

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi energi terbesar di kawasan Asia Tenggara dan urutan kelima di Asia Pasifik dalam konsumsi energi primer, setelah negara China, India, Jepang, dan Korea Selatan. Pertumbuhan PDB yang tinggi, mencapai rata-rata 6,04% per tahun selama periode 2017-2050, diperkirakan akan semakin mendorong peningkatan kebutuhan energi Indonesia di masa depan.

Cadangan minyak bumi Indonesia pada tahun 2016 adalah 7.251,11 MMSTB atau mengalami penurunan 0,74% terhadap tahun 2015. Serupa dengan minyak bumi, cadangan gas bumi juga mengalami penurunan terhadap tahun lalu sebesar 5,04%. Menurut data dari SKK Migas, cadangan minyak yang sudah diproduksi adalah sekitar 92,1% terhadap total cadangan, sedangkan cadangan gas bumi yang telah diproduksi adalah sebesar 34,5% terhadap total cadangan. Produksi minyak bumi saat ini sebesar 338 juta barel dan dengan mempertimbangkan cadangan terbukti minyak yang ada, maka diperkirakan cadangan terbukti minyak akan habis dalam kurun waktu 9 tahun lagi. Demikian juga dengan cadangan terbukti gas bumi dengan kondisi R/P saat ini diperkirakan gas bumi akan habis dalam kurun waktu 42 tahun.

Saat ini kebutuhan akan energi telah masuk kepada kebutuhan pokok dari tiap-tiap individu di muka bumi. Ada begitu banyak manfaat energi yang secara tidak langsung membantu mempermudah pekerjaan umat manusia. Di Indonesia,

kebutuhan akan energi sendiri masih banyak ditopang dari sektor energi yang berbahan fosil dan hanya menyisakan kurang dari sepuluh persen untuk Energi Baru dan Terbarukan (EBT) yaitu sekitar 8,5 persen. Pemerintah sendiri menargetkan 23 persen penggunaan EBT pada tahun 2025 dari total penggunaan energi nasional yang telah tertuang dalam Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) sebagai bentuk kontribusi akan Perjanjian Paris.

Angka 8,5 persen tersebut sebenarnya masih tergolong kecil mengingat potensi EBT di Indonesia yang begitu melimpah dan kemajuan teknologi yang begitu cepat beberapa tahun ke belakang. Jika melihat trend penggunaan EBT nasional, Indonesia sejatinya mengalami peningkatan sebelas persen dari setiap tahun sejak 2009 hingga 2014. Tetapi itu bukanlah pencapaian yang gemilang mengingat negara-negara G-20 yang rata-rata mampu meningkatkan penggunaan EBT sekitar 29,47 persen.

Berdasarkan data *integrated green business* (igc), Indonesia merupakan salah satu negara dengan pertumbuhan konsumsi energi cukup tinggi di dunia, dengan pertumbuhan konsumsi energi 7% pertahun. Konsumsi energi Indonesia tersebut terbagi untuk sektor industri 50%, transportasi 34%, rumah tangga 12%, dan komersial 4%. Konsumsi energi tersebut hampir 95% di penuhi oleh energi fosil. Oleh karena itu, diperlukan pencarian alternatif sumber energi kalor yang ramah lingkungan serta dapat memperbaharui dan mengatasi kelangkaan bahan bakar fosil tersebut. Wujud dari energi alternatif tersebut adalah biomassa.

Biomassa adalah bahan biologis yang berasal dari organisme atau makhluk hidup. Biomassa merupakan salah satu sumber daya hayati yang bisa dirubah menjadi

sumber energi yang dapat diperbaharui. Meski sebenarnya, cakupan definisi biomassa itu terdiri dari berbagai jenis organisme hidup, Biomassa dapat diperoleh dari berbagai bidang industri budidaya, baik pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan maupun perikanan. Biomassa dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar, baik secara langsung maupun melalui proses yang dikenal dengan konversi biomassa. Beberapa contoh biomassa yaitu tongkol jagung, potongan kayu, arang, cangkang kemiri, batok kelapa dll. Biomassa tersebut mudah di dapat disekitar kita, dan biasanya dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi, dan bahkan hanya menjadi limbah yang tidak terpakai.

Sampai saat ini teknologi pembakaran biomassa menggunakan tungku (stove) terus berkembang. Tungku pembakaran dirancang, dibangun, di modifikasi dan di uji untuk mendapatkan performa yang di dapatkan, paling tidak mendapatkan performa menggunakan tungku LPG atau pun minyak tanah. Namun karena pembakaran tidak stoikometris dimana udara berlebih disuplai ke tungku untuk menghasilkan temperatur yang tinggi (950-1100)°C. Temperatur yang tinggi akan memicu reaksi polutan, dimana Nitrogen dalam udara bereaksi dengan oksigen membentuk karbon monoksida (CO) ataupun karbon dioksida (CO₂), serta partikel partikel halus yang tidak terbakar akan terlepas ke udara bebas bersama gas hasil pembakaran.

Solusi mengatasi hal tersebut adalah dengan mengatur flowrate udara dan jumlah bahan bakar yang digunakan kedalam tungku, sehingga temperatur dari tungku menjadi (750-850)°C, dengan demikian temperatur dari tungku tersebut dapat

dugunakan sebagai uji coba thermoelektrik (penghasil listrik tenaga panas) untuk memutar kipas sebagai sumber utama flowrate udara yang digunakan.

Hasil uji coba ini nantinya diharapkan akan menghasilkan kompor Gasifikasi (gasifier) yang tidak hanya dapat digunakan sebagai tungku tetapi juga menghasilkan listrik yang dapat diterapkan di tengah tengah masyarakat pedesaan yang umumnya pasokan bahan bakar dan listrik masih sangat minim, sehingga mampu menggantikan tungku konvensional yang saat ini masih digunakan dan mendukung peningkatan penggunaan sumber daya terbarukan, demi menjaga cadangan energi dunia yang sudah mulai menipis.

B. Permasalahan

Melihat banyaknya limbah cangkang kemiri hasil perkebunan dan pengolahannya yang masih minim, maka dapat dipastikan akan terjadi penumpukan, sementara limbah tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor biomassa dan memanfaatkan energi panas yang dihasilkan untuk menghasilkan energi listrik. Dengan memandang permasalahan diatas maka penulis

C. Batasan Masalah

Batasan masalah atau ruang lingkup kajian pada perencanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Kompor yang digunakan adalah jenis kompor gasifikasi biomassa tipe *down-draft*
2. Bahan Bakar yang digunakan adalah arang kayu dan cangkang kemiri

3. Termoelektrik yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe TEC
4. Sistem pendingin termoelektrik menggunakan sirkulasi air
5. Teknik pengujian dan pengambilan data efisiensi kompor menggunakan metode *water boiling test (WBT)*

D. Rumusan Masalah

Dari batasan masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah bentuk Kompor Biomassa dengan bahan bakar cangkang kemiri yang efisien dan dapat menghasilkan listrik?

E. Tujuan

1. Tujuan umum.

Secara akademis tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program Diploma III di Universitas Negeri Medan.

2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari rancang bangun ini adalah:

- a. Untuk mengetahui efisiensi pembakaran jenis biomassa cangkang kemiri pada kompor biomassa gasifikasi tipe *down-draft*.
- b. Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk merebus air 2 kg sampai mendidih menggunakan kompor biomassa berbahan bakar cangkang kemiri.
- c. Untuk mengetahui rancangan struktural rangkaian termoelektrik.
- d. Mengetahui tegangan yang dihasilkan termoelektrik.

F. Manfaat

Adapun yang menjadi manfaat kompor biomassa berbahan bakar cangkang kemiri, adalah:

1. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh mahasiswa selama mengikuti perkuliahan.
2. Sebagai sarana untuk menambah ilmu pengetahuan mahasiswa dalam bentuk praktek langsung.
3. Sebagai referensi pada penulisan lanjut yang dilakukan oleh mahasiswa berikutnya.
4. Memberi kontribusi dalam rangka penghematan bahan bakar
5. Berkontribusi dalam penguraian dan pemanfaatan limbah cangkang kemiri.

THE
Character Building
UNIVERSITY