

PERANCANGAN SISTEM GASIFIKASI BIOMASSA PELEPAH KELAPA SAWIT PADA MESIN DIESEL 10 KW

Arif Rahman Saleh, MT¹), Ika Daruwati, M.Sc²)¹
Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian email:
ariefrahmansaleh@gmail.com

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian
email: ikadaruwati@gmail.com

Abstract

Bahan organik yang dihasilkan oleh tanaman dan turunannya disebut sebagai biomassa. Salah satu potensi biomassa yang sangat besar dan belum banyak dimanfaatkan adalah pelepah sawit. Pelepah sawit yang diproduksi 6,2 ton/ha saat ini belum dimanfaatkan dan umumnya dibiarkan membusuk di lahan kebun sawit. Pembusukan pelepah sawit tersebut dapat menghasilkan gas rumah kaca seperti methane dan CO₂. Dari potensi biomassa sawit sejumlah 28 juta ton/tahun dapat dihasilkan listrik sekitar 2.300 MWh/thn dengan menggunakan Unit Gasifikasi Biomassa menggunakan gasifier. Sebuah gasifier adalah suatu peralatan yang dapat mengubah berbagai biomassa menjadi gas seperti limbah kayu, limbah pertanian seperti batang dan akar berbagai tanaman. Menggunakan sistem pengapian kompresi (misalnya mesin diesel) dapat dibuat untuk beroperasi dengan sekitar 60 % -80 % bahan bakar minyak pengganti oleh gas. Jenis reaktor yang digunakan adalah jenis downdraft. Pada gasifier jenis ini, udara masuk pada zona pembakaran dan lapisan gas yang dihasilkan dekat bagian bawah gasifier. pada gasifiers jenis ini, volatil dan tar dihasilkan dari turunya lapisan bahan bakar dan harus melewati zona reaksi dimana sebagian besar nya bertingkat dan mengalami proses gasifikasi.

Keywords: biomassa, pelepah kelapa sawit, gasifikasi, downdraft

1. PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil juga menimbulkan masalah lain selain dampak lingkungan yaitu sumbernya sangat terbatas dan akan habis pada masa yang akan datang. Biomassa adalah salah satu bahan energi baru yang terbarukan yang mampu menyediakan bahan berbasis karbon, oleh karena itu energi biomassa diharapkan dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap pengganti bahan bakar fosil. Menurut beberapa studi di seluruh dunia tersedia energi biomassa yang diperkirakan antara 200 sampai dengan 500 EJ pertahun (Donburg et al, 2007). Salah satu potensi biomassa yang sangat besar dan belum banyak dimanfaatkan secara optimal adalah pelepah kelapa sawit.

kaya akan sawit. Produksi biomassa tiap Ha sekitar 18 ton, sehingga potensi biomassa sawit di Riau sekitar 28 juta ton/tahun. Pelepah kelapa sawit yang diproduksi 6,2 ton/Ha saat ini belum dimanfaatkan dan dibiarkan membusuk di lahan kebun Kelapa sawit.

Pada proese gasifikasi bahan biomassa di proses dalam sebuah reaktor yang disebut dengan *gasifier* kemudian gas yang dihasilkan di saring kembali untuk mengurangi kandungan air, abu, dan karbon dioksida. Gas bersih yang dihasilkan disalurkan kedalam sistem bahan bakar mesin diesel dan bekerja dengan *dual fuel system* yaitu dengan komposisi 20% bahan bakar diesel dan 80% gas hasil proses gasifikasi.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Pada *gasifier* jenis ini, udara masuk pada zona pembakaran dan lapisan gas yang dihasilkan dekat bagian bawah *gasifier*. pada *gasifiers* jenis ini, volatil dan tar dihasilkan dari turunya lapisan bahan bakar dan harus melewati zona reaksi dimana sebagian besarnya bertingkat dan mengalami proses gasifikasi. bentuk leher berupa penyempitan disediakan di perapian memastikan bahwa produk gas melewati zona terpanas, gas yang dihasilkan mengandung sedikit tar dan lebih banyak abu. *digasifier downdraft*, udara masuk melalui tuyers radial di dekat bagian atas dari zona api. Pembakaran parsial terjadi di zona di depan bukaan tuyere. Panas yang dihasilkan *pyrolyzes* bahan bakar tepat di atas dan gas panas melanjutkan ke bawah melalui tungku, dan keluar melalui perapian. (Rai, 2007) Pada penelitian ini *gasifier* jenis *downdraft* ini yang dipilih karena kandungan tar dan abu yang relatif kecil dan juga mudah dalam proses pembuatan.

3. METODE PENELITIAN

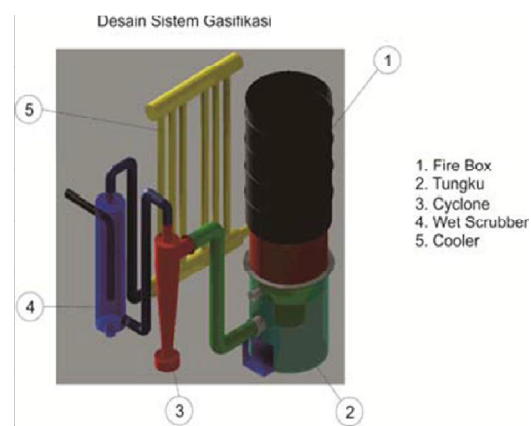
- 1) Studi Literatur (Biomassa, Gasifikasi, Gasifier)
- 2) Desain dan perencanaan Sistem Gasifikasi (Reaktor, Gas Cooler, Gas Filer, dan komponen yg lain)
- 3) Simulasi Dinamik (aliran gas, thermal stress)
- 4) Pembahasan dan Kesimpulan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai kalor pada pelepah kelapa sawit adalah sebesar 3.754 KJ/Kg. untuk menghasilkan daya listrik sebesar 3 KW dibutuhkan biomassa sebanyak 22,93 Kg/Jam. Artinya 7,65 Kg biomassa menghasilkan listrik 1 Kwh. sudut kemiringan untuk ukuran throat reaktor dipilih 60° dengan diameter 15,6 cm, dan diameter reaktor 18,7cm. sistem penyaringan gas yang

digunakan adalah menggunakan cyclone dan wet scrubber. Kemudian gas didinginkan menggunakan cooler untuk selanjutnya dimasukkan kedalam saluran udara mesin diesel.

Dengan adanya penelitian ini maka untuk selanjutnya dapat dilakukan pemanfaatan pelepah kelapa sawit dengan system gasifikasi sehingga akan menghemat pemakaian bbm fosil.



KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan awal sebelum dilakukan pembuatan komponen gasifikasi didapatkan kesimpulan bahwa kapasitas dari Sistem Gasifikasi tergantung kepada jumlah masukan gas yang dibutuhkan oleh Mesin Diesel, sehingga disarankan agar melakukan pengukuran terhadap daya mesin Dieselnnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

Boden, T.A., Marland, G. and Andres, R.J., 2010: 'Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions'. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy,

Oak Ridge, Tenn., U.S.A. doi
10.3334/CDIAC/00001_V2010

Dornburg, V., Faaij, A., Verweij, P.,
Langeveld, H., Ven, van de G.,
Wester, F., et al., 2007: *'Biomass
Assessment: Global biomass
potentials and their links to food,
water, biodiversity, energy demand and
economy, main report (climate change
scientific assessment and policy
analysis)'*, the Netherlands
Environmental Assessment
Agency (MNP), Bilthoven,
The Netherlands

Goswami Y.D., 1986: *"Alternative Energy in
Agriculture"*. CRC Press, 1986

Houghton, J., 2004: *'Global Warming, the
complete briefing'*. Cambridge, third edition
(ISBN 0-521-52874-7)

Leggett, J., 1998: *'A guide to the Kyoto protocol:
a treaty with potentially vital strategic
implications for the renewable industry'*.
Renewable and Sustainable Energy Reviews,
2, pp. 345-351

Meijden, van der C. M., Veringa, H. J. and
Rabou, L.P.L.M., 2010:
*'The production of synthetic natural
gas (SNG): A comparison of three
wood gasification systems for
energy'*