditetapkan. Hal ini tentunya menjadi suatu permasalahan yang dapat berdampak pada kualitas produk. Sehingga akan dilakukan pengendalian mutu kernel dengan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Hasil dari peta kontrol X kadar air diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut dikatakan tidak normal karena ada yang melebihi UCL. Sedangkan pada peta kontrol R ada data yang melewati batas kontrol atau out off control. Hal ini disebabkan karena perbedaan nilai sampelnya memiliki jarak yang begitu besar. Hasil dari peta kontrol X temperatur diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut dikatakan tidak normal karena data melebihi LCL atau pun UCL. Sedangkan pada peta kontrol R ada data yang melewati batas kontrol atau out off control. Hal ini disebabkan karena perbedaan nilai sampel memiliki jarak yang begitu besar. Penyebab tingginya kadar kotoran pada inti kernel. Penggunaan diagram pareto untuk menentukan pemnyebab ketidaksesuaian standar mutu pada kernel disebabkan oleh kadar kotoran yang paling tinggi/dominan. Yang menjadi penyebab tidak sesuai standar pada mutu kernel yaitu karena faktor mesin dan manusianya seperti terjadi kerusakan pada mesin claybath dan hidrocyclone dan kurangnya mengikuti SOP.*

**Kata Kunci:** *Kernel, Palm Oil Processing, Quality Control*

## **KERNEL QUALITY CONTROL USING THE DMAIC METHOD IN THE PALM COCONUT PROCESSING INDUSTRY IN RIAU**

### **Abstract**

*In 2021, the quality of kernels in one of the palm oil processing industries in Riau was found to exceed the set standard limit. This is of course a problem that can affect the quality of the product. So kernel quality control will be carried out using the DMAIC method (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). From the results of the X water content control chart above, it can be concluded that the data is said to be abnormal because some of it exceeds the UCL. While in the control map R there is data that exceeds the control limit or is uncontrolled. This is because the difference in sample values has such a large distance. From the results of the X temperature control chart above, it can be concluded that the data is said to be abnormal because the data*

*exceeds the LCL or UCL. While in the R control map there is data that exceeds the control limit or is uncontrolled. This is because the difference in sample values has such a large distance. The cause of the high level of impurities in the core. The use of Pareto diagrams to determine the cause of non-compliance with quality standards in kernels is due to the highest/dominant impurity content. The causes of non-compliance with kernel quality standards are due to machine and human factors such as damage to claybath and hydrocyclone machines and lack of SOPs being followed.*

**Keywords:** Kernel, Palm Oil Processing, Quality Control

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman komoditas perkebunan yang cukup penting dan memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah. Kelapa sawit menghasilkan dua produk, yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) yang berasal dari daging buah dan *Kernel Palm Oil* (KPO) yang berasal dari inti sawit (kernel). Pada umumnya industri hanya memfokuskan pada kualitas CPO yang dihasilkan, sedangkan kernel merupakan bagian terpenting kedua setelah *mesokarp*, karena dari inti inilah akan dihasilkan KPO. Sehingga diperlukan standar dan pengawasan mutu terhadap produksi KPO untuk memberikan jaminan mutu pada konsumen (Ririn, 2010).

Parameter kualitas kernel berdasarkan SNI 01-0002-1987 yaitu kadar air maksimal 8%, kadar kotoran maksimal 6% dan Inti pecah maksimal 15%. Salah satu industri Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) di Provinsi Riau memiliki mutu kernel yaitu kadar air maksimal 6%, kadar kotoran maksimal 6% dan Inti pecah maksimal 15%. Adapun mutu minyak sawit sangat dipengaruhi oleh kadar kotoran, dimana jika kadar kotoran meningkat ini diakibatkan terjadinya kesalahan pada mesin produksi, yaitu *ripple mill*, *claybath*, dan juga kernel silo. Penyimpanan yang tidak merata akan mengakibatkan kernel yang belum masak ikut jatuh ke stasiun pengiriman yaitu bulk silo, sehingga inilah yang

mengakibatkan tingginya kadar air. Apabila mutu kernel selalu tidak mencapai target yang telah ditetapkan, maka akan menurunkan mutu dari inti sawit yang akan dijual atau diproses lebih lanjut menjadi minyak inti sawit. Pada tahun 2021, mutu pada kernel di industri ditemukan melewati batas standar yang ditetapkan. Hal ini tentunya menjadi suatu permasalahan yang dapat berdampak pada kualitas produk.

Menurut Eckes (2001) DMAIC merupakan metodologi langkah yang terstruktur untuk melakukan siklus improvement yang berbasis kepada data (*data performance*), yang digunakan untuk meningkatkan, mengoptimasi dan menstabilkan desain dan proses pada suatu perusahaan sesuai dengan konsep *Lean Manufacturing* (Rio Firmansyah dan Popy Yuliarty, 2021). Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*) telah banyak diterapkan dalam pengendalian kualitas produk (Nailul Izzah dan Muhammad Fahrur Rozi, 2019). Sehingga akan dilakukan pengendalian mutu kernel dengan metode DMAIC.

## METODE PENELITIAN

Berikut tahapan pada penelitian ini adalah:

1. *Define*
  2. *Measure*
- untuk dapat menentukan kinerja sekarang atau sebelum melakukan perbaikan. *Tools* yang sering

digunakan pada saat tahap ini adalah peta kontrol X dan R

### 3. Analyze

Pada tahap ini analisa masalah dapat menggunakan diagan pareto

### 4. Improve

untuk melakukan tindakan perbaikan setelah penyebab masalah diketahui.

### 5. Control

Tentang pengalihan tanggung jawab dan rencana membangun untuk pengendalian proses jangka panjang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan data yang diperoleh adalah data variable berupa data tentang kadar air (*Moisture*), dan kadar kotoran (*Dirt*) dan standarnya.

Tabel 1. Standar Mutu Kernel

Uraian	Standar
Kadar Air ( <i>Moisture</i> )	5 – 6 %
Kadar Kotoran ( <i>Dirt</i> )	5 – 6 %

(Sumber: Laboratorium Tester Industri PKS, 2021)

### Tahapan Define

Objek dalam penelitian ini adalah produk inti Sawit atau kernel pada salah satu industri PKS di provinsi Riau Define merupakan tahap pendefinisian masalah yaitu kualitas inti sawit sesuai dengan standard industri. Pada proses produksi kernel masih terdapat kesalahan dalam pengendalian mutu sehingga menyebabkan hasil yang didapatkan mengalami cacat produksi, kualitas produk, dan industri akan mengalami kerugian.

### Tahapan Measure

Untuk membuat peta control untuk kadar air dilakukan dengan mencari nilai rata-rata x, dimana nilai rata – rata x yang juga merupakan garis sentral. Didapatkan nilai rata-rata x 7,73. Untuk mendapatkan peta kontrol R maka dicari rata-rata R didapatkan 3,09.

Sedangan untuk hasil UCL dan LCL untuk peta X dan R adalah Sebagai berikut:

$$UCL_X = 9,512$$

$$LCL_X = 5,950$$

$$UCL_R = 6,524$$

$$LCL_R = 0$$

Untuk membuat peta control untuk kadar kotoran dilakukan dengan mencari nilai rata-rata x, dimana nilai rata – rata x yang juga merupakan garis sentral. Didapatkan nilai rata-rata x 5,70. Untuk mendapatkan peta kontrol R maka dicari rata-rata R didapatkan 1,33. Sedangkan untuk hasil UCL dan LCL untuk peta X dan R adalah Sebagai berikut:

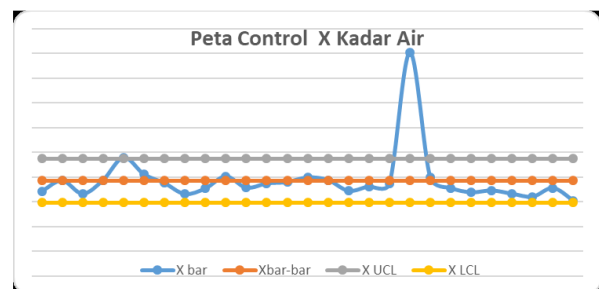
$$UCL_X = 6,469$$

$$LCL_X = 4,931$$

$$UCL_R = 2,819$$

$$LCL_R = 0$$

Dari hasil perhitungan maka dapat membuat peta kontrol X dan R untuk kadar air. Berikut grafik peta kontrol X kadar air yang dapat dilihat pada gambar 1 dan peta kontrol R kadar air yang dapat dilihat pada gambar 2.

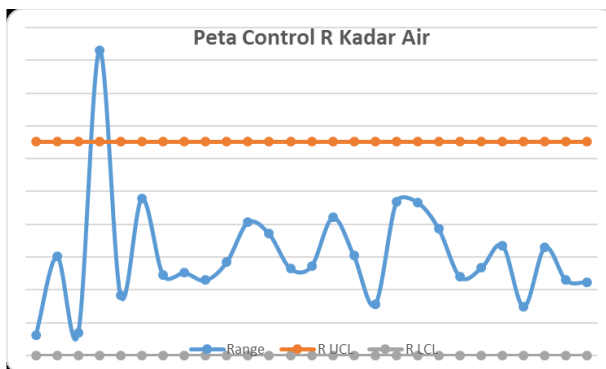


**Gambar 1.** Grafik peta kontrol X kadar air (Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Hasil dari peta kontrol X kadar air diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut dikatakan tidak normal karena ada yang melebihi UCL. Sedangkan pada peta kontrol R ada data yang melewati batas kontrol atau *out off control*. Hal ini disebabkan karena perbedaan nilai sampelnya memiliki jarak yang begitu besar. Penyebab tingginya kadar air pada inti kernel:

1. Perebusan kurang sempurna

2. Perebusan yang kurang sempurna yaitu perebusan yang kurang dari waktu nya yang menyebabkan kadar air pada nut tidak terbang pada kondensat.
3. Temperature kernel silo
4. Temperature kernel silo yang kurang dari 70oC yang disebabkan kerja boiler tidak maksimum.
5. Heater
6. Saringan heater sering terjadi bermasalah yaitu karena kotor maka dari itu steam yang masuk pada kernel silo tidak maksimal dalam pemanasannya dan juga kurangnya kecepatan laju fan yang disebabkan arus pada motoran.
7. Jangan ada losses steam atau steam yang terbang dan pastikan steam trap berfungsi dengan baik.



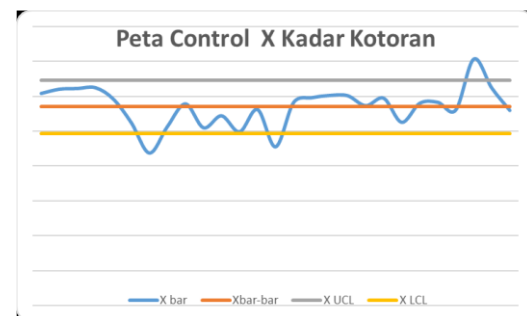
**Gambar 2.** Grafik peta kontrol R kadar air  
(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Pengendalian:

1. Pastikan operator sterilizer mencukupi waktu dan tekanan steam dalam perebusan dengan cara melihat grafik pada computer.
2. Pastikan bahan bakar mencukupi untuk boiler dan tidak terjadi kebocoran pipa steam sebelum steam sampai ke kernel silo.
3. Operator kernel melakukan minimal sekali dalam seminggu membersihkan saringan heater dan pengecekan rpm motoran fan.

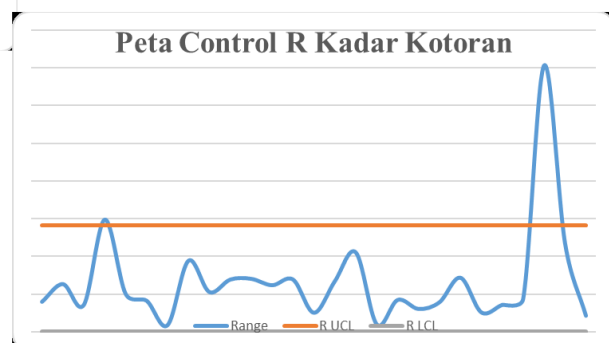
4. Seharusnya bunker silo di tempatkan pada gudang terbuka agar tidak terkenanya percikan air hujan dan panas matahari langsung pada tangki yang dapat menyebabkan cepatnya korosi.

Dari hasil perhitungan maka dapat membuat peta kontrol X dan R untuk kadar kotoran. Berikut grafik peta kontrol X kadar kotoran yang dapat dilihat pda gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik peta kontrol X Kadar kotoran  
(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Berikut grafik peta kontrol R kadar kotoran yang dapat dilihat pda gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik peta kontrol R kadar kotoran  
(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Hasil dari peta kontrol X temperatur diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut dikatakan tidak normal karena data melebihi LCL atau pun UCL. Sedangkan pada peta kontrol R ada data yang melewati batas kontrol atau *out off*

*control*. Hal ini disebabkan karena perbedaan nilai sampel memiliki jarak yang begitu besar. Penyebab tingginya kadar kotoran pada inti kernel.

1. Sistem perebusan yang tidak sesuai SOP akan menyebabkan kualitas mutu produk tidak sempurna atau sesuai standar. Seperti kernel jika perebusan tidak menggunakan waktu dan tekanan steam sesuai SOP maka kadar air akan tinggi pada nut dan juga pada ripple mill akan sulit terpecah yang mengakibatkan tidak sempurnanya pemecahan.
2. Hydrocyclone merupakan alat yang dapat memisahkan kernel utuh, kernel broken dan cangkang dengan cara sentrifugal, jika pompa tidak bekerja secara maksimal yaitu di karenakan banyak besi yang tersumbat pada impeler, kemudian pada setelan *valve fotex* terlalu besar.
3. *Claybath* merupakan alat pemisah kernel dan cangkang kembali dengan menggunakan bantuan kalsium. Penyebab terjadinya pemisahan kernel yang masih terikut pada cangkang yaitu dikarenakan pompa *claybath* tersumbat banyak besi-besi kecil yang tersangkut pada impeler. Umpan *claybath* yang terlalu *over* juga dapat menyebabkan *losses* nya kernel dan kurangnya kapasitas jumlah kalsium karbonat yang dibutuhkan *claybath*.

Pengendalian *Dirt* pada kernel produksi

1. Waktu dan tekanan steam harus maksimal
2. Fan LTDS
3. Umpan hydrocyclone dan *claybath* tidak boleh *over*

### Tahapan Analyze

Tahap analisis ini ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi proses atau prosedur penanganan produk, artinya mencari faktor kalau diperbaiki akan dapat merubah kualitas produk yang diterima pelanggan. Dilakukan analisa dengan menggunakan

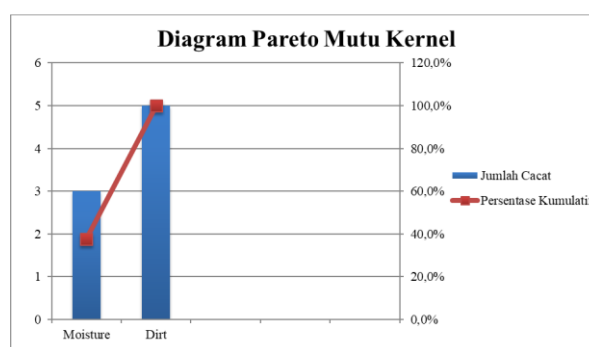
diagram pareto sebagai yang di rekapitulasi melalui data cacat produk bulan Maret 2021 yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Cacat produk Maret 2021

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)	Persentase Kumulatif
<i>Moisture</i>	3	37,5	37,5
<i>Dirt</i>	5	62,5	100
Total	8	100	

(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Berikut diagram pareto mutu kernel yang dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Diagram pareto mutu kernel (Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Pada diagram pareto ini dapat dilihat bahwa *moisture* dan *dirt* memiliki data cacat dari yang tertinggi sampai ke yang terendah. Berdasarkan diagram pareto diatas dapat kita analisis bahwa masalah yang paling besar berpengaruh dalam ketidaksesuaian dengan standar mutu kernel yaitu *dirt* (kotoran) terdapat 5 data cacat dengan persentase 62.5% dan persentase komulatif 100% dan *moisture* terdapat 3 data cacat dengan persentase 37.5% dengan persentase komulatif 37.5%.

### Tahap Improve

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari tahapan *measure* dan *analyze*. dilakukan peningkatan kualitas dengan menggunakan alat implementasi *five M-Checklist*. Perbaikan dari analisis *five M-checklist* yaitu manusia, mesin

dan material, dimana analisis *five M-checklist* ini berdasarkan faktor-faktor yang diperoleh dari permasalahan secara umum dan direkomendasikan beberapa pemecahan masalah dari permasalahan tersebut.

Tabel 3. *Five M-checklist*

No	Masalah	Penyebab	Rencana perbaikan	Siapa	Dimana
1	Material	Pada penyoiran buah kurang teliti dan mutu pada buah tidak terpenuhi	Memperhatikan lagi pada proses penyotiran buah	Sortir	Bagian sortasi
2	Manusia	kelalaian operator dalam pengecekan kematangan kamel dan mengontrolan pada claybath untuk mengurangi kadar kotoran	Sebaiknya operator lebih disiplin lagi dan menjalankan SOP.	Operator	Bagian produksi kamel
3	Mesin	Kurangnya perawatan mesin	Sebaiknya dilakukan pengecekan mesin secara berkala	Operator dan <i>maintenance</i>	Bagian produksi dan perbaikan

(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

### **Tahap Control**

Rekomendasi yang bisa diberikan untuk tahapan control ini yaitu dengan melakukan monitoring secara berkala dengan menggunakan peta control untuk:

1. Mengawasi dan melihat kondisi proses produksi yang terkendali
2. Mengawasi pekerja yang sedang melakukan proses produksi sehingga tingkat kecacatan produk dapat berkurang.

### **KESIMPULAN**

Penggunaan diagram pareto untuk menentukan penyebab ketidaksesuaian standar mutu pada kernel disebabkan oleh kadar kotoran yang paling tinggi/dominan. Yang menjadi penyebab tidak sesuai standar pada

mutu kernel yaitu karena faktor mesin dan manusianya seperti terjadi kerusakan pada mesin *claybath* dan *hidrocyclone* dan kurangnya mengikuti SOP. Maka dari itu perusahaan harus lebih memperhatikan kondisi mesin dan manusianya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri, 14(2), 167-180.
- Indonesia, S. N. (1987). SNI 01-0002-1987 Kernel. Inti Kelapa Sawit: Jakarta.
- Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis pengendalian kualitas dengan metode six sigma-dmaic dalam upaya mengurangi kecacatan produk rebana pada UKM Alfiya Rebana Gresik. Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika, 7(1), 13-26.
- Parlina, Ririn. (2010). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model Think-Pairs Share (TPS) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Penguasaan Materi Akuntansi Siswa Kelas X Jurusan Akuntansi SMK Muhammadiyah Cawas Kabupaten Klaten. Skripsi.