

# APLIKASI MODEL M.C.E (MANUFACTURING CYCLE EFFICIENCY) UNTUK MEMPERDEK TIME-TO-PROCESS PADA PENGOLAHAN C.P.O (CRUDE PALM OIL)<sup>1)</sup>

Zulkarnain Fatoni<sup>2)</sup>

**Abstrak** *Konsumsi CPO (crude palm oil) untuk penyediaan minyak nabati dunia telah mencapai 27,7% pada tahun 2002, diversifikasi produk CPO untuk produk pangan mencapai pangsa pasar 90% terutama untuk bahan baku minyak goreng dan pangsa pasar non-pangan sebesar 10%, diperkirakan pada tahun mendatang terus mengalami peningkatan. Bahan baku CPO adalah TBS (tandan buah segar).*

*Kompleksitas produk dan aliran proses operasi menentukan kapabilitas manajemen operasi untuk memperpendek waktu proses TBS menjadi CPO yang merupakan focus perhatian dalam studi aliran proses yang dipecahkan dengan pendekatan MCE (Manufacture Cycle Efficiency) karena itu. model MCE berkemampuan mereduksi pemborosan sumberdaya yang digunakan untuk operasi, sehingga aktivitas yang tidak meningkatkan nilai tambah produk dapat dihilangkan.*

*Studi ini bertujuan untuk memberikan gambaran aliran proses manufaktur pengolahan TBS (tandan buah segar) bahan baku minyak sawit menjadi CPO. Analisis pemecahan masalah untuk menentukan performansi dengan menggunakan bagan aliran proses, bagan proses operasi (Operations Process Chart). Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu kritis yang terjadi pada aliran proses pengolahan TBS menjadi CPO terletak pada stasiun loading ramp ke stasiun perebusan yang membutuhkan waktu operasi paling lama yaitu sebesar 100 menit/ton TBS. Performansi aliran proses yang terdiri dari MLT, Production rate, kapasitas dan utilisasi masing-masing menghasilkan 57,72 jam, 0,069 ton/jam, 16,56 ton/jam dan 55,2%.*

*Kata kunci : MCE, MLT, Aliran proses.*

**Abstract** *Consumption of CPO (crude palm oil) for the supply of vegetable oil has reached 27.7% in 2002, diversification of products CPO for food products reach 90% market share, especially for cooking oil raw materials and non-food market share of 10%, estimated in the coming years continues to increase. CPO is the FFB (fresh fruit bunches). Complexity of the product and determine the operation process flow operations management capabilities to shorten the processing time which is the FFB into CPO focus of attention in the study of the process flow are solved with MCE approach (Manufacture Cycle Efficiency) because of that. MCE models capable of reducing wastage of resources used for the operation, so that the activity does not increase the value-added products can be eliminated. This study aims to provide an overview of the manufacturing process flow processing FFB (fresh fruit bunches) palm oil feedstocks into CPO. Analysis to determine the performance problem solving using a flow chart of the process, operation process chart (Operations Process Chart). Results of the analysis showed that the critical time which occur in the processing*

---

<sup>1)</sup> Aplikasi Model M.C.E (Manufacturing Cycle Efficiency) untuk Memperdek Time-to-process Pada Pengolahan C.P.O (Crude Palm Oil)

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Teknik Industri dan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

*flow of a CPO located on the TBS station to station loading ramp boiling takes the longest operation time of 100 min / ton FFB. Performance process flow consisting of MLT, Production rate, capacity and utilization of each generating 57.72 hours, 0,069 tons / hour; 16.56 tons / hour and 55.2%.*

*Keyword : MCE, MLT, Process chart*

## **I. PENDAHULUAN**

Pembangunan dan pengembangan tanaman kelapa sawit di Sumatera Selatan dimulai pada tahun 1976 oleh PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) yang dimulai di daerah Betung Barat Kabupaten Musi Banyuasin (sekarang masuk dalam wilayah Banyuasin), lima tahun kemudian yakni tahun 1982 perkebunan besar sawasta nasional (PBSN) dan perkebunan rakyat (Plasma) mulai ikut ambil bagian dalam pembangunan dan pengembangan perkebunan kelapa sawit. Output perkebunan kelapa sawit ini adalah TBS (Tandan Buah Segar) yang secara umum disebut Buah Sawit), TBS ini merupakan bahan baku crude palm oil (CPO).

Industri hilir perkebunan kelapa sawit yang potensial adalah CPO (crude palm oil) dan kernel (inti sawit) yang merupakan bahan baku utama pabrik minyak goreng, margarine, dan industri kimia lainnya dewasa ini menjadi perhatian oleh sebagian besar calon investor yang ingin menginvestasikan modalnya di sektor industri sekunder. Disamping itu industri CPO ini merupakan salah satu alternatif bagi Sumatera Selatan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi daerah, perluasan lapangan kerja, pendorong kegiatan sektor-sektor ekonomi lain.

Pada tahun 2004 jumlah pabrik PKS (Pengolahan Kelapa Sawit) di Sumatera Selatan telah mencapai 38 unit dengan kapasitas sebanyak 1.890 ton/jam yang tersebar di 12 kabupaten/kota di Sumatera Selatan. Pabrik-pabrik PKS ini akan terus bertambah secara signifikan dengan bertambahnya

perkebunan kelapa sawit yang pada saat ini (tahun 2004) baru mencapai 488.000 ha, sedangkan areal yang dicadangkan berkisar 1,5 juta ha (Dinas Perkebunan Sum-Sel 2004).

Bahan baku utama yang digunakan untuk memproduksi CPO dan kernel adalah buah sawit yang terdiri tandan dan brondolan. Buah sawit yang diterima di pabrik PKS hendaknya memenuhi persyaratan bahan baku yang tidak menimbulkan kesulitan dalam proses ekstraksi minyak dan inti sawit.

Dengan bertambahnya pabrik-pabrik PKS ini semakin besar kontribusi keilmuan sistim produksi/operasi untuk melakukan inovasi, improvisasi, dan pengembangannya dalam perencanaan dan pengembangan pabrik PKS. Kontribusi sistim produksi/operasi saat ini yang sedang dibutuhkan dalam manajemen proses adalah “Bagaimana meningkatkan Efisiensi proses pengolahan TBS menjadi CPO dan meningkatkan mutu TBS”. Output utama dari TBS adalah minyak sawit yang terdapat pada daging buah (mesokarp) dan minyak inti sawit yang terdapat pada kernel. Kedua jenis minyak ini berbeda dalam komposisi asal lemak dan sifat fisika maupun kimia (Maryanita , 1998).

Secara fisik dan kimia, TBS (Tandan Buah Segar terminologi dari buah sawit) ini akan menurun mutunya jika lebih dari 8 jam setelah dipanen tidak segera dilakukan proses perebusan. Jika perebusan kurang baik dapat menyebabkan meningkatnya lossis, turunya rendemen, pelumatan digester tidak sempurna, hasil press-nya basah, sehingga bila fibre basah dapat menyebabkan pembakaran pada ketel uap tidak sempurna, buah menjadi kurang

masak yang akan menyebabkan brondolan sawit sulit lepas dari tandan sehingga terjadi kerugian minyak pada janjangan kosong (PKS-Tania Selatan, 1998). Secara umum permasalahan yang terdapat dalam industri CPO adalah: lemahnya infra struktur fisik seperti jalan, transportasi yang diperlukan untuk pengiriman TBS dari kebun ke pabrik PKS, terbatasnya SDM yang mempunyai keahlian tinggi dan profesional dibidang industri CPO, biaya investasi pembukaan lahan perkebunan dan pembangunan pabrik yang sangat besar, terbatasnya fasilitas logistik (*tank storage*) yang ada didaerah.

Asam lemak bebas yang rendah bersumber dari buah sawit yang masih mentah dipanen dan jika buah sawit yang masih mentah segera dipanen akan menyebabkan rendahnya efisiensi ekstraksi minyak dan inti sawit. Kendala-kendala mutu TBS dan waktu proses inilah yang merupakan pendorong (*drive on*) semakin pentingnya peranan dan kontribusi sistim produksi/operasi memberikan solusi pemecahan. Produksi mengindikasikan adanya proses operasi yang aktivitas utamanya adalah mentransformasi suatu masukan (input) menjadi keluaran (output). Dalam proses pengolahan CPO yang menjadi input adalah TBS, sedangkan sebagai outputnya adalah minyak sawit (CPO) sebagai bahan baku utama minyak goreng, margarine, industri kimia lainnya.

Efisiensi sebagai indicator performansi proses produksi/operasi menggabarkan rasio antara *actual time* dan *standard time*, dengan demikian model MCE yang digunakan sebagai peralatan analisa (*tool of analysis*) untuk memecahkan aliran proses pengolahan CPO adalah model performansi (kinerja) efisiensi waktu siklus proses pengolahan secara keseluruhan.

Aliran proses pada pengolahan CPO merupakan bagian terpenting dalam system

produksi yang proses alirannya terdiri dua komponen penting yakni: bahan baku dan informasi (Sipper and Bulfin, 1977), aliran bahan lebih bersifat nyata (*tangible*) sedangkan aliran informasi bersifat *intangibile*.

## II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Keunggulan dalam persaingan business merupakan dambaan bagi setiap unit usaha termasuk perusahaan manufaktur yang ingin memenangkan persaingan. Salah satu faktor terpenting dalam meningkatkan daya saing adalah bagaimana kemampuan perusahaan mengeleminasi pemborosan penggunaan sumber daya.

Industri manufaktur (pengolahan) mengalami perkembangan dan perubahan yang begitu cepat terutama perubahan teknologi, karenanya paradigma lama yang bersumber dari mass production (produksi massa) sudah tidak relevan lagi dengan situasi sekarang (Hesti YS & TM. Simatupang, 1999, 37). Beberapa indikator perubahan pada industri manufaktur yang terjadi belakangan ini antara lain :

- Pemanfaatan teknologi dan pendekatan strategi multi dimensi seperti biaya, kualitas, time less, dan fleksibilitas merupakan basis kompetensi.
- Perubahan teknologi yang bersifat akseleratif dengan tanda-tanda semakin pendeknya product life cycle dan semakin seringnya Engineering Change.
- Filosofi manufaktur lebih menekankan pada arus produksi dan berusaha memperpendek cycle-time.

Karenanya paradigma lama mempunyai pandangan :

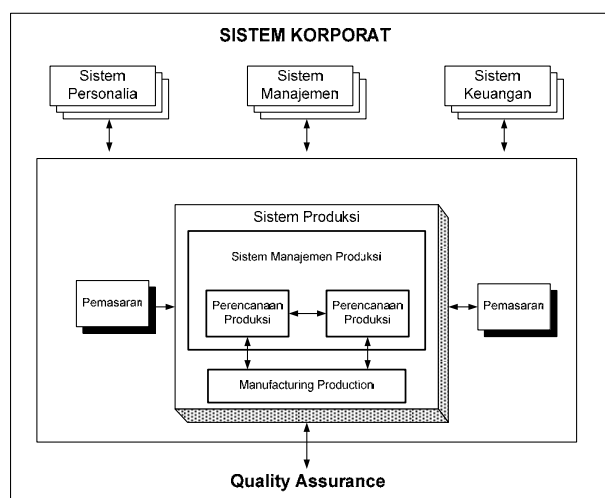
- Manajemen difokuskan pada maksimasi unit volume dan minimasi cost.

- Pasar ditentukan oleh produsen, sehingga produsen sebagai price maker.
- Permintaan melebihi penyediaan (kapasitas)
- Perhitungan biaya produksi didasarkan pada akuntansi biaya standard.

Secara perlahan sudah harus ditinggalkan karena sudah tidak cocok lagi dengan adanya tuntutan tingkat persaingan yang semakin tajam, sehingga pandangan terhadap paradigma baru perlu dipertimbangkan dan dijadikan visi. Paradigma baru mempunyai pandangan :

- Pasar global berfokus pada kualitas, keaneka ragaman produk dan layanan pelanggan.
- Pasar cenderung mengikuti keinginan konsumen.
- Kapasitas melebihi permintaan.
- Konsumen sebagai price maker.

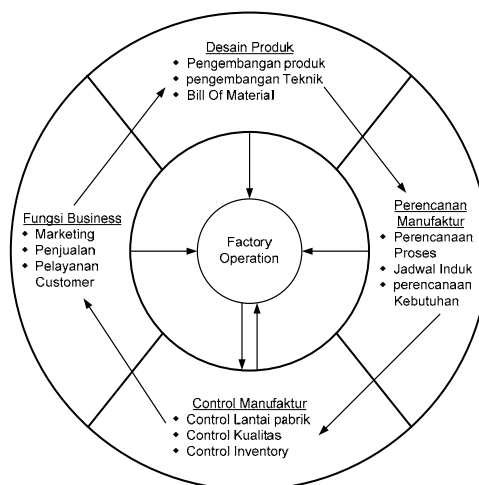
Untuk memberikan gambaran mengenai sistem manufaktur, perhatikan gambar berikut :



Gambar 1 : Integrasi Sistem Manufaktur

Gambar diatas memperlihatkan efektivitas sistem manufaktur dipengaruhi oleh sub sistem lainnya yaitu sistem produksi dan sistem

korporat. Sedangkan siklus informasi proses aktivitas pada sistem manufaktur digambarkan dibawah ini :



Gambar 2. Siklus Informasi-Proses Aktivitas Pada Sistem Manufaktur

## 2.1 INDIKATOR ALIRAN PROSES OPERASI

Kunci sukses bagi industri manufaktur adalah seberapa besar kemampuannya dalam mengeliminasi pemborosan yang tidak menambah nilai suatu produk, konsep ini dinamakan NVA (Non-Value Added) yang dapat divisualisasi dengan mudah dalam aktivitas produksi yaitu bahwa nilai hanya dapat ditambahkan jika produk tersebut diproses.

Fenomena yang terjadi pada “Product Setting Idle” menyebabkan incremental cost (peningkatan biaya), tetapi tanpa meningkatkan nilai produk. Incremental cost itu antara lain : Carrying cost, Expediting, Pengendalian Produksi, Incremental Cost ini dapat dieliminasi dengan restrukturisasi proses produksi dengan menjaga aliran produk (product Flow) secara kontinyu. Cara yang digunakan untuk melihat ini adalah dengan menelusuri MLT (Manufacturing Lead Time) yang meliputi production rate, waktu operasi, kapasitas, dan ketersediaan utilitas, yang dijelaskan sebagai berikut : (Grover, 1984)

### (1) MANUFACTURING LEAD TIME (MLT)

Menentukan MLT dimulai mengidentifikasi waktu pra proses, proses operasi dan pasca operasi yang dihitung secara total dalam sutau manufaktur yang menghasilkan produk dalam bentuk fisik.

Perhatikan model penentuan MLT, berikut :

$$MLT = \sum_{i=1}^{nm} (T_{sui} + QT_{oi} + T_{noi}) \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

- I = urutan proses operasi = 1, 2, ..., n<sub>m</sub>
- T<sub>sui</sub> = waktu set-up
- T<sub>oi</sub> = waktu operasi

- T<sub>no</sub> = waktu non operasi
- Q = Total unit produk dalam batch
- n<sub>m</sub> = semua mesin yang digunakan

Langkah awal yang memerlukan perhatian serius bagi manajemen dalam MLT, yaitu : menyiapkan semua kebutuhan setiap mesin yang digunakan untuk menghasilkan produk, termasuk juga mempersiapkan stasiun kerja, instalasi dan peralatan yang diperlukan dalam proses operasi. Karena MLT mempunyai hubungan significant terhadap pengeluaran biaya langsung dan tak langsung, bila MLT dapat ditekan seminim mungkin maka Reduction cost akan mewujudkan hasil yang realistis.

Dari persamaan (1), selanjutnya masing-masing paramater ditentukan dengan formula berikut :

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^{nq} Q_j}{nq} \dots\dots\dots(2)$$

dimana : Q = kuantitas batch j rata-rata

$$n_m = \frac{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj}}{nq} \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

n<sub>m</sub> = jumlah operasi (mesin) dalam rute proses

$$T_{su} = \frac{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj} \cdot \bar{T}_{suj}}{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj}} \dots\dots\dots(4)$$

dimana :

$\bar{T}_{suj}$  = waktu set-up rata-rata untuk batch j sedangkan

$$T_{no} = \frac{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj} \cdot \bar{T}_{noj}}{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj}} \dots\dots\dots(5)$$

menyatakan : waktu operasi rata-rata untuk batch.j  
Akhir jn

$$T_{su} = \frac{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj} \cdot \bar{T}_{noj}}{\sum_{j=1}^{nq} n_{mj}} \dots\dots\dots(6)$$

dimana :

$T_o$  = waktu operasi rata-rata yang dihitung per-  
poperasi untuk batch j dan  $n_m, Q$

Dalam kasus, dimana produksi dilakukan secara mass-production dan Job-Shop dengan  $Q = 1$ , maka persamaan (1) menjadi

$$MLT = n_m (T_{sn} + T_o + T_{no}) \dots\dots\dots(7)$$

Dengan demikian Flow-time mass production yang terjadi pada sistem manufaktur ditentukan dengan persamaan berikut :

$$MLT = n_m (\text{transfer time} + \text{longest } T_o) \dots\dots\dots(8)$$

**(2) PRODUCTION RATE**

Tingkat produksi (production rate) dalam proses manufaktur secara individual atau operasi adalah jumlah unit per jam yang dihitung melalui formula berikut :

$$\frac{\text{batch time}}{\text{machine}} = T_{su} + Q T_o \dots\dots\dots(9)$$

Jika Q merupakan jumlah unit yang diproduksi, maka q adalah scape rate (sis) yang dihitung melalui proses  $\frac{Q}{(14 q)}$ , dan batch time adalah:

$$\frac{\text{batch time}}{\text{machine}} = T_{su} + 2 \frac{Q T_o}{(14 q)} \dots\dots\dots(10)$$

maka pada waktu produksi rata-rata per unit produk adalah :

$$T_p = \frac{\text{batch time} / \text{Machine}}{Q} \dots\dots\dots(11)$$

sehingga production rate rata-rata per unit produk adalah :

$$R_p = \frac{1}{T_p} \dots\dots\dots(12)$$

Untuk kasus job-shop production, jika  $q = 1$  waktu produksi per-unit adalah :

$$T_p = T_{su} + T_o \dots\dots\dots(13)$$

**(3) KAPASITAS**

Kapasitas, umumnya disebut kapasitas pabrik (*plant capacity*) yang didefinisikan sebagai maximum rate of out put. Kapasitas produksi diukur sebagai bentuk/type out put yang diproduksi oleh pabrik.

Untuk mengukur besaran kapasitas digunakan formula berikut :

$$PC = WS_w H R_p \dots\dots\dots(15)$$

dimana :

- PC = Plant Capacity (kapasitas pabrik)
- $WS_w$  = Jumlah stasiun kerja pada shift kerja
- H = Operasi per jam per shift
- $R_p$  = Produksi per unit per-jam

Sedangkan setiap produk yang diproses melalui mesin, maka kapasitasnya dihitung sebagai berikut :

$$PC = \frac{\bar{WS}_w \cdot \bar{H} \cdot R_p}{m_m} \dots\dots\dots(16)$$

$$WS_w H = \frac{D_w \cdot n_m}{R_p} \dots\dots\dots(17)$$

dimana :  $D_w$  = Tingkat kebutuhan (Demand Rate)

**(4) UTILIZATION AND AVAILABILITY (KETERSEDIAAN DAN UTILITAS)**

Utilitas merupakan jumlah output yang dihasilkan dari fasilitas produksi yang dihitung dengan formula.

$$U = \frac{\text{Output}}{\text{Capacity}} \dots\dots\dots(18)$$



Availability adalah ukuran yang digunakan terhadap kehandalan (reliability) Equipment, sedangkan bentuk lain dari availability yaitu MTBF (Mean Time Between Failures) dan MTTR (Mean Time To Repair).

MTBF merupakan rata-rata lamanya waktu antara breakdowns equipment, sedangkan MTTR adalah rata-rata waktu yang diperlukan untuk servis (equipment dan penempatan kembali equipment).

Formula yang digunakan untuk menentukan availability, yaitu :

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \dots\dots\dots(19)$$

untuk diperhatikan availability dinyatakan dalam persentase.

## 2.2 STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM ALIRAN PROSES

Untuk meningkatkan performansi aliran proses dalam sistem manufaktur dapat memahami konsep dari strategi operasi berikut ini :

NO	TUJUAN YANG DICAPAI	STRATEGI
1	Mereduksi waktu operasi (To)	Spesialisasi dalam operasi
2	Mereduksi Nm, To, Tno	Kombinasi operasi
3	Mereduksi Nm, To, Th, Tno	Operasi simultan
4	Mereduksi Nm, Th, Tno	Integrasi operasi
5	Mereduksi Tsu, MLT, WIP dan peningkatan U	Peningkatan fleksibilitas
6	Mereduksi Tsu, MLT, WIP	Memperbaiki material handling dan penyimpanan
7	Mereduksi Tsu, Q	Inpeksi in-line
8	Mereduksi To, Q	Proses dan Optimasi
9	Mereduksi Tno, MLT, Peningkatan U	Control operasi pabrik
10	Mereduksi MLT, waktu desain, waktu perencanaan produksi, peningkatan U	Perencanaan dan pengendalian produksi dengan menggunakan teknologi informasi

### III. PENGUMPULAN DATA

Sumber data tentang proses pengolahan TBS dikumpulkan berasal dari sebuah pabrik PKS perkebunan besar swasta yang berlokasi di Desa Burnai-Lintas Timur Sumatera Kabupaten OKI (Ogan Komering Ilir).

Proses pengolahan CPO digambarkan melalui lambang-lambang sebagai berikut :

 **OPERASI**

Yaitu kegiatan yang terjadi apabila kerja mengalami perubahan sifat fisik maupun kimiawi, mengambil informasi maupun memberikan informasi.

 **PEMERIKSAAN**

Yaitu kegiatan yang terjadi apabila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik ditinjau dari segi kualitas maupun kuantitas.

 **TRANSPORTASI**

Yaitu suatu kegiatan yang terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.

 **MENUNGGU**

Yaitu kegiatan yang terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami

kegiatan apa-apa selain menunggu dan biasanya bersifat sementara (sementar).



**PENYIMPANAN**

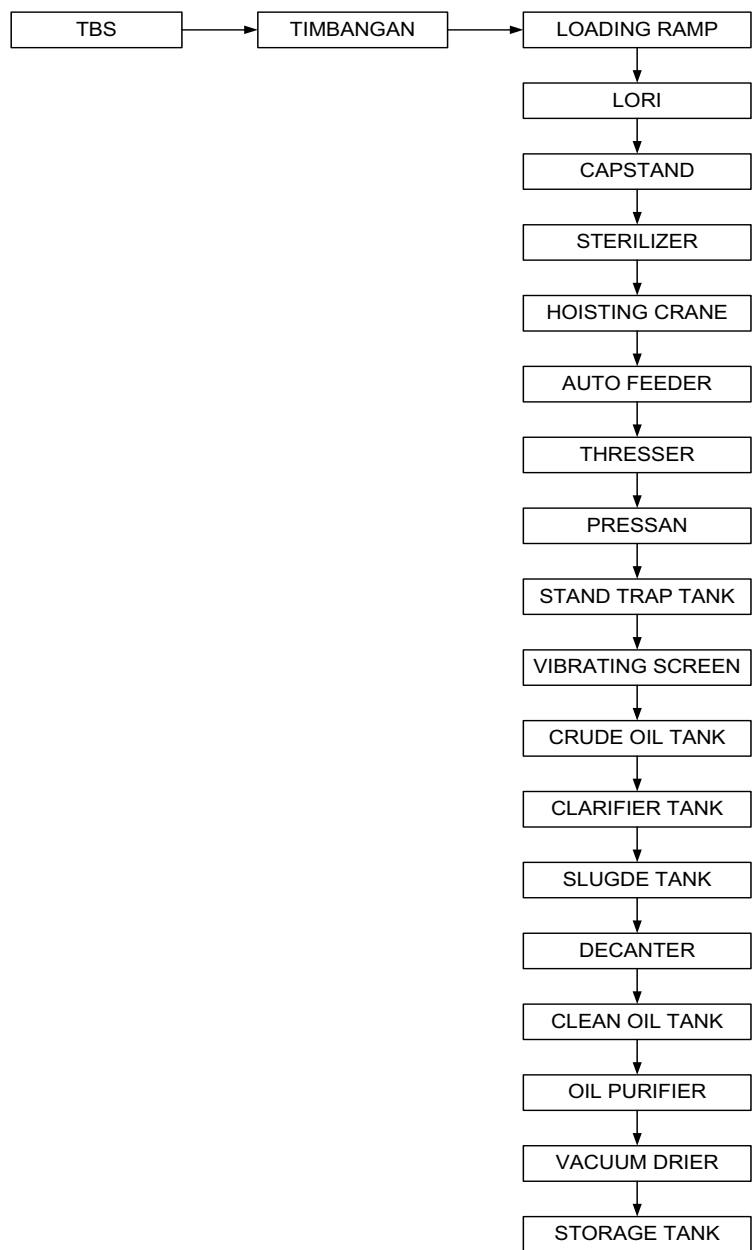
Yaitu kegiatan yang terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda kerja tersebut akan diambil kembali, biasanya memerlukan prosedur perizinan tertentu.



**AKTIVITAS GABUNGAN**

Yaitu kegiatan yang terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja.

Penerapan lambang bagan aliran proses pada pengolahan CPO dan pengolahan kernel dijelaskan ada gambar-gambar berikut :



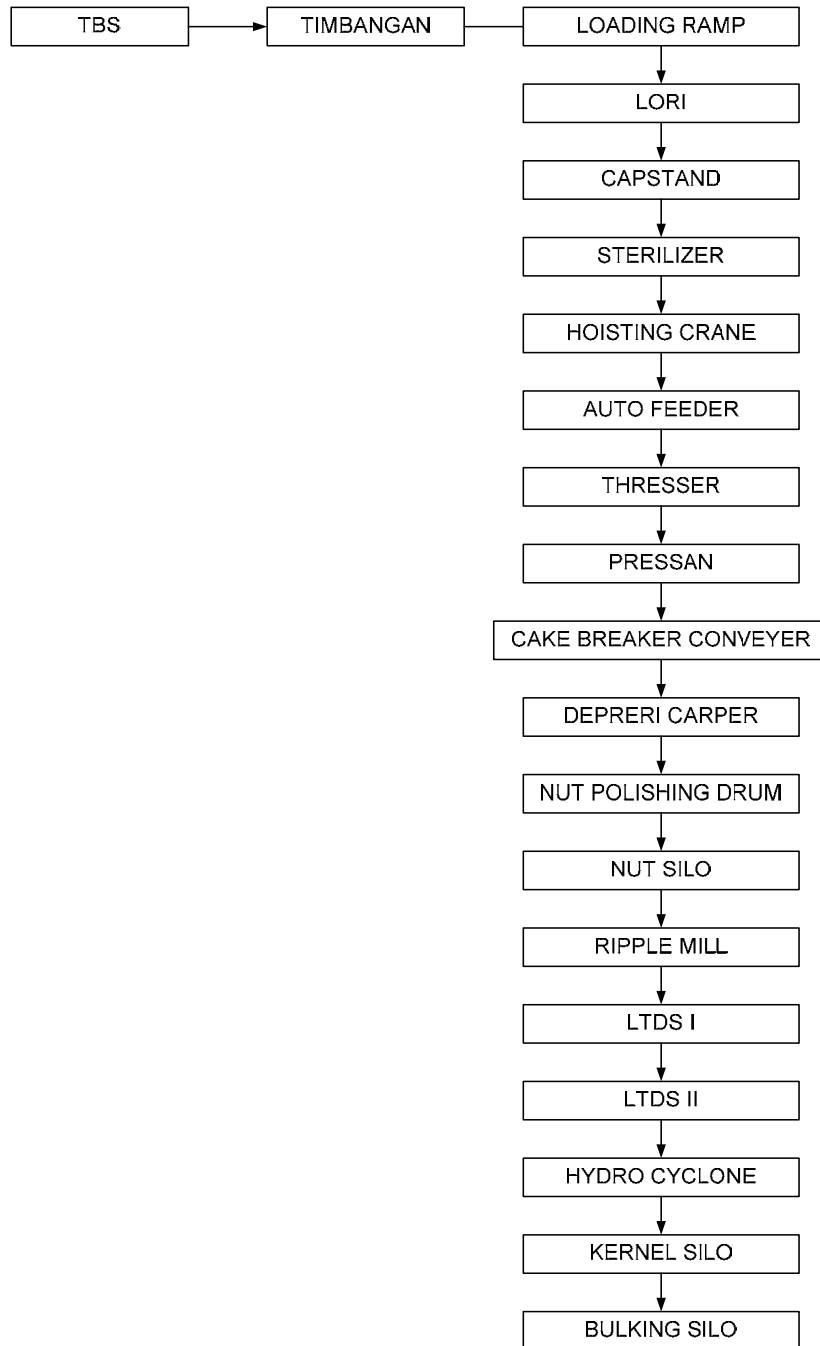
Gambar 3. Aliran Proses Pengolahan CPO



Sedangkan penerapan lambang-lambang bagan proses operasi ditunjukkan pada gambar 4 berikut :

BAGAN ALIRAN PROSES CPO								
KEGIATAN	JUMLAH	WAKTU						
○ Operasi	14	3755 detik	Pekerjaan : Pembuatan CPO Nomor Area : 02 Orang : <input type="checkbox"/> Bahan : <input type="checkbox"/> Sekarang : <input checked="" type="checkbox"/> Usulan : <input type="checkbox"/>					
□ pemeriksaan								
⇒ transportasi	4	844 detik						
D menunggu	3	5642 detik						
▽ Penyimpangan	1	3 detik						
⊞ Aktivitas Gabungan	2	620 detik						
<b>JARAK TOTAL</b>		114 m						
URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	
	○	□	⇒	D	▽	⊞	(Meter)	(Detik)
Penimbangan TBS	●							37
TBS dimasukkan ke Loading Ramp			●					242
TBS dimasukkan ke Lori					●			20
Lori yang berisi TBS dimasukkan ke dalam Rebusan				●			76	300
TBS direbus				●				5400
Lori yang berisi TBS dikeluarkan dari rebusan				●			25	300
Diangkut menggunakan Hosting Crane				●			10	205
Dituang ke Auto Feeder				●			3	38
Dimasukkan ke dalam Drum Thresher	●							184
Dimasukkan ke dalam Digester	●							1800
Di press	●							32
Minyak mengalir ke Sand Trap Tank	●							12
Dimasukkan ke Vibrating Screen	●							10
Dimasukkan ke Crude Oil	●							300
Dimasukkan ke Clarifier Tank	●							300
Dari Sludge Tank dimasukkan ke Decanter	●							240
Sludge dimasukkan ke Sludge Drain	●							120
Oil dimasukkan ke Oil Buffer Tank untuk dimasukkan kembali ke Clarifier Tank	●							120
Cleand Oil Tank	●							300
Dimasukkan ke Oil Purifier	●							300
Dimasukkan ke Vacuum Drier	●							600
Dimasukkan ke Storage Tank			●					3
Disimpan				●				-

Gambar 4. Bagan Proses Pengolahan CPO



Gambar 5. Aliran Proses Pengolahan Kernel

BAGAN ALIRAN PROSES KERNEL								
KEGIATAN	JUMLAH	WAKTU						
○ Operasi	11	29123 detik	Pekerjaan : Pembuatan Kernel Nomor Area : 05 Orang : <input type="checkbox"/> Bahan : <input type="checkbox"/> Sekarang : <input checked="" type="checkbox"/> Usulan : <input type="checkbox"/>					
□ pemeriksaan								
⇒ transportasi	4	844 detik						
D menunggu	3	5642 detik						
▽ Penyimpangan	1	-						
⊞ Aktivitas Gabungan	1	20 detik						
<b>JARAK TOTAL</b>		114 m						
URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	
	○	□	⇒	D	▽	⊞	(Meter)	(Detik)
Penimbangan TBS	●							37
TBS dimasukkan ke Loading Ramp				●				242
TBS dimasukkan ke Lori						●		20
Lori yang berisi TBS dimasukkan ke dalam Rebusan			●				76	300
TBS direbus				●				5400
Lori yang berisi TBS dikeluarkan dari rebusan				●			25	300
Diangkut menggunakan Hoisting Crane				●			10	205
Dituang ke Auto Feeder				●			3	38
Dimasukkan ke dalam Drum Thresher	●							184
Dimasukkan ke dalam Digester	●							1800
Di press	●							32
Dimasukkan untuk dicacah di CBC	●							85
Dimasukkan ke Depericarper	●							255
Dimasukkan ke Polishing Drum	●							600
Dimasukkan ke Nut Silo	●							25200
Dimasukkan ke Ripple Mill	●							30
IDS I & II	●							600
Dimasukkan ke Kernel Silo	●							300
Dimasukkan ke Bulking Silo				●				-
Disimpan				●				-

Gambar 6. Bagan Proses Pengolahan Kernel

## IV. ANALISIS

### Analisis Aliran Proses

Buah sawit yang berasal dari kebun diangkat dengan truk kemudian di timbang, TBS ditumpuk di Loading Ramp untuk dimasukkan ke dalam lori. Dengan menggunakan Transfer Carriage, lori dipindahkan ke jalur rel, kemudian lori ditarik oleh Capstand untuk dimasukkan ke dalam rebusan. Setelah direbus/dikukus kurang lebih 90 menit lori yang berisi Tanda Buah Segar dengan menggunakan Capstand ditarik ke luar dari rebusan dan lori tersebut diangkut Hoisting Crane untuk dituang ke Auto Feeder. Dari Auto Feeder Tandan Buah Masak akan masuk ke Drum Thresher.

Pada proses Thresher Tandan Buah Masak terpisah menjadi dua yaitu janjangan kosong dan brondolan. Janjangan kosong dibawa Horizontal Empty Bunch Conveyer untuk dibuang dan brondolan akan dimasukkan ke digester dan dimasukkan ke pressan untuk mengambil minyak sawit dari daging buah.

Hasil dari pressan berupa CPO (Crude Palm Oil) dialirkan ke Sand Trap Tank dengan tujuan agar pasir yang terdapat pada minyak akan berkurang, kemudian minyak dimasukkan ke Vibratingi Screen dan dialirkan ke Crude Oil Tank. Dari Crude Oil Tank minyak dialirkan ke Clarifier Tank. Dalam Clarifier Tank minyak diendapkan, endapan bagian bawah dimasukkan ke dalam Slugde Tank dan dimasukkan ke dalam Decanter. Decanter ini terdiri dari tiga fase :

- (1) Slugde dimasukkan ke Slugde Drain Tank
- (2) Oil masuk ke Oil Buffer Tank lalu dimasukkan ke Clarifier Tank
- (3) Solid dibuang

Untuk memperpendek waktu proses Oil Buffer Tank tidak perlu digunakan dan hasil minyak dari Decanter sebaiknya dimasukkan langsung

ke Slugde Drain Tank karena oil yang masuk ke Oil Buffer Tank akan dikembalikan lagi ke Clarifier Tank sehingga apabila Oil Buffer Tank tidak digunakan tidak menjadi masalah dalam proses produksi.

Sedangkan endapan minyak bagian atas akan masuk ke Clean Oil Tank kemudian akan dialirkan ke Vacuum Drier dan dari Vacuum Drier akan disimpan di dalam Storage Tank. Tahapan operasi pengolahan CPO yang semua berjumlah 14 tahap dapat ditekan menjadi 12 tahap dan waktu operasi menjadi 3635 detik. Perbaikan waktu operasi ditunjukkan pada gambar 7.

### Perhitungan Performansi Aliran Proses

1. MLT (Manufacturing Lead Time) yang diperoleh dari banyaknya mesin dikalikan dengan waktu operasi (waktu cek-up, waktu operasi, waktu non-operasi) adalah:  
 $18 (14,06' + 60,58' + 104,42') = 3223,02'$   
 $= 53,72 \text{ jam}$
2. Production rate =  $\frac{14,06' \cdot 2 \cdot 60,48'}{18}$   
 $= 4,14'/\text{ton} = 0,064 \text{ jam/ton}$
3. Kapasitas =  $30 \times 8 \text{ jam/shift} \times 0,069 = 16,56 \text{ ton/jam}$
4. Utilisasi =  $\frac{16,56 \text{ ton}}{30} | 55,2\%$

✖ BAGAN ALIRAN PROSES PERBAIKAN						
KEGIATAN	JUMLAH	WAKTU				
○ Operasi	12	3635 detik	Pekerjaan : Pembuatan CPO nomor Area : 07 Orang : <input type="text"/> Bahan : <input type="text"/> Sekarang : <input type="text"/> Usulan : <input type="text"/>			
□ pemeriksaan						
⇒ transportasi	4	844 detik				
Ⓓ menunggu	3	5642 detik				
▽ Penyimpangan	1	3 detik				
⊗ Aktivitas Gabungan	2	620 detik				
<b>JARAK TOTAL</b>		114 m				
URAIAN KEGIATAN			LAMBANG		JARAK	WAKTU
			○ □ ⇒ Ⓓ ▽ ⊗	(Meter)	(Detik)	
Penimbangan TBS						
TBS dimasukkan ke Loading Ramp						
TBS dimasukkan ke Lori						
Lori yang berisi TBS dimasukkan ke dalam Rebusan						
TBS direbus						
Lori yang berisi TBS dikeluarkan dari rebusan						

Gambar 7. Bagan Proses Operasi Perbaikan

## V. KESIMPULAN

Keberhasilan proses operasi dalam manufaktur merupakan salah satu kunci keberhasilan perusahaan dalam memanfaatkan peluang keunggulan komperatif, keberhasilan yang didefinisikan sebagai performansi diukur

melalui beberapa indikator, yaitu : waktu operasi (MLT), produksi, kapasitas, ketersediaan utilisasi work in proses. Hasil pengukuran indikator ini merupakan masukkan dalam perumusan strategi operasi masa datang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- David, F.R, 1997, “ Strategic Management”, 6 Th Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey
- Dilworth, J, B, 1992 “ Operation Management: Design, Planning and Control for manufacturing and service”, Mc-Graw-Hill International Ed., Singapore.
- Geoge, Jr., C. S, 1972 , “ Management For Business and Industry”, Prentice-Hall, New Delhi.
- Goldratt, E.M. Cox, J., 1992, “ The Goal, A Process of Ongoing Improvement, Rev. 2 nd Ed., Nort River Press, Croton-Hudson, Ny.
- Goldratt, EM. Cox, J., 1986, “ The race: For A Competitive Edge, . Nort River Press, Croton-Hudson, Ny.
- Schragenheim, E., Ronen. B, “Buffer Management: A Diagonostic Tool for Production Control”, Production and inventory Management Journal. Vol. 32. No. 2 1991. p 74-79.
- Simatupang, Tm, 1995,” Pemodelan Sistem, Penerbit Nindita, Klaten.
- Sipper D Robet L. Buftin, Jr, 1997 “ Production: Planning, Control, and integration”, McGraw-Hill Companies, USA
- Teknik dan Manajemen Industri – ITB, “Jurnal TMI 19 (2) Agustus 1999