

GRID CONNECTED PALM OIL TO PT PLN STUDI CASE BY SINAR SIAK DIAN PERMAI - RIAU

Dr. Ir. Didik Notosudjono. Msc.

Peneliti BPP.Teknologi dan Lektor Kepala FT Universitas Pakuan

Email :didik@eijkman.go.id and notosudjono@yahoo.com

ABSTRAC

Sinar Siak Dian Permai has the potential of implementing several projects on site to improve the environmental performance as well as provide clean energy options for local use. The methane capture from the anaerobic digestion and utilization of some fibres for organic diesel generation can be considered. Alternative energy such as POM that will convert into become electricity is very potential to be sold to PLN. Waste of POM has potential role to develop the electricity energy sector in Indonesia.

The Method of research by Using survey and Data analysis from the field ,The POM uses about 20000 litres of diesel purchased at industrial rate. The daily cseonsumption is about 300 l/day when the boiler operation is extended but increases to about 700 l/day during low crop. The diesel is used for the generation of electricity primarily for the use of the POM housing estate when the POM is not operating.

There are several factors that waste POM which converts to electricity energy in Indonesia is not optimal. Based on the Information of POM that there is relation between Production FFB processes in Boiler with normal capacity using electric energy from POM. Alternative energy such as POM that will convert into become electricity is very potential to be sold to PLN. The prediction is approximately 30-40% electric energy come from POM can be exported to PLN. It is possible in the near future that electric energy from POM connected to PLN by grid connected technology using Transformer, Synchronizing in low voltage with 0,4 kV and Cable with the capacity 20 kV. The development of POM using Grid connected technology also need good qualified human resources, so that the utilize of POM can be increased and be able to reduce the implementation of Diesel Generator.

Keyword: Biomass Energy, Back up system, Interconnection, Alternative Energy

Sinar Siak Permai Dian –Riau–Sumatra mempunyai potensi Biomas untuk diimplementasikan beberapa proyek untuk meningkatkan energi yang bersih dan kualitas lingkungan yang baik , dengan memanfaatkan limbah dari Biomas kelapa sawit (POM). Energi dari gas Metana dapat didesign dengan cara menangkap dari Limbah buangan Pons dari Limbah kelapa sawit. Dilain Sedangkan dari serat Fiber dan Cangkang dapat dijadikan Energi Listrik dan sebagian bisa dijual ke PT PLN

Metoda riset yang digunakan adalah dengan survei dan Analisa data di Lapangan, pada umumnya POM di Sinar Siak Hulu menggunakan sekitar 20.000 liter diesel per bulan dengan system rate harga Industri, sedangkan kebutuhan diesel tiap bulan mencapai 300 liter dan akan meningkat kebutuhan BBM apabila Boiler dioperasikan secara penuh menjadi 700 liter per bulan.

Berdasarkan hasil penelitian ternyata banyak Pabrik Kelapa sawit di Indonesia yang memanfaatkan konversi energi listrik tidak optimal dan lebih cenderung pemborosan, hasil kajian didapatkan 30-40% energi listrik di POM tidak termanfaatkan, padahal pada saat ini PT PLN cenderung kekurangan pasokan listrik, sehingga alternative yang timbul adalah memanfaatkan secara optimal energi listrik dengan menjual ke PLN dengan system Grid Connected dan menggantikan Diesel di POM dengan cara mengimport dari sistem Jaringan listrik distribusi 20 kV PT PLN, system ini dapat dikembangkan dengan menaikkan tegangan di POM dari 0,4 kV menjadi 20 KV dan langsung melalui jaringan Interkoneksi 20 kV PT PLN dan keuntungan dari system Grid Connected ini adalah bisa menggantikan peran Diesel Generator yang ada di POM, atau bahkan Diesel Generator hanya sebagai back up system di PO.

Kata kunci: Biomass Energi, Backup sistem, Interkoneksi, Energi Alternatif

I. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi limbah dari Kelapa Sawit yang cukup besar terutama di provinsi Riau, Sumatra Utara dan Kalimantan barat, dan Teknologi Energi dari Biomas ini sudah diimplementasikan dan berhasil seperti Biodisel dan energi listrik dari Biomas lainnya

Sinar Siak Dian Permai adalah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang mempunyai potensial untuk dikembangkan energi yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah kelapa sawit secara optimal, baik itu untuk memproduksi Gas Methan, Minyak Organik, dan alternatif untuk energi listrik, dengan dijual ke PT PLN yang mempunyai potensi yang cukup besar dengan system *Grid connected*.

Untuk memanfaatkan limbah Biomas dari POM (Palm Oil Mills) untuk dikonversikan ke Energi listrik di beberapa PKS Indonesia ternyata belum optimal, berdasarkan Informasi dari POM di Sinar Siak Dian Permai untuk memproses Tandan Buah Segar (TBS/FFB) dengan kapasitas 90 tons/jam diperlukan energi listrik sebesar 800 kWe, untuk mendukung operasional proses FFB tersebut juga diperlukan Diesel Generator sets sebagai back up system, yakni dimana Diesel Generator Sets tersebut untuk Starting Boiler dan stanby yang diperlukan pada saat kondisi proses di POM selesai.

II. METODOLOGI

Kegiatan penelitian ini sendiri pada dasarnya dibatasi untuk mengkaji pembangkit sistem Pembangkit energi listrik dari limbah Biomas Kelapa sawit, dengan kasus PKS di Sinar Siak Dian Permai, Kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan antara lain adalah:

1. **Analisa data sekunder Potensi Biomas POM di Provinsi.** Dalam kegiatan studi ini akan dilaksanakan secara mendetil mengkaji potensi dan pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit di Provinsi Riau dan PKS di Sinar Siak Dian Permai.
2. **Survei lokasi.** Survei dilakukan untuk mengetahui karakter operasi dan kondisi fisik di lapangan sehingga data yang didapat bisa menjadi masukan untuk system pemanfaatan limbah POM di PKS Sinar Siak Dian Permai secara optimal

III. SYSTEM PALM OIL

POM di Sinar Sian Dian Permai (SSDP) terletak di Dusun Kampung Tengah, kecamatan Pengkalan Sekinci dengan Kabupaten Pelalawan. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) adalah 2x45 tons FFB/jam dengan memproses FFB rata rata tiap hari sebesar 1200 tons/hari dan waktu operasi 300 hari per tahun dan tiap hari beroperasi 20 jam. Volume FFB tiap tahun sebesar kurang lebih 360.000 tons dan menerima 90% FFB dari masyarakat.rata-rata tiap bulan pada musim panen rendah menerima 23.000 tons dan pada musim panen puncak menerima FFB sebesar (August – December), antara 25.000-28.000 tons tiap bulan.

Tandan Buah Kosong (TBK/EFB) sebagai limbah FFB akan dibakar di Insenerator sebanyak 70% dan sisanya 30% dibuang ke Jalan atau di lapangan, sedangkan Fiber dan Cernel/Shells untuk Boiler dan pada kenyataan surplus fiber. Sedangkan limbah cair dikirim ke digester ponds dan jika sudah mencapai kurang lebih 1000 BOD, limbah cairan ini disalurkan untuk plantations.

Kebutuhan BBM untuk Diesel Generator Sets untuk POM adalah 20.000 liter per bulan dengan harga Industri, sedangkan kebutuhan sehari mencapai 300 liter, dan pada bulan-bulan tertentu jika ada penambahan operasional Boiler bisa mencapai 700 liter per hari. Jika Boiler tidak operasional Diesel Generator Sets juga dipakai untuk lampu penerangan perumahan karyawan PKS.

III. ANALISA TEKNIK

Berdasarkan Analisa data energi listrik yang diproduksi oleh PKS Sinar Siak Dian Permai, ternyata energi listrik yang diproduksi oleh Perusahaan POM yang tidak dimanfaatkan secara optimal, adalah sebesar 30-40% dari energi listrik secara keseluruhan, sehingga energi listrik dari POM Sinar Siak Dian Permai mempunyai potensial untuk dijual ke PT PLN, melalui Jaringan distribusi 20 kV. Untuk menjual energi listrik ke Jaringan PT PLN tentunya ada beberapa persyaratan teknis yang harus dipenuhi antara lain PKS Sinar Siak Dian Permai harus menyediakan Transformator, peralatan Synchronisasi dan kabel yang menghubungkan Instalasi Internal PKS dengan Jaringan Listrik 20 kV PT PLN.

Grid Connected antara PKS Sinar Siak Dian Permai dengan PT PLN mempunyai beberapa keuntungan bagi PKS, selain memberikan keuntungan Finansial dengan mendapatkan tambahan penjualan Listrik ke PT PLN, juga bisa mengurangi pemakaian Bahan Bakar Minyak yang dipakai untuk keperluan Diesel Generator Sets tiap bulannya, dilain pihak pada kondisi tertentu PKS Sinar Siak Dian Permai untuk mensuplai kebutuhan listrik untuk Starting ataupun Stanby pada saat Boiler dimatikan bisa mengambil daya listrik dari PT PLN.

Klasifikasi Boiler yang dipakai di POM Sinar Siak Dian Permai ada 2 unit yang masing-masing adalah 1x20 tons/hr, 21 bar.g Vickers Hoskins boiler dan 1x45 tons/hr, 21 bar.g Takuma boiler untuk membangkitkan uap dan proses, sedangkan ada 2 unit Generator yang dipakai yakni 1x1000 kWe dan 1x 1850kWe shinko dengan system Backpressure steam turbo alternators dengan 3.5 backpressure steam yang disuplai untuk proses. Untuk specific steam consumption dari turbo alternator adalah 17 kg/kWh dan 18 kg/kWh. Kapasitas Diesel Generator Sets adalah 600kVA, sedangkan kebutuhan listrik untuk POM dan Perumahan adalah sebesar 1300-1400 kWe.

Potensi energi yang dapat diekspor ke jaringan listrik PT PLN dapat dilihat pada table 3.1

Tabel 3.1
Export Listrik ke PT PLN

Energy Potential for Energy saving						
Energy Potential for Energy Saving						
Capacity Turbine					1000	Kwe
Installed		1000	kWe			
Units		1				
Power Factor		1				
Normally for factory					800	kWe
Export to electricity					200	kWe
Operation						
Days				288		days
hours				20		hours
Annual					5760	hours
Monthly electricity production				30000		kWh
Diesel consumption		10000	l/mo			
Annual					360000	USD
Diesel avoided Cost	Diesel cost		USD/l	0.6		USD
	Avoided cost			72000		USD
Operational for Electricity Export					1800	hour
Price of electricity to PLN				0.04		USD
Total Energy sold				792,000.00		kWh
Total Income from energy sales					31680	USD

Sedangkan Investasi yang diperlukan sehubungan dengan penjualan listrik dari SSDP ke Jaringan Listrik PT PLN dapat dilihat pada table 3.2

Table 2
Investasi Peralatan Listrik

No	Equipment	Unit	Price (US \$)	Total (US \$)
1	Transformator merk Unindo 750 kVA 0.4/20KV	1	28300	28300
2	Cubicle inc SM6 + LB 5. 630 A + Earthing switch & Interlocking switch	1	4800	4800
3	Cubicle out going SM 6 – Qm + Fuse 32 A	1	7500	7500
4	Cubicle metering with (Amp meter .Volt meter .kWh meter)	1	4700	4700
5	Cable for low Voltage NYFGBY			
	3x (4 x 240 mm).per meter US \$ 226/m	500	226	113000
6	Cable 20 kV for N2XSEBY 2x(3x240mm) per meter US \$ 253	50	253	12650
7	Cable 20 kV 3x35 mm per meter US \$ 34	10	34	340

8	Capacitor Bank 400Kvar		6750 0	67500
9	Synchronizer with Protection and Circuit Breaker		3100 0	31000
	Total			26979 0

IV. ANALISA KEUANGAN

Berdasarkan hasil perhitungan Analasia Finansial Payback dicapai pada priode 3.25 tahun dan IRR (Internal Rate of Return) adalah 27 %. Harga Operational and maintenance adalah 5 % dari Total Investasi sebesar US\$ 13,489.5. untuk gaji diperhitungkan sebesar US\$ 7,200 per tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1
Cashflow Interconnection PLN

Year		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Income												
Savings from diesel generation			72000	72000	72000	72000	72000	72000	72000	72000	72000	
Export of electricity to PLN			31680	31680	31680	31680	31680	31680	31680	31680	31680	
Total Income			103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	
Expenses												
Operational & Maintenance	5%		13489.5	13489.5	13490	13489.5	13489.5	13489.5	13490	13490	13490	
Salary and Wages			7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	
Capital Expenses		269790	20689.5	20689.5	20690	20689.5	20689.5	20689.5	20690	20690	20690	
Total Out flow		269790	20689.5	20689.5	20690	20689.5	20689.5	20689.5	20690	20690	20690	
Cash flow		-	82990.5	82990.5	82991	82990.5	82990.5	82990.5	82991	82991	82991	
Payback - Cumulative cashflow		-	269790	-186800	103809	-20819	62172	145163	228153	311144	394134	477125
IRR	27%											
Payback	3.25											

V. CONCLUSION

Energi konservasi dan energi di PKS dapat dioptimalkan dengan menjual sebagai energi listrik ke Jaringan PT PLN, dan bisa mereduksi pemakaian Diesel Generator Sets sehingga pemakaian BBM di PKS dapat ditekan secara optimal. Untuk itu diperlukan sistem Grid yang andal. Untuk keperluan di atas maka PKS perlu menginvestasi modal untuk sistem Grid tersebut. Pada saat ini banyak PKS yang tidak memanfaatkan limbah kelapa sawit secara optimal, padahal limbah kelapa sawit dapat digunakan untuk energi listrik, produksi Gas Methan, minyak organik dan untuk Biodiesel

VI. REFERENSI

1. Energiewirtschaftliche Planung fuer die Netzintegration von windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020 (dena-Netzstudie)
2. GTZ, Masterplans for Electric Power Supply, TZ-Verlagsgesellschaft mbH, Rossdorf 1 Germany, 1980.
3. Fink, Horst; Oelet; Gerhard, : A guide to the Financial evaluation of Investment Project in Energy Supply, GTZ, Eschborn, 1985.
4. Sheperd, Dennis G.: Wind Power, Chapter 19 – Handbook of Energy Technology and Economics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1983.
5. Notosudjono Didik, Ir, Msc., Strategi Pengembangan Penyediaan Energie Terbaharukan di Daerah Pedesaan dan Kemungkinan untuk kegiatan Produksi, Lokakarya Energie 1993, KNIWEC, Jakarta Indonesia.
6. Notosudjono Didik, Ir, Msc., Rencana Terpadu untuk Adaptasi teknologi di Pedesaan Indonesia, Prosiding Presentasi Ilmiah, Direktorat Teknologi Energie, BPPT, Desember 1992, Jakarta Indonesia.

VII. RIWAYAT HIDUP

Nama : DR.Ir.Didik Notosudjono Msc.

Tempat dan Tgl. Lahir : Kediri, 24 September 1960

1985 *Lulus sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang*

1991 *Lulus Magister Scientiae di Universitas Flensburg Germany di bidang renewable energy*

2001 *Lulus Program Phd.(S3) di Bidang renewable energy di Universitas Flensburg Germany. Dengan konsentrasi renewable energy dan Konsep Marketing.*

- *Staff Pengawasan Teknis di Biro Pengawasan 1985 –1995.*
- *Kepala sub Bagian Pengawasan Teknis Perlengkapan 1991-1994*
- *Kepala Bagian Pengawasan Teknis Perlengkapan 1994-1995*
- *Peneliti di Bidang renewable energy di Direktorat Pusat Pengkajian dan Penerapan Konversi dan Konservasi Energi, BPP. Teknologi sejak 1991.*
- *Ketua Kelompok Konversi dan Konservasi Energi di Direktorat Pusat Pengkajian dan Penerapan Konversi dan Konservasi Energi, BPP. Teknologi sejak 2002-2004*
- *Dosen Teknik Tenaga Listrik di beberapa Universitas di Jakarta dan Bogor sejak 1985.*
- *Ketua Jurusan Teknik Tenaga Listrik di Universitas Ibnu Khaldun, 1991-1995.*

- *Dekan FT dan Ketua Jurusan Teknik Tenaga Listrik di Universitas Surapati 1992-1995*
- *Dosen pasca sarjana (S2) di Sekolah Tinggi Ekonomi di Jakarta dengan konsentrasi Marketing dan MPO.sejak tahun 2000.*
- *Dosen Pasca Sarjana (S2) Universitas Brawijaya, sejak 2003*
- *Kepala Instalasi Keselamatan Sistem Laboratorium di Lembaga Biologi Molekuler Eijkman sejak 1999*
- *Pimpinan Proyek di Lembaga Biologi Molekuler Eijkman, sejak 2000-2005*
- *Pembantu Dekan FT, Universitas Pakuan Bogor 2003-2004*
- *Dekan FT, Universitas Pakuan sejak 2005, Bogor*