

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai sumber devisa, tetapi juga sebagai penyerap tenaga kerja dan penggerak ekonomi daerah. Salah satu produk utama dari pengolahan kelapa sawit adalah *Crude Palm Oil (CPO)* dan *kernel* (inti sawit), yang keduanya memiliki nilai ekonomi tinggi di pasar domestik maupun ekspor. Mutu *kernel* sangat menentukan nilai jualnya, sehingga pengendalian mutu menjadi aspek krusial dalam proses produksi.

PT Sawit Nusantara Indonesia, yang berlokasi di Kabupaten Empat Lawang, merupakan perusahaan yang bergerak di sektor pengolahan kelapa sawit dan menghasilkan *kernel* sebagai salah satu produk turunannya. Namun, dalam proses produksi *kernel*, sering kali ditemukan ketidaksesuaian mutu seperti kadar kotoran yang tinggi, kadar air melebihi standar, serta pecahan *kernel* yang tidak seragam. Permasalahan tersebut dapat berdampak langsung pada kualitas, efisiensi produksi, dan daya saing produk di pasar.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu diterapkan metode yang mampu mengontrol dan memantau kualitas secara sistematis. Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *Statistical Quality Control (SQC)*, yang meliputi penggunaan alat statistik seperti peta kendali (*control chart*), histogram, dan diagram sebab-akibat untuk mendeteksi variasi dalam proses produksi. Selain itu, pendekatan 5W + 1H (*What, Why, Where, When, Who, How*) dapat digunakan untuk merumuskan akar masalah dan menyusun usulan perbaikan proses yang lebih efektif.

Melalui penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat memperoleh gambaran mengenai stabilitas mutu *kernel* serta memperoleh rekomendasi

konkret untuk meningkatkan kualitas produk melalui pendekatan berbasis data.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi pengendalian mutu *kernel* di PT Sawit Nusantara Indonesia saat ini berdasarkan analisis *SQC*?
2. Apa saja penyebab utama terjadinya ketidaksesuaian mutu *kernel* selama proses produksi?
3. Bagaimana usulan perbaikan mutu *kernel* yang dapat diterapkan menggunakan pendekatan 5W + 1H?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis mutu *kernel* di PT Sawit Nusantara Indonesia menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian mutu *kernel* dalam proses produksi.
3. Menyusun usulan perbaikan proses pengendalian mutu *kernel* menggunakan pendekatan 5W + 1H.

D. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diterapkan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada kualitas mutu *kernel* seperti kadar air, kadar inti pecah dan kadar kotoran *kernel* di PT Sawit Nusantara Indonesia menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang diperoleh dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas mutu *kernel*
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan tentang penyebab ketidaksesuaian mutu *kernel* selama proses produksi

F. Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dapat dikemukakan dalam penelitian adalah :

1. Pengendalian kualitas mutu *kernel* yang dianalisis berupa kadar air, kadar inti pecah dan kadar kotoran *kernel*
2. Tindakan usulan perbaikan yang dirumuskan berdasarkan hasil penelitian efektif dalam menjaga kualitas standar mutu *kernel*

G. Sistematikan Penulisan

Agar dalam penyusunan laporan penelitian ini dapat tersaji secara sistematis, maka dilakukan sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang beberapa teori mengenai pengendalian kualitas suatu produk dalam menjaga standarisasi mutu suatu produk menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari bagaimana cara yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang ada dalam penelitian berupa langkah-langkah yang terdiri dari tempat dan waktu penelitian, sumber data seperti teknik pengumpulan data dan metode analisa data yang digunakan. jenis

penelitian, variable penelitian, data dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data serta teknik analisis data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini membahas tentang pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab terakhir ini dibahas tentang pembahasan dan analisa data yang telah diperoleh, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas karya akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu merupakan salah satu elemen penting dalam sistem manajemen kualitas yang berfungsi untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Menurut Juran (1999), pengendalian mutu adalah serangkaian aktivitas operasional yang dilakukan untuk memantau, mengevaluasi, dan memperbaiki proses produksi sehingga produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi mutu yang direncanakan. Juran juga menekankan bahwa pengendalian mutu harus menjadi bagian integral dari manajemen perusahaan, bukan sekadar aktivitas tambahan yang dilakukan setelah produk selesai.

Sementara itu, Deming (1986) mengemukakan bahwa pengendalian mutu bukan hanya berfokus pada kegiatan inspeksi akhir produk, melainkan harus bersifat preventif dengan mengendalikan seluruh tahapan proses produksi. Menurut Deming, kualitas dibangun sejak awal proses produksi melalui sistem kerja yang terencana, pelatihan karyawan yang memadai, serta penerapan prinsip *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan). Dengan kata lain, pengendalian mutu tidak hanya bertujuan mendeteksi produk cacat, tetapi lebih penting lagi adalah mencegah cacat terjadi.

Secara umum, fungsi utama pengendalian mutu dalam konteks industri dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Menjamin kesesuaian produk dengan standar mutu yang dipersyaratkan
Standar mutu bisa berasal dari regulasi pemerintah, standar industri, atau spesifikasi khusus dari konsumen. Produk yang sesuai dengan standar mutu akan diterima oleh pasar dan dapat meningkatkan kepercayaan konsumen (Heizer & Render, 2017).
2. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas

Proses produksi yang terkendali akan menghasilkan produk yang seragam dan

mengurangi variasi yang tidak diinginkan. Hal ini berimplikasi pada pengurangan penggunaan sumber daya secara berlebihan serta peningkatan kapasitas produksi (Montgomery, 2013).

3. Meminimalisasi kerugian akibat produk cacat

Produk cacat menimbulkan kerugian karena memerlukan rework (perbaikan), scrap (pembuangan), atau bahkan mengakibatkan komplain konsumen. Melalui pengendalian mutu yang efektif, perusahaan dapat mengurangi jumlah produk cacat dan menekan biaya produksi (Gaspersz, 2005).

4. Meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan

Kualitas yang konsisten akan membangun kepercayaan pelanggan dan menciptakan loyalitas pasar. Menurut Kotler & Keller (2016), kualitas produk adalah salah satu faktor utama dalam membentuk persepsi merek dan daya saing jangka panjang.

Dalam industri pengolahan kelapa sawit, pengendalian mutu tidak hanya berdampak pada keberhasilan perusahaan dalam menghasilkan produk berkualitas, tetapi juga menentukan keberlanjutan usaha. Misalnya, dalam produksi kernel, faktor-faktor seperti kadar air, tingkat kebersihan, dan minimnya pecahan kernel merupakan indikator mutu yang harus dijaga agar memenuhi standar ekspor. Penerapan pengendalian mutu yang baik akan memastikan kernel yang dihasilkan memiliki nilai jual tinggi, efisien dalam pengolahan, dan mampu bersaing di pasar global.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengendalian mutu adalah proses yang terintegrasi dan berkesinambungan. Konsep ini menekankan pentingnya kualitas sejak tahap awal produksi, bukan hanya pada hasil akhir, serta berfungsi sebagai fondasi bagi peningkatan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan industri.

B. Statistical Quality Control (SQC)

1. Definisi

Statistical Quality Control (SQC) merupakan pendekatan pengendalian mutu yang menggunakan metode statistik untuk memantau, menganalisis, dan mengendalikan variasi dalam suatu proses produksi. Menurut Montgomery (2013), SQC adalah seperangkat alat dan teknik berbasis data yang digunakan untuk memastikan proses berjalan secara stabil dan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu. Pendekatan ini sangat penting karena setiap proses produksi secara alami mengandung variasi.

Variasi tersebut terbagi menjadi dua kategori utama. *Pertama*, penyebab umum (*common causes*), yaitu variasi yang bersifat alami dan tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, misalnya variasi kecil akibat perbedaan bahan baku atau kondisi lingkungan. *Kedua*, penyebab khusus (*special causes*), yaitu variasi yang timbul akibat faktor tertentu yang tidak normal, seperti kerusakan mesin, kesalahan operator, atau bahan baku yang tidak sesuai standar (Juran, 1999). Dengan SQC, perusahaan dapat membedakan kedua jenis variasi ini sehingga tindakan yang diambil menjadi lebih tepat sasaran.

Lebih jauh, Deming (1986) menekankan bahwa SQC bukan hanya sebuah alat untuk mengukur, melainkan juga sebagai sistem manajemen mutu yang membantu organisasi memahami proses, mencegah masalah, dan meningkatkan efektivitas. Oleh karena itu, SQC tidak hanya berperan di tahap inspeksi akhir produk, melainkan mencakup pengawasan terhadap seluruh tahapan proses produksi.

2. Tujuan

Tujuan penerapan SQC sangat erat kaitannya dengan pencapaian kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Secara rinci, tujuan tersebut meliputi:

- a. Memastikan proses berjalan stabil dan terkendali

Dengan menggunakan peta kendali, perusahaan dapat mengetahui apakah

suatu proses berada dalam kendali statistik atau mengalami penyimpangan yang signifikan (Montgomery, 2013). Proses yang stabil berarti output yang dihasilkan konsisten sesuai spesifikasi.

b. Mendeteksi penyimpangan sejak dini

SQC memungkinkan perusahaan untuk menemukan anomali sebelum berdampak pada jumlah besar produk cacat. Deteksi dini ini mencegah kerugian lebih lanjut dan menjaga kontinuitas produksi (Evans & Lindsay, 2017).

c. Mengurangi jumlah produk cacat

Dengan memahami pola variasi, perusahaan dapat menekan tingkat defect dan meningkatkan tingkat first-pass yield (produk jadi yang lolos tanpa perlu rework). Hal ini berkontribusi terhadap efisiensi biaya produksi (Gaspersz, 2005).

d. Menjadi dasar untuk perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*)

Data yang dikumpulkan melalui SQC tidak hanya berguna untuk pengendalian jangka pendek, tetapi juga sebagai basis pengambilan keputusan dalam jangka panjang. Analisis tren data mutu dapat digunakan untuk merancang strategi peningkatan proses dan inovasi produk (Deming, 1986).

3. Alat Statistical Quality Control

Penerapan SQC dalam praktiknya sangat erat kaitannya dengan penggunaan alat statistik yang dikenal sebagai *Seven Tools of Quality*. Ishikawa (1985) menyebut ketujuh alat ini sebagai “alat sederhana” tetapi sangat efektif dalam menyelesaikan sebagian besar masalah kualitas di industri.

a. *Check Sheet* (Lembar Periksa)

Berfungsi untuk mencatat data secara sistematis, misalnya jumlah cacat kernel yang ditemukan pada tiap shift produksi. Data dari check sheet dapat menjadi dasar analisis selanjutnya.

b. Histogram

Menyajikan distribusi frekuensi data dalam bentuk grafik batang, sehingga pola variasi mutu dapat terlihat secara jelas. Dalam konteks kernel, histogram dapat menunjukkan sebaran kadar air atau tingkat kotoran.

c. *Pareto Chart*

Mengidentifikasi masalah utama berdasarkan prinsip 80/20, yaitu sebagian besar masalah biasanya disebabkan oleh sedikit faktor dominan. Misalnya, 80% cacat kernel mungkin hanya berasal dari 20% faktor penyebab.

d. Cause and Effect Diagram (Diagram Sebab-Akibat/Ishikawa/Fishbone)

Digunakan untuk menemukan akar penyebab suatu masalah kualitas. Penyebab biasanya dikategorikan ke dalam faktor manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran.

e. *Control Chart* (Peta Kendali)

Alat utama dalam SQC untuk memantau kestabilan proses dari waktu ke waktu. Peta kendali dapat menunjukkan apakah variasi masih dalam batas wajar atau sudah keluar dari kendali statistik sehingga memerlukan tindakan korektif.

f. *Scatter Diagram* (Diagram Sebar)

Menunjukkan hubungan antara dua variabel. Misalnya, hubungan antara suhu pengeringan dengan tingkat pecah kernel. Jika pola hubungan terlihat jelas, maka dapat disimpulkan adanya korelasi antarvariabel.

g. Flow Chart (Diagram Alir)

Menggambarkan alur proses produksi secara visual, sehingga memudahkan identifikasi titik-titik kritis di mana cacat kemungkinan besar terjadi.

Dari ketujuh alat tersebut, Control Chart (Peta Kendali) dianggap paling penting dalam penerapan SQC. Montgomery (2013) menjelaskan bahwa peta kendali tidak hanya menunjukkan apakah suatu proses terkendali, tetapi juga membantu membedakan jenis variasi (common causes atau special causes).

Dengan informasi ini, perusahaan dapat memutuskan langkah yang tepat: menjaga kestabilan proses atau melakukan investigasi lebih lanjut untuk menghilangkan penyebab khusus.

C. Konsep 5W + 1H

1. Definisi

Metode 5W + 1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) merupakan salah satu pendekatan analisis yang digunakan untuk menggali informasi secara menyeluruh mengenai suatu permasalahan serta menyusun solusi yang tepat dan sistematis. Menurut Gaspersz (2005), metode ini berfungsi untuk memecah suatu persoalan yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga memudahkan dalam identifikasi akar masalah serta menentukan strategi perbaikannya. Teknik ini tidak hanya banyak digunakan dalam bidang manajemen mutu, tetapi juga pada berbagai aspek manajerial, seperti perencanaan, pengambilan keputusan, hingga evaluasi proses.

Dalam konteks pengendalian mutu, 5W + 1H berperan sebagai instrumen untuk menelusuri penyebab timbulnya cacat atau ketidaksesuaian produk, termasuk dalam industri kelapa sawit yang menghasilkan kernel. Dengan mengajukan pertanyaan yang terstruktur, perusahaan dapat memahami secara mendalam permasalahan yang muncul, menganalisis penyebab utamanya, serta menyusun langkah-langkah perbaikan yang konkret dan aplikatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Ishikawa (1993) yang menekankan bahwa identifikasi masalah yang detail merupakan kunci utama dalam upaya peningkatan mutu.

2. Unsur 5W + 1H

a. What (Apa masalah yang terjadi?)

Pertanyaan ini digunakan untuk mendefinisikan inti masalah yang sedang dihadapi. Dalam kasus pengendalian mutu kernel, pertanyaan “What” dapat membantu mengidentifikasi bentuk ketidaksesuaian produk, misalnya kadar kotoran yang tinggi, ukuran kernel yang tidak seragam,

atau tingkat kehilangan minyak yang signifikan. Menurut Heizer & Render (2014), pendefinisian masalah secara jelas merupakan langkah awal yang menentukan keberhasilan analisis perbaikan.

b. Why (Mengapa masalah tersebut terjadi?)

Pertanyaan “Why” diarahkan untuk menggali akar penyebab dari masalah yang ditemukan. Misalnya, kernel memiliki kadar kotoran tinggi karena proses pemisahan cangkang dan inti tidak optimal. Tahap ini sangat penting agar perbaikan tidak hanya bersifat sementara, melainkan menyentuh akar permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendekatan **root cause analysis** yang dianjurkan oleh Juran & Godfrey (1999) dalam manajemen mutu.

c. Where (Di mana masalah tersebut muncul?)

Unsur ini berfungsi untuk menentukan lokasi spesifik terjadinya masalah. Dalam industri kelapa sawit, masalah bisa terjadi pada stasiun nut silo, ripple mill, atau claybath. Dengan mengetahui lokasi, tindakan korektif dapat difokuskan pada titik kritis proses. Menurut Montgomery (2013), identifikasi lokasi masalah memungkinkan perusahaan untuk mengefisienkan sumber daya perbaikan.

d. When (Kapan masalah tersebut terjadi?)

Pertanyaan ini digunakan untuk menentukan waktu atau periode terjadinya masalah. Misalnya, cacat kernel lebih sering terjadi pada saat musim hujan karena kadar air pada buah sawit meningkat. Informasi waktu membantu perusahaan menemukan pola masalah serta kaitannya dengan kondisi operasional. Slack et al. (2010) menekankan bahwa pengendalian mutu yang efektif harus mempertimbangkan aspek temporal dalam analisis masalah.

e. Who (Siapa yang terlibat dalam masalah?)

Pertanyaan ini berfungsi untuk mengidentifikasi pihak-pihak yang terlibat

baik secara langsung maupun tidak langsung dalam masalah. Dalam hal ini, operator mesin, supervisor produksi, maupun tenaga quality control bisa menjadi pihak terkait. Pemahaman peran individu atau tim membantu manajemen dalam menilai kompetensi, tanggung jawab, dan kebutuhan pelatihan. Deming (1986) menyebutkan bahwa keterlibatan manusia adalah faktor dominan dalam mutu, sehingga harus dianalisis secara mendalam.

f. How (Bagaimana cara mengatasi masalah tersebut?)

Tahap ini berfokus pada penyusunan strategi perbaikan yang realistis dan aplikatif. Misalnya, meningkatkan kalibrasi mesin pemisah, memperbaiki SOP operasional, atau menambah inspeksi kualitas di titik kritis proses produksi. Menurut Oakland (2014), solusi yang dirancang harus terukur, dapat diterapkan, serta mampu mencegah masalah terulang kembali.

3. Relevansi dalam Pengendalian Mutu Kernel

Dengan menerapkan metode 5W + 1H, perusahaan dapat menyusun analisis yang komprehensif untuk setiap masalah mutu kernel yang terjadi. Pendekatan ini membantu memastikan bahwa solusi yang diambil bukan hanya bersifat reaktif, tetapi juga preventif dan berorientasi pada peningkatan berkelanjutan (*continuous improvement*). Hal ini sesuai dengan prinsip Total Quality Management (TQM) yang menekankan pentingnya keterlibatan seluruh komponen organisasi dalam menjaga mutu produk (Evans & Lindsay, 2014).

D. Proses Produksi Kernel dalam Industri Kelapa Sawit

Kernel merupakan inti dari biji kelapa sawit yang terletak di dalam cangkang keras (shell). Bagian ini diolah lebih lanjut menjadi Palm Kernel Oil (PKO) yang banyak digunakan dalam industri pangan, kosmetik, dan farmasi, serta Palm Kernel Meal (PKM) yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Karena nilai ekonomisnya yang tinggi, proses produksi kernel memerlukan pengendalian mutu yang ketat agar menghasilkan kernel dengan kualitas optimal (Sukardi, 2018).

Proses produksi kernel dalam industri kelapa sawit melewati beberapa tahapan utama berikut:

1. Sterilisasi (*Sterilization*)

Tahap ini dilakukan dengan cara merebus tandan buah segar (TBS) menggunakan uap bertekanan tinggi pada suhu sekitar 135–140°C selama 60–90 menit. Tujuannya adalah menghentikan aktivitas enzim lipase yang dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas (Free Fatty Acid/FFA), melunakkan daging buah agar mudah dilepaskan dari tandan, serta mengurangi kadar air pada tandan. Sterilisasi yang baik akan memengaruhi kualitas kernel karena dapat mencegah terjadinya pembusukan pada nut (Suleman et al., 2017).

2. Perontokan (*Threshing*)

Setelah sterilisasi, tandan dimasukkan ke dalam *thresher drum*, yaitu alat berbentuk silinder berputar untuk memisahkan buah dari tandan kosong (Empty Fruit Bunch/EFB). Proses ini memastikan hanya buah sawit yang masuk ke tahap berikutnya. Apabila buah tidak terlepas sempurna, maka nut yang terkandung di dalamnya tidak akan diolah maksimal, sehingga dapat menurunkan rendemen kernel (Haryanto, 2019).

3. Perebusan dan Pengempaan (*Digestion and Pressing*)

Buah sawit yang sudah dipisahkan kemudian dilumatkan dalam *digester*. Setelah itu, buah yang telah dilumatkan diperas menggunakan screw press untuk mengeluarkan *Crude Palm Oil* (CPO). Pada tahap ini, nut yang terbungkus oleh serat akan terpisah, sedangkan minyak kasar dialirkan untuk pemurnian. Proses pressing yang optimal akan mengurangi kehilangan minyak pada serat, serta memudahkan pemisahan nut (Sipayung, 2020).

4. Pemisahan Biji dan Serat (*Nut and Fiber Separation*)

Campuran nut dan serat hasil pressing dipisahkan dengan menggunakan *depericarper* atau *air column separator*. Nut yang lebih berat akan jatuh ke

bawah, sedangkan serat yang ringan terbawa ke atas oleh aliran udara. Serat ini biasanya digunakan sebagai bahan bakar boiler, sedangkan nut dikirim ke proses berikutnya. Pemisahan yang kurang optimal dapat mengakibatkan kernel terikut dalam serat sehingga menurunkan efisiensi produksi (Sukardi, 2018).

5. Pemecahan Biji (*Cracking*)

Nut yang sudah bersih kemudian dipecahkan menggunakan *ripple mill* atau *nut cracker*. Tujuan tahap ini adalah memisahkan cangkang (shell) yang keras dengan kernel di dalamnya. Proses pemecahan harus diatur sedemikian rupa agar kernel tidak pecah berlebihan, karena kernel pecah akan lebih mudah teroksidasi dan menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan (Hasibuan & Ginting, 2021).

6. Pemisahan Kernel dari Cangkang (*Separation*)

Setelah cracking, campuran kernel dan cangkang dipisahkan menggunakan *hydrocyclone* atau *claybath system*. Prinsip pemisahan ini berdasarkan perbedaan berat jenis, di mana kernel yang lebih ringan akan mengapung, sedangkan cangkang yang lebih berat akan tenggelam. Pada tahap ini diperlukan pengendalian yang baik agar persentase kernel bebas cangkang tinggi, karena cangkang yang masih terbawa akan menurunkan mutu (Suleman et al., 2017).

7. Pengeringan (*Drying*)

Kernel yang sudah dipisahkan kemudian dikeringkan dalam *silo dryer* dengan menggunakan udara panas. Tujuannya adalah menurunkan kadar air kernel hingga mencapai sekitar 7%, sehingga kernel lebih tahan disimpan dan tidak mudah berjamur. Kernel dengan kadar air tinggi sangat rentan terhadap kontaminasi mikroba dan kerusakan mutu saat penyimpanan (Haryanto, 2019).

Kualitas kernel yang dihasilkan dalam industri kelapa sawit sangat ditentukan oleh beberapa faktor utama, antara lain:

1. Kadar Air (Moisture Content): Kernel dengan kadar air tinggi lebih cepat mengalami kerusakan dan jamur.
2. Kadar Kotoran (Impurities): Adanya serat, cangkang, atau benda asing akan menurunkan mutu kernel.
3. Persentase Kernel Pecah (Broken Kernel): Kernel yang pecah terlalu banyak akan mempercepat oksidasi minyak, sehingga menurunkan kualitas PKO.
4. Kontaminasi Benda Asing: Seperti pasir, logam, atau bahan lain yang terbawa dari proses pemisahan.

Menurut Sipayung (2020), pengendalian mutu yang baik di setiap tahapan proses sangat menentukan rendemen minyak dan kualitas akhir kernel yang dihasilkan.

E. Integrasi SQC dan 5W + 1H dalam Pengendalian Mutu Kernel

Integrasi antara Statistical Quality Control (SQC) dan pendekatan 5W + 1H merupakan strategi yang komprehensif untuk meningkatkan mutu kernel pada industri kelapa sawit. SQC berfungsi sebagai alat analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi pola data, mendeteksi variasi, serta menentukan apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali atau mengalami penyimpangan (Montgomery, 2019). Sementara itu, 5W + 1H berperan sebagai alat analisis kualitatif yang digunakan untuk menggali akar penyebab masalah dengan pendekatan sistematis melalui pertanyaan mendasar: *What, Why, Where, When, Who, dan How* (Gaspersz, 2011).

Dalam praktiknya, integrasi kedua metode ini dimulai dengan pengumpulan data produksi kernel yang meliputi tingkat kebersihan, kadar kotoran (dirt), kadar pecah (broken), dan kadar air. Data ini kemudian dianalisis menggunakan peta kendali (control chart) untuk mengetahui apakah terdapat penyimpangan mutu yang melampaui batas kendali atas (UCL) atau batas

kendali bawah (LCL). Apabila data menunjukkan kondisi *out of control*, hal ini menjadi indikasi adanya masalah dalam proses produksi kernel yang harus segera ditelusuri (Shewhart, 1980).

Setelah penyimpangan teridentifikasi, analisis 5W + 1H digunakan untuk mengungkap akar penyebab masalah. Misalnya:

1. What (Apa): Jenis cacat kernel yang dominan, seperti kernel pecah, kernel berkulit, atau kernel bercampur dengan kotoran.
2. Why (Mengapa): Faktor penyebab munculnya cacat, misalnya karena keausan mesin ripple mill, kesalahan operator, atau bahan baku yang kurang matang.
3. Where (Di mana): Lokasi proses produksi yang paling sering menimbulkan cacat, misalnya di stasiun nut & kernel atau pada proses pemisahan.
4. When (Kapan): Waktu terjadinya cacat, apakah dominan pada shift malam, saat throughput tinggi, atau ketika terjadi gangguan teknis.
5. Who (Siapa): Pihak yang terlibat, apakah operator mesin, tim sortasi, atau teknisi perawatan.
6. How (Bagaimana): Solusi perbaikan yang dapat diterapkan, misalnya dengan perawatan mesin lebih rutin, pelatihan operator, atau pengetatan standar bahan baku.

Dengan demikian, SQC berperan dalam mendeteksi gejala masalah melalui data statistik, sedangkan 5W + 1H berfungsi menggali akar penyebab masalah secara sistematis. Integrasi keduanya memungkinkan perusahaan untuk melakukan tindakan perbaikan yang lebih tepat sasaran, tidak hanya menghentikan gejala tetapi juga menyelesaikan akar masalah.

Hasil dari integrasi ini memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan, antara lain:

1. Mengurangi jumlah cacat kernel, sehingga kualitas produk lebih sesuai dengan standar pasar internasional.

2. Meningkatkan efisiensi produksi, karena waktu dan biaya akibat rework atau produk afkir dapat ditekan.
3. Menjamin konsistensi mutu, yang berdampak pada peningkatan kepercayaan konsumen dan daya saing perusahaan di pasar global (Juran & Godfrey, 1999).

Oleh karena itu, penerapan integrasi SQC dan 5W + 1H dalam pengendalian mutu kernel di industri kelapa sawit bukan hanya berfokus pada pengendalian statistik semata, melainkan juga memperhatikan aspek manajerial dan operasional yang mempengaruhi kualitas produk secara menyeluruh.

F. Sistem Produksi

1. Continuous Improvement dan Quality Management

Kovach (2013) membahas mengenai dampak penerapan *Continuous improvement Practice (CIP)* terhadap perbaikan organisasi. CIP sendiri merupakan sebuah aplikasi dari proses dan rutinitas organisasi yang dilakukan secara terstruktur dalam sebuah tim yang bertujuan untuk mengeliminasi waste serta akar dari permasalahan yang biasaterjadi dalam sebuah aktivitas maupun organisasi. Dari hasil penelitian ini maka ditemukan bahwa usaha penerapan *continuous improvement* akan meningkatkan pemahaman pekerja terhadap lingkungannya kemudian membentuk kebiasaan kerja yang dapat meningkatkan peroformansi organisasi.

2. Supply Chain

Menurut Heizer & Render (2015), *supply chain management* atau manajemen rantai pasokan adalah pengintegrasian aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, pengubahan menjadi barang setengah jadi dan produk jadi, serta pengiriman ke pelanggan. SCM menjadi bidang yang sangat penting dalam dunia bisnis karena terhubung langsung dengan daya saing perusahaan. Dalam 2 dekade terakhir ini semakin banyak perusahaan yang sadar akan pentingnya SCM sehingga banyak yang mengimplementasikannya. SCM sendiri merupakan pengelolaan dan juga pengawasan rantai siklus mulai

dari bahan material atau barang mentah, pembayaran, informasi dari pemasok ke produsen, pengecek sampai dengan konsumen.

G. Sistem Informasi

Menurut Cegielski (2014), Sistem informasi adalah proses mengumpulkan, memproses, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu. Djahir dan Pratita (2015) mengemukakan bahwa sistem informasi adalah suatu kegiatan dari prosedur-prosedur yang diorganisasikan, bilamana dieksekusi akan menyediakan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian di dalam organisasi.

1. Software yang Digunakan

Menurut (Mulyani 2016), *software* adalah istilah umum yang digunakan untuk mendeskripsikan kumpulan program-program komputer yang terdiri dari prosedur-prosedur dan dokumentasi untuk melakukan tugas tertentu. *Software* atau perangkat lunak adalah data yang diprogram, disimpan dan diformat secara digital termasuk program komputer, dokumentasinya dan berbagai informasi yang bisa dibaca, dan ditulis oleh komputer.

2. Ruang Lingkup Sistem Informasi

Menurut Astuti dkk (2018) sistem informasi manajemen yang baik adalah sistem informasi manajemen yang mampu menyeimbangkan biaya dan manfaat yang akan diperoleh. Artinya sistem informasi manajemen akan menghemat biaya, meningkatkan pendapatan serta informasi yang sangat bermanfaat. Sistem informasi perusahaan merupakan sistem informasi terintegrasi yang digunakan oleh perusahaan, dimana berbagai fungsi bisnis perusahaan diintegrasikan. Sistem ini bisa mengakomodasi transaksi penjualan, pembelian, keuangan, hutang piutang, dan akuntansi yang semuanya terintegrasi.