

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah salah satu permasalahan utama dunia saat ini dikarenakan konsumsi energi dunia saat ini sebagian masih bersumber dari energi fosil. Di Indonesia saat ini pemakaian energi sangat besar baik dari sektor rumah tangga, transportasi, dan industri-industri besar. Penggunaan energi di Indonesia sebagian besar masih menggunakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Presentase penggunaan bahan bakar minyak (BBM) masih mendominasi di Indonesia, yaitu sebesar 356,33 juta *barrels oil equivalent* (BOE) atau sekitar 28,88% [1].

Hampir sepertiga penggunaan energi berada pada sektor rumah tangga, oleh karena itu pengembangan sumber-sumber energi alternatif banyak dikembangkan pada sektor ini, karena dapat mengurangi dan menekan konsumsi terhadap minyak, LPG atau energi yang bersumber dari energi fosil lainnya. Salah satu upaya yang dilakukan adalah pemanfaatan biomassa yang digunakan untuk kebutuhan rumah tangga.

Biomassa adalah bahan dari tanaman mati atau bagian hewan yang digunakan sebagai bahan bakar. Penggunaan energi biomassa dapat menjadi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang semakin lama semakin berkurang karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui. Biomassa yang digunakan di masyarakat biasanya sebagai bahan bakar primer menggunakan tungku-tungku tradisional. Penggunaan tungku ini kurang efisien karena menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna dan menghasilkan asap yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat [2]. Gasifikasi adalah salah satu teknik konversi biomassa sehingga menghasilkan bahan bakar dengan udara yang terbatas.

Dalam gasifikasi, energi yang didapat akan lebih efisien karena proses gasifikasi ini adalah suatu proses pemanasan bahan bakar cair ataupun padat yang mengandung karbon di suatu tempat dan menggunakan udara yang terbatas sehingga menghasilkan gas yang mudah terbakar. Gasifikasi banyak diteliti di Indonesia, salah satunya oleh Sholehul dan Sudjud (2013) telah menguji kompor gasifikasi tipe *downdraft* dengan bahan bakar serabut kelapa. Penelitian ini melihat

pengaruh variasi perbandingan udara-bahan bakar (AFR) dan juga ukuran serabut kelapa terhadap efisiensi dari kompor dan menyimpulkan bahwa efisiensi terbesar dicapai pada saat *Air Fuel Ratio* (AFR) 1,31 untuk ukuran luasan serabut kelapa 10-50 mm² dengan efisiensi 66,17% [3]. Teknik Fisika Universitas Telkom juga mengembangkan kompor gasifikasi, salah satunya dilakukan oleh Rizky Anggara yang menganalisis pengaruh jumlah lubang udara pada tungku pembakaran serta variasi kecepatan aliran udara terhadap kinerja kompor gasifikasi dengan bahan bakar pelet kayu jati pada kinerja kompor gasifikasi tipe *updraft*. Pada penelitiannya, nilai efisiensi terbaik terdapat pada jumlah lubang udara 40 dengan kecepatan 3,5 m/s sebesar 13,55% [4]. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Lailun Najib dan Sudjud Darsopuspito (2012) menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan bakar didapat nilai efisiensi termal terbaik sebesar 52,03% pada AFR 1,17 dengan menggunakan kompor gasifikasi tipe *downdraft* [5].

Kompor gasifikasi dapat dibagi ke dalam beberapa tipe berdasarkan arah aliran udara yang terjadi, yaitu reaktor tipe *Updraft*, *Downdraft*, dan *Crossdraft*. Salah satu kompor gasifikasi yang bisa dikembangkan adalah tipe *downdraft* karena memiliki kelebihan utama yaitu menghasilkan gas dengan kandungan tar rendah.

Penelitian ini ditujukan untuk pembuatan *gasifier* dengan variasi lubang 20, 25, 30, 35, 40 lubang dan menggunakan bahan bakar tempurung kelapa karena mudah untuk mendapatkannya dan memiliki nilai kalor yang tinggi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah lubang udara terhadap kinerja kompor, warna dan pola api. Kompor yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gasifikasi tipe *downdraft*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh jumlah lubang udara pada *gasifier* terhadap efisiensi termal kompor gasifikasi tipe *downdraft*?
2. Bagaimana pengaruh jumlah lubang udara pada *gasifier* terhadap laju konsumsi bahan bakar?

3. Apakah jumlah lubang udara pada *gasifier* dapat mempengaruhi warna api dan pola api?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh jumlah lubang udara pada *gasifier* terhadap efisiensi termal kompor gasifikasi tipe *downdraft*.
2. Menganalisis laju konsumsi bahan bakar akibat pengaruh jumlah lubang udara pada *gasifier*.
3. Menganalisis pengaruh jumlah lubang udara pada *gasifier* terhadap warna api dan pola api.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup masalah yang akan dibahas pada perancangan tugas akhir ini adalah:

1. Tipe kompor gasifikasi yang digunakan adalah *downdraft* dengan menggunakan aliran udara bantu (AC) dengan kecepatan 6 m/s.
2. Variasi lubang yang digunakan mulai dari 20, 25, 30, 35, 40 lubang.
3. Tinggi reaktor yang digunakan pada penelitian ini sebesar 25 cm.
4. Bahan bakar yang digunakan adalah tempurung kelapa dengan diameter berkisar antara 0,8-2,0 cm.
5. Metode Penelitian yang digunakan adalah prosedur SNI Tungku Biomassa 7926:2013.
6. Penelitian tidak menganalisis mengenai emisi gas buang yang dihasilkan dari proses gasifikasi.
7. Penelitian ini tidak mengontrol udara sekunder yang berasal dari lingkungan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan pada perancangan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dilaksanakan dengan cara mencari dan mengumpulkan data dan informasi yang digunakan untuk mempelajari garis besar dari penelitian tugas akhir ini.

2. Perancangan dan Realisasi Sistem

Mempersiapkan kompor gasifikasi dengan spesifikasi jumlah lubang udara, variasi ukuran serabut kelapa sebagai bahan bakar dan membuat sistem sensor elektronik untuk pengambilan data penelitian.

3. Percobaan

Sistem akan diuji sesuai dengan parameter uji dan metode pengambilan data yang telah ditentukan.

4. Pengolahan data dan analisis

Pada tahap ini hasil penelitian berupa data dikumpulkan kemudian diolah dan dilakukan analisis dari hasil percobaan.

5. Penulisan Laporan

Semua hasil penelitian yang telah dianalisa dan dibandingkan akan ditulis dalam bentuk laporan akhir.