

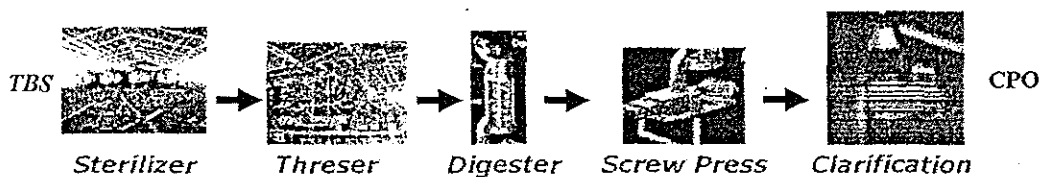
## PABRIK BIOFUEL TERPADU BERBASIS TANAMAN KELAPA SAWIT

Dr. Ir. Budi Santoso\*

\*PT. PINDAD

### Ide Dasar

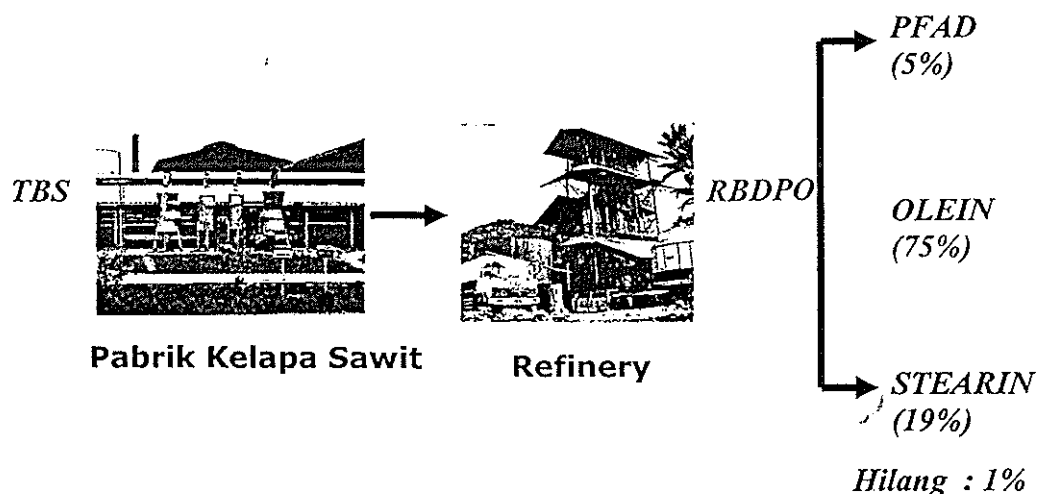
Pabrik Biofuel Terpadu (Berbasis Sawit) adalah pabrik yang mengolah Buah Kelapa Sawit (Tandan Buah Segar) menjadi Minyak Sawit Murni untuk keperluan *Bahan Bakar*. Selama ini output Pabrik Kelapa Sawit dimanfaatkan untuk *Bahan Makanan* sehingga dalam design peralatan memerlukan persyaratan/spesifikasi yang khusus (misalkan dari sisi proses, dari sisi penggunaan material dan lain-lain). Mengingat titik berat konsep Pabrik Biofuel Terpadu tersebut digunakan untuk keperluan Bahan Bakar maka ada beberapa proses/peralatan yang bisa diiadakan atau disederhanakan, standard material yang digunakan tidak perlu tinggi, disamping pemanfaatan utilitas bersama sehingga total investasi lebih murah. Pada Gambar 1 di bawah ini merupakan diagram alir proses pengolahan kelapa sawit untuk keperluan bahan makanan.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan CPO

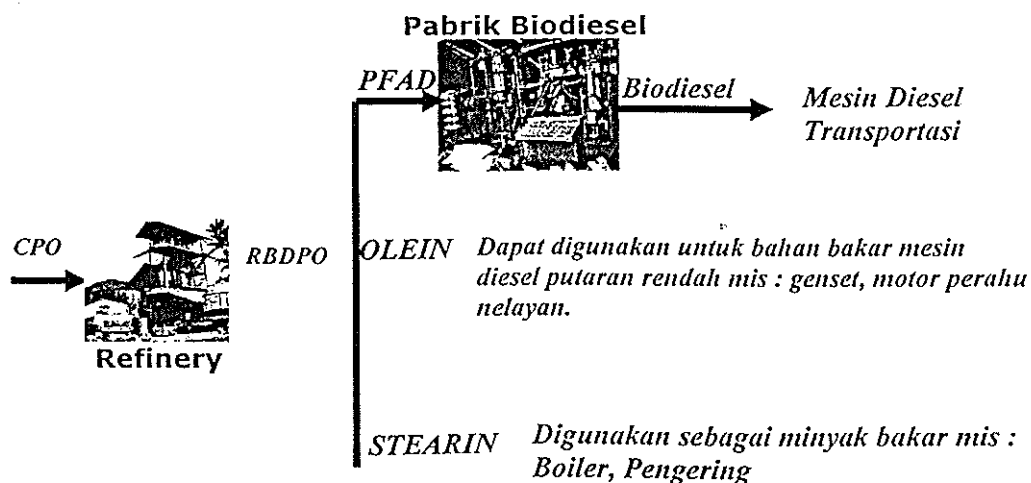
Catatan : Apabila proses di atas digunakan untuk keperluan Bahan Bakar, maka tahapan proses di *clarification* bisa disederhanakan dan spesifikasi material yang digunakan dapat lebih rendah dari spesifikasi untuk bahan makanan sehingga terjadi penghematan yang cukup signifikan.

Untuk keperluan bahan bakar, jika bahan baku yang digunakan adalah tandan buah segar kelapa sawit, maka syarat utamanya adalah ALB yang tidak terlalu ketat. Produk yang dihasilkan dapat berupa *Palm Fatty Acid Destilated (PFAD)*, *Olein*, dan *Stearin*. Olein dan Stearin disebut juga Minyak Murni (Refined Fatty Oil) atau Straight Vegetable Oil (SVO) ataupun Pure Plant Oil (PPO). Gambar 2 menunjukkan tahapan proses pabrik biofuel berbasis sawit.



Gambar 2. Tahapan Proses Pabrik Biofuel Berbasis Sawit

Pada gambar 2 di atas untuk mengolah TBS menjadi produk RBDPO, perlu dilakukan proses *refinery*. Produk yang paling banyak diproduksi dari TBS adalah olein sebesar 75%, stearin hanya 19%, dan paling rendah yakni PFAD sebesar 5%, sisanya hilang sebanyak 1%. Untuk pabrik biodiesel dibutuhkan PFAD sebagai bahan baku. Olein dapat digunakan untuk bahan bakar mesin diesel putaran rendah misalnya genset, atau motor perahu nelayan. Sedangkan stearin dapat digunakan sebagai minyak bakar seperti boiler dan mesin pengering (Gambar 3).

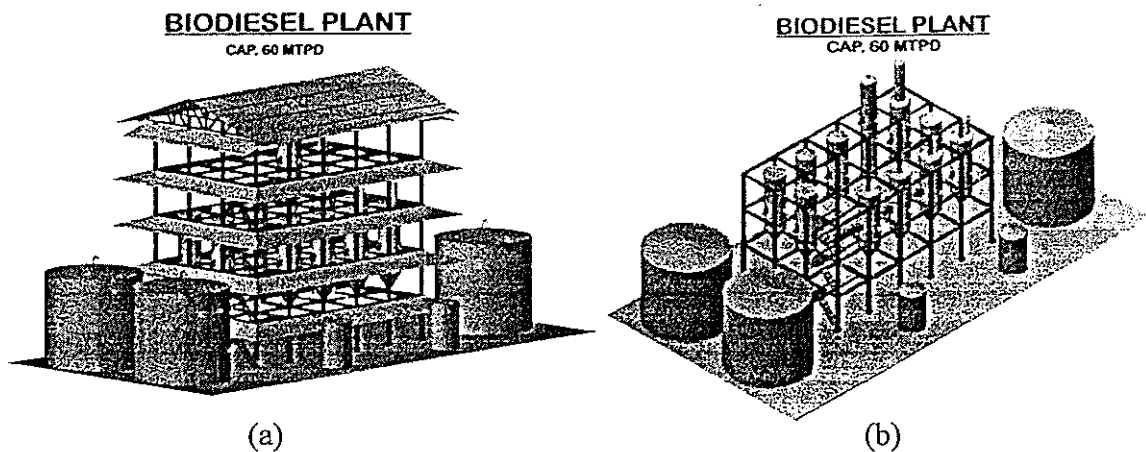


Gambar 3. Pemanfaatan Biofuel Berbasis Sawit

\*Dalam beberapa hal, penggunaan Olein/Stearin membutuhkan peralatan tambahan misalkan alat pemanas, konverter, additive dan lain-lain.

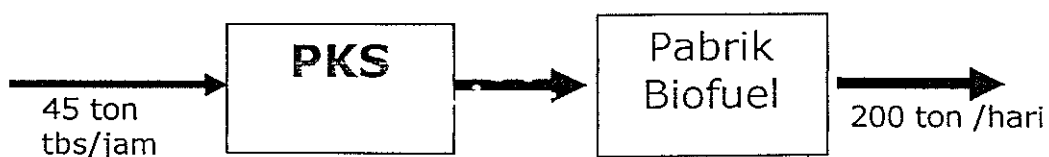
## PABRIK BIODIESEL

Dalam mendirikan pabrik biodiesel, perlu dibuatkan rancangan/lay out/rangka pabrik. Bagaimana pabrik tersebut akan dibentuk, bagaimana tata letak pabriknya, dan lain sebagainya. Pada Gambar 27 di bawah ini tersaji gambar rangka pabrik biodiesel dengan kapasitas 60 mtpd.



Gambar 4. Pabrik Biodiesel (a). tampak samping, (b). tampak atas

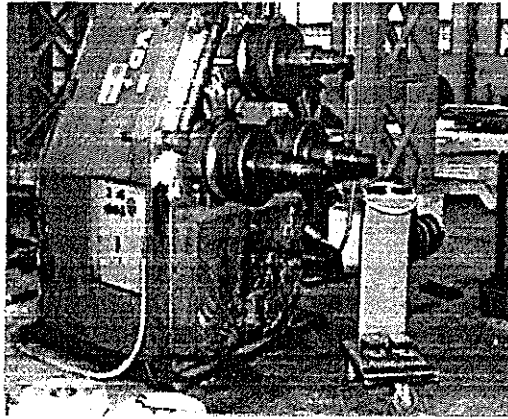
Pembuatan pabrik biofuel terpadu, selain mengurangi biaya untuk investasi, juga dapat langsung diketahui neraca massa dari bahan baku untuk dijadikan biofuel (perhitungan tidak terlalu sulit). Diilustrasikan seperti pada Gambar 5, mengenai kapasitas pada pabrik biofuel dapat diketahui seberapa banyak bahan baku yang dibutuhkan.



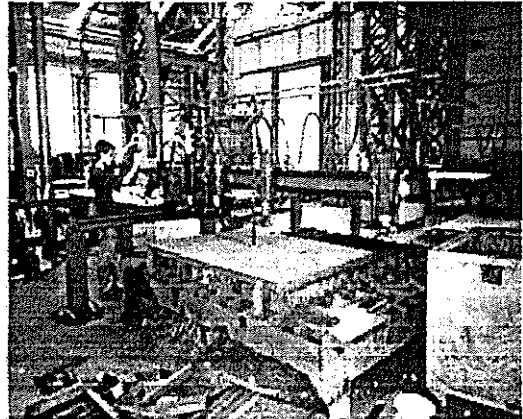
Gambar 5. Ilustrasi kapasitas pabrik biodiesel terpadu

Dari perkebunan kelapa sawit dapat dihasilkan TBS sebanyak 45 ton/jam, sedangkan pada pabrik biofuel dapat diproduksi bahan bakar sebanyak 200 ton/hari. Jika dibangun secara terpadu akan menghemat investasi sekitar 15% - 20% bila dibandingkan pabrik dibangun sendiri-sendiri.

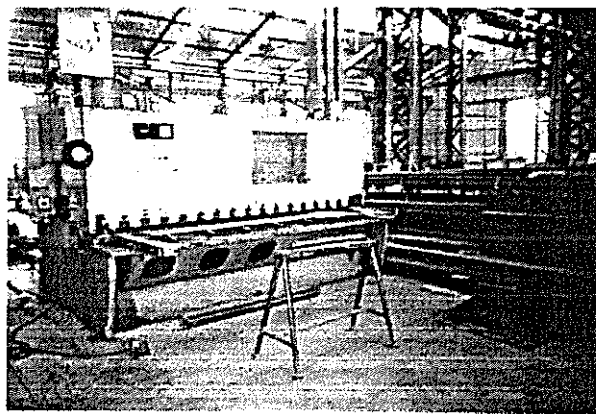
Saat ini PT. PINDAD (Persero) memiliki fasilitas fabrikasi dalam mendukung pembangunan pabrik biodiesel, seperti mesin "bending section", mesin pemotong plasma dan flame, mesin shearing, mesin rolling, dan lain-lain seperti tampak pada Gambar 6.



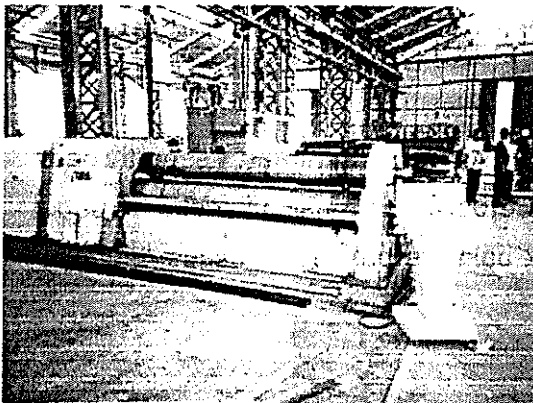
(a)



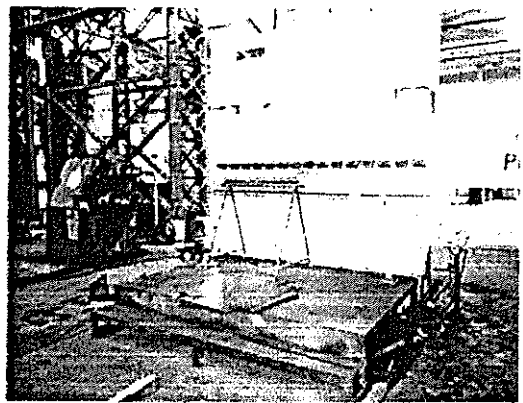
(b)



(c)



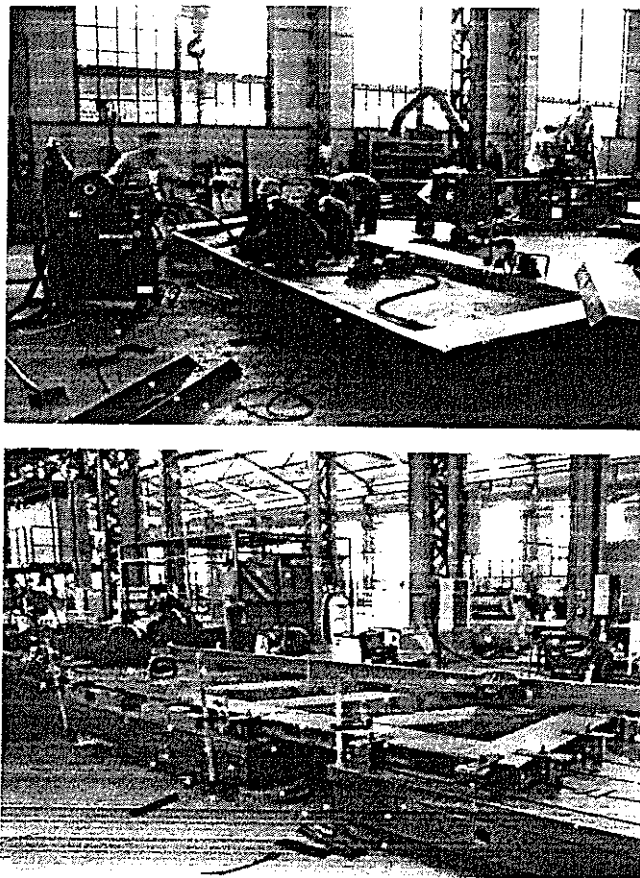
(d)



(e)

Gambar 6. (a) Mesin Bending Section, (b) Mesin Flame and Flasma Cutting, (c) Mesin Shearing, (d) Mesin Rolling, (e) Mesin Bending

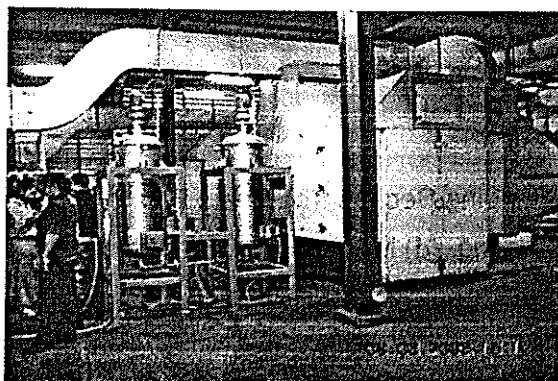
## AREA FABRIKASI PT. PINDAD



Gambar 7. Area Fabrikasi PT. PINDAD

### Uji Coba PPO untuk Minyak Bakar

PPO (Pure Plant Oil) yang dihasilkan oleh PT. PINDAD sudah diujikan untuk minyak bakar pada beberapa pabrik dan kendaraan, seperti pada mesin/boiler di pabrik teh (Gambar 8). Berdasarkan hasil uji coba tersebut ternyata penggunaan PPO sebagai minyak bakar terbukti lebih bagus dan lebih hemat.



Lokasi : Pabrik Teh di Lembang Jawa Barat  
(a)



(b)

Gambar 8. Hasil Uji coba PPO untuk minyak bakar, (a) mesin di pabrik teh, (b) kendaraan diesel

Uji coba juga telah dilakukan pada kendaraan perang seperti tank baja, panser, bahkan untuk pemakaian 100% biofuel.



Gambar 9. Hasil Uji coba PPO untuk minyak bakar

Biodiesel yang dihasilkan oleh PT. PINDAD telah memenuhi SNI. Berikut adalah Tabel 6 yang merupakan hasil pengujian biodiesel yang dihasilkan oleh PT. PINDAD.

Tabel 1. Karakteristik Biodiesel PT. PINDAD

Parameter	Nilai
Viskositas (cSt)	4,430
Titik Nyala (Celcius)	179
Angka cetane	59
Titik Kabut (Celcius)	15
Massa Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	875

#### **PABRIK BIODIESEL TERPADU**

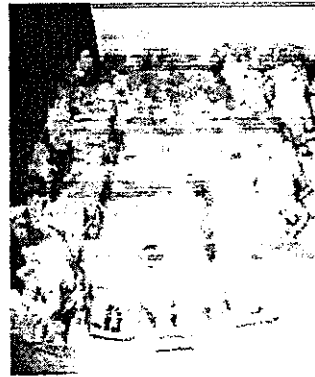
- Persyaratan TBS dari sisi ALB (Asam lemak bebas) tidak terlalu ketat
- Pemanfaatan utility secara bersama
- Pemanfaatkan serabut dan cangkang sawit sebagai bahan bakar
- Optimalisasi penggunaan peralatan produksi
- Pemanfaatan hasil samping refinery menjadi bahan baku biodiesel
- Penggunaan material dapat disederhanakan disamping kebutuhan storage lebih sedikit
- Pemanfaatan limbah PKS –Refinery –Biodiesel dijadikan kompos untuk pupuk kebon sawit

#### **PENUTUP**

Dengan dibangunnya pabrik biofuel terpadu secara umum dapat diperoleh benefit antara lain menghemat investasi pabrik (menghemat +/- 20% dari nilai investasi , bila dibangun secara terpisah), dan menekan biaya produksi (penggunaan utilitas secara bersama antara PKS dan Pabrik Biofuel antara lain penggunaan steam, penggunaan listrik).

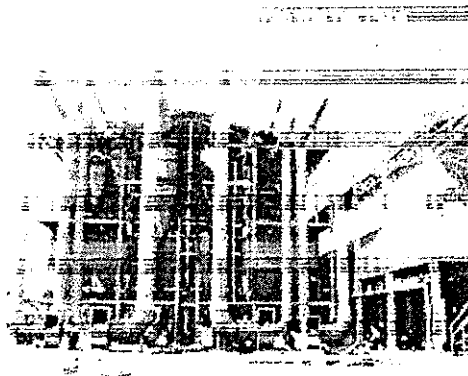
## Lampiran 1. Pengalaman PT. PINDAD dalam Pembangunan Pabrik Berbasis Sawit

### a. Pembangunan Pabrik Minyak Goreng Mini di Papua

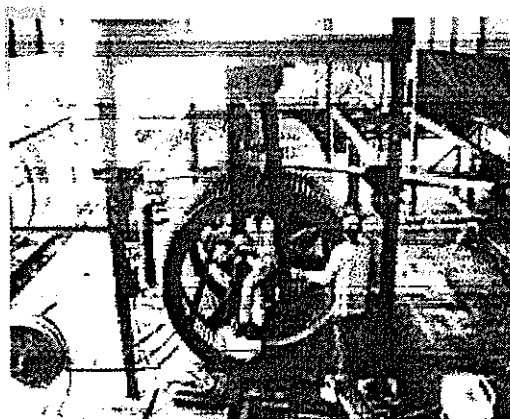


Kemaran : Papua Mas

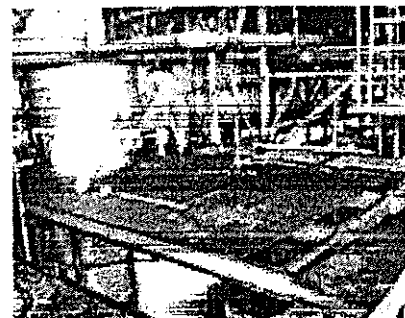
### b. Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit Kap. 60 ton/jam TBS di Kalimantan Tengah



### c. Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit ext 30 ton/jam ke 60 ton/jam TBS di Luwuk



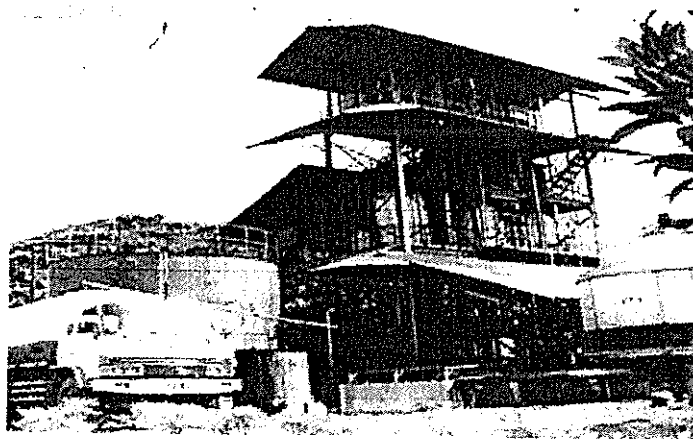
Lokasi : Luwuk Sulteng





Konferensi Nasional 2007 - Pemanfaatan Hasil Samping Industri Biodiesel dan Industri Etanol  
serta Peluang Pengembangan Industri Integratednya  
Jakarta, 13 Maret 2007

d. Prototype Pabrik Minyak Goreng Kap. 25 ton/hari di Bandung



Lokasi: Bandung

e. Prototype Pabrik Biodiesel di Bandung

