

PENDAYAGUNAAN CANGKANG BASAH *EX HYDROCYCLONE* PABRIK KELAPA SAWIT PT. PALMINDO MITRA LESTARI UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA

Muhamad Samsir¹, Wahri Sunanda², Asmar³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

¹muh.samsir@gmail.com, ²wahrisunanda@ubb.ac.id, Sunanda, ³asmarubb2@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the potential of biomass electricity generated from the shell the rest of the production of palm oil mill PT. Palmindo Mitra Lestari. By converting the value of the availability of shells obtained within one hour of production with a calorific value of 23569.2595 kJ / kg and converted to 3,600,000 kJ / h = 1 MW to get the value of the power generated. The potential power output if the operating hours of the system clock generator adapted to production amounted to 13,660 MW. Average potential power that can be generated from the production of eggshell during 2013 Ex Hydrocyclone if the generating system operates 24 hours non-stop to reach 8.972 MW each hours.

Keywords : Shells, Conversion, Hydrocyclone, Power Station

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kelistrikan biomassa yang dihasilkan dari cangkang (*shell*) sisa produksi pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Palmindo Mitra Lestari. Dengan mengkonversi nilai ketersediaan cangkang yang didapatkan dalam satu jam produksi dengan nilai kalor sebesar 23.569,2595 kJ/kg dan dikonversikan dengan 3.600.000 kJ/jam = 1 MW untuk mendapatkan nilai daya yang dihasilkan. Adapun potensi daya listrik yang dihasilkan jika jam operasional sistem pembangkit disesuaikan dengan jam produksi adalah sebesar 13,660 MW. Rata-rata potensi daya listrik yang bisa dihasilkan dari cangkang produksi *Ex Hydrocyclone* selama tahun 2013 jika sistem pembangkit beroperasi 24 jam *non stop* mencapai 8,972 MW setiap jam.

Kata kunci : Cangkang, Konversi, *Hydrocyclone*, Sistem Pembangkit

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang belum maksimal disetiap perusahaan kelapa sawit mendorong peneliti untuk melakukan penelitian di sebuah pabrik kelapa sawit PT. Palmindo Mitra Lestari sehingga adanya sebuah usaha untuk memanfaatkan limbah padat kelapa sawit khususnya cangkang (*shell*) yang merupakan bagian sisa dari industri pengolahan kelapa sawit.

Potensi kelistrikan yang bisa dihasilkan dari pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit bisa menjadi alternatif pasokan kelistrikan untuk mendukung pasokan listrik perusahaan itu sendiri yang masih sangat mengandalkan solar sebagai bahan bakar sistem pembangkit listrik. Lebih dari itu diharapkan pemanfaatan cangkang yang terabaikan itu bisa terbangkitkan

diharapkan bisa memasok listrik ke PLN sehingga kekurangan pasokan listrik bisa sedikit teratasi. Potensi kelistrikan yang terabaikan inilah yang mendorong peneliti ingin memaksimalkan cangkang *Ex Hydrocyclone* sebagai potensi kelistrikan yang berbasis biomassa.



Gambar 1. Cangkang (*shell*)

II. DASAR TEORI

Energi atau tenaga adalah kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha atau kerja. Menurut hukum kekekalan energi, energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Ini berarti bahwa energi hanya dapat diubah dari bentuk energi ke bentuk energi yang lain.

Untuk mempermudah perhitungan nilai kalor, Berikut adalah konversi satuan energi oleh James Prescott Joule (1914).

- 1 kalori = 4,2 joule
- 1 joule = 0,24 kalori
- 1 joule = 1 watt sekon
- 1 kWh = 3.600.000 joule
- 1 MWh = 1000 kWh
- = 3.600.000 kiloJoule (kJ)

Apabila nilai kalor tersebut dikonversikan kedalam nilai kalor cangkang hasil uji dari Laboratorium Kimia Fisika Institut Teknologi Bandung (LKF ITB), maka akan menghasilkan nilai sebagai berikut (Bambang Sunarwan dkk, 2013):

Nilai kalor Cangkang = **5656,7127** kal/gr
 = **5656,7127** kkal/kg.

Dengan menggunakan *referensi* di atas, dapat diketahui nilai kalor satu kilogram cangkang seperti data di bawah ini :

- 1 kal = 4,2 J
- 1 kkal = 4,2 kJ
- 5656,7127 kkal/kg = 23.569,2595 kJ/kg.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara menghitung nilai ketersediaan cangkang (*shell*) sisa produksi di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Palmindo Mitra Lestri. Data di ambil dari data produksi tanggal 02 Januari sampai dengan 31 Desember tahun 2013 yang telah dianalisis oleh tim laboratorium PT. Palmindo Mitra Lestari, selain itu penelitian juga dilakukan di lapangan dengan mengamati sistem produksi, cara kerja komponen produksi pabrik pengolahan kelapa sawit.

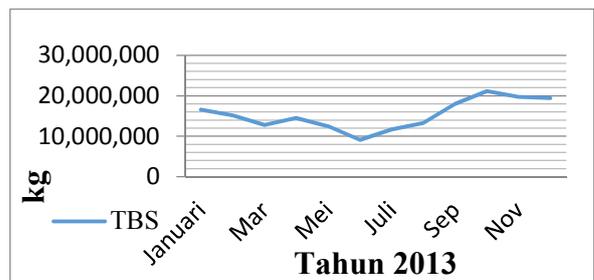
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah produksi Tandan Buah Segar (TBS) dan cangkang (*shell*) sisa produksi Pabrik Kelapa

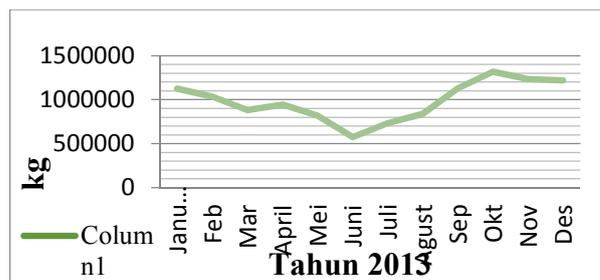
Sawit (PKS) PT. Palmindo Mitra Lestari tahun 2013 terkadang mengalami siklus perubahan yang signifikan terutama pada bulan-bulan tertentu. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor diantaranya cuaca, harga Tandan Buah Segar (TBS), Ketersediaan cangkang (*shell*) dipengaruhi seberapa besar Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk sebagai bahan baku produksi dan juga efisiensi sistem pengolahan. Data produksi yang dilakukan selama rentang waktu satu tahun oleh Pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Palmindo Mitra Lestari adalah seperti pada Tabel 1 :

Tabel 1. Data Produksi Tahun 2013

Bulan	Produksi TBS (kg)	Cangkang (kg)
Januari	16.538.610	1.124.828,9
Pebruari	15.120.740	1.034.456
Maret	12.763.719	883.571
April	14.492.720	944.300,06
Mei	12.438.412	815.072
Juni	9.088.630	572.510
Juli	11.704.080	731.178,17
Agustus	13.261.290	839.431,04
September	18.017.210	1.127.402
Oktober	21.148.396	1.318.361,38
November	19.764.200	1.232.393,37
Desember	19.434.721	1.217.974
Total	183.772.728	11.841.472,92



Gambar 2. Grafik Produksi TBS Tahun 2013



Gambar 3. Grafik Produksi Cangkang Tahun 2013

Tabel 1, Gambar 2, dan Gambar 3 menyatakan bahwa total produksi Tandan Buah Segar (TBS) tahun 2013 adalah 183.772.728 kg, rata-rata produksi TBS pada tahun 2013 yaitu 15.314.394 kg per bulan, sedangkan cangkang (*shell*) sisa produksi tahun 2013 adalah sebesar 11.841.472 kg, rata-rata cangkang sisa produksi tahun 2013 adalah 988.789,7 kg. Produksi TBS tertinggi terjadi pada bulan Oktober yakni 21.148.396 kg, dan terendah pada bulan Juni yakni 9.088.630 kg. Produksi cangkang tertinggi terjadi pada bulan Oktober yakni 1.318.361,38 kg dan terendah pada bulan Juni yakni 572.510 kg.



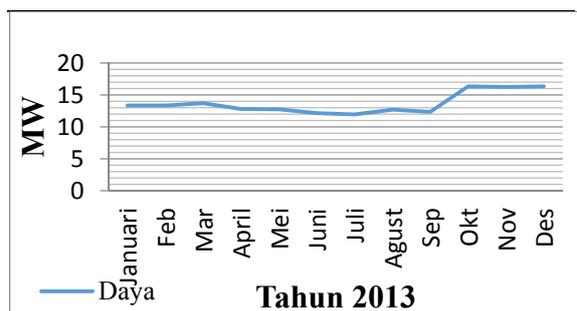
Gambar 4. Cangkang Sisa Produksi PT. Palmindo Mitra Lestari

Dari hasil perhitungan yang dilakukan dari ketersediaan cangkang perjam setiap hari produksi itu didapatkan nilai potensi daya rata-rata perjam setiap bulan yang dihasilkan jika jam operasional sistem pembangkit disesuaikan dengan jam produksi TBS adalah seperti yang tercantum pada Table 2 berikut :

Tabel 2. Potensi Rata-rata Daya Listrik Sesuai Jam Operasional Pabrik

Bulan	Potensi Daya (MW)
Januari	13,360
Februari	13,330
Maret	13,666
April	12,806
Mei	12,760
Juni	12,126

Juli	11,951
Agustus	12,705
September	12,320
Oktober	16,360
November	16,217
Desember	16,320
Total dan rata-rata	163,921/12 = 13,660



Gambar 5. Potensi Daya Rata-rata Perjam Produksi

Rata-rata potensi daya yang dihasilkan jika sistem pembangkit diinginkan beroperasi 24 jam nonstop dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :
Tabel 3. Potensi Daya dengan Jam Operasional 24 Jam Nonstop

Potensi Cangkang (kg/jam)	Potensi Kalor (kJ/jam)	Potensi Daya (MW)
1.370,54	32.302.612	8,972

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan semua proses perhitungan, pengamatan dan analisa, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Produksi Tandan Buah Segar (TBS) Pada tahun 2013 adalah 183.772.396 kg, sedangkan cangkang (*shell*) sisa produksi adalah 11.841.477,92 kg.
2. Potensi daya yang dihasilkan Jika jam operasional di sesuaikan dengan jam operasional pabrik maka rata-rata potensi daya yang dihasilkan adalah sebesar 13,660 MW.

3. Jika jam operasional sistem pembangkit diinginkan beroperasi 24 nonstop maka potensi daya yang dihasilkan sebesar 8,972 MW.

V. SARAN

1. Pabrik kelapa sawit mempunyai banyak kelebihan sehingga sangat memungkinkan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan keilmuan yang mendalam.
2. Dengan adanya penelitian ini, maka perusahaan yang menjadi tempat penelitian ini bisa memanfaatkan hasil penelitian sehingga pengaplikasian yang sebenarnya dapat dilakukan dengan bantuan perusahaan.

REFERENSI

- [1]. Hasbullah, 2009, *Dasar Konversi Energi, Electrical Engineering Dept., Energy Conversion System*. FPTK UPI.
- [2]. Kadir, A., 2010, *Energi, Sumberdaya, Inovasi, Tenaga Listrik Dan Potensi Ekonomi* Edisi Ketiga, UIPRESS, Jakarta
- [3]. Sunarwan, B dan Juhana, R, *Pemanfaatan Limbah Sawit Untuk Bahan Bakar Energi Baru Terbarukan (EBT)*, Diakses dari <http://www.jurnal.teknik.elektro.kopwil4.volume7.no2.oktober2013.19Juni2014>.
- [4]. Syafrudin dan Rio Hanesya. 2013, *Perbandingan Penggunaan Energi Alternatif Bahan Bakar Serabut (Fiber) Dan Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bahan Bakar Batubara Dan Solar Pada Pembangkit Listrik*. Diakses dari dien@akprind.ac.id, 22 April 2014.
- [5]. Tiyono, 2011, *Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Biomasa Sawit PKS Ngabang Sebesar 110 Kw/Ton Sawit Perjam*. Jogjakarta. Diakses dari <http://www.jurnal.teknik.elektro.vol4.no2>, 20 Maret 2014.