

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan tandan buah segar (TBS). TBS diproses oleh pabrik kelapa asawit (PKS) untuk menghasilkan minyak sawit mentah (CPO), inti sawit (*kernel*) dan produk turunan lainnya. Produktivitas yang tinggi menjadikan kelapa sawit kompetitif sebagai alternatif minyak yang dapat digunakan oleh industri makanan, kosmetik, produk kesehatan, biofuel dan biodiesel (Stephanie et al., 2018).

Pada saat proses pengolahan, perusahaan selalu mengutamakan kualitas dan selalu mengoptimalkan jumlah rendemen. Salah satu sistem manajemen yang diterapkan untuk mendapatkan jumlah rendemen optimal adalah menekan terjadinya kehilangan minyak (*oil losses*) pada saat terjadinya proses produksi. Pabrik kelapa sawit (PKS) harus selalu memastikan bahwa selama proses berlangsung berada dalam standar atau ketentuan yang berlaku.

Pengendalian kualitas secara statistik dilakukan menggunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *statistical process control* (SPC). *Statistical process control* merupakan sebuah teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar. Selain itu *statistical process control* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengawasi standar, *Statistical process control* juga membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi (Heizer dan Render, 2015). Metode ini digunakan untuk menjaga konsistensi proses yang berjalan untuk pembuatan produk yang dirancang dengan tujuan mendapatkan proses yang terkendali.

Dalam hal ini pabrik kelapa sawit berupaya meminimalkan kehilangan minyak dengan mengoptimalkan proses produksi serta perbaikan mutu produk. Kehilangan minyak biasanya terjadi pada beberapa stasiun proses produksi. Salah satunya yaitu stasiun pengempaan (*presser*) dimana pada stasiun ini terdapat mesin *screw press* yang digunakan sebagai alat pemisah minyak dari daging dan buah,

dimana biasanya pada setiap pabrik kelapa sawit (PKS) terjadi kehilangan yang cukup besar. Faktor-faktor dari penyebab *oil losses* untuk saat pengolahan belum diketahui secara *menyeluruh* sehingga terdapat *oil losses* pada saat dilakukan pengolaha. Dengan adanya faktor-faktor tersebut maka penulis akan mengkaji tentang *losses* minyak sawit dan dari itu penulis tertarik dengan mengambil judul “**Analisis Kehilangan Minyak pada Mesin Screw Press dengan Metode Statistical Proces control**”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini, berdasarkan latar belakang diatasadalah sebagai berikut:

1. Apakah *oil lossis* pada *fibre* masih dalam batas kendali?
2. Apakah faktor yang menyebabkan naiknya *oil lossis* pada *fibre*?

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang penulis lakukan adalah untuk :

1. Untuk mengetahui apakah kondisi *oil lossis* pada *fibre* sudah melewati batas kendali.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *oil losses* pada *fibre*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi mahasiswa

Memperoleh peluang untuk dapat memecahkan dan mencari solusi untuk permasalahan-permasalahan utilisasi produksi pada perusahaan dari sudut pandang akademis.

2. Manfaat bagi perusahaan

Laporan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk memperbaiki utilisasi produksi untuk meningkatkan kapasitas perusahaan.

1.4 Asumsi dan Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian lebih terarah untuk mencapai tujuan dan memberikan ruang lingkup penelitian. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan terkait dengan kehilangan (*Losses*) CPO pada hasil pengepresan mesin *screw press*.
2. Objek pengamatan adalah kehilangan (*losses*) pada hasil pengepresan yang berupa *fibre*.
3. Pengolahan data menggunakan metode *Statistical process control*.
4. Tidak memberikan solusi atas masalah yang terjadi.
5. Tidak berkaitan dengan aspek biaya.

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode kerja pada saat penelitian tidak berubah.
2. Lingkungan pabrik dalam keadaan normal dan stabil.
3. Keadaan mesin dan perlengkapan yang digunakan cukup baik.
4. Tidak ada perubahan pada prosedur pengendalian kualitas selama dilakukan penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka peneliti akan merancang hasil penelitian ini dengan deskripsi singkat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini, berisi tinjauan Pustaka yang berisi teori-teori yang mendukung pemecahan permasalahan penelitian. Teori-teori yang digunakan meliputi teori buku jurnal penelitian dan *draft* tugas sarjana mahasiswa yang pernah mengangkat permasalahan yang sama.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III Metodologi Penelitian, berisikan tentang tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, objek penelitian, variabel penelitian, kerangka konseptual penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengolahan data, kerangka pemecahan masalah , jadwal kegiatan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab IV ini menguraikan tentang pengumpulan data yang diperoleh dan melakukan pengolahan data dalam pemecahan masalah.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang analisa dan pembahasan tentang analisa kehilangan minyak pada *fibre* pada stasiun kempa (pengepressan) dengan metode *statistical process control*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat, jelas, dan tepat yang telah dipaparkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran untuk perusahaan dan pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Mutu

Mutu berasal dari bahasa Inggris yakni *quality* yang artinya adalah kualitas. Mutu merupakan indikator nilai tertinggi dari suatu produk dan jasa. Mutu juga dapat diartikan sebagai suatu nilai atau keadaan. Pada hakikatnya, mutu adalah kepuasan pelanggan. Jika dikaitkan dengan bisnis, mutu adalah kesesuaian suatu produk dengan harapan pelanggan, atau tingkat baik dan buruknya barang maupun jasa di mata para pelanggan. Ekspektasi pelanggan bisa dijelaskan melalui atribut-atribut mutu atau hal-hal yang sering disebut sebagai dimensi mutu. Oleh karena itu, mutu produk atau jasa adalah sesuatu yang memenuhi atau melebihi ekspektasi pelanggan terdapat dalam delapan dimensi mutu. Kedelapan dimensi tersebut seperti pada Yuri dan Nurcahyo (2013) sebagai berikut:

1. *Performance* (kinerja), yaitu karakteristik pokok dari produk inti.
2. *Features*, yaitu karakteristik pelengkap atau tambahan.
3. *Reliability* (kehandalan), yaitu kemungkinan tingkat kegagalan pemakaian.
4. *Conformance* (kesesuaian), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. *Durability* (daya tahan), yaitu berapa lama produk dapat terus digunakan.
6. *Serviceability*, yaitu meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, kemudahan dalam pemeliharaan dan penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Aesthetic*, yaitu menyangkut corak, rasa dan daya tarik produk.
8. *Perception*, yaitu menyangkut citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Mutu

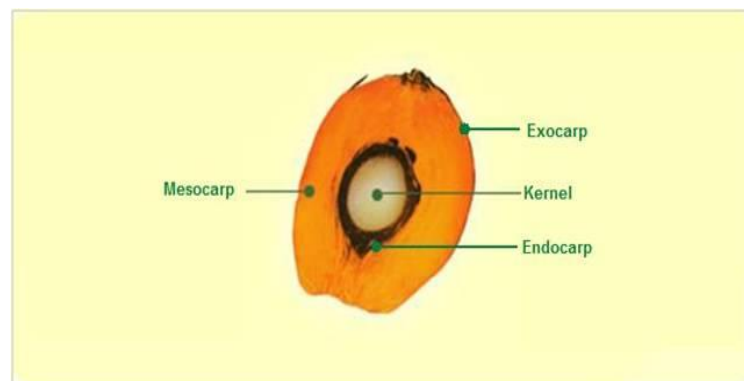
Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mutu menurut Risky Nurhayati (2011) antara lain :

1. Manusia Peranan manusia atau karyawan yang bertugas dalam perusahaan akan sangat mempegaruhi secara langsung terhadap baik buruknya mutu dari produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan. Maka aspek manusia perlu mendapat perhatian yang cukup. Perhatian tersebut dengan mengadakan latihan-latihan, member motivasi, memberian jamsostek, kesejahteraan dan lain-lain.
2. Manajemen Tanggung jawab atas mutu dalam perusahaan dibebankan kepada beberapa kelompok. Dalam hal ini pemimpin harus melakukan koordinasi yang baik antara fgrup dengan bagia-bagian lainnya dalam perusahaan tersebut. Dengan adanya koordinasi tersebut maka dapat tercapai suasana kerja yang baik dan harmonis, serta menghindarkan adanya kekacauan dalam pekerjaan. Keadaan ini memungkinkan perusahaan untuk mempertahankan mutu serta meningkatkan mutu dari produk yang dihasilkan.
3. Uang Perusahaan harus menyediakan uang yang cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan mutu produksinya. Misalnya: untuk perawatan dan perbaikan mesin atau peralatan produksi, pebaikan produk yang rusak dan lain-lain.
4. Bahan Baku Bahan baku merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan akan mempengaruhi terhadap mutu produk yang dhasilkan suatu perusahaan. Untuk itu pengendalian mutu bahan baku menjad hal yang sangat penting dalam hal bahan baku, perusahaan harus memperhatikan beberapa hal antara lain: seleksi sumber dari bahan baku, pemeriksaan dokumen pembelian, pemeriksaaan penerimaan bahan baku, serta penyimpanan. Hal-hal tersebut harus dilakukan dilakukan dengan baik sehingga kemungkinan bahan baku yang akan digunakan untuk proses produksi berkualitas rendah dapat ditekan sekecil mungkin.
5. Mesin dan Peralatan Mesin serta peralatan yang digunakan dalam proses produksi akan mempengaruhi terhadap mutu produk yang dihasilkan perusahaan. Peralatan yang kurang lengkap serta mesin yang sudah kuno dan

tidak ekonomis akan menyebabkan rendahnya mutu dan produk yang dihasilkan, serta tingkat efisiensi yang rendah. Akibat biaya produksi menjadi tinggi, sedangkan produk yang dihasilkan kemungkinan tidak akan laku dipasarkan. Hal ini mengakibatkan perusahaan tidak dapat bersaing dengan perusahaan lain sejenisnya, yang menggunakan mesin dan peralatan yang otomatis.

2.2 Minyak Kelapa Sawit

Kelapa Sawit Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan tumbuhan tropis golongan plasma yang termasuk tanaman tahunan. Tanaman kelapa sawit berasal dari negara Afrika Barat. Tanaman ini dapat tumbuh subur di Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Papua Nugini. Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit. Secara garis besar buah kelapa terdiri dari serabut buah (*pericarp*) dan inti (*kernel*). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu *mesocarp* atau *pulp* dan lapisan paling dalam disebut *endocarp*. Inti kelapa sawit terdiri dari lapisan kulit biji (*testa*), *endosperm* dan *embryo*. *Mesocarp* mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (*kernel*) mengandung minyak sebesar 44%, dan *endocarp* tidak mengandung minyak.



Gambar 2.1 Lapisan buah sawit

Kelapa sawit memiliki banyak jenis, berdasarkan ketebalan cangkangnya kelapa sawit dibagi menjadi, Dura, Tenera dan Pasipera. Dura merupakan sawit yang buahnya memiliki cangkang tebal sehingga dianggap memperpendek umur mesin pengolah namun biasanya tandan buahnya besar-besar dan kandungan minyak pertandannya berkisar 18%. Psipera buahnya tidak memiliki cangkang

namun bunga betina steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. Tenera adalah persilangan antara induk Dura dan Pasipera. Jenis ini dianggap bibit unggul sebab melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap fertil. Beberapa tenera unggul persentase daging perbuahannya dapat mencapai 90% dan kandungan minyak pertandannya dapat mencapai 28%.

Standar mutu minyak kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua arti, pertama, benar-benar murni dan tidak bercampur dengan minyak nabati lain. mutu minyak kelapa sawit tersebut dapat ditentukan dengan menilai sifat-sifat fisiknya, yaitu dengan mengukur titik lebur angka penyabunan dan bilangan yodium. Kedua, pengertian mutu sawit berdasarkan ukuran. Dalam hal ini syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu international yang meliputi ALB, Air, Kotoran, Logam besi, Logam tembaga, Peroksida, dan ukuran pemucatan. Kebutuhan mutu minyak kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan. Rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat induk pohonnya, penanganan pascapanen, atau kesalahan selama pemrosesan dan pengangkutan (Masykur, 2013).

2.2.1 Manfaat Lain Kelapa Sawit

Kelapa Sawit Manfaat lain dari proses industri minyak kelapa sawit antara lain:

1. Sebagai bahan bakar alternatif Biodisel.
2. Sebagai nutrisi pakan ternak (cangkang hasil pengolahan).
3. Sebagai bahan pupuk kompos (cangkang hasil pengolahan).
4. Sebagai bahan dasar industri lainnya (industri sabun, industri kosmetik, industri makanan).
5. Sebagai obat karena kandungan minyak nabati berprospek tinggi.
6. Sebagai bahan pembuat particle board (batang dang pelepah).

2.2.2 Oil Losses

1. Definisi Penyusutan (*losses*)

Menurut Hadi Suwignyo (2016:2), *losses* dapat didefinisikan sebagai kerugian yang hilang akibat terjadinya perubahan kualitas berkurangnya volume dalam perhitungan kuantitas bahan bakar minyak. Berdasarkan definisi tersebut diatas, penyusutan adalah pengurangan minyak mentah dan produk karena kegiatan pemindahan dari satu tempat ketempat lain. Adapun penyusutan muatan (*losses*) mempunyai sifat-sifat, penyusutan (*losses*) adalah sebagai berikut:

- a. Penyusutan (*losses*) yang bersifat fisik (*physical losses*) dapat kita sebutkan seperti:
 1. pencurian
 2. penguapan
 3. kebocoran tanki
 4. kebocoran pompa
 5. kebocoran jalur pipa
 6. penimbunan
 - b. Penyusutan (*losses*) yang bersifat semu (*apparent losses*) dapat disebutkan seperti:
 1. kesalahan mengukur
 2. kesalahan menghitung
 3. kesalahan membaca *correction table*
 4. kesalahan alat ukur
 5. kesalahan prosedur
 6. *human error*.
2. Kehilangan minyak (oil losses) yang terjadi pada setiap stasiun proses pengolahan minyak` kelapa sawit dikarenakan berbagai faktor. Kadar oil losses yang tinggi mempengaruhi efisiensi produksi pengolahan, menimbulkan kerugian, hal ini disebabkan peralatan yang tidak memiliki kemampuan dan kapasitas desain yang optimal (Irwansyah et al., 2019).

Adapun faktor yang menyebabkan *losses* menurut M. Agung Setya Nugraha dkk, (2018) faktor yang mempengaruhi kualitas panen terhadap *losses* di perkebunan kelapa sawit adalah sarana dan kondisi blok (piringan, batang kelapa sawit, pasar pikul dan tempat pengumpulan hasil) kemudian organisasi penen (pengawasan kerja, pemanen dan pemberondol). Menurut Suati dkk, (2018) faktor yang menyebabkan susut hasil padi pada lahan kering dan implikasinya terhadap perekonomian diakibatkan dari perontokan, pengeringan dan penggilingan.

2.2.3 Rendemen

Rendemen minyak adalah persentase minyak dalam tandan buah yang dipengaruhi oleh sejumlah faktor antara lain pengolahan. Terutama yang mempengaruhi adalah tipe buah dan teknik pemanenan. Rendemen minyak di pabrik sangat dipengaruhi oleh derajat kematangan tandan buah. Dalam kegiatan operasional di kebun, ada lima faktor yang memengaruhi penurunan rendemen sawit antara lain:

1. Buah sangat mentah (Fraksi 00) adalah jenis kematangan buah yang tidak baik karena belum ada satu butir berondolan yang lepas dari socket. Karena itulah, jenis buah ini tidak boleh dipanen.
2. Brondolan, Brondolan yang tidak dikutip dan tidak dihantar ke pabrik tentu sangat berpengaruh besar terhadap penurunan rendemen karena persentase minyak pada berondolan lapisan luar sekitar 45-50%.
3. *Fruit set* TBS bagus atau tidaknya ditentukan oleh lapisan berondolan yang sudah terbentuk di sekeliling tandan buah.
4. Sampah adalah benda-benda asing yang tidak mengandung minyak tetapi tercampur dan dibawa ke labrik, seperti potongan kayu, daun, rumput, batu, dll.
5. *Oil losses* di Pabrik: Pabrik memang tidak dapat membuat rendemen dan tidak dapat menaikkan rendemen tetapi mampu menurunkan rendemen ketika *losses* tinggi.

2.3 Proses Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Menjadi Inti Sawit (*Kernel*) dan CPO (*Crude Palm Oil*)

Diagram Proses Pengolahan (TBS) Menjadi Inti Sawit (*Kernel*) dan CPO (*Crude Palm Oil*) Pengolahan biji kelapa sawit bertujuan untuk mendapatkan inti sawit yang sesuai persyaratan mutu. Jumlah dan mutu inti biji kelapa sawit yang dihasilkan dipengaruhi oleh tahapan prosesnya, seperti perebusan, penebahan, pengadukan dan pengepresan. Untuk mengelola bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit sehingga memperoleh inti sawit, memiliki beberapa tahapan proses atau stasiun sebagai berikut :

1. Stasiun Penerimaan Buah (*Fruit Station*)
2. Stasiun Rebusan (*Sterilizing Station*).
3. Stasiun Perontokan (*Thereshing Station*).
4. Stasiun Press (*Press Station*).
5. Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Station*).

Pada stasiun pengempaan (*presser*) digunakan sebagai alat untuk memisahkan minyak dari daging dan buah dengan normal *losses* yang cukup besar.

2.4 *Statistical Process Control* (SPC)

Metode pengendalian proses secara statistik atau *statistical process control* (SPC) adalah cara untuk mengolah data-data yang ada melalui metode-metode statistik dengan cara membuat batas-batas kendali dari proses yang ada, sehingga dapat memberikan gambaran tentang proses yang terjadi serta dapat memperbaiki proses agar proses berjalan baik. Untuk memperjelas pengertian *statistical process control* dapat ditunjukkan dengan mengartikannya per bagian :

1. *Statistics* : Kumpulan, presentasi dan analisa tentang suatu data secara efektif.
2. *Process* : Aktivitas dalam mengolah suatu input menjadi output.
3. *Control* : Upaya manajemen secara efektif.

Cara-cara tradisional didalam melakukan pengendalian proses adalah dengan cara menginspeksi hasil-hasil produksi dan melakukan identifikasi terhadap produk-produk yang cacat, yang kemudian dilakukan *rework*, diperbaiki, penurunan harga jual, atau dibuang. Cara ini sangat merugikan pihak perusahaan,

oleh karena itu diperlukan adanya pengendalian produksi di saat proses produksi itu sedang berlangsung, yaitu dengan menggunakan *statistical process control*. Dasar dari *statistical process control* adalah mendeteksi adanya variasi proses dan segera melakukan tindakan antisipasi terhadap variasi proses. Variasi proses dapat diketahui dengan menggambar plot data dari proses yang ada dan apabila terdapat suatu data yang keluar/menyimpang dari batas kendali yang dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi suatu variasi proses.

Variasi proses *manufacturing* dapat dibagi atas dua penyebab, yaitu penyebab umum dan penyebab khusus. Penyebab umum yaitu penyebab yang selalu ada didalam proses sepanjang waktu, yang mempengaruhi faktor-faktor produksi dan keluaran (*output*) proses. Penyebab khusus yaitu penyebab yang tidak selalu ada sepanjang waktu dalam proses atau tidak mempengaruhi setiap faktor produksi, tetapi timbul karena faktor-faktor khusus misalnya ketidaknormalan mesin, salah dalam set-up mesin, kondisi fisik dan psikologi operator, dan lainnya. Untuk melakukan identifikasi terhadap variasi-variasi khusus yang timbul pada proses, maka digunakan metode *statistical process control*. Identifikasi ini dimungkinkan jika dilakukan pengontrolan secara terus-menerus, pengumpulan data dengan cara yang benar yang dilakukan secara terus-menerus, dan memperhatikan evaluasi terhadap waktu dari perilaku proses.

2.4.1 Syarat-Syarat Pembuatan *Statistical Process Control*

Mutu keluaran (*output*) ditentukan oleh batas-batas kendali yang ada dalam grafik pengendali proses. Selain itu, didalam melakukan pelaksana proses dan tim QC (*Quality Control*) juga memiliki peranan penting dalam melaksanakan pengendalian proses tersebut, yaitu dengan sikap proaktif. Syarat-syarat pembuatan *statistical process control* adalah scbagai berikut:

1. Persyaratan dari proses yang ada harus ditentukan.
2. Proses harus disusun dengan teratur, agar mampu memproduksi hasil (*output*) atau produk yang sesuai, sehingga diperlukan adanya instruksi kerja yang baik.
3. Operator harus dilengkapi dengan peralatan-peralatan yang dapat digunakan untuk memonitoring proses pada saat produksi berlangsung, seperti alat ukur,

dan alat lainnya. Dari informasi yang diperoleh, memungkinkan operator tersebut melakukan tindakan selanjutnya, apakah proses tetap dijalankan untuk memproduksi hasil yang sesuai dengan ketentuan.

4. Perlu adanya pelatihan terhadap operator agar dapat melakukan perbaikan yang perlu terhadap proses, mesin dan bahan baku bila terdeteksi terjadinya pergeseran data sehingga data keluar dari batas kendali yang ada. Karena itu diperlukan instruksi kerja untuk perbaikan proses.
5. Proses harus terus-menerus dimonitoring. Hal ini memungkinkan bagi operator untuk memahami proses sepenuhnya, sehingga timbul kesempatan untuk memperbaiki kinerja proses yaitu dengan mengurangi variasi keluaran dan meningkatkan kesesuaian.

2.4.2 Tujuan *Statistical Process Control* (SPC)

Statistical Process Control (SPC) mempunyai beberapa tujuan utama bagi perusahaan antara lain:

1. Meminimalisasi biaya produksi.
2. Memperoleh konsistensi terhadap produk dan jasa yang memenuhi spesifikasi produk keinginan konsumen.
3. Menciptakan peluang-peluang untuk semua anggota dari organisasi untuk memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas.
4. Membantu karyawan bagian manajemen dan produksi dalam membuat keputusan yang ekonomis mengenai tindakan yang dapat mempengaruhi proses.

2.4.3 Manfaat dari *Statistical Process Control*

Manfaat *Statistical Process Control* dalam aplikasinya pada proses manufaktur adalah :

1. *Statistical Process Control* dapat mengurangi jumlah produk yang tidak sesuai dengan standar. Dengan mendeteksi adanya penyebab umum dan penyebab khusus. Langkah selanjutnya dilakukan tindakan perbaikan, agar produk akan diproduksi masuk dalam batas-batas kendali yang ditentukan. *Statistical Process Control* juga memperhatikan proses itu sendiri bukan

inspeksi terhadap hasil produksi, sehingga akan mengurangi waktu dan bahan baku yang terbuang.

2. *Statistical Process Control* juga mencegah terjadinya produksi yang tidak sesuai sejak awal dan melakukan perbaikan dengan segera.
3. Perbaikan terhadap proses yang berlangsung secara terus-menerus dan pengurangan terhadap produk-produk cacat.
4. Melakukan *analisis* terhadap timbulnya penyebab khusus sehingga dapat diambil tindakan antisipasi untuk mencegah diproduksi produk cacat secara terus-menerus.
5. Untuk mengurangi *variabilitas* proses yaitu untuk menjaga produk (output) yang dihasilkan, sehingga masuk dalam batas spesifikasi yang ditentukan.
6. Sebagai alat ukur *performance* proses, mengindikasikan proses stabil, terkendali, dan memberi signal terhadap adanya penyebab khusus yang terjadi.
7. Memberikan informasi yang relevan dalam pengendalian proses dan dalam pengambilan keputusan.

2.4.4 Langkah-Langkah Perancangan *Statistical Process Control*

Dalam merancang *Statistical Process Control*, dibutuhkan langkah-langkah yang sesuai agar mendapatkan batas-batas kendali yang sesuai. Metode pengendali proses yang dibuat harus dapat mewakili proses produksi yang sebenarnya dan mempunyai batas kendali yang sesuai, sehingga dapat menjadi dasar dalam melaksanakan proses pengendalian kualitas. Untuk itu perlu diperhatikan langkah-langkah dalam perancangan *Statistical Process Control*, yaitu :

1. Mempelajari proses produksi yang akan diteliti.
2. Membuat instruksi kerja dari proses produksi tersebut.
3. Menetapkan karakteristik mutu dan pembuatan grafik pengendali yang sesuai.
4. Membuat sheet pengambilan data dan menentukan ukuran subgroup, jumlah dan frekuensi pengambilan data.
5. Mengambil data secara langsung dari lapangan dengan teknik pengumpulan data yang benar.

6. Membuat diagram histogram.
7. Membuat grafik pengendali dan menganalisa data yang telah diambil.
8. Membuat diagram Pareto untuk mengetahui jumlah cacat kumulatif yang timbul.
9. Membuat diagram fishbond.
1. Menghitung indeks kemampuan proses untuk proses yang terkendali.
2. Membuat sistem mutu proses.
3. Melakukan perbaikan atau update pada batas kendali secara periodik.

2.4.5 Alat Ukur Statistical Process Control (SPC)

Adapun alat bantu dalam pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SPC (*Statistical Process Control*) memiliki 7 alat bantu yang sangat berguna dalam mengukur dan mengendalikan kualitas, antara lain:

1. Lembar Periksa (*Check Sheet*). *Check Sheet* adalah suatu formulir yang dirancang untuk mencatat data (Heizer dan Render, 2015). *Check sheet* adalah suatu formulir dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak dalam formulir dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah dan ringkas. Tujuan pembuatan *check sheet* adalah menjamin bahwa dikumpulkan secara teliti dan akurat untuk dilakukan pengendalian proses dan penyelesaian masalah. Data dalam lembar pengecekan tersebut nantinya akan digunakan dan dianalisa secara cepat dan mudah.
2. Diagram Pareto. Menurut Prihantoro (2012) fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama peningkatan kualitas. Diagram pareto adalah grafik yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan.
3. Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*). Menurut Heizer dan Render (2015), diagram sebab akibat adalah teknik yang skematis digunakan untuk melihat kemungkinan tempat masalah kualitas. Diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan

karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor itu. Kegunaan dari diagram sebab akibat antara lain:

- a. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah
 - b. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah, Faktor-faktor penyebab terjadinya suatu masalah di dalam perusahaan adalah sebagai berikut: Bahan baku (*material*), Mesin (*machine*), Tenaga Kerja (*Man*), Metode (*Method*)
4. Diagram Histogram. Menurut Martono (2018), histogram merupakan diagram yang menggambarkan jumlah atau frekuensi munculnya masalah pada periode tertentu. Histogram adalah diagram batang yang digunakan untuk menunjukkan distribusi frekuensi. Sebuah distribusi frekuensi menunjukkan seberapa sering setiap nilai yang berbeda dalam satu set data terjadi. Data dalam histogram dibagi-bagi ke dalam kelas-kelas, nilai pengamatan dari tiap kelas ditunjukkan pada sumbu x.
 5. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*). Menurut Prihantoro (2012), diagram sebar adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Scatter Diagram juga dapat digunakan untuk mengganti variabel yang lain.
 6. Diagram Alur (*Flow Chart*). Diagram alur adalah gambaran skematik yang menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah tersebut saling mengadakan interaksi satu sama lain. Diagram Alur dilakukan untuk mengidentifikasi urutan aktivitas suatu aliran berbagai bahan baku dan informasi didalam suatu proses.
 7. Peta Kendali (*Control Chart*). Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali (Heizer & Render, 2015). Terdapat tiga garis pada grafik pengendali, yaitu:

- a. UCL (*Upper Control Limit*) atau batas kendali atas Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
- b. CL (*Central Line*) atau garis tengah Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
- c. LCL (*Lower Control Limit*) atau batas kendali bawah Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel. Dalam peta kontrol ada dua macam peta kontrol yaitu peta kontrol untuk variabel dan peta kontrol untuk atribut.