



PENGARUH DIAMETER LUBANG *BURNER HEAD* TERHADAP KINERJA KOMPOR GAS

Yudi Setiawan^{1*}, Eka Sariwijianti², Teguh Pribadi³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung Indonesia

*yudiubb@yahoo.co.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima 15/04/2019
Naskah Direvisi 29/04/2019
Naskah Disetujui 30/04/2019
Naskah Online 07/05/2019

ABSTRAK

Program konversi kompor minyak ke kompor gas merupakan program pemerintah yang sudah mulai dilaksanakan sejak tahun 2007. Program konversi tersebut menyebabkan meningkatnya pemakaian kompor gas. Akan tetapi, kompor gas memiliki bentuk yang beragam dan memiliki tingkat efisiensi pembakaran yang berbeda-beda. *Burner head* kompor gas merupakan alat yang berfungsi sebagai tempat pembakaran pada kompor. Penelitian mengenai *burner head* bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter lubang atas *burner head* dengan variasi diameter lubang 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, dan 3,5 mm kompor gas terhadap nilai efisiensi dan konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk memanaskan 2 liter air menggunakan bahan bakar LPG butana. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa *burner head* dengan diameter lubang 3,5 mm memiliki nilai efisiensi terbesar dan konsumsi bahan bakar lebih sedikit yaitu dengan nilai efisiensi 58,35% dan konsumsi bahan bakar 0,022 kg. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi diameter lubang berpengaruh terhadap waktu dan konsumsi bahan bakar kompor gas, dimana semakin besar diameter lubang *burner head* maka waktu untuk memanaskan air ke temperatur 90°C akan lebih cepat dan memiliki nilai konsumsi bahan bakar lebih sedikit.

kata kunci : Kompor, LPG, *Burner*

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pemakaian kompor gas membuat pemerintah mendorong semua pihak, selain untuk mengoptimalkan energi alternatif bahan bakar non-migas, mendorong pula upaya-upaya inovasi dalam hal meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar migas itu sendiri. Dalam pemilihan kompor gas tentunya harus memperhatikan beberapa hal, yaitu daya (*power*), efisiensi (*efficiency*) dan keselamatan (*safety*) yang selebihnya telah diatur sesuai dengan SNI. Daya (*power*) kompor merupakan gambaran tingkat konsumsi bahan bakar kompor tersebut. Kompor dengan daya tinggi akan mempunyai konsumsi bahan bakar yang tinggi, sebaliknya kompor dengan daya rendah akan mempunyai konsumsi bahan bakar yang rendah pula. Efisiensi (*efficiency*) kompor adalah perbandingan antara panas dan bahan bakar yang dibutuhkan untuk memasak suatu makanan dalam jumlah tertentu, dari suhu awal sampai suhu akhir dengan panas yang

diberikan oleh bahan bakar yang digunakan selama proses memasak tersebut. Modifikasi *burner head* kompor gas bertujuan untuk memaksimalkan proses pembakaran yang terjadi pada kompor gas sehingga proses pembakaran dapat bekerja secara maksimal. *Burner head* pada kompor gas merupakan suatu komponen yang sangat penting untuk menyalurkan/mengalirkan gas yang akan digunakan untuk proses pembakaran.

Kerampran dkk. (2000) dalam penelitiannya mengenai masalah mekanisme perambatan api didalam *tube* menyatakan bahwa pergerakan api yang berimbas pada distribusi temperatur dipengaruhi oleh pola aliran gas yang mengalir yang dipengaruhi oleh dimensi dan bentuk *burner* di daerah stabilitas nyala menyatakan bahwa tinggi nyala api dipengaruhi oleh dimensi *burner*. Syarial, (2012) meneliti penggunaan reflektor berbentuk piramida terbalik terpotong pada kompor berbahan bakar biogas. Hasil menunjukkan bahwa

efisiensi termal meningkat sebesar 2.8 % dari kompor tanpa reflector.

Khan (2013). Perubahan *head burner* pada kompor gas konvensional dapat meningkatkan efisiensi termal. Ditemukan bahwa perubahan material dan desain *head burner* dapat meningkatkan efisiensi termal sebesar 4% dibandingkan dengan kompor gas konvensional, yaitu jika material *head burner*, dari sebelumnya berupa *cast iron* diganti dengan *brass*. Efisiensi juga meningkat sebesar 10% ketika bentuk *head burner* diubah menjadi *flat face*. Fany Aditama dan Sri Rohmawanto (2014) melakukan penelitian mengenai modifikasi jumlah lubang burner pada kompor gas berbahan bakar gas LPG pada kompor gas satu tungku dari hasil uji model burner yang dimodifikasi dengan menggunakan 12 buah lubang burner bagian atas membentuk susunan segitiga didapat nilai efisiensi tertinggi, massa gas terbakar paling sedikit dan waktu tercepat untuk memanaskan air dari suhu 20°C ke 90°C dibanding sebelum dilakukan modifikasi.

Sugeng Widodo (2014) melakukan penelitian mengenai penambahan grid pada *perforated burner* menyatakan bahwa efisiensi sebuah sistem pemanasan diperoleh pada *grid* dengan tebal 5 mm. Efisiensi tertinggi yang diperoleh adalah 58,8 % lebih besar dibandingkan dengan penggunaan *grid* dengan tebal 1 mm dan 3 mm, apalagi jika dibandingkan dengan sistem pemanasan tanpa *grid*. Penambahan *grid* pada sebuah sistem pemanasan diantara *burner* dan *loading* dapat menyimpan panas, merubah karakteristik api sehingga dapat meningkatkan efisiensinya. Suroso H dkk. (2014) penelitiannya mengenai pengaruh *perforated burner* terhadap karakteristik api pada pembakaran *premixed* menyatakan terdapat pengaruh *pressure drop* pada penggunaan *perforated burner* sebagai pengukuran dan karakteristik api. Dimana nilai *pressure drop* nantinya akan meningkatkan kecepatan fluida sehingga dengan peningkatan kecepatan fluida tersebut maka nilai tinggi api semakin meningkat. *Perforated burner* memiliki kestabilan pada nyala api yang lebih tinggi dari pada *bunsen burner* dan juga temperatur yang dihasilkan didistribusikan merata pada tiap-tiap lubangnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan memodifikasi *burner head*, Modifikasi ini akan difokuskan pada diameter lubang atas *burner head* dengan jumlah lubang 8 buah kemudian lubang tersebut akan di variasikan dengan diameter lubang *burner head* 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm dan 3,5 mm. Pengujian dilakukan dengan metode WBT (*water boiling test*) memanaskan air sebanyak 2 kg dari suhu 20°C ke 90°C.

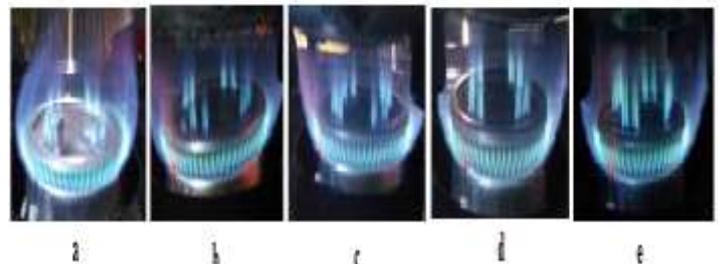


Gambar 1 Burner head

Pengujian kompor gas menggunakan bahan bakar gas LPG butana dengan menggunakan *burner head* hasil modifikasi pada bagian lubang atas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Visualisasi Nyala Api



Gambar 2 Visual nyala api *burner head*

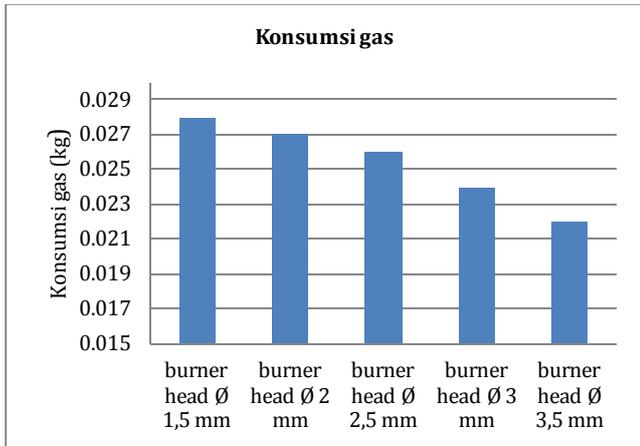
a. \emptyset 1,5 mm, b. \emptyset 2 mm, c. \emptyset 2,5 mm, d. \emptyset 3 mm, dan e. \emptyset 3,5 mm.

Api pada setiap *burner head* dapat menyala dengan stabil. Nyala api berwarna biru menandakan pembakaran yang terjadi mendekati stoikiometrinya dimana sebagian besar didominasi pembakaran *premixed*. Nyala api berwarna biru tebal merupakan nyala api *premixed* akibat pencampuran bahan bakar dan udara yang terjadi di dalam ruang pembakar kompor gas. Sedangkan nyala api biru tipis pada bagian luar merupakan pembakaran difusi dengan udara dari lingkungan sekitar api. Kondisi api mendekati pembakaran stoikiometrinya menyebabkan bahan bakar terbakar sempurna dengan udara, sehingga pembakaran terbakar secara *premixed* yang menyebabkan api berwarna biru terang. Dari gambar diatas dapat dilihat perbedaan tinggi nyala api dimana *burner head* dengan diameter lubang 3,5 mm merupakan *burner head* yang memiliki nyala api paling tinggi disebabkan oleh luas area atau lubang tempat keluarnya bahan bakar berbeda pada setiap *burner head*. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan nilai tekanan yang berakibat pada perbedaan kecepatan gas yang keluar dari lubang tersebut.

b. Pengaruh Diameter Lubang Terhadap Konsumsi Gas

Pengujian kompor gas dilakukan dengan menggunakan 5 variasi diameter lubang atas *burner head*. Untuk mendapatkan nilai konsumsi gas LPG yaitu

dengan cara menimbang tabung awal sebelum pengujian dan menimbang tabung akhir setelah pengujian yang kemudian diukur adalah selisih berat pada saat sebelum diuji dan setelah dilakukan pengujian pada kompor.



Gambar 2 Grafik Konsumsi gas

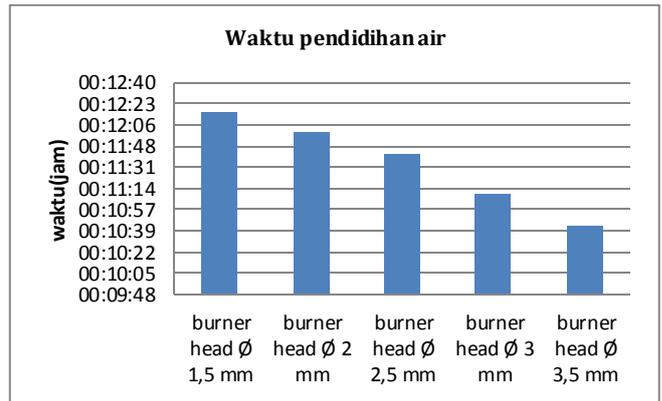
Diameter lubang 3,5 mm memiliki konsumsi bahan bakar lebih sedikit yaitu 0,022 kg. Diameter lubang burner head sangat berpengaruh terhadap konsumsi gas, semakin besar diameter lubang atas burner head maka konsumsi gas yang dibutuhkan akan semakin sedikit, dimana semakin besar lubang pada burner head akan menyebabkan perpindahan panas yang terjadi meningkat lebih cepat jika dibandingkan burner head dengan diameter lubang yang lebih kecil. Waktu untuk mencapai titik didih, semakin besar diameter lubang maka debit api juga semakin besar artinya panas yang dihasilkan akan semakin besar yang mengakibatkan waktu mencapai titik didih akan meningkat lebih cepat. Konsumsi bahan bakar antara LPG butana dikonversikan kedalam rupiah untuk memudahkan dalam membandingkan bahan bakar yang lebih ekonomis. Untuk mengkonversi kedalam rupiah dihitung sebagai berikut :

Tabel 1 Harga Pemakaian Bahan Bakar Pada Uji Konsumsi bahan bakar

Diameter lubang burner head	Bahan Bakar LPG butana		
	Konsumsi bahan bakar	Harga Bahan Bakar	Harga pemakaian bahan bakar
Ø 1,5 mm	28 gr	85,90 Rp/gr	Rp2.405,00
Ø 2 mm	27gr	85,90 Rp/gr	Rp2.319,00
Ø 2,5 mm	26 gr	85,90 Rp/gr	Rp2.233,00
Ø 3 mm	24 gr	85,90 Rp/gr	Rp2.061,00
Ø 3,5 mm	22 gr	85,90 Rp/gr	Rp1.889,00

Dari hasil perhitungan harga konsumsi bahan bakar Ø 3,5 mm memiliki nilai lebih murah

3. Pengaruh Diameter Lubang Terhadap Waktu Pendidihan Air



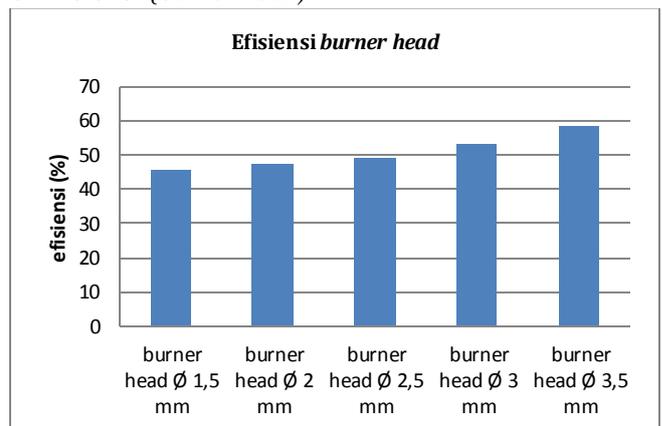
Gambar 3 Grafik Perbandingan waktu untuk variasi burner

Waktu pendidihan air tercepat terjadi pada burner head dengan diameter lubang 3,5 mm dengan waktu 10 menit 43 detik. Lubang burner head sangat berpengaruh terhadap besarnya api yang keluar dari lubang tersebut, semakin besar lubang pada burner head maka perpindahan panas yang terjadi selama proses pembakaran juga akan meningkat, meningkatnya perpindahan panas yang dihasilkan pada setiap burner head akan mempercepat proses untuk menaikkan temperatur air dari temperatur 20°C ke temperatur 90°C.

4. Nilai Asupan Panas (heat input)

Nilai asupan panas kompor menggunakan LPG butana menunjukkan bahwa nilai asupan panas terbesar terdapat pada burner head dengan diameter lubang 1,5 mm memiliki nilai asupan panas sebesar 0,382 KW dan nilai asupan panas terkecil terdapat pada burner head dengan diameter lubang 3,5 mm dengan nilai sebesar 0,300 KW.

5. Efisiensi (burner head)



Gambar 4 Grafik perbandingan nilai efisiensi

Untuk memanaskan 2 liter air nilai gross calorific value LPG butana di 25°C adalah 49,4 MJ/kg, massa jenis LPG butana dalam bentuk gas sebesar 2,46 kg/m³ diameter lubang 3,5 mm memiliki nilai efisiensi 58,35%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa burner head dengan diameter lubang 3,5 mm memiliki nilai efisiensi terbesar dan konsumsi bahan bakar lebih sedikit yaitu dengan nilai efisiensi 58,35% dan konsumsi bahan bakar 0,022 kg. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi diameter lubang berpengaruh terhadap waktu dan konsumsi bahan bakar kompor gas, dimana semakin besar diameter lubang burner head maka waktu untuk memanaskan air ke temperatur 90°C akan lebih cepat dan memiliki nilai konsumsi bahan bakar lebih sedikit

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih Universitas Bangka Belitung yang telah mendukung penelitian ini

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adytama, Fany. 2014. Variasi Jumlah Lubang *Burner* Terhadap Efisiensi Kompor Gas Bahan Bakar LPG Satu Tungku Dengan Sistem Pemantik Mekanik. *Berita Litbang Industri*. Vol 3. No. 2.
- Khan, M.Y and Saxena A. 2013." Performance of LPG Cooking Stove Using Different Design Of Burner Heads", *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, ISSN: 2278-0181, Vol. 2 Issue 7.
- Kerampran, S., Desbordes, D., Veyssiere B., 2000, Study of The Mechanisms of Flame Acceleration in a Tube of Constant Cross Section, *Combust. Sci and Tech*, Vol. 158, pp. 71-91
- Prasetyo,Totok., Effendy,Marwan., 2003 , Formulasi Tinggi Nyala Bahan Bakar LPG didaerah Stabilitas Nyala , *Jurnal Teknik Gelagar*, Vol 14 No 01, hal 73-79.
- Saroso H., Wardana I. N. G., Soenoko R., Hamidi N.,2014. Premixed combustion of coconut oil in a hele-shaw cell , *International Journal of Renewable Energy Development* 155-160
- Sugeng, W.A. 2014. Selubung Radiasi untuk Efisiensi Penggunaan Energi pada Kompor Gas.*Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.5, No.3 Tahun 2014: 291-295 ISSN 0216-468X
- Syarial, M., 2012, "Unjuk Kerja Kompor Berbahan Bakar Biogas Efisiensi Tinggi Dengan Penambahan Reflektor", Skripsi Unpublihed 2012. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.