

Analisis Pengaruh Kecepatan Potong, Kecepatan Pemakanan dan Kedalaman Potong Terhadap Keausan Tepi Pahat pada Mesin Bubut Oleh: Didik Nurhadiyanto	65-82
Efektivitas Metode Pengeringan Sistem Gravitasi Terhadap Sifat Mekanik Kayu Oleh: Darmono	83-104
Analisis Sifat Mekanik Balok yang Terbuat dari Bambu Oleh: Agus Santoso	105-118
Biodata Penulis	119-121

MENINGKATKAN EFISIENSI TERMIS KOMPOR MINYAK TANAH DENGAN MENERAPKAN PRINSIP EFEK RUMAHKACA

Oleh:
Jarwo Puspito
Staf Pengajar FT UNY

Abstract

One of components that could be considered in decreasing the rate of energy consumption is the household sector. Most of Indonesian householder, who is in the low up to middle class, uses kerosene as the main source energy in daily cooking. The objectives of this investigation are to study the effects of glass thickness and slope on the degree of kerosene-stove efficiency. The results of this research could be used as input in designing the characteristic of a glass concave cover, which can produce the highest efficiency of a kerosene stove. Design used in this research was factorial experimental design. The thickness and shape of the glass concave cover was considerable as the speed of heating process, which showed the degree of efficiency, was considered as dependent variable. As the control variable, were room temperature, the length of stove's wick, water volume, initial temperature of water, observation range of temperature, type of stove, and the kerosene quantity in the stove tank. Based on the research design, data were analyzed by two-direction variance analysis. With this method, it could be shown whether the thickness and slope and the degree of the stove efficiency will be shown graphically. Base on the result of the data analysis, it can concluded that (1) the slope of the glass concave cover affect the degree of the stove efficiency, (2) The thickness of the cover did not effect the degree of the stove efficiency, (3) at the slope of 82 degree, it was shown that the efficiency was maximum, (4) in comparison to unmodified stove, the modified stove with glass concave cover had an efficiency of 25, 8 % higher at the slope of 82 degree.

Key word: Kerosene, stove, greenhouse effect.

PENDAHULUAN

Salah satu sektor yang masih harus ditingkatkan dalam menghemat energi adalah sektor rumah tangga. Sebagian besar ibu-ibu rumah tangga yang berpenghasilan menengah ke bawah di Indonesia disinyalir masih menggunakan minyak tanah untuk keperluan memasak sehari-hari. Untuk mengurangi konsumsi minyak tanah ini, pemerintah telah menempuh dua cara yaitu dengan diversifikasi energi dan dengan konservasi energi. Namun demikian, hasilnya masih belum menggembirakan karena pemakaian minyak dan gas masih disukai oleh ibu rumah tangga, terutama yang hidup di perkotaan. Hambatan secara umum dalam mengurangi konsumsi menurut Artono Arismunandar (1992) diantaranya adalah teknis, ekonomis, finansial, dan sosio kultural.

Upaya memperbaiki efisiensi peralatan memasak, rekayasa peralatan memasak non minyak telah banyak diminati orang. Sehingga diciptakan bermacam-macam tungku hemat energi. Untuk rekayasa peralatan memasak yang menggunakan minyak (kompor), masih belum banyak dilakukan masyarakat berpenghasilan rendah.

Kompor minyak yang banyak digunakan oleh ibu rumah tangga di pasaran, menurut Artono Arismunandar (1992) efisiensinya masih rendah yaitu sekitar 30%. Bila efisiensi kompor dapat dinaikkan menjadi 50% maka dapat dihemat minyak sebesar 20%, untuk skala nasional merupakan suatu penghematan yang luar biasa.

Kompor minyak dikatakan mempunyai efisiensi yang tinggi bila panas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara maksimum untuk memasak. Usaha yang dapat dilakukan untuk menaikkan efisiensi ini pada prinsipnya adalah menahan agar panas hasil pembakaran minyak pada sumbu kompor tidak terbuang ke udara bebas atau diserap secara berlebihan oleh bodi kompor akibat proses perpindahan panas radiasi, konduksi maupun konveksi.

Hasil penelitian pendahuluan oleh Jarwo Puspito (1998), menunjukkan bahwa kompor yang diberi sungkup dari kaca terbukti mampu meningkatkan efisiensi kompor rata-rata 19%.

Meskipun sudah ada kenaikan yang cukup lumayan, masih banyak peluang untuk lebih meningkatkan lagi efisiensinya misalnya dengan mengoptimalkan parameter sungkup kaca yang digunakan agar diperoleh fluk gelombang panas hasil pembakaran yang lebih padat.

Pada kesempatan ini akan dicoba meneliti parameter sungkup kaca untuk mendapatkan bentuk sungkup kaca yang paling optimal, dalam arti diperoleh efisiensi kompor yang paling tinggi.

Kaca atau benda bening lainnya mempunyai sifat meneruskan radiasi gelombang pendek yang datang kepadanya, tetapi menghalangi keluarnya radiasi gelombang panjang (Purnomo, 1992) Sifat yang demikian ini dikenal dengan istilah efek rumahkaca (*greenhouse effect*). Berkaitan dengan panjang pendeknya gelombang, Holman (1994) mengatakan bahwa kaca biasa mentransmisikan radiasi dengan mudahnya pada panjang

gelombang di bawah $0,2 \mu\text{m}$, dan kaca itu pada dasarnya tak tembus radiasi panjang gelombang panjang yaitu di atas $0,3-0,4 \mu\text{m}$.

Spektrum gelombang elektromagnetik merupakan rangkaian kesatuan energi yang terentang pada panjang gelombang sinar kosmis ($10^{-10} \mu\text{m}$) hingga panjang gelombang siaran ($10^{10} \mu\text{m}$). (Silva, 1978; Sabin, 1987 dalam Pramudi Utomo, 1997).

Menurut Agra (1992) bahwa jika suatu permukaan memancarkan panas maka panas yang dipancarkan terdiri atas bermacam-macam panjang gelombang, dimana panjang gelombangnya terletak pada daerah $0,1-100 \mu\text{m}$ yang disebut dengan istilah radiasi termal. Menurut Supranto (1992) radiasi termal hanyalah merupakan sebagian kecil dari keseluruhan spektrum radiasi elektromagnetik yang proses perpindahan panasnya tidak memerlukan media penghantar panas.

Apabila suatu energi radiasi mengenai suatu permukaan padat, maka energi radiasi ini mungkin akan diteruskan, mungkin dipantulkan, atau mungkin diserap. Fraksi energi radiasi yang diteruskan disebut sebagai transmisivitas, yang dipantulkan disebut sebagai reflektivitas, dan yang diserap disebut sebagai absorptivitas (Supranto, 1992).

Kaca secara teoritis tergolong benda bening tetapi nilai transmisivitasnya belum mencapai 100%. Pada umumnya kaca mempunyai sifat transmisivitas yang tinggi untuk radiasi gelombang pendek. Menurut Purnomo (1992) kaca bening

produksi Asahimas dengan ketebalan 3 mm mempunyai transmisivitas $0,85$, reflektivitas $0,08$ dan absorptivitas $0,07$.

Nyala api yang biasa terlihat kadang-kadang berwarna merah, kuning, hijau, biru, dsb., menurut konsep spektrum gelombang tidak lain merupakan radiasi gelombang yang panjang gelombangnya terletak pada daerah gelombang tampak yaitu berkisar antara $0,4 - 0,7 \mu\text{m}$. Bila radiasi gelombangnya lebih besar dari $0,7 \mu\text{m}$ atau lebih kecil dari $0,4 \mu\text{m}$ dan masih terletak pada spektrum radiasi termal, benda bila dipegang juga terasa panas, tetapi tidak terlihat muncul nyala api. Nyala api kompor pada umumnya berwarna merah, kuning atau biru. Pada nyala biru suhunya lebih panas daripada nyala merah, padahal panjang gelombang sinar biru lebih kecil daripada sinar merah. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa semakin kecil panjang gelombang akan semakin menimbulkan efek panas yang lebih besar. Namun demikian nyala api masih tergolong gelombang panjang karena spektrumnya lebih besar dari $0,4 \mu\text{m}$.

Dari kajian pustaka yang telah dikemukakan di muka, dapat disimpulkan bahwa nyala api kompor merupakan energi gelombang elektromagnetik yang terletak pada panjang gelombang sinar tampak yaitu mempunyai panjang gelombang $0,4-0,7 \mu\text{m}$. Panjang gelombang demikian dapat digolongkan dalam daerah gelombang panjang, dimana bila mengenai kaca akan ditahan atau tidak diteruskan ke udara bebas. Perilaku kaca yang demikian ini disebut dengan istilah efek rumahkaca (*greenhouse effect*).

Pada kompor biasa bila sungkupnya yang semula terbuat dari pelat besi, diganti dengan sungkup yang terbuat dari kaca maka akan terjadi efek rumahkaca pada kompor yang dapat menaikkan suhunya. Hasil penelitian pendahuluan memang menunjukkan gejala terjadinya efek rumahkaca ini.

Dari pembahasan di muka dapatlah dirumuskan hipotesis bahwa pada nilai kemiringan dan ketebalan tertentu akan diperoleh efisiensi kompor yang maksimum.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh tebal kaca dan kemiringan sungkup kaca terhadap efisiensi kompor. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan masukan untuk mendesain bentuk sungkup kaca yang paling baik, dalam arti yang mampu menghasilkan efisiensi kompor yang paling tinggi.

Bahan dan Metoda

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial. Sebagai variabel bebas yaitu tebal kaca dan kemiringan sungkup kaca, dan sebagai variabel terikat yaitu kecepatan memanaskan air yang merupakan indikator efisiensi kompor. Sebagai variabel kontrol yaitu suhu ruangan, tinggi sumbu kompor, volume air yang dipanaskan, suhu air yang dipanaskan, selang suhu pengamatan, jenis kompor, jumlah sumbu kompor, tinggi permukaan minyak pada tangki kompor, dsb.

Penelitian diawali dengan menyiapkan kompor minyak berukuran sedang yang masih baru, selanjutnya dimodifikasi dengan mengganti sungkupnya dengan bahan kaca. Kompor yang digunakan adalah dengan jumlah sumbu 20 buah, kapasitas minyak optimal ± 4 liter, dan konstruksinya sederhana bermerek Thomas Cup.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung. Pengukurannya menggunakan instrumen yang meliputi termometer, stopwatch, dan penggaris.

Mengacu pada desain penelitian, analisis data hasil percobaan menggunakan analisis variansi dua jalur. Dengan analisis variansi dua jalur dapat diketahui apakah tebal kaca dan sudut kemiringan kaca berpengaruh terhadap efisiensi kompor. Untuk melihat berapa persen kenaikan efisiensi kompor yang diberi sungkup kaca dibandingkan dengan kompor biasa dilakukan analisis deskriptif. Untuk melihat hubungan antara sudut kemiringan dengan efisiensi kompor dilakukan analisis grafis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada ruangan tertutup yang suhunya konstan 28°C . Suhu awal air dan volume air yang dijadikan medium penelitian dikontrol konstan. Dalam hal ini suhu awal air 27°C dan volume air yang direbus dalam gelas ukur yaitu 300 cc. Waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air (t) pada selang suhu 30°C - 50°C (ΔT) diamati sampai tiga kali. Panjang sumbu kompor dikontrol konstan 4 mm.

Kecepatan memanaskan air diperoleh dengan jalan membagi (ΔT) dengan (t).

Data hasil pengukuran kecepatan memanaskan air dari kompor biasa dan kompor yang diberi sungkup kaca pada berbagai kemiringan dan tebal kaca disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Data Hasil Percobaan untuk Kompor Biasa

Waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air dalam detik.				
Pengamatan Ke	1	2	3	Rerata
Nilai	93,6	103,3	95,2	97,37

Tabel 2. Data Hasil Percobaan untuk Kompor Kaca

Sudut Sungkup (α°)	Tebal kaca (t) dalam (mm)											
	t_1		t_2		t_3		t_4					
	Amatan ke (det)	Re-rata (det)	Amatan ke (det)	Re-rata (det)	Amatan ke (det)	Re-rata (det)	Amatan ke (det)	Re-rata (det)				
$\alpha_1=90^\circ$	1	91,5	91,2	1	118,9	121,0	1	124,2	115,4	1	113	122,9
	2	92,5		2	118,8		2	112		2	108,9	
	3	89,5		3	125,4		3	110,1		3	147	
$\alpha_2=82^\circ$	1	82,5	84,2	1	67	67,8	1	65	69,2	1	67,8	67,6
	2	86,9		2	72,5		2	77,1		2	68,7	
	3	83,1		3	63,9		3	65,6		3	66,3	
$\alpha_3=73^\circ$	1	65	68,1	1	85,2	85	1	84	82,7	1	90,1	83,5
	2	70,3		2	85		2	81		2	80,3	
	3	69		3	84,8		3	83		3	80	
$\alpha_4=66^\circ$	1	94	89,4	1	87	86	1	73	80,9	1	73,6	70
	2	91,9		2	85		2	86,1		2	68,4	
	3	82,4		3	86		3	83,2		3	68	

Dari data hasil penelitian untuk kompor bersungkup kaca, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. di atas, dapat diuji dengan analisis variansi dua jalur guna mengetahui apakah tebal dan kemiringan sudut sungkup kaca berpengaruh terhadap efisiensi kompor. Tabel ringkasan hasil uji disajikan pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Ringkasan Anava Dua Jalur Dari Data Hasil Penelitian

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Ratio	Prob.
Tebal kaca	276.304	3	92.101	2.036	0.1286
Sudul kemiringan	11511.879	3	3837.293	84.809	1.4×10^{-13}
Tebal x sudut	3426.772	9	380.752	8.415	2.6×10^{-6}
Error	1447.880	32	45.246	-	-
Total	16662.835	47	-	-	-

Analisis dan interpretasi dari hasil uji analisis variansi dua jalur tersebut dimuka menunjukkan bahwa tebal kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi, kemiringan sudut sungkup kaca berpengaruh nyata terhadap efisiensi dan secara bersama-sama tebal kaca dan kemiringan sudut sungkup kaca berpengaruh terhadap efisiensi.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, secara statistik menunjukkan bahwa kemiringan sudut sungkup kaca berpengaruh sangat nyata terhadap waktu untuk memanaskan air. Hal ini sesuai dengan teori dimana pada sungkup yang miring terjadi efek pemantulan sehingga radiasi cahaya dapat memusat ke dasar alat masak, sehingga kehilangan panas semakin kecil.

Tebal kaca tidak berpengaruh terhadap waktu untuk memanaskan air, kemungkinannya adalah disebabkan distribusi suhu tidak merata pada seluruh kaca, dalam arti sungkup bagian atas lebih panas daripada bagian bawah sehingga panas yang diserap kaca juga kecil, tidak sebanding dengan massa total kaca yang sebenarnya. Apalagi kapasitas panas jenis kaca juga kecil ($0,159 \text{ kal/gr } ^\circ\text{C}$), sehingga panas yang diserap kaca pada ketebalan 2 mm tidak jauh berbeda dengan ketebalan 3 mm.

Pada sudut kemiringan 82° diperoleh waktu pemanasan yang paling kecil. Hal ini kemungkinan pada proses pemantulan radiasi gelombang panas kompor sudut pantul tepat mengenai bagian dasar alat masak. Artinya pada sudut kemiringan tersebut merupakan sudut yang terbaik untuk kompor yang bersangkutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan: (1) Kompor minyak tanah yang dimodifikasi bentuk dan bahan sungkupnya dengan sungkup kaca, efisiensinya meningkat dibandingkan dengan sebelum dimodifikasi; (2) Sudut kemiringan sungkup kaca berpengaruh terhadap efisiensi kompor; (3) Tebal kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi kompor; (4) Pada sudut kemiringan sungkup 82° , diperoleh efisiensi yang paling tinggi; (5) Dibandingkan dengan kompor bersungkup logam (pelat esyer), kompor bersungkup kaca mengalami kenaikan efisiensi maksimum 25,8 % pada sudut kemiringan sungkup 82° .

Keterbatasan dari penelitian ini adalah sungkup kaca yang digunakan dibuat dari bilah-bilah kecil yang disambung. Oleh karena itu sulit mencegah hambatan kontak (*contact resistance*). Idealnya sungkup yang digunakan adalah dipesankan pada pabrik, sehingga tidak terdapat sambungan. Bila sungkup yang digunakan tanpa sambungan kemungkinan kenaikan efisiensi kompor kaca lebih tinggi daripada hasil penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Kelancaran dan keberhasilan penelitian ini tidaklah terlepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada:

- Dirjen Dikti dan Dirbintabmas
- Rektor UNY dan Lembaga Penelitian UNY
- Dekan FT UNY dan Kajur Diknik Mesin FT UNY dan
- Semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, A. (1992), *Kebijaksanaan Energi Nasional dan Permasalahan Energi Indonesia Pada Abad XXI*. Disampaikan pada Diskusi Nasional Energi Alternatif, Surabaya 28 September 1992.
- Amal, Ichlasul. (1995). *Pedoman Penulisan Tesis*. Yogyakarta: Pasca Sarjana UGM.
- Agra, Sri W. (1992). *Perpindahan Panas Radiasi*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas.
- Holman, J.P. (1994). *Perpindahan Kalor*. Jakarta: Erlangga.
- Julius Bria Seran. (1990). *Bioarang Untuk Memasak*. Yogyakarta: Liberty.
- Kenyon, W. (1985). *Dasar-Dasar Pengelasan*. Jakarta: Erlangga.

Purnomo, Rini D. (1992). *Pemanfaatan Energi Surya Untuk Penyulingan Air Laut Di Daerah Yogyakarta*. Seminar Analisis dan Aplikasi Perpindahan Panas dan Massa Menuju Era Industrialisasi, Yogyakarta: PAU.

Sears, Zemansky. (1983). *Fisika Untuk Universitas (Jilid III)*. Bandung: Binacipta.

Supranto. (1992). *Fundamental Transfer Panas*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas.

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM E-COMMERCE DENGAN TEKNOLOGI FRAMEWORK BERORIENTASI OBJEK

Oleh:

Herman Dwi Surjono
Staf Pengajar FT UNY

Abstract

The purpose of this research was to design and to implement an e-commerce (electronic commerce) system using components and object-oriented frameworks technology. The research begins with analyzing and identifying specifications, which are categorized functionally into modules and objects. The objects are grouped into three logical categories: presentation aspects, business rules and data, and objects that accept and interpret user requests and control the business objects. The result is an e-commerce system running on local server of J2EE with URL <http://localhost:8000/rbi/>. By accessing the system, it is assumed that the performance would be in line with the expected research goals. The important web pages of the system among others are main page, product category, product item list, detail item description, shopping cart, log-in and log-out page, order notes, and other supporting pages. This e-commerce system was designed to be adapted to other products easily.

Keywords: e-commerce, JavaServer Page (JSP), component, framework, object-oriented programming.

PENDAHULUAN

Pada satu dasa warsa terakhir terlihat bahwa kekuatan komputasi dan lebar jalur jaringan telah meningkat dengan pesat. Namun demikian perancangan dan implementasi perangkat lunak yang kompleks tetap dirasa mahal dan cenderung banyak terjadi