
ANALISIS KEHILANGAN MINYAK PADA CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL

Vera Devani¹ dan Marwiji²

Abstract: PKS “XYZ” merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit. Produk yang dihasilkan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Tujuan penelitian ini adalah menganalisa kehilangan minyak (*oil losses*) dan faktor-faktor penyebab dengan menggunakan metoda *Statistical Process Control*. *Statistical Process Control* adalah sekumpulan strategi, teknik, dan tindakan yang diambil oleh sebuah organisasi untuk memastikan bahwa strategi tersebut menghasilkan produk yang berkualitas atau menyediakan pelayanan yang berkualitas. Sampel terjadinya *oil losses* pada CPO yang diteliti adalah tandan kosong (tankos), biji (*nut*), ampas (*fibre*), dan *sludge* akhir. Berdasarkan Peta Kendali I-MR dapat disimpulkan bahwa kondisi keempat jenis *oil losses* CPO berada dalam batas kendali dan konsisten. Sedangkan nilai C_{pk} dari total *oil losses* berada di luar batas kendali rata-rata proses, hal ini berarti CPO yang diproduksi telah memenuhi kebutuhan pelanggan, dengan total *oil losses* kurang dari batas maksimum yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 1,65%.

Keywords: *capabilities, oil losses, I-MR control chart, SPC*

PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan pabrik yang mengolah kelapa sawit dengan metode dan aturan tertentu hingga menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Dalam proses pengolahan tersebut, perusahaan selalu berupaya untuk mengoptimalkan jumlah rendemen CPO dan PKO. Salah satu sistem manajemen yang diterapkan untuk mendapatkan jumlah rendemen yang optimal adalah menekan terjadinya kehilangan minyak (*oil losses*) pada CPO dan kehilangan Kernel (*losses PKO*) selama proses produksi.

Dalam proses produksinya, PKS “XYZ” berupaya mengoptimalkan hasil rendemen serta memperbaiki mutu produk. Dengan demikian, PKS tersebut dapat dipastikan juga mengupayakan agar kehilangan minyak (*oil losses*) terjadi seminimal mungkin. Kehilangan minyak biasanya terjadi di beberapa titik di stasiun-stasiun kerja yang ada di rantai produksi. Besarnya nilai rata-rata *losses* yang terjadi dalam periode antara 27 Februari sampai dengan 29 April 2012 adalah tandan kosong 2,43%, *screw press* yakni terdapat pada ampas (*fibre*) 5,26%, biji (*nut*) 0,78% serta pada draf akhir (*sludge* akhir) 0,8%.

Dari titik-titik lokasi terjadinya *oil losses* tersebut, perusahaan memberikan standar atau batasan maksimal kehilangan. Dalam pelaksanaannya, perlu adanya tindakan analisa terhadap kehilangan CPO guna mengetahui apakah persentase kehilangan CPO tersebut masih berada pada standar yang ditetapkan perusahaan serta

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim
Jl. H.R. Soebrantas No. 155, Km 15,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru (28293)
E-mail: veradevani@gmail.com

² Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim
Jl. H.R. Soebrantas No. 155, Km 15,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru (28293)

Naskah diterima: 16 April 2014, direvisi: 12 Juni 2014, disetujui: 10 Juli 2014

guna mengetahui efektivitas dari alat-alat yang terdapat pada stasiun-stasiun tempat terjadinya *oil losses* sehingga pada akhirnya dapat menekan kehilangan CPO.

Statistical Process Control (SPC) merupakan metoda pengambilan keputusan secara analitis yang memperlihatkan suatu proses berjalan dengan baik atau tidak (Zagloel & Nurcahyo, 2013). *Statistical Process Control (SPC)* digunakan untuk memantau konsistensi proses yang digunakan untuk pembuatan produk yang dirancang dengan tujuan mendapatkan proses yang terkendali.

Penelitian yang dilakukan oleh Umariah, dkk. (2007) tentang analisis hubungan nilai sortasi tandan buah segar (TBS) terhadap mutu dan rendemen *Cruide Palm Oil (CPO)*, serta kehilangan minyak menggunakan metoda kuantitatif deskriptif. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai sortasi TBS yang diperoleh berkorelasi negatif terhadap rendemen CPO, kadar kotoran CPO dan kehilangan minyak dengan kontribusi berturut-turut 3%, 1% dan 0,5%, serta berkorelasi positif terhadap Asam Lemak Bebas (ALB) *Mass Passing to Digester (MPD)* dan ALB CPO produksi dengan kontribusi 0,8% dan 1,7%.

Putri (2012) melakukan penelitian tentang analisis kehilangan minyak (*oil losses*) yang terdapat pada *empty bunch*, *press* dan *final effluent* dengan cara ekstraksi menggunakan alat sokletasi. Dari hasil penelitian diperoleh kadar *oil losses* yang tinggi mempengaruhi efisiensi produksi pengolahan, hal ini disebabkan oleh setiap peralatan yang tidak memiliki kemampuan dan kapasitas design yang optimal, dan kualitas tandan buah segar, sehingga *oil losses* yang dihasilkan menjadi tinggi dan OER yang dihasilkan semakin menurun.

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menganalisa konsistensi kehilangan minyak (*oil losses*) pada CPO dan faktor-faktor penyebab dengan menggunakan metoda *Statistical Process Control*.

LANDASAN TEORI

Definisi Kualitas

Dalam dunia industri baik industri jasa maupun manufaktur mutu adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Kualitas merupakan sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan, bukan oleh pemasaran atau manajemen. Kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa, dimana diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut dinyatakan atau tidak dinyatakan, secara teknis atau bersifat subjektif dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan.

Kualitas didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik kualitas dari suatu produk yang dihasilkan, agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan (Ariani, 2004).

Statistical Process Control (SPC)

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen dimana mengukur karakteristik kualitas dari produk atau jasa, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan serta mengambil tindakan peningkatan yang tepat apabila ditemukan perbedaan kinerja aktual dan standar.

Pengendalian kualitas produksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan penggunaan bahan/material yang bagus, penggunaan mesin-mesin/peralatan produksi yang memadai, tenaga kerja yang terampil, dan proses produksi yang tepat. Dalam hal ini pengendalian kualitas secara statistik (*Statistical*

Quality Control) dapat digunakan untuk menemukan kesalahan produksi yang mengakibatkan produk tidak baik, sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut untuk mengatasinya.

Statistic quality control adalah teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui penggunaan metode statistik. Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengelola, menganalisis, mengendalikan, memperbaiki produk dan proses menggunakan metode statistik (Gaspersz, 2003).

Menurut Ariani (2004), pengendalian kualitas statistik (*statistic quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua, yaitu pengendalian proses statistik (*statistic process control*) dan rencana penerimaan sampel produk (*acceptance sampling*). Berdasarkan jenis data yang digunakan pengendalian kualitas statistik dapat dibagi atas dua golongan, yaitu pengendalian kualitas untuk data variabel dan pengendalian kualitas untuk data atribut.

Alat Pengendalian Kualitas

Alat-alat pengendalian kualitas diperlukan untuk melakukan pengendalian kualitas dimana untuk mendeteksi adanya cacat dari suatu produk. Fungsi alat pengendalian kualitas adalah meningkatkan kemampuan perbaikan proses sehinggakan diperoleh peningkatan kemampuan berkompetensi, dan meningkatkan produktifitas sumber daya. *Statistical process control* dibuat dengan tujuan untuk mendeteksi penyebab khusus yang mengakibatkan terjadinya kecacatan atau proses di luar kendali sedini mungkin sehingga kualitas produk dapat dipertahankan (Gasperz, 2003).

Kendali proses secara statistic ini terdiri dari 7 alat pengendalian kualitas yang lebih dikenal dengan istilah *seven tools*. Ketujuh alat tersebut adalah:

1. Diagram alir (*flow chart*)

Diagram alir adalah alat bantu yang memberikan gambaran visual urutan operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas. Diagram alir merupakan langkah-langkah pertama dalam memahami suatu proses, baik administrasi maupun manufaktur. Diagram alir memberikan ilustrasi visual berupa gambar langkah-langkah suatu proses untuk menyelesaikan tugas tertentu.

2. Diagram Pareto

Fungsi diagram Pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas. Diagram Pareto dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan, maka akan bisa menetapkan prioritas perbaikan. Perbaikan pada faktor penyebab yang dominan ini akan membawa pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti. Dalam diagram Pareto berlaku aturan 80/20, artinya yaitu 20% jenis kesalahan/kecacatan dapat menyebabkan 80% kegagalan proses.

3. Diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*)

Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstorming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

4. Lembar periksa (*check sheet*)

Check sheet merupakan alat yang memungkinkan pengumpulan data sebuah proses yang mudah, sistematis, dan teratur. Alat ini berupa lembar kerja yang telah dicetak sedemikian rupa sehingga data dapat dikumpulkan dengan mudah dan singkat. Data yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai masukan data untuk peralatan kualitas lain.

5. Histogram

Histogram adalah salah satu metode statistik untuk mengatur data sehingga dapat dianalisa dan diketahui distribusinya. Histogram merupakan tipe grafik batang yang jumlah datanya dikelompokkan ke dalam beberapa kelas dengan rentang tertentu. Setelah data dalam setiap kelas diketahui, maka dapat dibuat Histogram dari data tersebut. Histogram tersebut dapat dilihat gambaran penyebaran data masih sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

6. Diagram pencar (*scatter diagram*)

Diagram pencar (*scatter diagram*) digunakan untuk melihat korelasi atau hubungan dari suatu faktor penyebab yang berkesinambungan terhadap suatu karakteristik kualitas hasil kerja.

7. Peta kendali (*control chart*)

Peta kendali adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk menyelidiki secara cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau proses sedemikian sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi.

Peta Kendali MR (*Moving Range*)

Pembuatan peta ini diterapkan proses yang menghasilkan output relative homogen, misalnya cairan kimia, kandungan mineral dalam air, makanan, dan sebagainya. Demikian pula dengan kasus-kasus dimana inspeksi 100% digunakan untuk proses produksi yang sangat lama.

$$MR_i = |X_i - X_{i+1}| \dots (1)$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} MR_i}{n} \dots (2)$$

$$UCL_{\overline{R}} = D_4 \times \overline{R} \dots (3)$$

$$LCL_{\overline{R}} = D_3 \times \overline{R} \dots (4)$$

Kemampuan Proses Kane (*Capability Process Kane*)

Indeks performansi Kane merefleksikan kedekatan nilai rata-rata dari proses sekarang terhadap salah satu batas spesifikasi atas (*USL*) atau batas spesifikasi bawah (*LSL*) rumus yang digunakan adalah $C_{pk} = CPU$ adalah (Rao & Lawrence, 1996):

$$CPU = \frac{(USL - \bar{X})}{3 \times \overline{R}} \dots (5)$$

$$CPL = \frac{(\bar{X} - LSL)}{3 \times \overline{R}} \dots (6)$$

Kriteria penilaian C_{pk} adalah (Rao & Lawrence, 1996):

1. Jika nilai C_{pk} negatif, menunjukkan bahwa proses tidak memenuhi spesifikasi.
2. Jika nilai $C_{pk} = 0$, menunjukkan bahwa rata-rata proses sama dengan salah satu batas spesifikasi.
3. Jika nilai $C_{pk} < 1$, menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi.
4. Jika nilai C_{pk} antara 0 dan 1, menunjukkan bahwa rata-rata proses terletak dalam

- batas spesifikasi tetapi beberapa bagian dari variasi proses terletak di luar batas spesifikasi.
5. Nilai C_{pk} secara *de facto standard* = 1, menunjukkan bahwa proses sesuai dengan spesifikasi.
 6. Jika nilai $C_{pk} > 1$, menunjukkan bahwa proses lebih baik dari spesifikasi yang diinginkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah kadar *oil losses* CPO pada tandan kosong (tankos), ampas (*fibre*), biji (*nut*), draf (*sludge*) akhir 27 Feb - 29 April 2012 sebanyak 30 sampel serta standar *oil losses* perusahaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *statistical process control*. *Tools* yang digunakan pada pengolahan data adalah histogram, *control chart* I-MR dan indeks kinerja Kane (C_{pk}). Analisa faktor-faktor penyebab terjadinya *oil losses* CPO menggunakan Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Batas normal kehilangan minyak (*oil losses*) sesuai dengan sasaran mutu yang diterapkan oleh perusahaan seperti pada tabel 1.

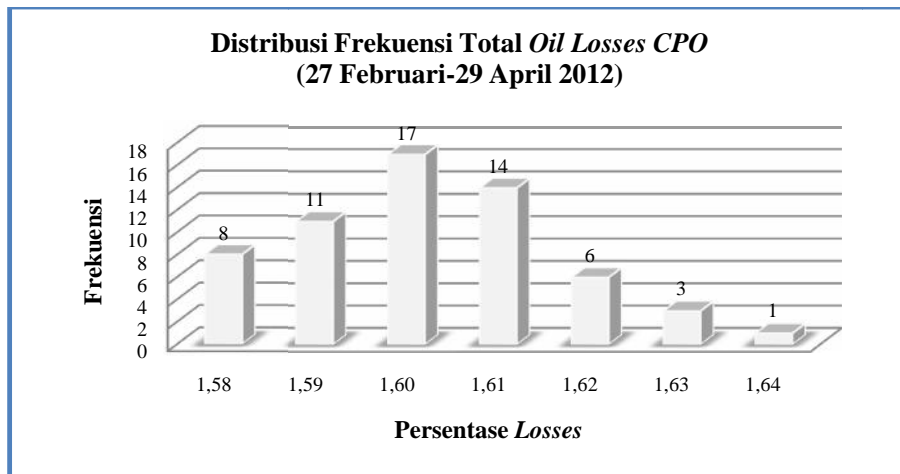
Tabel 1. Batas normal kehilangan minyak

No.	Keterangan	Kadar Maksimum (%)
1	Tankos	2,50
2	Biji (<i>nut</i>)	0,80
3	Ampas (<i>fibre</i>)	6,00
4	<i>Sludge</i> akhir	0,70
5	Total <i>oil losses</i>	1,65

Sumber: Sistem Manajemen Mutu PKS “XYZ” (2012)

Histogram Kadar Oil Losses CPO

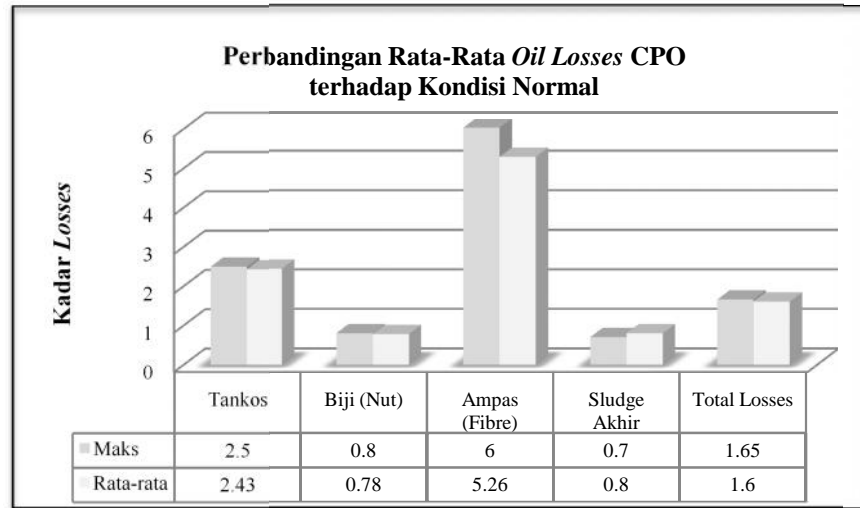
1. Histogram *total oil losses* CPO
 Dari data hasil pengujian kadar *oil losses* pada semua titik sampel, maka histogram *total oil losses* CPO dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram total *oil losses* CPO (27 Februari-29 April 2012)

2. Histogram rata-rata *oil losses* terhadap kondisi normal

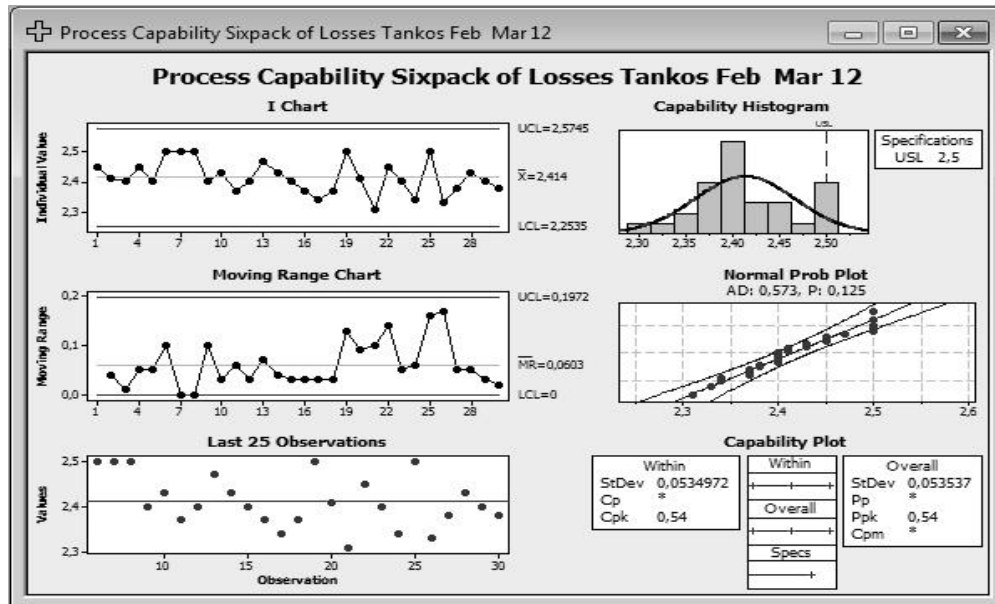
Histogram rata-rata *oil losses* CPO terhadap kondisi normal dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan rata-rata *oil losses* CPO terhadap kondisi normal

Peta Kendali I-MR dan Indeks Kinerja Kane (C_{pk}).

1. Peta kendali kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada tankos
 Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada tankos (27 Feb - 29 Maret 2012) dapat dilihat pada gambar 3.

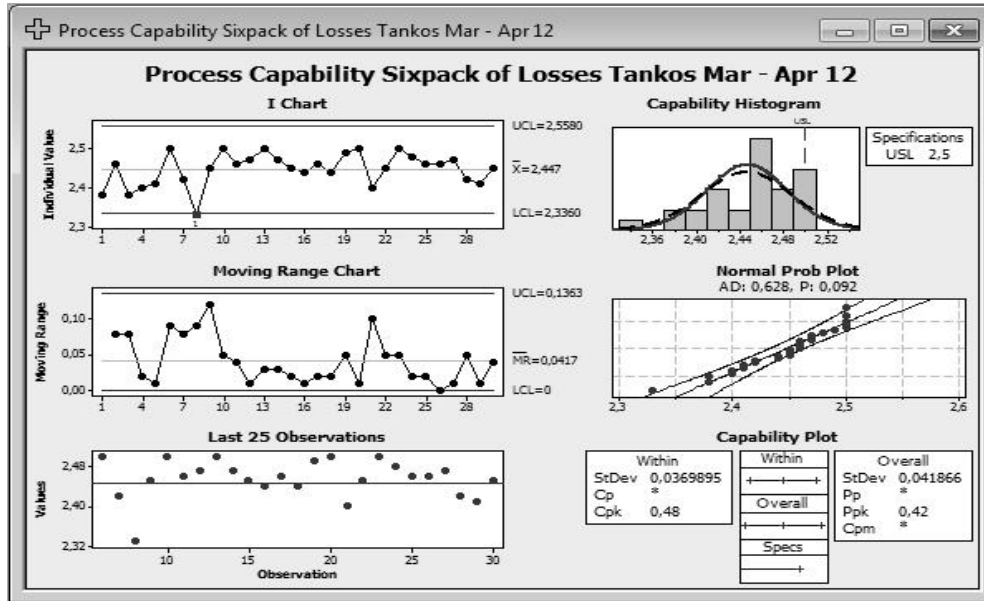


Gambar 3. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada tandan kosong (27 Pebruari-30 Maret 2012)

Berdasarkan gambar 3, dari peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO pada tandan kosong menunjukkan bahwa semua sampel berada di dalam batas kendali. Karena semua sampel berada di dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa

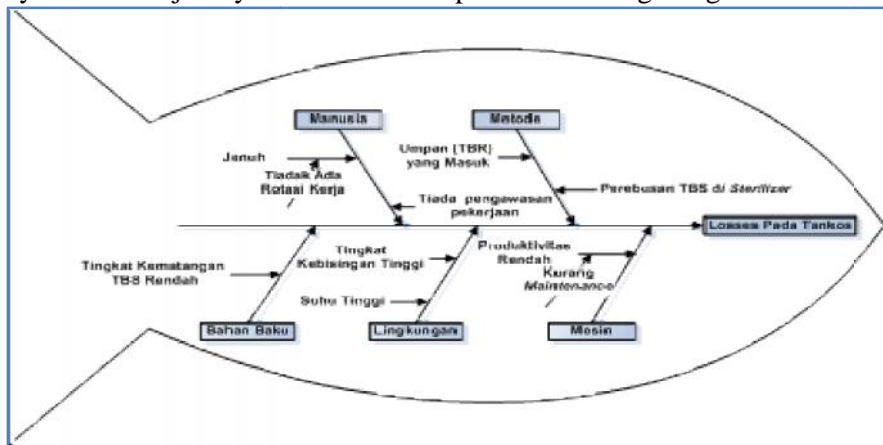
proses yang menyebabkan terjadinya *oli losses* CPO pada tankos tergolong konsisten.

Namun dari segi kapabilitas proses, keadaan proses dikatakan memenuhi permintaan pelanggan jika nilai C_{pk} berada di luar rata-rata proses. Karena nilai C_{pk} sebesar 0,54, maka kondisi ini mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada dalam batas kendali, tetapi hanya sebagian berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan. Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada tankos (30 Maret-29 April 2012) dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada tankos (30 Maret-27 April 2012)

Berdasarkan gambar 4, dari peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO pada tankos menunjukkan bahwa semua sampel berada di dalam batas kendali. Karena semua sampel berada di dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa proses yang menyebabkan terjadinya *oil losses* CPO pada tankos tergolong konsisten.



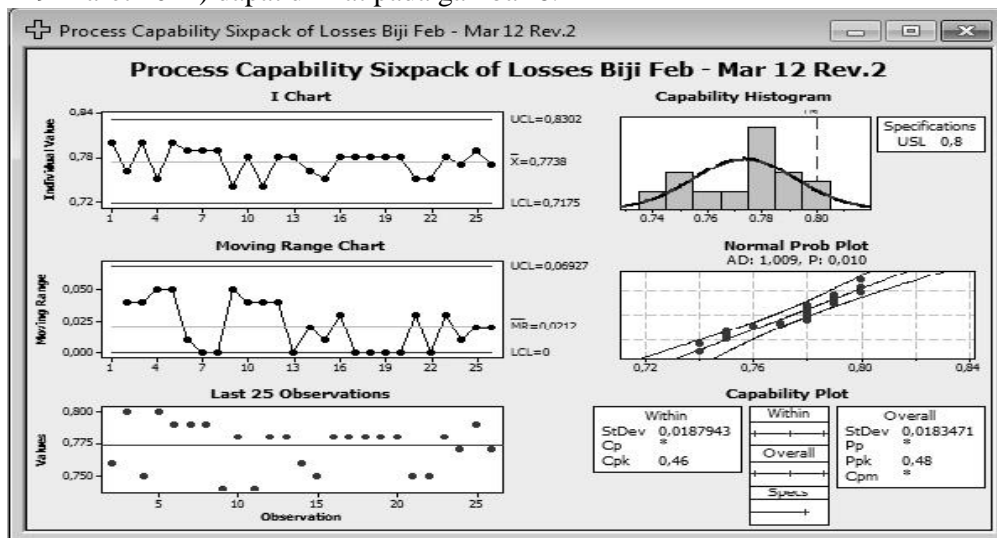
Gambar 5. Diagram sebab akibat *oil losses* CPO pada tankos

Namun dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar 0,48 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi hanya sebagian kecil berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.

Terdapat beberapa penyebab utama terjadinya *oil losses* CPO pada tankos diantaranya dapat dilihat pada gambar 5.

2. Peta kendali kadar *oil losses* CPO pada biji

Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada biji revisi ke-2 (27 Februari-29 Maret 2012) dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada biji revisi ke-2 (27 Februari-29 Maret 2012)

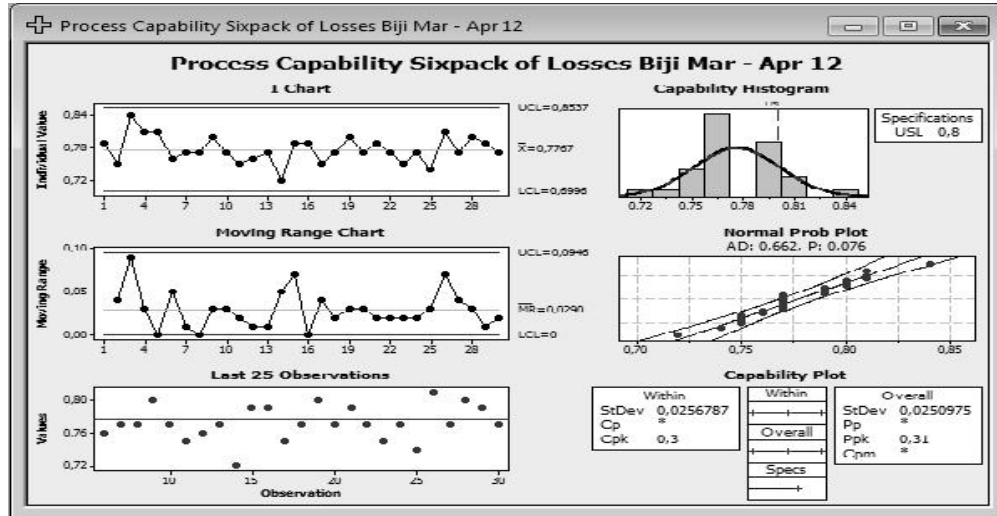
Berdasarkan gambar 6, dari peta kendali I-MR revisi ke-2, diperoleh kondisi yang menyatakan bahwa semua sampel berjumlah 26 sampel berada di dalam batas kendali. Ini menandakan bahwa proses pada kondisi tersebut telah konsisten.

Namun dari segi kapabilitas proses, keadaan proses dikatakan memenuhi permintaan pelanggan jika nilai C_{pk} berada di luar rata-rata proses. Karena nilai C_{pk} sebesar 0,46, maka kondisi ini mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi hanya sebagian kecil berada di luar kendali. Dapat diartikan sebagai proses yang sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.

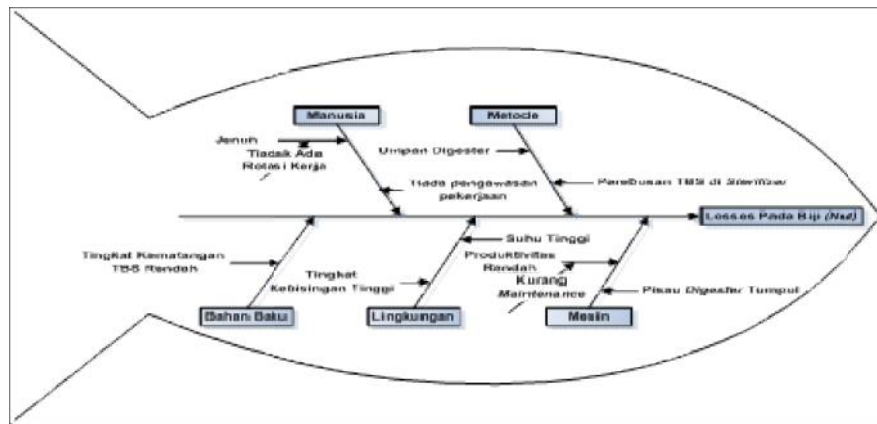
Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada biji (30 Maret-29 April 2012) dapat dilihat pada gambar 7. Berdasarkan gambar 7, dari peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO pada biji (*nut*) menunjukkan bahwa semua sampel juga berada di dalam batas kendali. Karena semua sampel berada di dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa proses yang menyebabkan terjadinya losses CPO pada biji (*nut*) tergolong konsisten.

Namun dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar 0,30 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi hanya sebagian kecil berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.

Terdapat beberapa penyebab utama terjadinya *oil losses* CPO pada biji diantaranya dapat dilihat diagram sebab akibat pada gambar 8.



Gambar 7. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada biji (30 Maret-29 April 2012)



Gambar 8. Diagram sebab akibat *oil losses* CPO pada biji

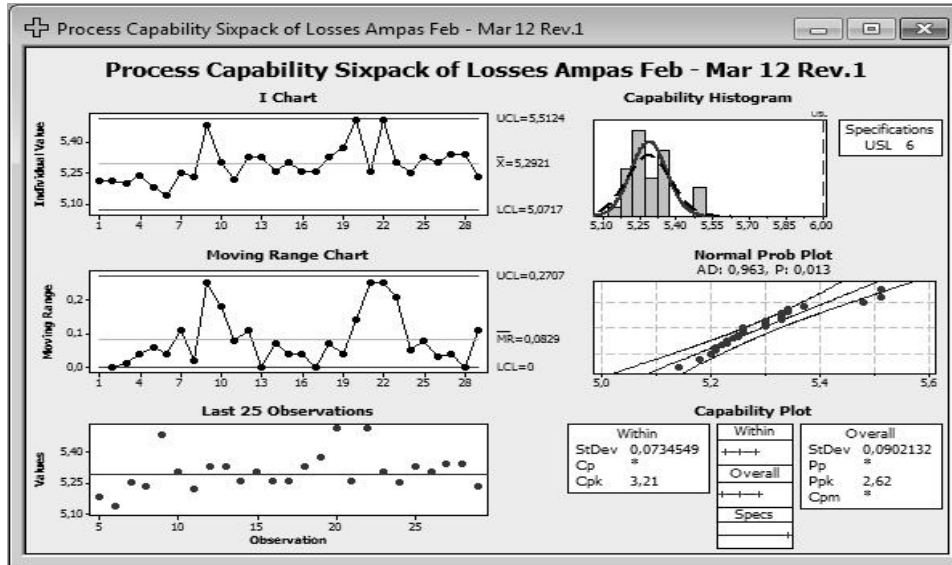
3. Peta kendali kadar *oil losses* CPO pada ampas

Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada ampas revisi ke-1 (27 Februari-29 Maret 2012) dapat dilihat pada gambar 9.

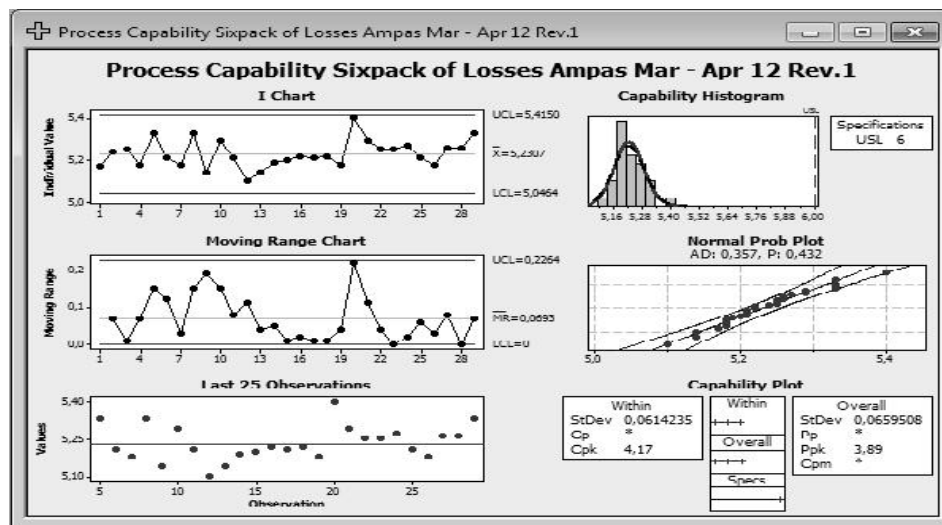
Berdasarkan gambar 9 di atas, dari peta kendali I-MR revisi ke-1 kadar *oil losses* CPO pada ampas, diperoleh kondisi yang menyatakan bahwa 29 sampel berada di dalam batas kendali. Ini menandakan bahwa proses pada kondisi tersebut telah konsisten.

Dari segi kapabilitas Proses, keadaan proses dikatakan memenuhi permintaan pelanggan jika nilai C_{pk} berada di luar rata-rata proses. Karena nilai C_{pk} sebesar 3,21, maka kondisi ini mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan mampu memenuhi spesifikasi pelanggan. Ini berarti tingkat *oil losses* yang terjadi kurang dari 6%.

Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada ampas revisi ke-1 (30 Maret-29 April 2012) dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 9. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada ampas revisi ke-1 (27 Februari-30 Maret 2012)

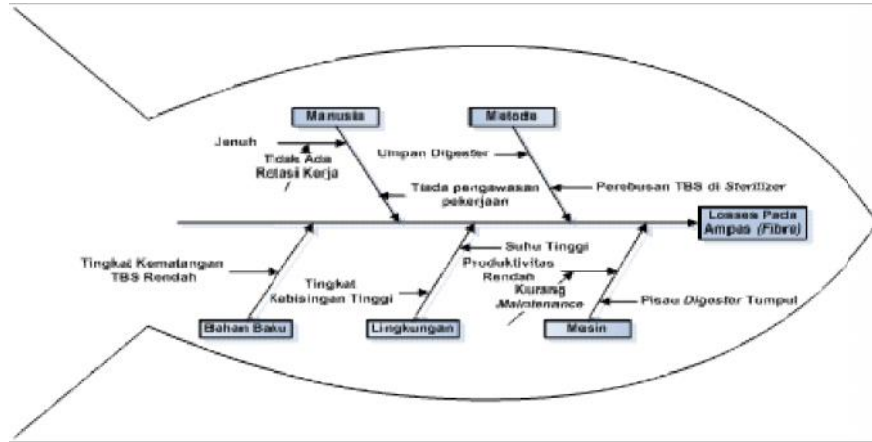


Gambar 10. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada ampas revisi ke-1 (30 Maret-29 April 2012)

Berdasarkan gambar 10 di atas, dari peta kendali I-MR revisi ke-1 kadar *oil losses* CPO pada ampas, diperoleh kondisi yang menyatakan bahwa 29 sampel berada di dalam batas kendali. Ini menandakan bahwa proses pada kondisi tersebut telah konsisten.

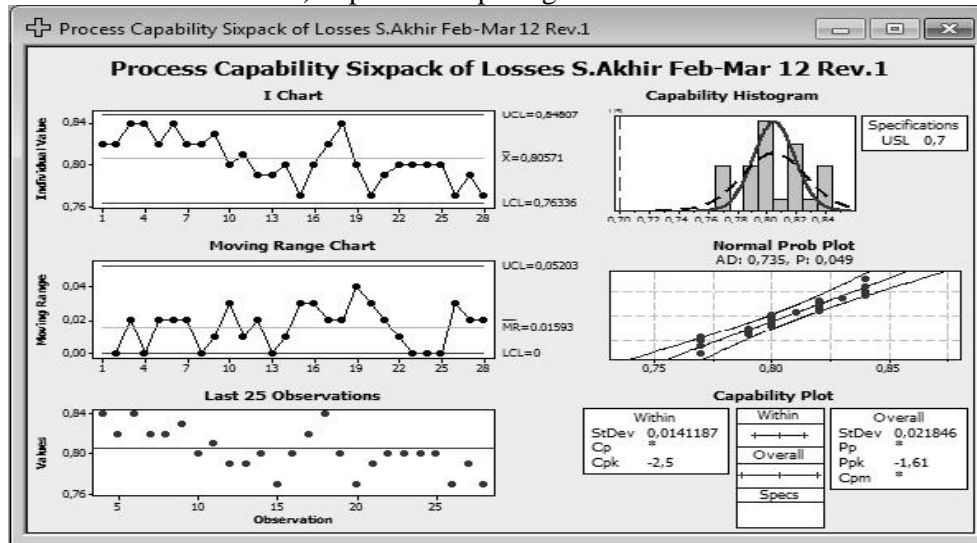
Dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar 4,17 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan mampu memenuhi spesifikasi pelanggan. Ini berarti tingkat *oil losses* yang terjadi kurang dari 6%.

Terdapat beberapa penyebab utama terjadinya *oil losses* CPO pada ampas diantaranya dapat dilihat pada diagram sebab akibat pada gambar 11.



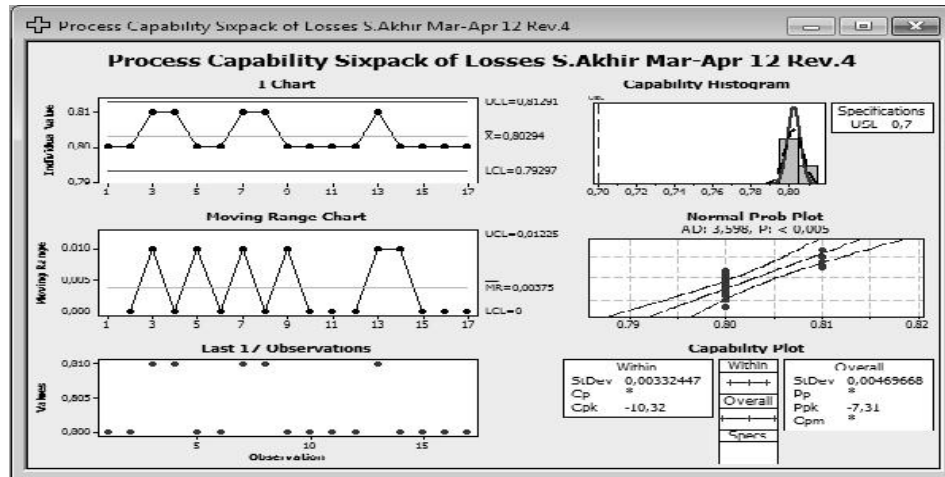
Gambar 11. Diagram sebab akibat *oil losses* CPO pada ampas

4. Peta kendali kadar *oil losses* CPO pada *sludge* akhir
 Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada *sludge* akhir revisi ke-1 (27 Februari-29 Maret 2012) dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada *sludge* akhir revisi ke-1 (27 Februari-29 Maret 2012)

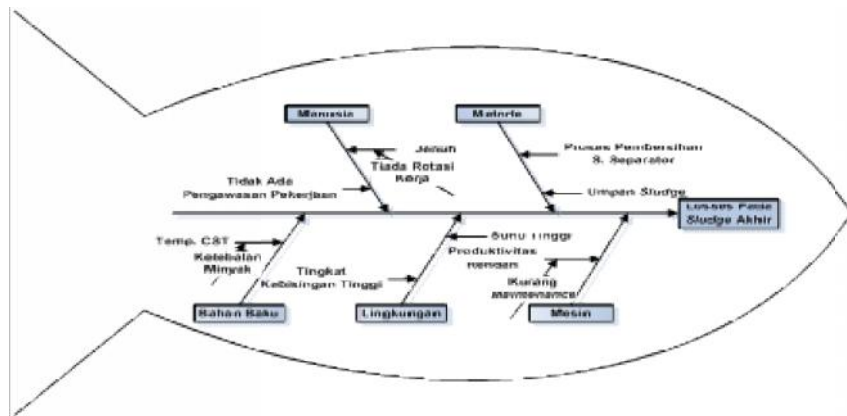
Berdasarkan gambar 12 di atas, dari peta kendali I-MR revisi ke-1 kadar *oil losses* CPO pada *sludge* akhir, diperoleh kondisi 28 sampel berada di dalam batas kendali. Ini menandakan bahwa proses pada kondisi tersebut telah konsisten. Namun dari segi kapabilitas proses, keadaan proses dikatakan memenuhi permintaan pelanggan jika nilai C_{pk} berada di luar rata-rata proses. Karena nilai C_{pk} sebesar -2,50, maka kondisi ini mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang memiliki tingkat kemampuan yang sangat rendah dan tidak mampu memenuhi spesifikasi pelanggan. Itu menandakan, tingkat *oil losses* yang terjadi lebih dari 0,7%. Peta kendali I-MR kadar *oil losses* CPO dan C_{pk} pada *sludge* akhir revisi ke-4 (30 Maret-29 April 2012) dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Control chart I – MR dan histogram kapabilitas *oil losses* CPO pada *sludge* akhir revisi ke-4 (30 Maret-29 April 2012)

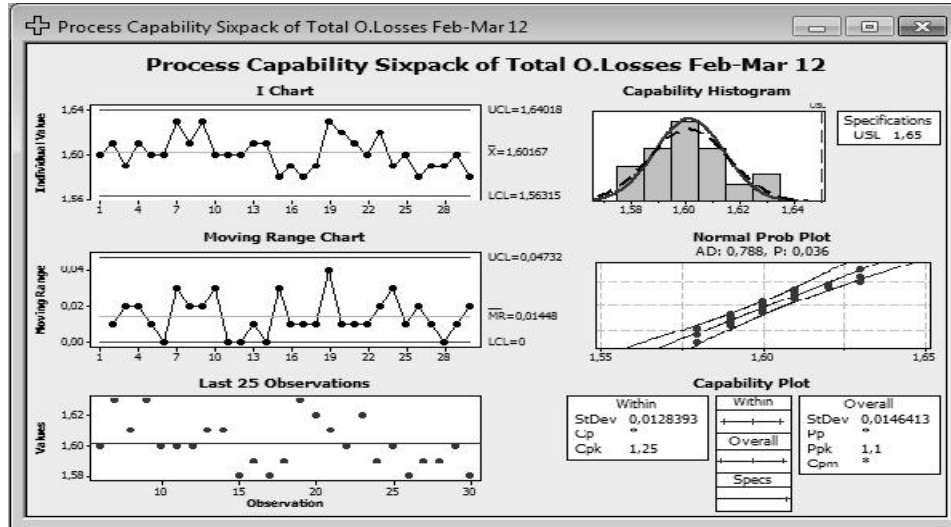
Berdasarkan gambar 13 di atas, dari peta kendali I-MR revisi ke-4 kadar *oil losses* CPO pada *sludge* akhir, dapat dilihat bahwa semua sampel telah berada di dalam batas kendali. Ini menandakan bahwa proses pada kondisi tersebut telah konsisten. Namun dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar -10,32 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Dapat diartikan sebagai proses yang memiliki tingkat kemampuan yang sangat rendah dan tidak mampu memenuhi spesifikasi pelanggan. Itu menandakan, tingkat *oil losses* yang terjadi lebih dari 0,7%.

Terdapat beberapa penyebab utama terjadinya *oil losses* CPO pada *sludge* akhir diantaranya dapat dilihat diagram sebab akibat pada gambar 14.



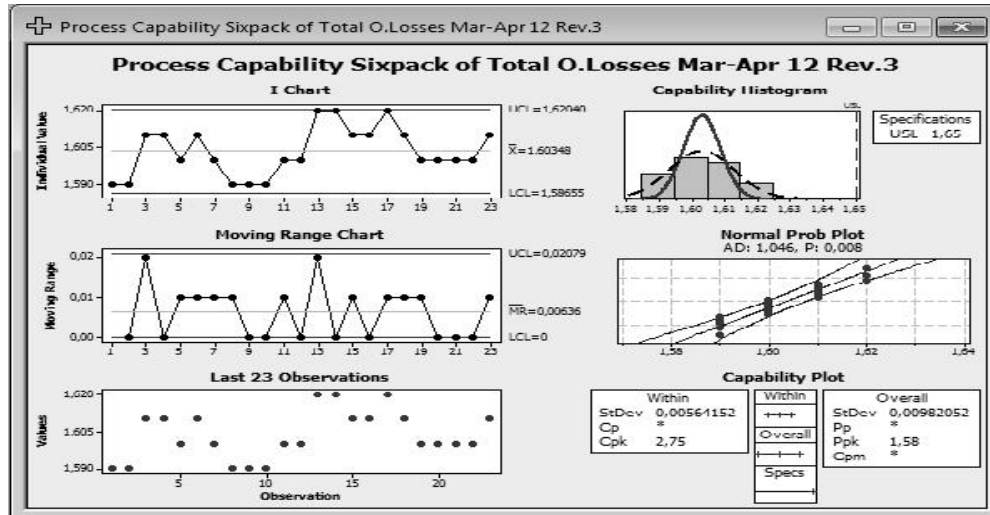
Gambar. 14 Diagram sebab akibat *oil losses* CPO pada *sludge* akhir

5. Peta kendali kadar total *oil losses* CPO
 Peta kendali I-MR kadar total *oil losses* CPO dan C_{pk} (27 Februari-29 Maret 2012) dapat dilihat pada gambar 15.
 Berdasarkan gambar 15 dari peta kendali I-MR revisi ke-1 total *oil losses* CPO menunjukkan bahwa semua sampel berada di dalam batas kendali. Karena semua sampel berada di dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa proses yang menyebabkan terjadinya *oil losses* CPO tersebut tergolong konsisten.



Gambar 15. Control chart I-MR dan histogram kapabilitas total oil losses CPO (27 Februari-29 Maret 2012)

Dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar 1,25 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan mampu memenuhi spesifikasi pelanggan. Dengan kata lain, *oil losses* yang terjadi kurang dari 1,65%. Peta kendali I-MR kadar total *oil losses* CPO dan C_{pk} revisi ke-1 (30 Maret-29 April 2012) dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Control chart I-MR dan histogram kapabilitas total oil losses CPO revisi ke-3 (30 Maret-29 April 2012)

Berdasarkan gambar 16 di atas, dari peta kendali I-MR revisi ke-3 total *oil losses* CPO menunjukkan bahwa 23 sampel berada pada batas kendali. Karena semua sampel berada di dalam batas kendali, maka dapat disimpulkan bahwa proses yang menyebabkan terjadinya *oil losses* CPO tersebut tergolong konsisten. Dari segi kapabilitas proses, nilai C_{pk} sebesar 2,75 mengindikasikan bahwa rata-rata proses berada di luar batas kendali. Kondisi ini dapat diartikan sebagai proses

yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dan mampu memenuhi spesifikasi pelanggan.

KESIMPULAN

Dari berbagai uraian di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi *oil losses* CPO pada tandan kosong, menunjukkan bahwa proses berada pada batas kendali, hanya saja jika dinilai dari segi kapabilitas proses, *oil losses* CPO pada tankos ini hanya sedikit yang memenuhi spesifikasi kebutuhan pelanggan. Penyebab utama ketidakkonsistensian *oil losses* tersebut adalah jumlah umpan (*input*) TBR (tandan buah rebus) dalam proses pemipilan buah di mesin *threaser* yang terlalu banyak.
2. Kondisi *oil losses* CPO pada biji (*nut*) menunjukkan bahwa proses berada pada batas kendali. Tetapi jika dinilai dari segi kapabilitas proses, *oil losses* CPO pada biji (*nut*) ini hanya sedikit yang memenuhi spesifikasi kebutuhan pelanggan. Penyebab utama ketidakkonsistensian *oil losses* adalah proses pencacahan buah pada pisau *digester* dan mesin *screw press*.
3. Kondisi *oil losses* CPO pada ampas (*fibre*) menunjukkan bahwa proses berada pada batas kendali. Berdasarkan kapabilitas menyatakan bahwa *oil losses* tersebut memenuhi kebutuhan pelanggan. Penyebab utama ketidakkonsistensian *oil losses* adalah proses pencacahan buah pada pisau *digester* dan mesin *screw press*.
4. Kondisi *oil losses* CPO pada *sludge* akhir, menunjukkan bahwa proses yang terjadi cukup terkendali. Hanya saja jika dinilai dari segi kapabilitas proses, *oil losses* CPO pada *sludge* akhir ini tidak dapat memenuhi spesifikasi kebutuhan pelanggan. Penyebab utama ketidakkonsistensian *oil losses* tersebut adalah proses pengutipan minyak ada mesin *sludge separator*.
5. Kondisi total *oil losses* CPO menunjukkan bahwa proses berada pada batas kendali. Berdasarkan kapabilitas menyatakan bahwa *oil losses* tersebut memenuhi kebutuhan pelanggan.

Daftar Pustaka

- Ariani, D. W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Arifianti, R. 2013. "Analisis Produk Sepatu Tomkins". *Jurnal Dinamika Manajemen*. Vol. 4, No. 1: 46-58.
- Ayuni, D.; Siswandar, K.; dan Nupikso, G. 2012. "Analisis Penerapan Statistical Quality Control pada Beban Usaha PT. PLN". *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. Vol. 8, No. 1, Maret 2012, pp. 22-31.
- Bakhtiar, S.; Tahir, Suharto; dan Hasni, Ria Asysyfa. 2013. "Analisa Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)". *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*. Vol. 2, No.1, pp. 29-36.
- Fauzi, Y.; Widiastuti, Y.E.; Satyawibawa, I.; dan Hartono, R. 2000. *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil & Limbah, Analisis Usaha & Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fernandez, R. R. 1996. *Mutu Terpadu dalam Manajemen Pembelian & Pemasok*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Gaspersz, V. 2003. *Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, M. M. 2004. *Teknik Berkebun Kelapa Sawit Edisi Pertama*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.

- Heizer, J.; dan Barry, R. 2009. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kartika, H. 2013. "Analisis Pengendalian Kualitas Produk CPE Film Dengan Metode Statistical Process Control pada PT. MSI". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 1, No. 1, pp. 50-58.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prasetyo, Fajar T. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cat Envitex dengan Menggunakan Metode P-Chart dan Fishbone pada PT. Indaco Coatings Industry Karanganyar. *Jurnal Sosioekotekno*. Vol. 2, No. 1, pp. 1-12.
- Rao, A. and Lawrence P. C. 1996. *Total Quality Management: A Cross-functional Perspective*. New York: John Wiley & Sons.
- Sukamto. 2008. *58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sunarko. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Umariah, U.; Budiyanto, B.; dan Yusril, D. 2007. *Analisis Hubungan Nilai Sortasi Tandan Buah Segar (TBS) Terhadap Mutu dan Rendemen Crude Palm Oil (CPO), Serta Kehilangan Minyak di PTPN VII Talo Pino Bengkulu*. Skripsi S1. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Zagloel, T.YM.; dan Nurcahyo, R. 2013. *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri*. Jakarta: PT. Indeks.