

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada tahun 2020 menunjukkan penggunaan terbesar konsumsi energi pada rumah tangga di Indonesia adalah listrik dan LPG (*Liquid Petroleum Gas*). Dimana Persentase konsumsi energi listrik dan LPG pada rumah tangga mencapai 50,80% dan 47,01% pada tahun 2020. Badan Pusat Statistik (BPS) juga menunjukkan, mayoritas atau 86,91% rumah tangga di Indonesia menggunakan bahan bakar gas untuk keperluan memasak pada tahun 2023. Hal ini menunjukkan bahwa rumah tangga di Indonesia memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap bahan bakar fosil. Untuk mengurangi ketergantungan rumah tangga pada bahan bakar fosil utamanya pada gas sebagai bahan bakar utama untuk memasak. Maka munculah inovasi pembuatan kompor berbahan bakar bioenergi salah satunya adalah kompor biomassa.

Biomassa merupakan bahan biologis yang berasal dari organisme atau makhluk hidup. Biomassa juga didefinisikan sebagai bahan-bahan organik berumur relatif muda yang berasal dari tumbuhan atau hewan, baik yang terbentuk dari hasil produksinya, sisa metabolismenya, ataupun limbah yang dihasilkan (Mustaqim, 2019). Kompor biomassa merupakan pengembangan dari kompor tungku tradisional dimana bahan bakar yang berasal dari biomassa akan dimasukkan kedalam tungku untuk kemudian dibakar. Namun kualitas pembakaran yang tidak bagus mengakibatkan efisiensi pembakaran kurang sempurna. Apabila pembakaran tidak sempurna maka dapat menimbulkan asap yang dapat berdampak buruk jika terhirup oleh manusia (Khairul, 2020).

Untuk menyempurnakan pembakaran pada kompor tungku atau kompor tradisional dilakukanlah pemasangan insulator panas pada kompor biomassa, dengan tujuan peningkatan efisiensi panas pada proses pembakaran sehingga menghasilkan pembakaran yang jauh lebih sempurna. Pada awalnya insulator panas pada kompor biomassa terbuat dari beton ataupun tanah liat yang menyebabkan kompor biomassa menjadi berat dan susah untuk dipindahkan. Selain itu menurut Iromo (2018) insulasi panas yang dihasilkan beton ataupun tanah liat kurang maksimal, sehingga tingginya penyerapan kalor pada beton ataupun tanah liat mengakibatkan dinding luar kompor biomassa menjadi panas. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan inovasi terhadap insulator kompor biomassa agar panas yang ada dalam tungku tidak terlepas hingga dinding luar kompor. Salah satu inovasi tersebut adalah dengan penggunaan *fiber ceramic blanket*.

Fiber ceramic blanket merupakan material isolasi yang memiliki sifat dan fungsi sangat kuat untuk meredam panas lebih dari 1260°C, berbahan ringan, memiliki penyimpanan panas rendah, dan pengaplikasiannya yang mudah dengan ini diharapkan mampu mengurangi energi kalor yang terbuang dan meningkatkan efisiensi termal dari pembakaran biomassa (Vicky, 2023). Pada penelitian Vicky

(2023) diketahui bahwasannya nilai efisien ketika menggunakan *fiber ceramic blanket* didapatkan 16,94% menggunakan bahan bakar arang tempurung kelapa dan 10,41% ketika menggunakan bahan bakar tempurung kelapa. Sedangkan nilai efisiensi ketika tanpa menggunakan *fiber ceramic blanket* yaitu sebesar 9,87%.

Untuk peningkatan efisiensi termal yang lebih besar biasanya kompor biomassa akan dilengkapi dengan blower yang bertujuan menyuplai udara agar proses pembakaran menjadi jauh lebih sempurna. Namun kebanyakan kompor biomassa dengan blower yang beredar di masyarakat biasanya hanya memiliki 1 kecepatan hembusan yang menyebabkan laju pembakaran di tungku bahan bakar tidak bisa diatur layaknya kompor gas. Hal ini merupakan salah satu faktor kompor biomassa kurang diminati masyarakat yang terbiasa menggunakan kompor gas. Disisi lain pada beberapa *blower* menggunakan tegangan kerja 220Volt yang membuat masyarakat pedesaan dengan keterbatasan listrik dan gas tidak bisa memanfaatkan kompor biomassa dengan *blower*.

Dari permasalahan yang ada penulis mencoba berinovasi dengan melakukan optimalisasi kompor biomassa *Fiber ceramic blanket* menggunakan sistem *fan control* berbasis arduino nano. Dimana kompor biomassa *Fiber ceramic blanket* akan menggunakan kipas 12 volt yang nantinya kecepatan hembusan kipas dapat diatur dengan control dari arduino nano dan tegangan kerja maksimum yang diperlukan menjadi 12 volt sesuai dengan tegangan maksimum yang dibutuhkan arduino nano. Tegangan 12 volt ini dapat disuplay melalui aki atau baterai 12 volt, panel surya 12 volt, maupun pemanfaatan *thermoelectric generator*. Sehingga pemanfaatan kompor biomassa dapat digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat, baik masyarakat perkotaan maupun masyarakat pedesaan yang belum teraliri listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah disampaikan maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana desain dan perancangan sistem *fan control* berbasis arduino nano pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket*?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan *fan control* terhadap suhu pembakaran termal pada kompor biomassa *Fiber ceramic blanket* ?.
- c. Bagaimana perbandingan nilai efisiensi termal pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket* menggunakan *fan control* dengan kompor biomassa *fiber ceramic blanket* tanpa menggunakan *fan control* ?.
- d. Bagaimana perbandingan nilai efisiensi termal pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket* berdasarkan perubahan variasi kecepatan pada *fan control* ?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membuat sistem *fan control* berbasis arduino nano pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket*.
- b. Menganalisis pengaruh penambahan *fan control* pada ruang pembakaran.
- c. Menganalisis perbandingan nilai efisiensi termal pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket* menggunakan *fan control* dengan kompor biomassa *fiber ceramic blanket* tanpa menggunakan *fan control*.
- d. Menganalisis perbandingan nilai efisiensi termal pada kompor biomassa *fiber ceramic blanket* berdasarkan perubahan variasi kecepatan pada *fan control*?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa, dapat menjadi sarana penerapan ilmu tentang perancangan dan variasi pada kompor biomassa
- b. Bagi akademisi, dapat membuka peluang studi dan penelitian tentang teknologi kompor ramah lingkungan guna memberikan inspirasi dan merangsang inovasi terbaru di masa mendatang.
- c. Bagi masyarakat, dapat menjadi sarana alternatif untuk memasak dengan memanfaatkan bahan bakar biomassa di sekitar rumah.
- d. Bagi pemerintah, mendukung kebijakan strategis pemerintah untuk pemanfaatan energi terbarukan sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tidak memperhitungkan dari segi tekno ekonomi.
- b. Perancangan kompor biomassa dengan penambahan *fan control* pada kompor biomassa.
- c. Bentuk ukuran bahan bakar dianggap sama.
- d. Uji kinerja menggunakan *Water Boiling Test* (WBT).