

RANCANG BANGUN KOMPOR HYBRID GAS LPG DAN KOMPRESOR

Tegar Trisna Tata Buana

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : tegarbuana81@gmail.com

Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : diah_wuland@ymail.com

Abstrak

Dengan kemajuan teknologi dewasa ini dan sumber daya manusia yang semakin berkembang, telah memberikan kemudahan bagi masyarakat khususnya pada sektor pangan, dengan usaha kecil menengah (UKM), Jenis usaha yang dikembangkan pada sektor pangan yang berkembang pada era globalisasi ini bermacam-macam variasi mulai dari rumah makan nasi uduk, soto ayam, bakso, fried chicken, gorengan, dan sebagainya. Untuk mengembangkan usaha tersebut, alat-alat dapur seperti kompor memerlukan kompor yang terjangkau dan hemat. Melihat permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk membahas dalam Tugas Akhir (TA) ini, yang mana penelitian ini membahas tentang “Rancang Bangun Kompor Hybrid Gas LPG dan Kompresor”. Metode yang dilakukan untuk selesainya Kompor Hybrid Gas LPG dan Kompresor ini adalah perancangan, Perancangan yang dimaksud yaitu mendesain kerangka utama dan membangunnya. Gambar desain menggunakan aplikasi *software* Auto CAD 2008, lalu dilanjutkan Manufaktur dan perakitan kerangka, Dalam proses perakitan kerangka kompor hybrid langkah awal yang digunakan adalah menentukan tahap proses pembuatan kompor hybrid Gas LPG dan Kompresor, Sehingga dapat mengetahui kekuatan sambungan las dan pendistribusian beban pada rangka kompor. Hasil akhir yang didapatkan adalah hasil pengujian kekuatan kerangka kompor Hybrid Gas LPG dan Kompresor menggunakan arus 50-60 Ampere yang menghasilkan Beban maksimum = 12150 kg/mm², Beban/mm = 216,9 kg/mm². Dan hasil tekanan yang didapat menggunakan selang P = 45mm, Ø luar = 10mm, Ø dalam = 07mm tekanan yang dihasilkan P LPG = 0,15 kg/s². P O₂ = 193,37 kg/s². Sehingga memperoleh hasil yang maksimal dari hasil pengujian yang dapat diproduksi sendiri dan memiliki kualitas yang bagus dapat menambah daya jual dipasaran.

Kata kunci : Kompor Hybrid, Gas LPG, Kompresor, Uji las, Tekanan.

Abstract

With today's advances in technology and human resources is growing, has made it easier for people, especially in the food sector, with small and medium enterprises (SMEs), type of business that developed in the food sector that is growing in this globalization era assortment of variations ranging from home eating coffee, chicken soup, meatballs, fried chicken, fried, and so on. to develop the business, kitchen tools such as stoves require affordable and saving stoves. Seeing this problem, the researchers are interested in discussing the Final Project (TA), which is where the research is about "Design of Hybrid Gas Stove LPG and Compressor". The method carried out to completion Hybrid LPG Gas Stoves and Compressors are design, design is that the main frame design and build it. Design drawings using Auto CAD software applications in 2008, followed Manufacturing and assembly framework, in the framework of the process of assembling a hybrid stove initial step is to determine the stage of the manufacturing process of hybrid LPG stoves and Compressors, So as to know strength welded joints and distribution of loads in order to stove. The final result is a strength test results framework Hybrid LPG stoves and compressors using 50-60 Ampere currents that produce Maximum load = 12150 kg / mm², Load / mm = 216.9 kg / mm². And the results obtained using a pressure hose P = 45 mm, Ø out = 10 mm, Ø in = 07 mm, is the P LPG = 0,15 kg/s². P O₂ = 193,37 kg/s². So as to obtain the maximum results from the test results that can be produced and has a good quality can increase the marketability of the market.

Keywords: Stove Hybrid, Gas LPG, compressors, welding test, Pressure.

PENDAHULUAN

Dewasa ini sumber daya manusia yang semakin berkembang, telah memberikan kemudahan bagi masyarakat khususnya pada sektor pangan, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah sebuah istilah yang mengacu ke jenis usaha kecil yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 200.000.000,00 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha. Dan usaha yang berdiri sendiri. Dalam hal ini rumah makan atau

restoran digunakan untuk mengembangkan usaha di Indonesia. Pemerintah mengeluarkan Keputusan Presiden RI no. 99 tahun 1998 pengertian Usaha Kecil adalah Kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat. Pengembangan dalam usaha kecil dan menengah berkembang dengan pesat. Salah satu daerah yang mengalami perkembangan pada

usaha rumah makan dan restoran tersebut adalah Surabaya yang terbukti dengan adanya rumah makan serta restoran yang berada di sudut-sudut kota.

Jenis usaha yang dikembangkan pada sektor pangan yang berkembang pada era globalisasi ini bermacam-macam variasi mulai dari rumah makan nasi uduk, soto ayam, bakso, fried chicken, gorengan, dan sebagainya.

Alat-alat dapur seperti kompor memerlukan kompor yang terjangkau dan hemat. Bagi pengusaha pengeluaran pada usahanya menjadi pertimbangan yang berat. Pengusaha pada sektor makanan memerlukan perhitungan biaya pengeluaran yang terperinci, mulai dari bahan-bahan serta peralatan dapur karena usaha yang dikembangkan berupa makanan jadi yang sewaktu-waktu bisa rusak. Banyak jenis dan ragam kompor yang ada, salah satunya kompor gas yang menggunakan tabung gas 3 kg berwarna hijau atau 15 kg berwarna biru.

Kompor gas 3 kg akan dijadikan sebagai penelitian rancang bangun kompor *hybrid*. kompor hemat energi atau biasa disebut kompor *hybrid* menjadi salah satu cara untuk menghemat biaya usaha. Kompor *hybrid* ini menggunakan campuran antara gas LPG dengan oksigen. Hal ini mendorong penulis untuk membuat rancang bangun kompor *hybrid* yang dapat dipergunakan untuk pengusaha restoran atau rumah makan, terutama pada masyarakat usaha kecil dan menengah.

Rumusan Masalah

Dengan melihat dari latar belakang masalah maka dapat timbul berbagai masalah yang dapat didefinisikan yaitu :

- Bagaimana desain Rancang Bangun Kerangka Kompor *Hybird* ?
- Bagaimana analisa mengenai pengujian pengelasan ?

Tujuan Penelitian

Perencanaan dan pembuatan tugas akhir selalu mempunyai tujuan, antara lain :

- Untuk mengetahui Desain Rancang Bangun Kompor *Hybird*
- Untuk mengetahui kekuatan sambungan las yang sesuai untuk Kompor *Hybird*

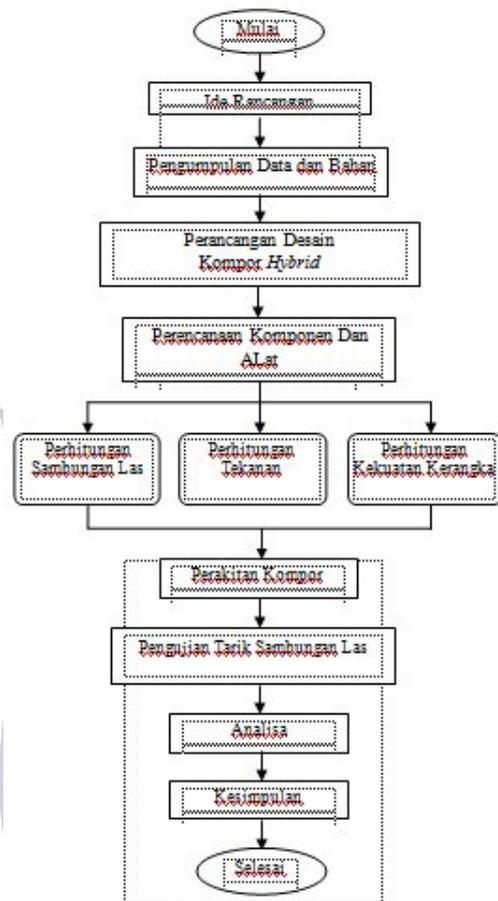
Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan dan pembuatan tugas akhir ini adalah :

- Efisiensi waktu dan tenaga saat proses dengan menggunakan Kompor *Hybird*.
- Mempelajari teknik produksi secara langsung.
- Mempelajari manajemen produksi

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Kegiatan

Variabel Parameter

Dalam perencanaan mekanisme konsep rancang bangun kompor *hybrid* ini dirangkai dan diketahui komponen-komponen utama yang dibutuhkan. Kompor ini terbuat dari beberapa komponen utama yaitu kerangka utama yang terbuat dari besi hollow ukuran 15x35x0.9, gas LPG 3kg, Kompresor hermetik dan tabung yang digunakan untuk percampuran antara dua komponen gas tersebut.

Instrumen Penelitian

Setelah ide didapat maka direncanakan sebuah alat dengan fungsi sesuai dengan ide yang didapat. Tetapi dengan alat yang dibuat harus difikirkan lebih lanjut apakah alat yang direncanakan dapat berfungsi lebih luas atau hanya terfokus pada ide yang didapat. Rancang bangun kompor *hybrid* gas LPG dan kompresor ini membahas tentang perhitungan kekuatan kerangka,, perhitungan kompor *hybrid*, dan perhitungan kekuatan sambungan las.

Adapun instrumen penelitian untuk analisa hasil pengujian kompor *hybrid* gas LPG dan kompresor. Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian:

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan:

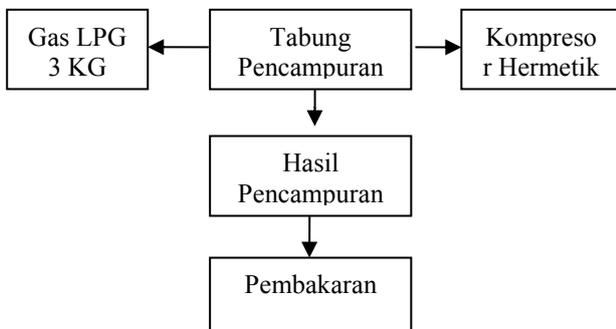
Alat Pengujian		
No.	Peralatan	Jumlah
1	LPG	1 buah
2	Kompresor	1 buah
3	Tabung Pencampuran	3 buah
4	Selang	1 buah
Bahan Pengujian		
No.	Peralatan	Jumlah
1	Uji tarik	2 buah

Perhitungan

Perhitungan alat tersebut menyangkut penggunaan yang dapat memberikan kapasitas kompor, baik itu bagi operator ataupun bagi aplikasi penggunaan yang menyangkut dengan peralatan lain. Dalam hal ini perancangan kompor *hybrid* Gas LPG dan Kompresor yang diperhitungkan adalah kekuatan kerangka.

Alur kerja Kompor Kompor Hybrid Gas LPG dan Kompresor

dalam perencanaan pembuatan Kompor *Hybrid* ini membutuhkan mekanisme yang sangat kompleks. Setelah mendapat referensi dari berbagai sumber maka dapat diketahui komponen-komponen utama yang akan digunakan dalam pembuatan kompor ini. Komponen-komponen tersebut adalah Gas LPG, Kompresor *Hermetik* dan tabung percampuran gas.



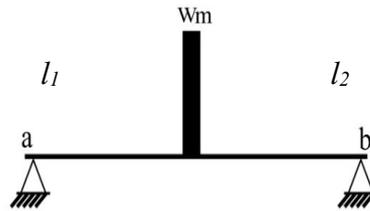
Gambar 2. Alur kerja Alur Kompor *Hybrid* Gas LPG dan Kompresor

Cara kerja kompor *hybrid* LPG dan kompresor, Kompor *hybrid* yg terdiri dri komponen utama yakni LPG, kompresor dan tabung percampuran memiliki cara kerja sebagai berikut. ketika pematik atau nyala api dinyalakan maka gas dalam tabung LPG akan bergerak menuju tabung percampuran gas, Pada saat itu kompresor akan bekerja dengan cara memberi tekanan udara yg akan menuju tabung percampuran. Didalam tabung percampuran gas LPG akan ditekan oleh udara dengan gaya tekanan yang kemudian mendorong gas LPG untuk keluar menuju kompor nyala api. dengan diberikan tekanan maka nyala api otomatis akan lebih besar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil perhitungan kerangka sebagai berikut :
Pendistribusian Beban Kompor

Diketahui : W_m (beban kompresor) = 3 kg
 $l_1 = l_2 = 20$ cm



Jawab : $\sum M_a = 0$

$$W_m \cdot l_1 - b \cdot (l_1 + l_2) = 0$$

$$3 \cdot 20 - b \cdot 40 = 0$$

$$b = \frac{60}{40}$$

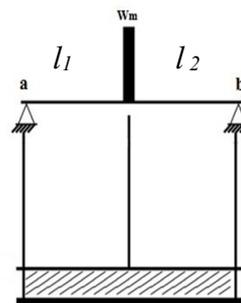
$$b = 1,5 \text{ kg}$$

$$\sum M_b = 0$$

$$a = b = 1,5 \text{ kg.}$$

$$M = 1,5 \text{ kg} \cdot 20 \text{ cm} = 30 \text{ kg.cm}$$

(1)



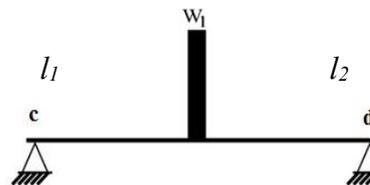
Jadi, Pendistribusian bebannya dinamis tanpa ada perbedaan beban karena kedudukan kompresor tetap dan tidak berubah pada rangka utama kompor *hybrid*.

Pendistribusian Beban Kwali

a. Diketahui :

$$W_1 = 50 \text{ kg}$$

$$l_1 = l_2 = 35$$



$$\sum M_e = 0$$

$$W_1 \cdot l_1 - f \cdot (l_1 + l_2) = 0$$

$$50 \cdot 35 - f \cdot 70 = 0$$

$$f = \frac{1750}{70}$$

$$f = 25 \text{ kg}$$

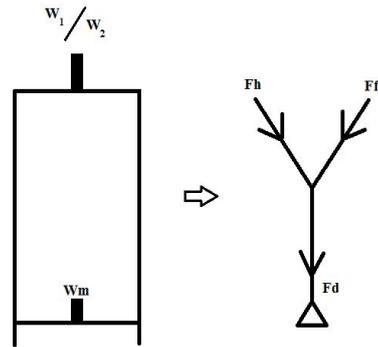
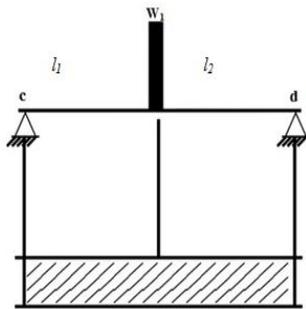
$$\sum M_f = 0$$

$$e = f = 25 \text{ kg}$$

$$M_c = 25 \text{ kg} \cdot 35 \text{ cm} = 875 \text{ kg.cm}$$

(2)

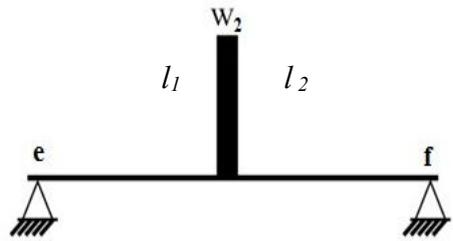
Rancang Bangun Kompor Hybrid Gas LPG Dan Kompresor



b. Diketahui :

$$W_1 = 50 \text{ kg}$$

$$l_1 = l_2 = 35$$



$$\Sigma M_e = 0$$

$$W_1 \cdot l_1 - f \cdot (l_1 + l_2) = 0$$

$$50 \cdot 35 - f \cdot 70 = 0$$

$$f = \frac{1750}{70}$$

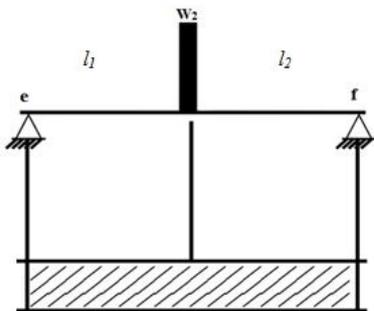
$$f = 25 \text{ kg}$$

$$\Sigma M_f = 0$$

$$e = f = 25 \text{ kg}$$

$$M_c = 25 \text{ kg} \cdot 35 \text{ cm}$$

$$= 875 \text{ kg.cm}$$



Jadi gaya total yang diterima kerangka kompor adalah :

Keterangan :

Fh = Dudukan Tungku Pertama

Ff = Dudukan Tungku Kedua

Fd = Dudukan kompresor

$$F_{tot} = F_h + F_f + F_d$$

$$= 25 \text{ kg} + 25 \text{ kg} + 1,5 \text{ kg}$$

$$\text{Maka, } F_{tot} = 51,5 \text{ kg}$$

Perhitungan Tekanan

Diketahui : P Selang = 450 mm

Ø dalam = 7 mm

Ø Luar = 10 mm

$$\text{Maka : } V = \pi \cdot r^2 \cdot p \quad (3)$$

$$= 3,14 \cdot (3,5)^2 \cdot 450$$

$$= 3,14 \cdot 12,25 \cdot 450$$

$$= 17309,25 \text{ mm}^3$$

$$= 0,01730925 \text{ m}^3$$

$$P_{LPG} = 0,9 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,01730925 \text{ m}^3$$

$$= 0,15266759 \text{ kg/s}^2$$

$$= 0,15 \text{ kg/s}^2$$

$$P_{O_2} = 1140 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,01730925 \text{ m}^3$$

$$= 193,37894 \text{ kg/s}^2$$

$$= 193,37 \text{ kg/s}^2$$

Perhitungan Kekuatan Pengelasan

Sesuai dengan hasil pengujian maka didapatkan data :

Spesimen 1

Tabel 2. hasil uji tarik 40-50 Ampere

No	Length mm	Peak kgf	Peak kgf/mm ²	Elongation %
1.	60.00	1427.99	25.50	13.65
Average	60.00	1427.99	25.50	13.65

Spesimen 2

Tabel 3. hasil uji tarik 50-60 Ampere

No	Length mm	Peak kgf	Peak kgf/mm ²	Elongation %
1.	60.00	1214.22	21.68	12.69
Average	60.00	1214.22	21.68	13.69

Jadi, sesuai uji coba Pengujian Tarik kekuatan pengelasan kampuh V terhadap material besi hollow ST 60 mendapatkan hasil seperti di atas yang berarti rangka aman untuk digunakan sebagai kompor *hybrid*, kami menggunakan besi hollow yang dilas dengan kampuh V menggunakan elektroda Elektroda Ø 20 x 300 mm (AWS A5.1 E6013) dengan arus sebesar 50-60 Ampere. Karena, besar beban yang direncanakan lebih kecil dari pada beban maksimal yang mampu diterima oleh material rangka.

PENUTUP

Simpulan

- Membuat kompor hybrid dengan komponen kerangka sebagai landasan utama. Kerangka dengan dimensi 350x900x800 mm, menggunakan besi hollow ukuran 15x35x0,9 mm. Disambung menggunakan las dengan Ø 20 x 300mm (AWS A5.1 E6013) arus sebesar 50-60 Ampere. Karena, besar beban yang direncanakan lebih kecil dari pada beban maksimal yang mampu diterima oleh material rangka. Dan hasil tekanan yang didapat menggunakan selang P = 45 mm, Ø luar = 10 mm, Ø dalam = 07 mm antara lain : $V = 0,01730925 \text{ m}^3$. $P_{\text{LPG}} = 0,15 \text{ kg/s}^2$. $P_{\text{O}_2} = 193,37 \text{ kg/s}^2$.
- Berdasarkan hasil pengujian tarik, maka pengelasan yang dilakukan menggunakan arus sebesar 50-60 Ampere yang menghasilkan Beban maksimum = 12150 kg/mm², Beban/mm = 216,9 kg/mm². Beban dari keseluruhan komponen 51,5 kg, maka rangka yang digunakan aman untuk kompor hybrid, karena beban maksimal rangka lebih besar daripada beban komponen yang digunakan.

Saran

Kompor *hybrid* ini sangat kurang sempurna untuk kedepannya, kami membuat kompor ini dengan beracuan pada literatur yang ada. Kegunannya juga terbatas oleh kapasitas dan produktifitasnya, Oleh karena itu perlu adanya pembaharuan baik dalam hal teknologi, dimensi ataupun kegunaannya. Kami sangat menghargai bila nanti ada yang menyempurnakan kompor *hybrid* ini agar berguna bagi masyarakat. Kami ucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Akmil dkk. 2010. Rancang Bangun Mesin Pencacah Ikan Untuk Pembuatan Abon. Teknik Mesin. Politeknik Negeri Ujung Pandang.

(Anonim). Buku Pengetahuan Las Listrik

Chan, Yefri. 2009. Elemen Mesin Las. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Daryanto. 1995. Elemen Mesin. Bandung : Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.

Djajanegara. 1983. Kandungan Protein Pakan Ternak,

Purna Irawan, Agustinus. 2009. Diktat Elemen Mesin. Jakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanegara,

Salim. 1991. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Surabaya: Prima Media.

Sudjatmiko, dkk. 2001. Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah. Malang : Jurusan Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang.

Suhartanto. 2008. Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput,

Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.