

**KAJIAN PENGGUNAAN PETA KENDALI STATISTIK UNTUK
MENGENDALIKAN PROSES PADA STASIUN PEREBUSAN
DI PABRIK KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

TUGAS AKHIR

SYECH MUHAMMAD RAFI

011.15.015



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2018**

**KAJIAN PENGGUNAAN PETA KENDALI STATISTIK UNTUK
MENGENDALIKAN PROSES PADA STASIUN PEREBUSAN
DI PABRIK KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

TUGAS AKHIR

SYECH MUHAMMAD RAFI

011.15.015

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Syech Muhammad Rafi

NIM : 011.15.015

Tanda Tangan



Tanggal : 28 Agustus 2018

**KAJIAN PENGGUNAAN PETA KENDALI STATISTIK UNTUK
MENGENDALIKAN PROSES PADA STASIUN PEREBUSAN
DI PABRIK KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

TUGAS AKHIR

SYECH MUHAMMAD RAFI

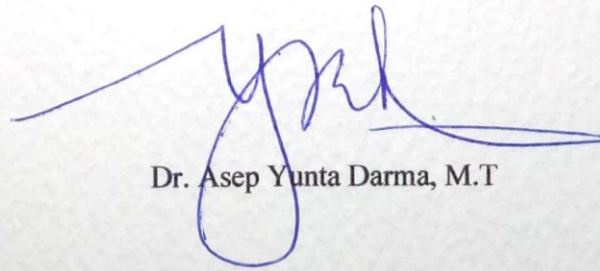
011.15.015

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

Kota Deltamas, 28 Agustus 2018

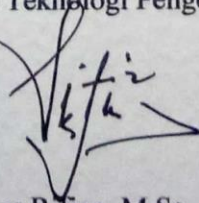
Pembimbing,



Dr. Asep Yunta Darma, M.T

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Ir. Kemas Rifian, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Puji syukur tak terhingga kepada Allah Swt yang menakdirkan apa yang terbaik bagi hamba Nya. Sholawat dan salam pada Baginda Rasulullah SAW. Dalam penulisan Tugas Akhir penulis banyak sekali menerima masukan, kritikan, dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam hal ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa membimbing, mendidik, serta memberikan dukungan material dan moral kepada penulis;
2. Pihak perusahaan, Sinarmas *Agro Resources and Technology* terbuka (PT. SMART Tbk.) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan studi pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit di Kampus ITSB;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc, selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Kampus ITSB;
4. Bapak Ir. Kemas Rifian, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh studi Teknologi Pengolahan Sawit di Kampus ITSB;
5. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
6. Ibu Lia Laila, S.T., M.T dan Dr. Idad Syaeful Haq, M.T selaku dosen penguji sidang yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis untuk memperbaiki Tugas Akhir
7. Teman-teman sejawat di Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit angkatan 2015 yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi amal *jariyah* bagi semua pihak.

Deltamas, 20 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syech Muhammad Rafi

NIM : 011.15.015

Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit

Fakultas : Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**KAJIAN PENGGUNAAN PETA KENDALI STATISTIK UNTUK
MENGENDALIKAN PROSES PADA STASIUN PEREBUSAN
DI PABRIK KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 28 Agustus 2018

Yang Menyatakan



(Syech Muhammad Rafi)

ABSTRAK

Pabrik Kelapa Sawit merupakan industri yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit dengan hasil produk adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kernel. Kualitas CPO sangat berpengaruh terhadap daya saing minyak kelapa sawit pada lingkup internasional, sehingga sangat menentukan terhadap harga jual produk tersebut. CPO yang berkualitas dihasilkan oleh proses yang berkualitas pula. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan upaya-upaya pengendalian kualitas proses pada pengolahan kelapa sawit. Peta kendali statistik digunakan untuk pengendalian kualitas disetiap proses pengolahan kelapa sawit, karena dapat memberikan informasi kinerja proses dan tindakan yang perlu dilakukan, memprediksi dan meningkatkan proses produksi, mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi proses produksi, dan memberikan informasi mengenai kapabilitas proses.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan peta kendali statistik pada pengolahan kelapa sawit di stasiun perebusan (*Sterilizer*). Data dikumpulkan adalah kehilangan minyak pada tandan kosong (*empty bunch*) dilakukan melalui pengambilan sampel 2 kali/hari dan persentase tandan yang tidak terpipil (*unstripped bunch*) melalui pengamatan sampel 8 kali/hari. Pengolahan data dilakukan berturut yaitu: perhitungan garis tengah dan batas kendali dan dilakukan plot data ke dalam peta kendali, kemudian dilakukan analisis pola pada peta kendali, jika terdapat data di luar batas kendali maka akan dilakukan identifikasi penyebab menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Kemudian dilakukan revisi apabila penyebab data di luar batas kendali disebabkan oleh penyebab khusus. Setelah tidak terdapat data di luar batas kendali maka dilakukan perhitungan kapabilitas proses untuk mengetahui kemampuan pada stasiun perebusan dalam menghasilkan produk.

Berdasarkan analisis data untuk kehilangan minyak pada tandan kosong (*empty bunch*) menggunakan peta kendali variabel $\bar{X} - R$ dan persentase tandan yang tidak terpipil (*unstripped bunch*) menggunakan peta kendali atribut P . Faktor yang mempengaruhi kualitas produk yaitu: bahan baku, metode, manusia dan mesin. Nilai kapabilitas proses (C_p) dan kapabilitas proses index (C_{pk}) untuk kehilangan minyak pada tandan kosong (*empty bunch*) sebesar 2,56 dan -0,993 yang berarti bahwa kemampuan proses secara statistik sangat baik, tetapi seluruh produk berada di luar batas spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan. Sedangkan untuk tandan yang tidak terpipil (*unstripped bunch*) memiliki nilai C_p dan C_{pk} sebesar 1,55 dan 0,722 yang berarti bahwa kemampuan proses secara statistik sangat baik dan seluruh produk berada di dalam batas spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan.

KATA KUNCI: *statistical process control*, peta kendali, stasiun perebusan

ABSTRACT

The Palm Oil Mill is an industry engaged in the processing of palm oil with the results being Crude Palm Oil (CPO) and Kernel. The quality of CPO is very influential to the competitiveness of palm oil in the international sphere, so it is very important for the selling price of the product. Quality CPO is produced by a quality process. This can be done by making process quality control efforts in palm oil processing. The Statistical control chart is used for quality control in each palm oil processing, because it can provide information on the performance of process and actions that need to be carried out, predict and improve the production process, identify factors that influence the production process, and provide information about process capabilities.

This research goal to apply statistical control chart to palm oil processing at boiling station (Sterilizer). The data collected is the oil loss in the empty bunch carried out by taking 2 times a day and percentage of unstripped bunch through sample observation 8 times / day. Data processing was carried out in secession, namely: calculation of midline and control limits and plot the data into control chart, then performed pattern analysis on the control chart, if there is data outside the control limits, the cause will be identified using a cause-effect diagram (fishbone diagram). Then a revision is made if the cause of data outside the control limit is caused by a special cause. After there is no data outside the control limit, process capability is calculated to determine the capability of boiling station in producing the product.

Based on data analysis to oil loss in empty bunch using the variable control chart $\bar{X} - R$ and the percentage of unstripped bunch using attribute control chart P. factors affecting product quality are: raw material, methods, human and machine. Process capability value (Cp) and index process capability (Cpk) to oil loss in empty bunch of 2.56 and -0.993 which means that the process capability is statistically very good, but all products are outside the specification limits by company. While for unstripped bunch percentage has a value of Cp and Cpk of 1.55 and 0.722, which means that the process capability is statistically very good and all products are within the specification limits by company.

Keywords: statistical process control, control chart, sterilizer

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Perkembangan Industri Minyak Kelapa Sawit di Indonesia..	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pabrik Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Stasiun Penerimaan (<i>Fruit Reception</i>)	7
2.2.2 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>)	8
2.2.3 Stasiun Pemipilan (<i>Sripper</i>)	8
2.2.4 Stasiun Pencacahan dan Pengempaan (<i>Digester and Presser</i>).....	8
2.2.5 Stasiun Pemurnian (<i>Clarifier</i>)	8
2.2.6 Stasiun Pemisahan Biji dan Kernel (<i>Nut and Kernel</i>).....	9
2.3 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Analisa Kehilangan Minyak Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Peta Kendali (<i>Control Chart</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Jenis-jenis Peta Kendali	Error! Bookmark not defined.

2.6.2 Bagian Peta Kendali	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Diluar Kendali (<i>Out of Control</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.7 Kemampuan Proses (<i>Capability Process</i>)	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Langkah-langkah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Studi Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Pengolahan Data dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Kesimpulan dan Saran	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA ..	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pabrik Kelapa Sawit Sungai Rungau ..	Error! Bookmark not defined.
4.2 Karakteristik Proses pada Stasiun Perebusan .	Error! Bookmark not defined.
4.3 Data Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Data Kehilangan Minyak pada tandan Kosong (<i>empty bunch</i>) ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Data Tandan yang tidak Terpipil (<i>unstripped bunch</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Peta kendali $X - R$ untuk kehilangan minyak pada tandan kosong (<i>empty bunch</i>).	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Perhitungan Kapabilitas Proses pada Peta Kendali X untuk Kehilangan Minyak pada tandan Kosong.	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Peta kendali P untuk tandan yang tidak terpipil (<i>unstripped bunch</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Perhitungan Kapabilitas Proses pada Peta Kendali X untuk Kehilangan Minyak pada tandan Kosong.	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.

5.1 KesimpulanError! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Produksi Minyak Sawit Dunia	7
Gambar 2.2	Proses Pengolahan Pabrik Kelapa Sawit.....	8
Gambar 2.3	<i>Mass Balance</i> pada Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>)	11
Gambar 2.4	Tabung Rebusan (<i>Sterilizer Vessel</i>)	12
Gambar 2.5	Komponen Ekstraktor Soxhlet.....	13
Gambar 2.6	Lembar Isian (<i>Check Sheet</i>).....	14
Gambar 2.7	Histogram	15
Gambar 2.8	Diagram Alir	15
Gambar 2.9	Diagram Pareto.....	16
Gambar 2.10	Diagram Sebab-Akibat.....	16
Gambar 2.11	Diagram Sebar	16
Gambar 2.12	Peta Kendali	16
Gambar 2.13	Variasi Penurunan Kualitas Proses	17
Gambar 2.14	Bagian Peta Kendali	24
Gambar 2.15	Pola Siklus (<i>cyclic pattern</i>)	25
Gambar 2.16	Pola Campuran (<i>mixture</i>)	26
Gambar 2.17	Pegeseran pada Tingkatan Proses.....	26
Gambar 2.18	Pola Kecenderungan (<i>trend</i>)	26
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penelitian	30
Gambar 3.2	Pengolahan Data dan Pembahasan.....	32
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Pabrik Sungai Rungau.....	35
Gambar 4.2	Ilustrasi Pengambilan Sampel Tandan Kosong.....	37
Gambar 4.3	Peta Kendali X untuk Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	47
Gambar 4.4	Peta Kendali R untuk Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	47
Gambar 4.5	<i>Fishbone</i> Diagram untuk Faktor Penyebab Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	48
Gambar 4.6	Peta Kendali X Revisi 1 untuk Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	50
Gambar 4.7	Faktor Penyebab Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	53
Gambar 4.8	Peta Kendali P untuk Tandan yang Tidak Terpipil (<i>unstripped bunch</i>)	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kegunaan dari 7 Alat (Tools)	3
Tabel 4.1	Contoh Perhitungan Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong	41
Tabel 4.2	Data Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	41
Tabel 4.3	Data Tandan yang tidak Terpipil (<i>unstripped bunch</i>)	42
Tabel 4.4	Pengolahan Data untuk Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (<i>empty bunch</i>)	44
Tabel 4.5	Pengolahan Data untuk Tandan yang Tidak Terpipil (<i>unstripped bunch</i>)	53
Tabel 4.6	Perhitungan Standar Deviasi untuk Tandan yang Tidak Terpipil (<i>unstripped bunch</i>)	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Faktor-Faktor untuk Pembuatan Peta Kendali Variabel ..	66
Lampiran 2 : Data Restan Pabrik Sungai Rungau Bulan April-Mei 2018	67
Lampiran 3 : Hasil Pengujian Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong	71

