

SKRIPSI

**EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA ALAT
PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL UNTUK
PENYEMPURNAAN PRODUK PATEN**



MUHAMMAD NAUFAL ALFARROS

NIM. 03051381722097

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

**EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA ALAT
PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL UNTUK
PENYEMPURNAAN PRODUK PATEN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
MUHAMMAD NAUFAL ALFARROS
03051381722097**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA ALAT
PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL UNTUK
PENYEMPURNAAN PRODUK PATEN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**MUHAMMAD NAUFAL ALFARROS
03051381722097**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**


**Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001**

**Disetujui dan diperiksa oleh
Pembimbing Skripsi**



**Dr. Dedy Adanta, S.Pd., M.T., IPP.
NIP. 199306052019031016**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 018 / T.M / KE / 12024
Diterima Tanggal : 18 Juli 2024
Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD NAUFAL ALFARROS
NIM : 03051381722097
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA
ALAT PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL
UNTUK PENYEMPURNAAN PRODUK
PATEN
DIBUAT TANGGAL : 20 APRIL 2023
SELESAI TANGGAL : 10 MEI 2024


Palembang, Juli 2024

Diperiksa dan Disetujui oleh
Pembimbing

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001



Dr. Dendly Adanta, S.Pd., IPP.
NIP. 199306052019031016

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Evaluasi Distribusi Energi Pada Alat Penghemat Energi Vertikal Untuk Penyempurnaan Produk Paten" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada Tanggal 08 Mei 2024

Palembang, 08 Mei 2024
Tim Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua Penguji :

1. Dr.Astuti, S.T., M.T
NIP. 197210081998022001

(.....
Astuti

Sekretaris Penguji :

2. Barlin, S.T.,M.Eng., Ph.D
NIP. 198106302006041001

(.....
Barlin

Penguji :


3. Prof. Amir Arifin,S.T.,M.Eng.,Ph.D
NIP. 197909272003121004

(.....
Amir Arifin

Palembang, Mei 2024
Memeriksa dan Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yami, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi

Dr. Dendy Adanta, S.Pd., M.T., IPP.
NIP.199306052019031016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan Rahmat, Nikmat, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini

Skripsi yang berjudul “EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA ALAT PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL UNTUK PENYEMPURNAAN PRODUK PATEN” disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
3. Dr. Dendy Adanta, S.Pd., M.T., IPP. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak sekali memberikan arah dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk segala ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
5. Seluruh Keluarga Besar penulis dan teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2017 yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini dan memberikan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini ke depannya akan sangat membantu.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, Mei 2024



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Alfarros

NIM : 03051381722097

Judul : Evaluasi Distribusi Energi Pada Alat Penghemat Energi Vertikal
Untuk Penyempurnaan Produk Paten

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2024



Muhammad Naufal Alfarros
NIM. 03051381722097

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Alfarros

NIM : 03051381722097

Judul : Evaluasi Distribusi Energi Pada Alat Penghemat Energi Vertikal Untuk Penyempurnaan Produk Paten

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2024



Muhammad Naufal Alfarros

NIM.03051381722097

RINGKASAN

EVALUASI DISTRIBUSI ENERGI PADA ALAT PENGHEMAT ENERGI VERTIKAL UNTUK PENYEMPURNAAN PRODUK PATEN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2024

Muhammad Naufal Alfarros, dibimbing oleh Dr. Dendy Adanta, S.Pd., IPP.

xxix + 30 Halaman, 8 Tabel, 11 Gambar, 10 Lampiran

RINGKASAN

Kemplang memang sudah tak asing lagi bagi masyarakat Indonesia pada umumnya, karena camilan yang menjadi oleh-oleh khas Palembang, Sumatera Selatan ini sudah ada sejak dulu. Pembuatan kerupuk inipun sudah dilakukan secara turun-temurun. Nama “kemplang” diambil dari cara pembuatannya. Adonan kerupuk yang sudah tercampur, dikemplang atau dipukul untuk meratakannya. Rasanya yang gurih mudah diterima semua lidah, baik lokal maupun internasional. Kemplang dimasak dengan cara dipanggang. Kerupuk yang dipanggang akan terasa lebih gurih. Rasa gurih dan renyah, dengan aroma yang khas. Penghemat Energi Vertikal (Vertical Energy Saver) merupakan alat yang berguna untuk mengefektifkan dan mengefisienkan penggunaan panas yang berasal dari tungku pemanggang terbuka. Alat ini bekerja dengan bantuan Kipas Angin Hisap (Induced Draft Fan) yang terletak pada bagian paling atas alat. Penerapan penggunaan Alat Penghemat Energi Vertikal bagi Usaha pemanggang kemplang merupakan Hak Paten Universitas Sriwijaya. Alat ini berfungsi untuk memaksimalkan penggunaan panas yang berasal dari tungku bara api dan menghisap semua asap serta gas rumah kaca yang dihasilkan dari Tungku Bara Api (TBA) meliputi CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM 2,5 dan PM 10. Dengan alat ini, gas-gas ini akan dihisap serta disalurkan kesuatu tempat sehingga si pemanggang terjauh dari menghirup udara dengan cemaran unsur-unsur tersebut. Secara umum proses pemanggang lebih aman, lebih nyaman,

lebih hemat arang kayu dan tidak mengalami pedih dimata. Kayu Bakar atau arang menghasilkan energi, dibutuhkan banyak kayu bakar atau arang untuk digunakan sebagai bahan bakar pada alat ini. Energi dari kayu bakar atau arang tersebut jika digunakan terus menerus lama kelamaan akan habis dan tidak bisa digunakan lagi, dengan penggunaan kayu bakar atau arang yang lebih sedikit akan lebih menguntungkan untuk para pedagang kemplang, untuk lebih menghasilkan kemplang panggang yang banyak dan menghemat bahan bakar kayu bakar atau arang dalam penggunaan Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV) maka perlu dilakukan Evaluasi terhadap Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV) yaitu dengan cara memakai panas dari udara buang yang telah dipakai, dimasukkan kembali kedalam bagian kompor alat tersebut sehingga terjadilah efisiensi penggunaan kayu bakar itu. Dengan demikian, pembahasan di atas mengevaluasi distribusi energi dari alat penghemat energy vertikal sebagai bentuk penyempurnaan produk paten bagi usaha pemanggangan kemplang.

Kata Kunci : evaluasi, penghemat energi vertikal, produk paten.

SUMMARY

EVALUATION OF ENERGY DISTRIBUTION IN VERTICAL ENERGY SAVING DEVICES FOR IMPROVEMENT OF PATENTED PRODUCTS

Scientific Papers in the form of a Thesis, July 2024

Muhammad Naufal Alfarros, supervised by Dr. Dendy Adanta, S.Pd., IPP.

xxix + 30 Pages, 8 Tables, 11 Figures, 10 Appendices.

SUMMARY

Kemplang is already familiar to Indonesian people in general, because this snack, which is a typical souvenir from Palembang, South Sumatra, has been around for a long time. The making of these crackers has been carried out for generations. The name "kemplang" is taken from the way it is made. The cracker dough that has been mixed is kneaded or beaten to flatten it. Its savory taste is easily accepted by all tongues, both local and international. Kemplang is cooked by grilling. Baked crackers will taste more delicious. Savory and crunchy taste, with a distinctive aroma. Vertical Energy Saver is a useful tool for effective and efficient use of heat originating from an open grill stove. This tool works with the help of a Suction Fan (Induced Draft Fan) which is located at the very top of the tool. The application of the use of Vertical Energy Saving Equipment for the kemplang roasting business is a Sriwijaya University Patent. This tool functions to maximize the use of heat originating from the burning coal furnace and sucking up all the smoke and greenhouse gases produced from the burning coal furnace (TBA), including CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM 2.5 and PM 10. With this tool, these gases will be sucked in and distributed to a place so that the griller is farthest from breathing air contaminated with these elements. In general, the grilling process is safer, more comfortable, saves more wood charcoal and does not cause pain to the eyes. Firewood or charcoal produces energy, it takes a lot of firewood or charcoal

to be used as fuel for this tool. If the energy from firewood or charcoal is used continuously, over time it will run out and cannot be used anymore. Using less firewood or charcoal will be more profitable for kemplang traders, to produce more roasted kemplang and save wood fuel. Fuel or charcoal when using a Vertical Energy Saving Device (PEV), it is necessary to evaluate the Vertical Energy Saving Device (PEV), namely by using the heat from the exhaust air that has been used, putting it back into the stove of the device so that there is efficient use of firewood. Thus, the discussion above evaluates the energy distribution of vertical energy saving devices as a form of improvement in patented products for the kemplang roasting business.

Keywords: evaluation, vertical energy saver, patent product.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
BAB2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Evaluasi Secara Umum.....	4
2.1.1 Tujuan Evaluasi.....	4
2.1.2 Evaluasi Terhadap Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	5
2.2 Kayu Bakar.....	5
2.2.1 Tingkat Konsumsi Kayu Bakar.....	6
2.2.2 Dampak Asap Kayu Bakar bagi Manusia.....	7
2.3 Arang.....	8
2.3.1 Produk yang Dihasilkan dari Pembakaran.....	8
2.4 Kemplang.....	9
2.5 Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	10
2.5.1 Latar Belakang Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	11
2.5.2 Cara Kerja Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	12
2.5.3 Keuntungan Evaluasi Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	13

2.5.4 Penerapan Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV)	13
2.5.5 Hasil dan Pembahasan	14
BAB3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Metode Penelitian	16
3.2 Diagram Alir Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan	17
3.4 Perangkat Uji	18
3.5 Prosedur Pengujian.....	19
3.6 Jadwal Penelitian.....	20
BAB4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Data hasil pengujian alat.....	21
4.1.1 Nilai yang didapat	25
4.2 Pengolahan data.....	25
4.3 Analisa data dan Pembahasan	28
4.4 Perbedaan Prototype terhadap Prototype (vesa-1).....	29
BAB5 KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	11
Gambar 2.2 Tampak Dalam Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV).....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Bagian-bagian Alat.....	18
Gambar 3.3 Bagian-bagian Alat.....	18
Gambar 4.1 Gambar APEV	21
Gambar 4.2 APEV dalam 2 Dimensi	21
Gambar 4.3 APEV dalam 3 Dimensi	22
Gambar 4.4 Titik titik perhitungan kecepatan aliran udara.....	23
Gambar 4.5 Tampak belakang APEV yang dilubangi	24
Gambar 4.6 Kecepatan udara, suhu, dan nilai entalphy pada setiap titik.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pengujian.....	20
Tabel 4.1 Kecepatan aliran udara pada tempat pembuangan	23
Tabel 4.2 Nilai Temperatur udara luar	23
Tabel 4.3 Temperatur udara 10 cm diatas bara api	24
Tabel 4.4 Nilai Temperatur pada pembuangan udara	24
Tabel 4.5 Nilai Temperatur pada lubang.....	25
Tabel 4.6 Perbandingan Ukuran Alat lama dan Alat baru.....	29
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Entalphy Alat lama dan Alat baru.....	29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya taraf hidup dan penambahan penduduk yang cepat berkembang, Indonesia memerlukan teknik yang jitu untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dari penduduknya. Salah satu teknik yang sangat penting untuk menunjang kegiatan ekonomi dan aktivitas manusia adalah Teknik Pembakaran. Teknik Pembakaran merupakan teknik yang paling sering dipakai pada setiap kehidupan manusia, maupun untuk pengoperasian di dunia industri, kegiatan komersil dan juga dalam kegiatan manusia sehari-hari dalam berumah tangga.

Pepohonan yang tumbang dan digunakan sebagai bahan bakar merupakan praktik tradisional ribuan tahun. Secara global, pemanfaatan bahan bakar kayu member kontribusi signifikan terhadap aspek sosioekonomi, dengan lebih dari dua miliar masyarakat bergantung pada energy ini.

Kayu bakar merupakan sumber energi penting untuk memasak baik untuk rumah tangga maupun industri rumah tangga di wilayah pedesaan. Hasil studi RWEDP (*Regional Wood Energy Development Programme*) menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi di kawasan Asia Tenggara tidak menurunkan konsumsi kayu bakar penduduk bahkan cenderung meningkatkan. Meskipun kebijakan konversi gas telah menyentuh wilayah pedesaan namun kenyataan menunjukkan penggunaan kayu bakar tetap tinggi. (Dwiprabowo, 2010).

Kemplang memang sudah tak asing lagi bagi masyarakat Indonesia pada umumnya, karena camilan yang menjadi oleh-oleh khas Palembang, Sumatera Selatan ini sudah ada sejak dulu. Pembuatan kerupuk ini pun sudah dilakukan secara turun-temurun. Nama “kemplang” diambil dari cara pembuatannya. Adonan kerupuk yang sudah tercampur, dikemplang atau dipukul untuk meratakannya. Rasanya yang gurih mudah diterima semua lidah, baik lokal maupun internasional. Kemplang dimasak dengan cara dipanggang. Kerupuk

Yang dipanggang akan terasa lebih gurih. Rasa gurih dan renyah, dengan aroma yang khas. Kerupuk ini dipanggang di atas bara api, hingga mekar dan melebar.

Berdasarkan hal-hal tersebut akan dilakukan penelitian dengan menggunakan Alat penghemat energi vertikal untuk memanggang kemplang supaya waktu dan tenaga yang dikeluarkan lebih efisien dan lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar kayu bakar atau arang.

Dengan demikian penelitian ini akan mengangkat pembahasan dengan judul **“Evaluasi Distribusi Energi Pada Alat Penghemat Energi Vertikal”**

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang diatas, bisa ditemukan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini ialah seberapa efisien pengaruh udara buang dari hasil pemanggangan kemplang yang dialirkan dan dipakai kembali dengan suhu yang tinggi. Sehingga didapatkan hasil yang bisa dikembangkan dan dimanfaatkan lagi untuk kedepannya.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini agar tidak terjadi pelebaran dari permasalahan yang dibahas, maka dibentuk batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data dilakukan secara langsung.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah kayu bakar atau arang.
3. Penelitian dilakukan terhadap Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV) yang merupakan hak paten nomor IDP000065109.
4. Mencari kelemahan dari Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV)
5. Melakukan penyempurnaan terhadap Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk melihat kelemahan kekurangan dan untuk memperbaiki dan menyempurnakan Alat Penghemat Energi Vertikal (PEV) salah satunya adalah oksigen yang masuk ke alat itu kurang sehingga bara api itu kurang penyalanya yang diperlukan untuk memanggng kemplang, untuk itu dilakukan penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Untuk menghemat penggunaan kayu bakar atau arang.
2. Menyerap secara efektif gas buang dan panas dari tungku.
3. Mengetahui efisiensi pengaruh udara buang terhadap hasil akhir

1.6 Metode Penelitian

Penulis menggunakan beberapa sumber yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini, yaitu:

1. Literatur

Mempelajari dan mengambil data dari berbagai literatur, jurnal, referensi, dan media elektronik.

2. Eksperimental

Merupakan percobaan dan penelitian untuk mendapatkan sampel uji beserta data-data di lapangan hingga melakukan pengujian dan mengambil data di laboratorium.

DAFTAR RUJUKAN

- Ashari, H. . dkk (2013) ‘Tingkat Konsumsi Kayu Bakar Masyarakat Sekitar Hutan Di Desa Pusuk Lestrai Kecamatan Batu Layar Kabupeten Lombok Barat’, p.11.<https://lombokbaratkab.go.id/wp-content/uploads/2020/01/kecamatan-batu-layar-dalam-angka-2017.pdf>.
- Darmawi, Sertifikat Hak Paten Nomor IDP 000065109, Sentra HKI Unsri, 10 Desember 2019. 2019.<https://repository.unsri.ac.id/31001/1/sertifikat%20paten%20penghemat%20energi%20vertikal.pdf>.
- Darmawi, Evaluasi kualitatif alat penghemat energi vertikal bagi usaha kecil mikro di desa Tanjung Gelam Kabupaten Ogan Ilir, Seminar Nasional AVOeR 12 Tahun 2020, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang, 2020.<http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/287/222>.
- Darmawi, Rimani Sipahutar, Dewi Puspitasari, Qomarul Hadi, Ellyanie, Alat Penghemat Energi Vertikal Untuk Pemanggang Kemplang Desa Tanjung Gelam Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya tahun 2020, 2020.<https://repository.unsri.ac.id/92649/1/aktifitas%20sosial%20dan%20karya%20ilmiah%20terkait%20penghemat%20energi%20vertikal%20tahun%202020%20-%202022.pdf>.
- Dasir, D., Asiati, D. I., Yuniarti, E., dan Suyatno, S. (2020) Penerapan Ipteks Produk Kemplang Panggang Berkalsium di UMKM Ibu Permayanti desa Pantai. Altifani: International Journal Of Community Engagement, 1(1),23-30. <https://doi.org/10.32502/altifani.v1i1.3007>.
- Dwiprabowo, H. (2010) ‘Kajian Kebijakan Kayu Bakar Sebagai Sumber Energi Di Pedesaan Pulau Jawa’, Analisis Kebijakan Kehutanan, 7, p.11.<http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/jakk/article/view/266/0>.
- Jain, J. K, 1999, Gas Turbine and Jet Propulsion, New Delhi : Khanna Publishers
- Nabawiyah, Khilfatin. Ahmad, L. (2010) ‘Penentuan Nilai Kalor Dengan Bahan Bakar Kayu Sesudah Pengarangan Serta Hubungannya Dengan Nilai Porositas Zat Padat’, Neutrino, 3, p.12.<https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/neutrino/article/view/1625>.
- Nur, S. (2014) Pengaruh Pengetahuan, Sikap, Tindakan Kepala Keluarga Tentang Asap Kayu Bakar Dengan Kejadian Asma Di Desa Pulo Tengeh Kecamatan Pate Ceureumen Kabupaten Aceh Barat. Universitas Teuku Umar.<https://etd.umy.ac.id/id/eprint/2407/1/halaman%20judul.pdf>.

