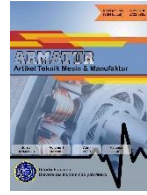


Contents list available at [Sinta](https://sinta)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>

Desain Rancang Bangun Inovasi Teknologi *Rocket Stove* Hemat Energi Dan Turbin Ventilator Sebagai Upaya Optimalisasi Peningkatan Kapasitas Produksi Keripik Ikan Kunir

Nely Ana Mufarida ^{1*}, Orisanto Darma Setiawan ², Setiyo Ferdi Yanuar³^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Jl Karimata No 49 Jember, Jawa Timur, Indonesia³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Jl Karimata No 49 Jember, Jawa Timur, Indonesia

ARTICLE INFO

Keywords:

*Rocket Stove,
Turbine Ventilator,
Kunir Fish Chips,
Fuel-efficient
Energy-efficient*

ABSTRACT

UD. Farah is a well-known trading business in Situbondo that specializes in producing highly sought-after fresh seafood chips called "Ikan Kunir". However, the production capacity is still low due to the use of traditional equipment in the kitchen. To address this, the development of technology using a Rocket Stove is necessary. The Rocket Stove design allows for high-temperature wood combustion, resulting in complete combustion, increased heat energy, and smoke-free operation. It is also more fuel-efficient compared to open fire, saving up to 50% fuel. Furthermore, the current kitchen conditions lack attention to health and safety aspects, leading to smoke-filled, messy, dirty, and dark environments. To improve air circulation and increase production efficiency, a Turbine Ventilator will be installed in the combustion area. This applied research focuses on designing and innovating energy-efficient Rocket Stove technology and utilizing a Turbine Ventilator to enhance the production efficiency of Ikan Kunir chips in terms of time, cost, and energy. The breakthrough aims to improve user health by achieving complete combustion and reducing smoke emissions. The goal of this activity is to address the business partner's challenges, particularly in increasing product capacity and improving occupational health and safety management.

*Corresponding author: nelyana@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i1.3784>

Received 14 January 2023; Received in revised form 20 March 2024; Accepted 20 March 2024

Available online 22 March 2024

Pendahuluan

Adalah Ibu Ummi Kulsum (45), warga Kampung Bukkolan RT.004 RW.001 Desa Paowan/Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo Provinsi Jawa Timur, mendirikan UD. Farah pada tahun 1999 yang merupakan usaha dagang yang bergerak dalam bidang pembuatan keripik ikan laut segar “Ikan Kunir” yang kini menjadi ikon Situbondo atau oleh-oleh khas dari Kota Santri ini dan sangat diminati, terutama para pelancong dari luar kota yang kebetulan singgah di Situbondo. Untuk Anda yang juga ingin menjadikannya buah tangan, keripik ikan kunir bisa diperoleh dengan datang langsung ke rumah Ibu Ummi Kulsum. per bungkus dengan berat 250-gram dijual seharga Rp. 18.000. Untuk menjalankan usaha ini Ibu Ummi Kulsum dibantu oleh 3 orang pekerja.



Gambar 1. Lokasi dan produk mitra

Untuk kapasitas produksi, relatif masih tergolong rendah walaupun sudah cukup untuk memenuhi permintaan kebutuhan pasar. Hal ini dikarenakan mitra masih menggunakan peralatan penggorengan yang masih tradisional, sehingga sangat diperlukan pengembangan teknologi untuk meningkatkan kualitas produksi olahan. Untuk meningkatkan jumlah produksi tersebut, maka dibutuhkan peralatan penggorengan yang modern sehingga produksi keripik ikan kunir dapat berjalan lancar sesuai permintaan pembeli dan menghasilkan keuntungan semaksimal

mungkin. Hal ini yang menjadi dasar proses penggalan data permasalahan mitra.

Pembuatan keripik ikan kunir ini tidak mudah karena sifatnya yang getas dan rapuh sehingga mudah sekali hancur dan proses pembuatan keripik ikan kunir ini masih menggunakan peralatan penggorengan yang tradisional dan sederhana yaitu dapur “Tomang” yang menggunakan bahan bakar kayu.

Kayu merupakan salah satu sumber energi yang diharapkan dapat menggantikan sumber bahan bakar minyak. Namun, memiliki sifat-sifat yang kurang menguntungkan jika langsung dijadikan sebagai bahan bakar antara lain kadar air yang tinggi, mengeluarkan asap, banyak abu, dan nilai kalornya rendah [1]



Gambar 2. Kondisi Dapur “Tomang” yang dipakai mitra

Dapur “Tomang” yang digunakan mitra adalah tungku tradisional yang terbuat dari tanah liat (semen), dengan bentuk sederhana warisan leluhur. Tungku semacam ini biasanya boros bahan bakar. Tungku yang menggunakan kayu bakar disamping menghasilkan efisiensi thermal yang rendah juga mempunyai emisi yang lebih tinggi dibandingkan kompor minyak tanah atau kompor gas. Emisi yang dihasilkan dari pembakaran kayu bakar sebagian ada yang bersifat racun karena terjadinya pembakaran yang tidak sempurna dan menghasilkan jelaga hitam sehingga mengotori ruangan dapur tempat memasak, namun hal ini mungkin tidak dipedulikan atau kurang diperhatikan.

Dapur tradisional hanya memiliki efisiensi 5 - 10% dan dengan sedikit sentuhan keteknikian dapat ditingkatkan

efisiensinya dua hingga tiga kali lipat [2]. Begitu juga, penggunaan dapur “Tomang” juga mempunyai kekurangan yaitu ruangan dapur menjadi kotor karena abu hasil pembakaran yang beterbangan kemana-mana sehingga belum efisien baik dilihat dari segi waktu, biaya maupun energi. Sehingga unjuk kerja dapur “Tomang” dapat ditingkatkan dengan cara memperbaiki proses pembakaran di dalam tungku sehingga berlangsung dengan sempurna. Selain itu juga dapat memperbaiki proses perpindahan panas ke media yang dipanaskan dan dengan harapan diperoleh efisiensi yang optimal, dengan demikian dapat mengurangi penggunaan kayu sebagaibahan bakar.

Peralatan penggorengan keripik ikan kunir perlu dukungan teknologi sehingga kapasitas produksi dapat ditingkatkan yaitu dengan menggunakan teknologi “*Rocket Stove*”. *Rocket Stove* yaitu kompor yang menggunakan kayu berukuran/berdiameter kecil sebagai bahan bakarnya. Pada “*Rocket Stove*”, kayu dibakar dalam ruang pembakaran sederhana. Ruang pembakaran ini terhubung dengan cerobong asap dan lubang udara.

Dibandingkan dengan Dapur “Tomang”, desain “*Rocket Stove*” memungkinkan pembakaran kayu terjadi pada temperatur yang tinggi. Hal ini menyebabkan pembakaran menjadi sempurna. Pembakaran sempurna menghasilkan energi panas yang lebih banyak dan juga bebas asap. Dibandingkan dengan pembakaran terbuka (open fire), “*Rocket Stove*” lebih hemat bahan bakar sampai 50%.

Pada kompor “Tomang” memiliki desain yang belum mampu memenuhi kaidah dan syarat pembakaran yang baik, Pembakaran kayu bakar tidak sempurna dan menghasilkan asap yang beracun, banyak panas yang terbuang sehingga boros bahan bakar, serta tungku yang tidak berumur lama, hanya sekitar 3-6 bulan.

Disamping tungku tradisional yang berdampak pada kesehatan, kondisi dapur juga menjadi bagian penting dari rumah

yang dapat mempengaruhi kesehatan penggunanya. Saat ini kondisi dapur masih kurang diperhatikan, misalnya soal desain, tata letak, perlengkapan, dsb. Maka, pada umumnya dapur jadi penuh asap, berjelaga, kotor, dan gelap.

Dapat disimpulkan bahwa Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) belum dikelola secara baik sehingga kesehatan para pekerja menjadi terganggu baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini terlihat dari sirkulasi udara tempat pembuatan keripik ikan kunir yang belum sesuai standar K3 atau paling tidak untuk standar industri makanan. Para pekerja banyak yang mengeluhkan sakit mata dan sesak nafas dikarenakan asap pembakaran yang tidak bisa keluar dari ruangan tempat mengolah keripik ikan kunir, mengingat bahan bakar yang digunakan masih kayu bakar. Jika pekerja ada yang sakit dan tidak bisa bekerja untuk mengolah keripik ikan kunir, maka proses produksi keripik ikan kunir akan terganggu karena ada beberapa proses yang hanya bisa dikerjakan oleh orang – orang tertentu yang sudah berpengalaman dalam membuat keripik ikan kunir. Jika penanganan usaha ini lebih dioptimalkan lagi, mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, proses pemasaran, dan manajemen K3 maka sangat dimungkinkan jika usaha home industry ini akan menjadi besar. Dengan kondisi dapur di mitra yang seperti ini, maka Tim akan memasang Turbin Ventilator pada ruang pembakaran sehingga akan membuat sirkulasi udara menjadi lancar dan produksi keripik ikan kunir akan semakin meningkat

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penelitian terapan ini membahas desain rancang bangun inovasi teknologi tungku pembakaran model “*Rocket Stove*” dan Turbin *Ventilator* sehingga efisiensi produksi dapat ditingkatkan baik secara waktu, biaya maupun energi. Selain itu, terobosan untuk membuat tungku dengan desain yang lebih baik untuk kesehatan penggunanya. Desain ini merupakan intervensi yang memungkinkan tungku bisa

membakar biomassa (kayu) dengan lebih sempurna. Dengan pembakaran sempurna tersebut, asap yang timbul menjadi lebih kecil atau bahkan tidak ada sama sekali.

Pengembangan sumber energi alternatif menjadi kebutuhan mendesak saat ini. Dengan makin menipisnya cadangan bahan bakar fosil seperti minyak, maka akan membahayakan pasokan energi di masa depan. Kayu merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang saat ini keberadaannya mudah dijumpai di sekitar kita. Penggunaan kayu sebagai bahan bakar sebenarnya sudah dimulai sejak dahulu. Tungku kayu bakar adalah suatu alat pembakaran yang digunakan untuk memasak dengan bahan bakar kayu. Permasalahan yang terjadi pada penggunaan tungku kayu bakar tradisional adalah masalah polusi yang dihasilkan dan kinerja tungku kayu bakar yang pada umumnya relatif kecil [3].

Sebagian masyarakat pedesaan pada umumnya masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar untuk memasak sehari-hari. Penggunaan bahan bakar kayu ini karena murah, mudah didapatkan, dan aman akan bahaya ledakan. Pada saat ini kayu bakar masih mudah didapatkan dari kebun atau halaman sekitar rumah atau bisa juga dibeli dengan harga yang masih murah. Pemerintah beberapa tahun yang lalu telah melakukan konversi minyak tanah ke gas LPG, tetapi sebagian masyarakat yang sebelumnya menggunakan kompor minyak justru beralih menggunakan kayu bakar, dengan berbagai alasan karena gas LPG lebih mahal. Kayu bakar merupakan bahan bakar yang paling murah dan banyak tersedia di alam, sedangkan bahan bakar minyak di beberapa daerah sudah tidak disubsidi lagi oleh pemerintah dan gas elpiji distribusinya belum merata [4].

Menurut *World Bank*, polusi dalam rumah menyebabkan sekitar 165.000 kematian dini setiap tahunnya di Indonesia. Salah satu penyumbang terbesar polusi jenis ini adalah penggunaan tungku tradisional untuk memasak. Meski berbahaya, masih banyak keluarga di Indonesia yang bergantung pada tungku tradisional. Meski

sudah adanya alternatif seperti kompor gas atau listrik, tungku tradisional masih menjadi pilihan utama masyarakat. Alasannya, ketersediaan gas LPG terbilang terbatas, sementara ketersediaan kayu bakar cukup melimpah di daerah mereka. Terlebih lagi, industri rumahan gula aren cukup besar di kabupaten ini. Mengingat proses pembuatan gula yang lama, penggunaan tungku kayu bakar dinilai lebih ekonomis dibanding menggunakan gas LPG. Namun, ketersediaan kayu bakar yang melimpah menghadirkan tantangan tersendiri. Kayu bakar memang dapat menjadi bahan bakar yang lebih mudah dan murah; namun, ketersediaannya yang melimpah membuat masyarakat lalai untuk menggunakannya dengan hemat dan efisien. Kurangnya pengetahuan tentang masalah energi membuat masyarakat mengabaikan risiko kesehatan dari memasak dengan tungku tradisional [5].

Tujuan umum adalah dengan menggunakan konstruksi tungku model *Rocket Stove* hemat energi ini diharapkan mampu mengurangi kerugian kalor keluar sehingga efisiensinya lebih baik. Pengujian ini bertujuan untuk memaksimalkan kinerja dari tungku. Selain itu, supaya terwujud manajemen K3 melalui pemasangan Turbin *Ventilator*. Alat ini tidak membutuhkan tenaga listrik, bebas perawatan dan dapat bekerja selama 24 jam. Tujuan khusus adalah peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Karena tungku modifikasi ini mengurangi volume asap yang keluar dari pembakaran kayu, sehingga asap yang menyebar di dalam dapur akan sangat berkurang. Dapur menjadi lebih bersih, lebih tertata rapi dan sehat untuk semua pekerja.

Penelitian ini sangat mendukung program pengurangan ketergantungan terhadap sumber energi berbahan fosil yang terbatas dengan mengembangkan konsumsi energi terbarukan.

“*Rocket Stove*” identik dengan optimalisasi sumber daya lokal yang masih berlimpah di pedesaan. Karena sumber daya energi yang berasal dari sumber daya lokal

ini, “*Rocket Stove*” menjadi sarana pemenuhan kebutuhan rumah tangga yang lebih murah dan sehat. Dan yang terpenting, keberadaan “*Rocket Stove*” menjadikan masyarakat lebih mempunyai kemandirian dalam bidang energi (tidak bergantung pada pemerintah) serta tidak merubah perilaku konsumen terhadap penggunaan tungku tersebut.

Dari kegiatan ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan mitra khususnya peningkatan kapasitas produk dan terwujudnya manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sehingga terjadi peningkatan keuntungan *home industry* dan kesejahteraan masyarakat. Hal ini karena efisiensi produksi keripik ikan kunir semakin meningkat baik secara waktu, biaya dan energi.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode rekayasa yang merupakan suatu kegiatan rancang bangun, sehingga di dalamnya terdapat kontribusi baru, baik dalam bentuk proses maupun produk atau prototipe, perancangan alat, pembuatan alat dan pengujian alat.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2023.



Gambar 3. Flowmap tahapan kegiatan penelitian

Hasil dan Pembahasan

Dalam rangka menyelesaikan permasalahan, langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Observasi dan Wawancara

Observasi dan wawancara ke mitra sasaran, dengan tujuan untuk menggali informasi secara detail mengenai proses pembuatan keripik ikan kunir. Dari proses pembuatan keripik ikan kunir maka akan diketahui bagaimana peralatan produksi yang digunakan dan kualitas produk yang dihasilkan. Hal ini dilakukan dalam rangka menentukan desain tungku dan Turbin Ventilator yang tepat. Terutama mengenai efisiensi tungku berbahan bakar kayu dan manfaat penggunaan Turbin Ventilator. Hasil yang didapat akan menjadi informasi penting untuk memperbaiki kualitas produk mereka.

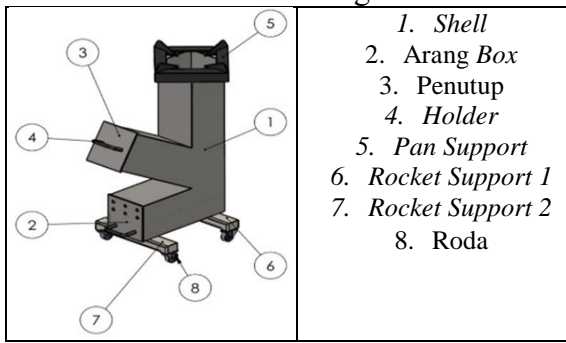
b. Desain dan Rancang Bangun

Setelah diketahui hasil observasi, langkah berikutnya dilakukan pengkajian untuk menentukan desain tungku model “*Rocket Stove*” yang tepat. Dari hasil kajian maka akan digunakan untuk menentukan desain dan rancang bangun alat dan mesin tersebut sehingga dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kapasitas produksi keripik ikan kunir. Berdasarkan hasil kajian maka didapatkan kesimpulan, yaitu menciptakan tungku model “*Rocket Stove*” yang dapat menghemat penggunaan kayu bakar dan memasang Turbin Ventilator yang akan menghisap asap hasil pembakaran.

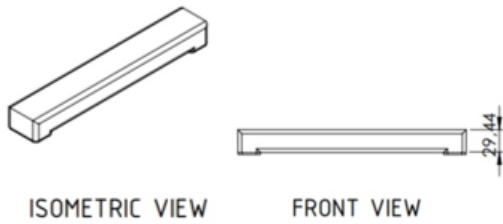
c. *Rocket Stove*

Kompore kayu bakar teknologi *Rocket Stove* adalah kompor yang didesain dalam memenuhi kebutuhan dapur dengan tidak meninggalkan tradisi dapur/pawon nenek moyang kita, aroma masakan tetap terjaga/wangi, kompor yang kuat, tangguh, dan tahan banting sehingga awet karena menggunakan Las Argon, apinya dahsyat, dapur tetap bersih, hemat, ekonomis dan bisa dipindah atau dibawa kemanapun, sangat cocok bagi masyarakat yang masih menggunakan bahan-bakar kayu.

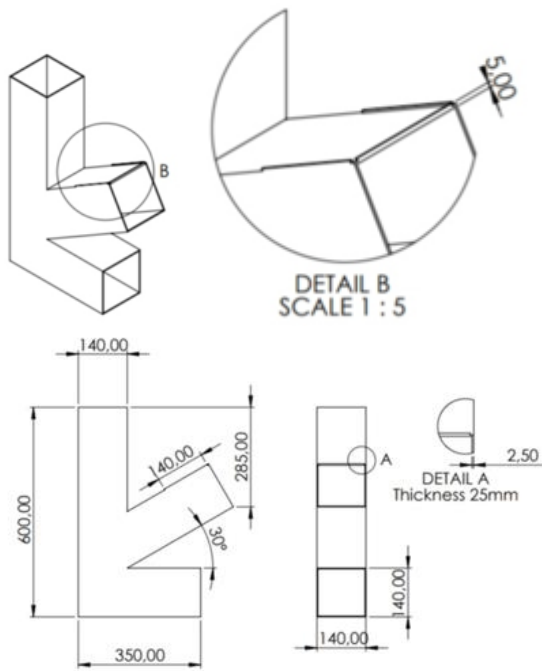
Spesifikasi dari tungku model "Rocket Stove" adalah sebagai berikut:



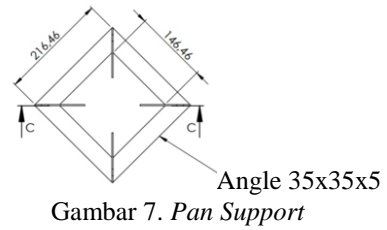
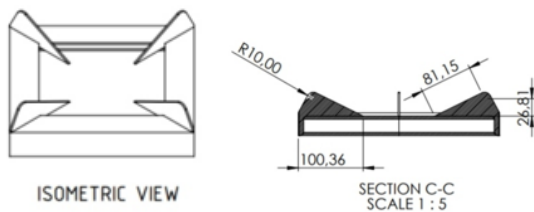
Gambar 4. Spesifikasi Rocket Stove



Gambar 5. Rocket Support



Gambar 6. Main Box



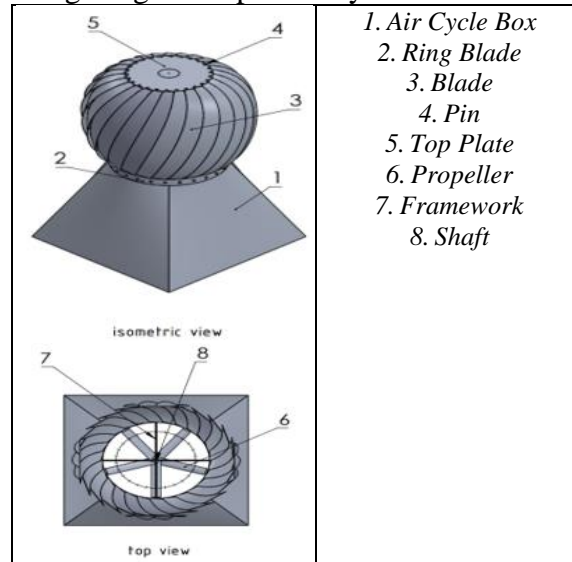
Gambar 7. Pan Support

d. Turbin Ventilator

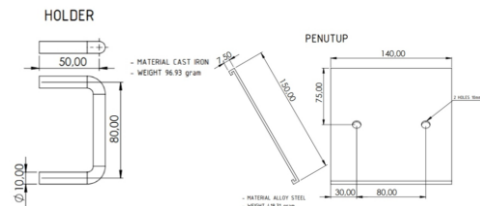
Spesifikasi dari Turbin Ventilator adalah sebagai berikut:

1. Cocok untuk diaplikasikan ke berbagai jenis atap.
2. Double Fan: 3 pcs
3. Fan Conventional: 25 pcs
4. Kapasitas hisap maks 2543 m³/jam

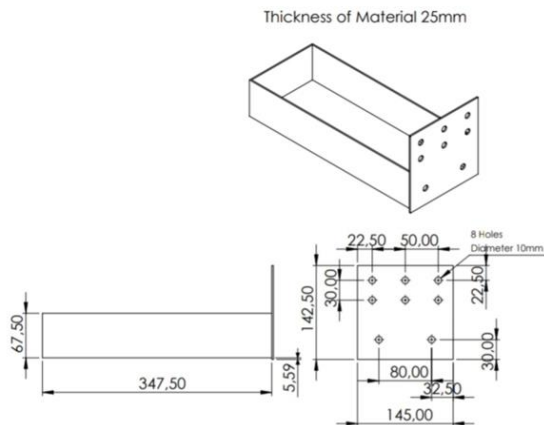
Turbin Ventilator ini digerakkan tenaga angin dan putarannya konstan



Gambar 8. Ventilator Turbin



Gambar 9. Holder dan Penutup



Gambar 10. Arang Box

e. *Manfaat yang diperoleh (Outcome)*

1. Fungsi dan Manfaat Produk Teknologi Penggunaan *Rocket Stove* berfungsi untuk mengoptimalkan proses pembakaran kayu dan mengisolasi panas yang terdisipasi ke atmosfer. Ini memberikan manfaat berupa reduksi jumlah kayu bakar yang digunakan untuk proses penggorengan keripik ikan kunir.
2. Dampak Ekonomi dan Sosial Penggunaan *Rocket Stove* berdampak signifikan terhadap peningkatan ekonomi dari home industry keripik ikan kunir. Ini dikarenakan berkurangnya jumlah kayu bakar untuk memasak. Dengan meningkatnya efektifitas kerja maka meningkatnya jumlah produksi dan kebutuhan tenaga semakin bertambah.
3. Kontribusi Terhadap Sektor Lain Penggunaan *Rocket Stove* juga menunjang program pemerintah yaitu menggunakan peralatan higienis dan mengurangi dampak asap karbon yang berlebih dari proses pembakaran kayu bakar *Rocket Stove* didesain untuk memaksimalkan pembakaran kayu.

Kesimpulan

Kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

Tungku pembakaran berbahan bakar kayu model *Rocket Stove* mampu meningkatkan kapasitas dan efisiensi

produk dari segi waktu, biaya maupun energi.

Turbin *Ventilator* mampu mempercepat proses sirkulasi asap pembakaran sehingga udara di dalam ruangan akan terus bersirkulasi dan mengurangi efek panas di dalam ruangan.

Referensi

- [1] Maulana, L. F., Ghozali, H. I., Fikri, M. H., Agustina, E. I., & Ali, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Didesa Ranjok Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat Menjadi Biomass Pellet Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal PEPADU*, 1(1), 133–138.
- [2] Wibowo, N. I. (2020). Kompor, Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Pelet, Roket Dengan Formulasi Bahan Bakar Sengon, Kayu Dan Kayu. *Agroscience*, 10(2), 136–137.
- [3] Hastowo, R. (2012). Pembuatan dan Pengujian Tungku Hemat Energi Bermaterial Cor Beton dengan Variasi Selongsong. Universitas Diponegoro.
- [4] Suandi, M., Usman, I., Abbas, S. H., & Hardi, W. (2018). Pengaruh Bentuk Tungku Berbahan Bakar Kayu Terhadap Laju Perpindahan Panas. *Dinamika Jurnal Teknik Mesin Unkhair*, 3(11–15).
- [5] Noviandari, L. (2019). Dorong Penggunaan TSHE: Menjaga Kesehatan dan Lingkungan Bisa Dimulai dari Dapur.
- [6] Rencana Induk Penelitian 2020-2024. Oktober 2020. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Muhammadiyah Jember.