

**PENENTUAN RENTANG TEMPERATUR OPTIMAL
TERHADAP DERAJAT KEBERHASILAN HIDROLISA PADA
SPLITTING COLUMN DENGAN METODE PETA KONTROL
DI PT. SAWIT MAS GROUP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana**

oleh :

AKHMAD RAZALI BARUS

NIM : 05 815 0003



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2009**

**PENENTUAN RENTANG TEMPERATUR OPTIMAL
TERHADAP DERAJAT KEBERHASILAN HIDROLISA PADA
SPLITTING COLUMN DENGAN METODE PETA KONTROL
DI PT. SAWIT MAS GROUP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**

oleh :

AKHMAD RAZALI BARUS

NIM : 05 815 0003

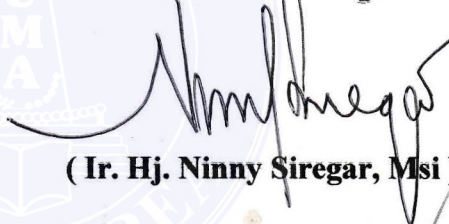
Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

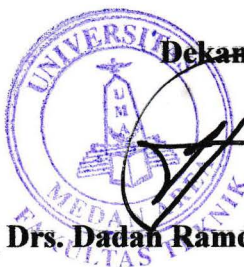


(Ir. Raspal Sigh, MT)



(Ir. Hj. Ninny Siregar, Msi)

Mengetahui :



Dekan

(Drs. Dadan Ramdan, M.Eng, Msc)



Ketua Jurusan

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2009**

SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa setelah melakukan :

1. Seminar proposal tugas sarjana
2. Bimbingan terhadap tugas sarjana
3. Seminar draft tugas sarjana
4. Pemeriksaan / perbaikan terhadap tugas sarjana

Terhadap mahasiswa

Nama	: Akhmad Razali Barus
No. stambuk	: 05.815.0003
Tempat / tanggal lahir	: Medan / 07 Januari 1984
Judul tugas sarjana	: Penentuan Rentang Temperatur Optimal Terhadap Derajat Keberhasilan Hidrolisa pada Splitting Column dengan Metode Peta Kontrol di PT. Sawit Mas Group

Menetapkan ketentuan evaluasi sebagai berikut :

1. Dapat menerima draft tugas sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku tugas sarjana dan kepada penulisnya diizinkan untuk :

MENEMPUH UJIAN AKHIR

yang diselenggarakan pada tanggal : 20 Maret 2009

Medan, 20 Maret 2009

Diketahui Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Kamil Mustafa, MT)

Tim pembimbing / penguji :

1. Ir. Kamil Mustafa, MT
2. Ir. Raspal Singh, MT
3. Ir. Hj. Ninny Siregar, Msi

RINGKASAN

Akhmad Razali Barus, NIM : 05 815 0003, “ Penentuan Rentang Temperatur Optimal Terhadap Derajat Keberhasilan Hidrolisa pada *Splitting Column* dengan Metode Peta Kontrol di PT. Sawit Mas Group”, dimana selaku Pembimbing I Bapak Ir. Rasphal Singh, MT dan Pembimbing II Ibu Ir. Hj. Ninny Siregar, Msi.

PT. Sawit Mas Group adalah salah satu dari sekian banyak pabrik oleokimia yang berkembang dan berlokasi di Jl. Acces Road Inalum Km. 15, Kuala Tanjung – Batu Bara. Pabrik ini bergerak di bidang industri *fatty acid* dan *glycerine*. Pabrik ini beroperasi dengan kapasitas 75.000 ton per tahun dengan normal operasinya adalah 250 hari per tahun.

Untuk menghasilkan produk tersebut PT. Sawit Mas Group memiliki beberapa unit tahapan proses (*section*) yaitu:

1. *Section 1 : Oil Pretreatment and Splitting*
2. *Section 2 : Glycerine Water Pretreatment*
3. *Section 3 : Glycerine Water Evaporation*
4. *Section 4 : Glycerine Distillation and Bleaching*
5. *Section 5 : Fatty Acid Fractination and Distillation*

Pada *Section Oil Pretreatment and Splitting* merupakan proses awal dari pengolahan *fatty acid*, dimana pada *splitting* akan terjadi reaksi hidrolisa *raw oil* (*trigliserida*). Adapun tujuan dari hidrolisa pada *section* ini adalah untuk menguraikan *trigliserida* menjadi *crude fatty acid* dan *glycerine water* yang

berlangsung pada kolom *splitting* dengan adanya temperatur dan tekanan yang tinggi.

Di dalam praktek, proses hidrolisa mungkin saja tidak terjadi karena pemanasan yang berlebihan pada *top splitter*, tekanan kolom yang tidak sesuai, air yang digunakan kurang, pompa tidak bekerja dengan baik dan temperatur air umpan di atas titik didihnya.

Untuk mendapatkan mutu *fatty acid* dan kadar *glycerine* sesuai dengan yang diharapkan, maka jumlah *steam* yang berasal dari *boiler*, yang dialirkan pada kolom harus sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Menaikkan dan menurunkan jumlah *steam* haruslah tetap pada *range*. Apabila jumlah *steam* terlalu besar dapat mengakibatkan *steam bubble* (*crude fatty acid* yang dihasilkan akan banyak mengandung air) dan apabila jumlah *steam* terlalu kecil maka reaksi tidak akan berjalan dengan sempurna dimana temperatur pada kolom akan mempengaruhi jalannya proses pembentukan reaksi.

Dengan menggunakan salah satu Metode Statistik yaitu Metode Peta Kontrol, dari penelitian ini diperoleh bahwa untuk memperoleh kualitas *fatty acid* (*Splitting Degree*) sesuai dengan yang diharapkan harus diperhatikan nilai temperatur pada kolom *splitting* (tetap pada *range*). Sebab temperatur proses mempengaruhi nilai keasaman *fatty acid* yang dihasilkan, bila nilai temperatur semakin tinggi maka nilai keasaman *fatty acid* akan bertambah pula yang sejalan dengan upaya menaikkan derajat keberhasilan hidrolisa (*Splitting Degree*). Temperatur optimal dalam perolehan *crude fatty acid* dan *glycerine* adalah 253°C – $256,67^{\circ}\text{C}$ sehingga *Splitting Degree* dapat tercapai minimal 97 %.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini. Tugas Sarjana ini merupakan syarat untuk mengikuti ujian akhir pada Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

Penyusunan Tugas Sarjana ini didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan penulis pada PT. Sawit Mas Group. Masalah yang dibahas adalah masalah pengaturan temperatur optimal di dalam *Splitting Column* sesuai dengan kondisi proses.

Penulis menyadari bahwa selesainya penyusunan tugas sarjana ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak, karenanya pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Raspal Singh, MT, selaku pembimbing I, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Hj. Ninny Siregar, Msi, selaku pembimbing II, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak L.C. Ramirez sebagai manager produksi, beserta seluruh karyawan PT. Sawit Mas Group divisi *oleo chemical*.
5. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

6. Teristimewa buat kedua orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan serta doa restu kepada penulis, hingga dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Sarjana ini.

Mengingat keterbatasan kemampuan dan waktu yang ada, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata segala kritik dan saran yang bersifat membangun dan demi perbaikan Tugas Akhir ini sangat diharapkan.

Semoga Tugas akhir ini ada manfaatnya untuk penulis dan bagi para pembaca.

Medan, Maret 2009

Penulis

AKHMAD RAZALI BARUS
NIM : 05 815 0003

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah	I-1
1. 2. Perumusan Masalah	I-3
1. 3. Batasan Masalah	I-4
1. 4. Asumsi-asumsi	I-4
1. 5. Metodologi Pendekatan Masalah	I-5
1. 6. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-5
1. 7. Kegunaan dan Manfaat Penelitian	I-6
1. 8. Sistematika Penulisan Tugas Akhir	I-7

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2. 1. Sejarah Umum Perusahaan	II-1
2. 2. Ruang Lingkup Bidang Usaha	II-1
2. 3. Lokasi Perusahaan	II-2

2. 4. Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan	II-3
2. 5. Struktur Organisasi Perusahaan	II-3
2. 6. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab	II-7
2. 7. Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan	II-15
2. 8. Sistem Pengupahan	II-16
2. 9. Pelatihan Karyawan dan Fasilitas Lainnya	II-17

BAB III PROSES PRODUKSI

3. 1. Bahan Baku	III-1
3. 2. Bahan Penolong	III-2
3. 3. Uraian Proses Produksi	III-4
3. 3.1. <i>Section 1, Oil Pretreatment and Splitting</i>	III-4
3. 3.2. <i>Section 2, Glycerine and Water Treatment</i>	III-8
3. 3.3. <i>Section 3, Evaporation Glycerine Water</i>	III-9
3. 3.4. <i>Section 4, Glycerine Destilation and Bleaching</i>	III-10
3. 3.5. <i>Section 5, Fatty Acid Fractination and Destilation</i>	III-14
3. 4. Laboratorium	III-15

BAB IV LANDASAN TEORI

4. 1. <i>Fatty Acid</i>	IV-1
4. 2. <i>Glycerine</i>	IV-2
4. 3. Tinjauan Proses pada <i>Splitting</i>	IV-3
4. 4. <i>Splitting Degree</i>	IV-4
4. 5. Pengendalian Mutu	IV-5

4. 6. Pengambilan Sampel	IV-6
4. 7. Cara Pengambilan Sampel	IV-7
4. 8. Uji Kecukupan Data	IV-7
4. 9. Uji Normalitas Data	IV-8
4. 10. Pengendalian Diagram Peta Kontrol <i>Shewhart</i>	IV-10
4. 11. Diagram Kontrol $\bar{X}$ dan $\bar{R}$	IV-12

BAB V PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

5. 1. Pengumpulan Data	V-1
5. 5.1. Perhitungan Derajat Keberhasilan Hidrolisa (<i>Splitting Degree</i>)	V-4
5. 2. Pengolahan Data	V-6
5. 2.1. Pengolahan Data <i>Top Temperature</i>	V-6
5. 2.2. Pengolahan Data <i>Splitting Degree</i>	V-11

BAB VI ANALISA DAN EVALUASI

6. 1. Menentukan $\bar{R}$, UCL_R dan LCL_R	VI-1
6. 2. Menentukan $\bar{X}$, $UCL_{\bar{X}}$ dan $LCL_{\bar{X}}$	VI-2
6. 3. Menentukan Standart Deviasi	VI-3
6. 4. Peta Kontrol	VI-3

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7. 1. Kesimpulan	VII-1
7. 2. Saran.....	VII-1

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jadwal Kerja Karyawan Reguler	II-16
Tabel 3.1. Komposisi <i>fatty acid</i> dalam CPKO dan CNO	III-1
Tabel 3.2. Parameter CPKO dan CNO	III-2
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi	IV-9
Tabel 4.2. Uji Normalitas	IV.10
Tabel 5.1. Data <i>Top Temperature</i>	V-1
Tabel 5.2. Data analisa Bilangan Asam (<i>Acid Value</i> / AV)	V-2
Tabel 5.3. Data Analisa Bilangan Penyabunan (<i>Saponification Value</i> / SV)	V-3
Tabel 5.4. Data <i>Splitting Degree</i>	V-5
Tabel 5.5. Uji Kecukupan Data <i>Top Temperature</i>	V-6
Tabel 5.6. Daftar Distribusi Frekuensi <i>Top Temperature</i>	V-9
Tabel 5.7. Perhitungan Uji Normalitas <i>Top Temperature</i>	V-10
Tabel 5.8. Uji Kecukupan Data <i>Splitting Degree</i>	V-11
Tabel 5.9. Daftar Distribusi Frekuensi <i>Splitting Degree</i>	V-14
Tabel 5.10. Perhitungan Uji Normalitas <i>Splitting Degree</i>	V-15
Tabel 6.1. Perhitungan Batas Kontrol Dari Data <i>Splitting Degree</i>	VI-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT. Sawit Mas Group II-6

Gambar 3.1. Proses Produksi III-4

Gambar 4.1. Diagram Kontrol *Shewhart* IV-11

Gambar 6.1. Grafik Peta Kontrol $\bar{\bar{X}}$ VI-3

Gambar 6.2. Grafik Peta Kontrol $\bar{\bar{R}}$ VI-4

Gambar 6.3. Grafik Hubungan Antara Temperatur dan *Splitting Degree* VI-4



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Distribusi Normal	L-1
Lampiran 2. Tabel Distribusi Chi-Kuadrat	L-3
Lampiran 3. Faktor-Faktor Peta Kontrol	L-4
Lampiran 4. Proses <i>Flow Chart Oil Splitting</i>	L-5
Lampiran 5. Diagram Proses <i>Oil splitting</i>	L-7
Lampiran 6. Lay Out PT. Sawit Mas Group	L-8



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia sebagai negara berkembang mempunyai potensi yang cukup besar untuk menjadi negara pengeksport *Oleochemical*. Hal ini disebabkan karena Indonesia sebagai salah satu penghasil sawit terbesar di dunia yang mempunyai nilai jual *Oleochemical* dipasaran eksport cukup tinggi, dan banyaknya bahan baku mentah di Indonesia yang dihasilkan oleh pabrik-pabrik kelapa sawit seperti CPO, CPKO, CNO, RBDPO, dan RBDPS yang kemudian diolah lagi di pabrik-pabrik *Oleochemical* untuk menghasilkan produk-produk seperti *fatty alkohol*, *fatty acid*, dan *glycerine*.

Persediaan minyak nabati pada tahun 1985 mencapai 10 juta ton, dimana 85 % berasal dari minyak sawit. Dewasa ini, sektor industri mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembangunan nasional dan sub sektor industri merupakan salah satu usaha yang sangat berperan dalam pembangunan ekonomi nasional.

Industri minyak sawit yang akan menghasilkan produk eksport dengan nilai tambah yang tinggi adalah industri *Oleochemical*. Industri *Oleochemical* sangatlah berkembang pesat saat ini di Indonesia. Dan salah satu perusahaan industri yang bergerak dibidang *Oleochemical* diantaranya adalah PT. Sawit Mas Group.

Dalam melaksanakan aktivitasnya PT. Sawit Mas Group beroperasi dengan menggunakan bahan baku berupa : CPKO, CNO, dan bahan kimia

penolong. PT. Sawit Mas Group terdiri dari beberapa unit tahapan proses yang masing-masing membentuk satu kesatuan yang saling terkait satu sama lainnya terutama terhadap karakteristik jumlah dan mutu olahannya. Kebanyakan dari industri *Oleochemical* saat ini menggunakan proses hidrolisa terutama *Fat Splitting*. *Fat Splitting* adalah proses peruraian minyak/lemak untuk memperoleh asam lemak (*fatty acid* dan *gliserin*).

Trigliserida yang diolah dalam beberapa tahap menjadi bahan kimia pada umumnya pada pengolahan awal dilakukan pada Kolom Splitting (*Splitting column*). Pengolahan yang dilakukan di *Splitting column* terjadi dengan proses hidrolisa dimana tujuan utama dari proses ini untuk menghasilkan *fatty acid* dan *glycerine*.

Di dalam mengendalikan proses hidrolisa tergantung dari beberapa faktor yang secara bersamaan masuk sebagai bahan umpan *feed* ke dalam *Splitting column* yaitu perbandingan bahan olahan yang masuk, temperatur dan tekanan yang harus disesuaikan sehingga dapat diperoleh mutu *fatty acid* dan *glycerine* yang baik.

Jumlah trigliserida atau minyak yang diumpankan lebih banyak dari pada air. Air mempunyai peranan utama langsung bereaksi dengan minyak dengan adanya perbandingan yang sesuai untuk mendapatkan mutu produk *fatty acid* dan *glycerine* sesuai dengan yang diharapkan. Dan aktualnya kondisi air di dalam *Splitting column* lebih banyak dari pada trigliserida. Akan tetapi sebagai bahan umpan jumlah air yang *disupply* sekitar 60 % dari jumlah keseluruhan bahan umpan. Perbandingan yang terjadi harus dipertahankan pada range 0,5-0,7.

DAFTAR PUSTAKA



Dydiet H, Teori Organisasi dan Teknik Pegorganisasian, Penerbit Pt. Raja

Grafindo Persada, Jakarta, 1995.

Fessenden, Kimia Organik, Edisi ke-tiga, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.

Ishikawa Kaoru, Pengendalian Mutu Terpadu, Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung , 1990.

Irwin Miller and John E. Freud, *Probability and Statistics For Engineers*, 2nd Ed, Prentice Hall, Inc, USA, 1997.

James M. Apple. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga, Penerbit ITB, Bandung, 1990.

Ketaren, S, Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan Edisi 1, UI-Press, Jakarta, 1986.

Naibaho, Ponten M, Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan, 1996.

Sudjana M. A, Prof. DR. M. Sc. Metoda Statistika. Edisi Kelima, Penerbit Tarsito, Bandung, 1992.

Supandi, Manajemen Perawatan Industri. Penerbit Ganeca Exact Bandung, 1992.