

## Pembuatan Kompor Burner dengan Bahan bakar Oli Bekas Untuk Melebur Alumunium Bekas di Kampung Melayu Timur Kecamatan Teluk Naga Tangerang

Surya Irawan<sup>1</sup> Sri Susanti Ningsih<sup>2</sup>

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia<sup>1</sup>

Universitas Asahan, Kota Kisaran, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia<sup>2</sup>

Email: [surya.irawan310864@gmail.com](mailto:surya.irawan310864@gmail.com)<sup>1</sup> [srisusantin27@gmail.com](mailto:srisusantin27@gmail.com)<sup>2</sup>

### Abstrak

Usaha untuk meningkatkan ekonomi keluarga dengan Usaha industri rumah tangga daur ulang aluminium barang bekas, hadir untuk memberikan pengetahuan, wawasan dan peluang bisnis yang sangat potensial dikembangkan, karena bahan bakunya murah dan mudah diperoleh. Adapun arahan dari penelitian ini adalah untuk membentuk wirausaha untuk meningkatkan ekonomi keluarga dengan daur ulang barang bekas Alumunium agar masyarakat setempat dapat meningkatkan ekonomi keluarga dengan berkreasi, berkarya dan berdaya juang untuk mengubah barang bekas yang tidak bernilai secara ekonomis menjadi barang yang bernilai guna serta bernilai ekonomi tinggi usaha untuk meningkatkan ekonomi keluarga dengan daur ulang barang bekas agar masyarakat setempat dapat meningkatkan ekonomi keluarga dengan berkreasi, berkarya dan berdaya juang untuk mengubah barang bekas yang tidak bernilai secara ekonomis menjadi barang yang bernilai guna serta bernilai ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui membuat kompor (burner) berbahan bakar oli bekas, beserta spesifikasinya dan mengetahui hasil pengujian menggunakan kompor (burner) pembakaran oli bekas. Berangkat dari kurangnya pemanfaatan limbah oli bekas dan belum adanya alat yang baik untuk memanfaatkan oli bekas tersebut. Disisi lain apabila digunakan sebagai bahan bakar, oli bekas tidak menghasilkan pembakaran sempurna. Penelitian ini menggunakan model perancangan pembuatan kompor burner .Penelitian ini disimpulkan bahwa kompor (burner) yang dirancang memiliki bentuk yang besar dibandingkan pada burner pada umumnya. Kompor (burner) mencapai Adanya pengaruh variasi tekanan terhadap temperatur pembakaran dengan temperatur minimal dan maksimal mencapai titik tertinggi dengan tekanan sebesar 2.5 bar dengan temperatur sebesar 118 °C dan 994 °C sedangkan untuk titik terendah pada temperatur minimal dan maksimal pada tekanan 1 bar dengan temperatur sebesar 80,4 °C dan 662 °C dengan tekanan 0,5 bar.

**Kata Kunci:** Kompor, Oli Bekas, Desain, Waktu Konsumsi, Sifat Nyala Api



This work is licensed under a [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

### PENDAHULUAN

Salah satu sektor ekonomi yang secara tidak langsung mengalami dampaknya yaitu UMKM (usaha mikro, kecil dan menengah). Ditengah semakin pesatnya perkembangan UMKM di Indonesia pergerakannya mulai terganggu akibat pandemi. Jumlah UMKM di Tangerang yang terdampak pandemi sebanyak 500 UMKM dan usaha mikro, kecil dan menengah mengalami penurunan omset pendapatan. Dikarenakan daya beli masyarakat yang menurun dan bahan produksi yang menurun akibat adanya pembatasan keluar masuk antar daerah akibat pandemi ini. Dengan kondisi ekonomi yang tidak ada kepastian akan disampaikan, menyebabkan sektor UMKM dalam skala besar maupun skala kecil terpaksa harus merumahkan pekerjaannya untuk sementara waktu dengan batas waktu yang tidak ditentukan.

Tidak hanya sektor UMKM yang terdampak pandemi, namun juga ketenagakerjaan yang

ada di tangerang selain itu pandemi ini telah mengubah sistem pendidikan dan kesehatan, perilaku sosial dan budaya masyarakat. Dan pandemi covid-19 ini telah membuat sektor usaha kecil maupun usaha besar terpaksa di-PHK dan sebagian dirumahkan dengan batas waktu yang tidak ditentukan untuk mengurangi jumlah pekerja karena jumlah produksi yang menurun akibat adanya pandemi ini. karena secara umum UMKM mempunyai penghasilan dari perputaran perdagangan yang dilakukan setiap harinya. Diskrisis ekonomi lagi akibat pandemi, maka perekonomian di Tangerang menurun drastis akibat dari sektor manufaktur dan pariwisata.. Secara umum terdapat 2 macam oli bekas, yaitu oli bekas industri (light industrial oil) dan oli hitam (black oil). Oli bekas industri relatif lebih bersih dan mudah dibersihkan dengan perlakuan sederhana, seperti penyaringan dan pemanasan. Oli hitam berasal dari pelumasan otomotif [2]. Sejauh ini pemanfaatan oli bekas yang dilakukan oleh masyarakat masih belum maksimal terutama digunakan sebagai bahan bakar. Hal tersebut terjadi karena sedikitnya kompor (burner) yang berbahan bakar oli bekas langsung tanpa adanya campuran zat lain. Beberapa pengujian memerlukan zat tambahan agar oli bekas dapat dijadikan sebagai bahan bakar pembakaran (peleburan) aluminium scrap dan dicampur juga dengan bahan minyak propolis. Dan hasil pencampuran minyak tersebut berupa karakteristik nyala api yang dihasilkan berwarna kuning merah dengan ketinggian maksimal 25 cm.

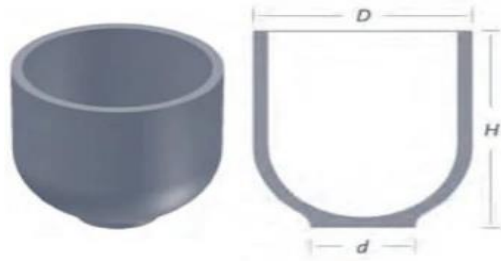
Pada umumnya oli bekas dimanfaatkan masyarakat home industri khususnya pelebur aluminium di Tangerang untuk memurnikannya dengan memakai zat kimia untuk memurnikannya, Namun hasil daur ulang aluminium scrap menggunakannya tidak seperti oli yang masih baru. Oli hitam berasal dari pelumasan otomotif. Limbah oli tersebut bisa mengotori udara, tanah, air. Limbahnya untuk daur ulang belum maksimal berkisar 30%. Dan Bahan oli bekas tersebut sebagai bahan bakar yang murah untuk membakar (melebur) aluminium scrap bagi pengerajin rumah tangga untuk menjadi batangan (ingot) aluminium dan dapat dijadikan spare part kendaraan bermotor yang nantinya akan meningkatkan ekonomi rumah tangga bagi masyarakat. Dan bahan scrap yang akan dilebur antara lain bisa terlihat gambar di bawah ini Dan terlihat dalam gambar 1 tungku peleburan scrap aluminium



**Gambar 1, Tungku Peleburan Aluminium**

Dengan menggunakan kompor dan bahan bakar oli bekas Tungku manual masuk kelas home industri dengan menggunakan kompor oli bekas dan sangat sederhana ini menggunakan bahan baku aluminium scrap. Metode kerja tungku manual ini terdiri dari Drum oli bekas di

buatkan tempat lebih tinggi dari tungku ukuran 2 meter, dan bakar drum dipasangkan kran sebagai pembuka dan penutup oli ,oli bekas dilalirkan kekonpor burner lalu sesudah oli mengalir ke kompor lalu dipancing api dari karung plastik bekas yang sudah ada nyala apinya lama kompor terbakar lalu mengeluarkan nyala api yang siap sebagai sumber energi untuk membakar scrap alumunium didalam tungku yang ada krusibel yang terbuat dari grafit dengan kapasitas volune 500 kg , pada titik cair alumunium di temperatir 6900C-7500C lalu alumunium di cor didalam cetakan besi yang hasilnya disebut ingot Pada gambar 2 tungku crusibel alumunium.



**Gambar 2. Tungku Crucibel Grafit Untuk Alumunium Scrap**



**Gambar 3. Scrap Alumunium Jenis Coca Cola**

Dan selain itu scrap yang banyak di lapak lapak alumunium seperti gambar 4 di bawah ini.



**Gambar 4. Scrap Ex Blok Mesin Kendaraan Bermotor Roda Empat**

Gambar dibawah ini hasil peleburan scrap alumunium menjadi ingot.



**Gambar 5. Ingot Alumunium Ex Scrap Alumunium**

Pada bahan bakar oli bekas banyak mengandung kotoran antar lain kemungkinan mengandung logam, larutan klorin, dan zat-zat pencemar lainnya. Satu liter limbah minyak pelumas dapat merusak jutaan liter air segar dari sumber air dalam tanah. Apabila limbah minyak pelumas tumpah di tanah akan mempengaruhi air tanah dan akan berbahaya bagi lingkungan. Hal ini karenan limbah minyak pelumas dapat menyebabkan tanah kehilangan unsur hara [5]. Selain itu limbah oli yang dibuang ke laut akan memengaruhi oli bekas tidak dapat mencapai pembakaran yang sempurna, seperti solar maupun bensin. Hal ini terjadi karena oli bekas tidak mudah terbakar sehingga tidak terjadi pengkabutan seperti bahan bakar pada umumnya. Walau demikian oli bekas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan mengoptimalkan pembakaran. Oli bekas memerlukan perlakuan khusus atau treatment agar dapat menjadi sebuah bahan bakar. Dalam perlakuan khusus tersebut ada dua pilihan yaitu dengan penambahan zat atau dengan cara pembakaran. Namun untuk menghasilkan kompor yang ekonomis, tentu diharapkan tanpa adanya penambahan zat melainkan dengan cara pembakaran oli bekas tersebut. Rancangan kompor tersebut diharapkan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik daripada menggunakan bahan bakar pada umumnya seperti bensin, elpiji, dan lain sebagainya. Pembakaran pelumas bekas dengan cara penguapan untuk menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih bersih. Sehingga asap yang dihasilkan tidak banyak dan tidak mengganggu daerah sekitar. Selain itu rancangan kompor tersebut harus memiliki kemudahan untuk pemeliharannya (maintenance) [6]. Proses pemeliharaan yang mudah dapat meningkatkan nilai dari kompor tersebut. Berdasarkan beberapa model kompor yang telah dibuat belum memiliki tingkat pemeliharaan yang baik. Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian tentang “Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas”.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian menggunakan metode rancangan berbentuk deskriptif selain itu menggunakan pengujian water boiling test. Water boiling test disini tidak menggunakan media air namun langsung diujicoba dengan meleburkan alumunium.

## **Alat dan Bahan Penelitian**

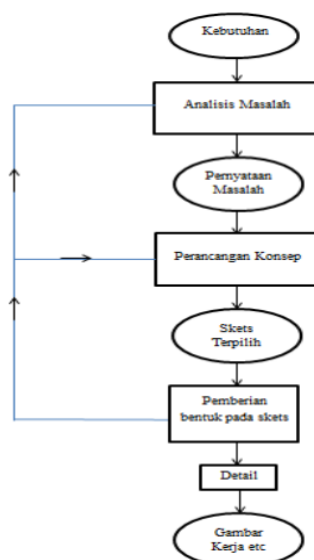
Alat digunakan dalam penelitian ini adalah mesin las, kompresor, mesin bubut, tap, bor tangan, gerinda tangan, adapun bahan yang digunakan oli bekas, besi ST-44 untuk badan kompor, pipa besi, baut dan mur, spuyer berbahan kuningan, selang tembaga, pressure gauge,

kran putar berbahan kuningan, selang plastik dan selang kompresor berbahan kuningan, termokopel tipe K.

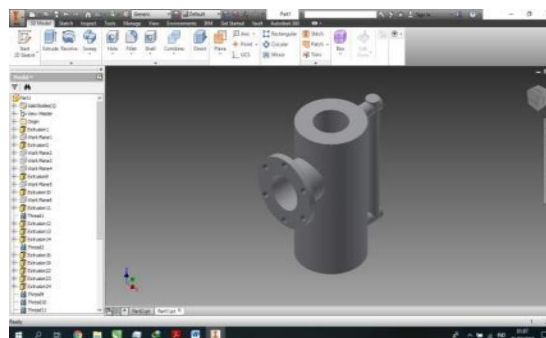
### Prosedur Penelitian

Penelitian ini berupa rancang bangun, dengan menggunakan metode deskriptif French. Metode penelitian tersebut diawali memahami kebutuhan dari perancangan kompor berbahan bakar oli bekas, setelah itu menganalisis masalah dan pernyataan masalah. Langkah berikutnya merancang konsep-konsep produk bertujuan untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan. Memilih sketsa yang sesuai dengan efektifitas dan efisiennya alat tersebut. Langkah selanjutnya pemberian bentuk skets, detail dan gambar alat kerja, dan langkah terakhir adalah rancangan komponen secara keseluruhan. Selanjutnya dilakukan perbandingan melalui pengujian. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan Water Boiling Test dan membandingkannya dengan bahan bakar elpiji dengan menggunakan kompor yang sama. Data yang telah didapatkan selanjutnya

akan diolah dan dibuat menjadi sebuah laporan penelitian. Adapun diagram alir penelitian ini sebagai berikut:



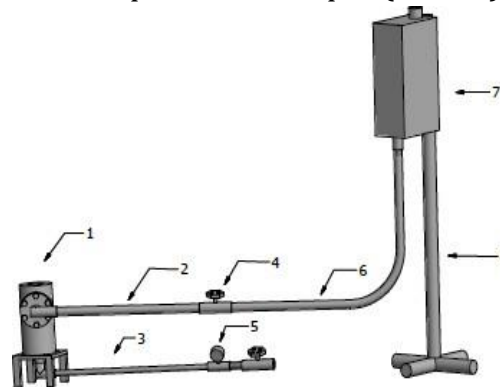
Gambar 6. Diagram Alur Penelitian



Gambar 7. Proses menggambar menggunakan Autodesk Inventor 2015



Setelah itu menyiapkan alat dan bahan, Meskipun demikian pada tekanan tersebut api memiliki suhu yang mencapai 1127 °C. Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar merupakan langkah yang baik untuk mengurangi limbah tersebut. Sehingga limbah oli bekas tersebut tidak mencemari lingkungan baik tanah maupun udara. Spesifikasi Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas Meskipun besar kompor tersebut dapat menghasilkan api berwarna jingga dengan temperatur maksimal 1127 oC. Kompor tersebut juga memiliki tekanan maksimal sebesar 3,5 bar. Namun tekanan tersebut menimbulkan suara yang bising dan api yang tidak stabil. Berikut tabel spesifikasi kompor (burner) berbahan bakar oli bekas.



Gambar 9. Assembly Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas

yang lebih besar daripada oli bekas. Selain itu dalam pengoprasian, khususnya start awal. Pada start awal oli bekas lebih lama daripada gas elpiji. Hal ini disebabkan karena gas elpiji bahan bakar sehingga mudah terbakar dan tidak diperlukan perlakuan khusus. Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih 200 °C dengan gas elpiji yang notabene adalah bahan bakar. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga sedangkan elpiji biru, hal ini disebabkan karena elpiji merupakan bahan bakar dengan pembakaran sempurna.

Tabel 1. Keterangan Gambar 3

No.	Nama	Jumlah	Bahan	Keterangan
1.	Badan Kompor	1	Baja ST-44	
2.	Selang Aliran Oli	1	Pipa Besi	
3.	Selang Kompresor	1	Kuningan	
4.	Kran Putar	2	Kuningan	
5.	Pressure Gauge	1		Mengukur dari 0 - 4 Bar
6.	Selang Oli	1	Plastik	
7.	Tangki Oli	1	Plastik	
8.	Tiang Penyangga Tangki	1	Pipa Besi Galvanis	

Tabel 2. Spesifikasi Kompor

No.	Spesifikasi	Keterangan
1.	<b>Bahan Pembuatan Kompor</b>	
	a. Badan Kompor	Baja ST-44
	b. Spuyer	Kuningan
	c. Nozle	Kuningan
	d. Selang Udara	Kuningan
	e. Tangki Oli	Plastik
	f. Selang Oli	Plastik
	g. Kran Putar	Kuningan
	2.	<b>Dimensi Kompor</b>
a. Diameter Kompor (cm)		11,5 cm
b. Tinggi Kompor (cm)		29 cm
c. Diameter Spuyer (cm)		2,5 cm
d. Tinggi Spuyer (cm)		2 cm
e. Diameter Nozzle (cm)		2 cm
f. Tinggi Nozzle (cm)		4 cm
g. Panjang Selang Oli (cm)		100 cm
h. Panjang Selang Udara (cm)		150 cm
3.	<b>Bahan Bakar</b>	
	a. Jenis Bahan Bakar	Oli Bekas
	b. Kapasitas Bahan Bakar (liter)	2,8 Liter
	c. Konsumsi Bahan Bakar (liter/jam)	8 liter/ jam
4.	<b>Nyala Api</b>	
	a. Nyala Api yang Dihasilkan	Jingga
	b. Tekanan Maksimal	3,5 bar
	c. Temperatur Maksimal (°C)	1127 °C

Efisiensi yang Dihasilkan Oleh Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas Dibandingkan dengan Kompor Berbahan Bakar Elpiji Kompor (burner) tersebut diuji dengan metode water boiling test dan membandingkan bahan bakar antara menggunakan oli bekas dengan elpiji. Air tersebut pada metode water boiling test diganti dengan alumunium sebesar 22 kg. Peleburan alumunium menggunakan bahan bakar oli bekas tersebut memakan waktu 57 menit dengan menghabiskan 8 liter oli bekas. Sedangkan menggunakan bahan bakar gas elpiji memakan waktu sebesar 41 menit dengan menghabiskan waktu 2,1 kg gas elpiji. Temperatur pada tungku selama peleburan alumunium sebesar 22 kg tiap 10 menit menghasilkan grafik seperti berikut. Pengujian bahan bakar antara oli bekas dengan gas elpiji menggunakan kompor (burner) tersebut menggunakan tekanan yang sama yaitu 1.5 bar, menggunakan tekanan tersebut kompor (burner) dengan bahan bakar oli bekas mengeluarkan api yang relatif stabil begitu pula pada bahan bakar gas elpiji. Pengujian tersebut juga menghasilkan data bahwa elpiji lebih cepat 16 menit dibandingkan oli bekas. Hal ini dipengaruhi karena perbedaan nilai kalor antara gas elpiji dengan oli bekas. Gas elpiji memiliki nilai kaloryang lebih besar daripada oli bekas. Selain itu dalam pengoprasian, khususnya start awal. Pada start awal oli bekas lebih lama daripada gas elpiji. Hal ini disebabkan karena gas elpiji bahan bakar sehingga mudah terbakar dan tidak diperlukan perlakuan khusus. Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih 200 °C dengan gas elpiji yang notabene adalah bahan bakar. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga sedangkan elpiji biru, hal ini disebabkan karena elpiji merupakan bahan bakar dengan pembakaran sempurna.kompor sebagai tempat nozzle dan spuyer kompor, melakukan tap pada bagian penutup dan bawah kompor untuk nozzle dan spuyer. Setelah selesai rangkai komponen tersebut dan memasang bagian seperti pressure gauge, selang udara, selang oli, kran, dan termokopel. Uji coba produk dengan cara mengisi oli bekas ke badan kompor melalui selang oli. Setelah itu pasang lubang kompresor ke selang udara.

Berikut cara menghidupkan kompor (burner) tersebut. Lakukan start awal menggunakan solar dan di picu dengan pembakaran eksternal. Nyalakan aliran kompresor. Amati kompor tersebut. Setelah kompor gas yang telah dibuat sesuai dengan yang telah direncanakan. Maka langkah selanjutnya ialah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan dimensi, kapasitas, nyala api, konsumsi bahan bakar, dan temperatur yang diperoleh. Selain itu dilakukan pengujian dengan water boiling test pada kompor oli berbahan bakar oli bekas gas elpiji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas Kompor (burner) yang dirancang memiliki bentuk yang besar dibandingkan pada burner pada umumnya. Hal tersebut dikarenakan adanya penampungan oli di badan burner yang cukup luas sehingga oli tersebut dapat menghasilkan uap yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Bentuk kompor (burner) yang besar dan terbuat dari besi ST-44 yang lumayan tebal sehingga banyak memakan tempat ketika akan digunakan pada tungku peleburan, selain itu kompor ini tidak Pengoprasian kompor (burner) ini sedikit memakan waktu pada saat penyalaan api. Karena oli bukanlah bahan bakar seperti bensin atau gas elpiji yang mudah menyala. Pembakaran yang dihasilkan juga tidak termasuk dalam pembakaran sempurna. mudah untuk dipindahkan dari tempat satu ke tempat yang lain karena bebannya cukup berat. Untuk kran, selang udara, spuyer dan nozzle menggunakan bahan baku berupa kuningan. Untuk selang oli dan tangki oli menggunakan bahan berupa plastik. Pengoprasian kompor (burner) ini sedikit memakan waktu pada saat penyalaan api. Karena oli bukanlah bahan bakar seperti bensin atau gas elpiji

yang mudah menyala. Pembakaran yang dihasilkan juga tidak termasuk dalam pembakaran sempurna. Karena oli bukanlah bahan bakar seperti bensin atau gas elpiji yang mudah menyala. Pembakaran yang dihasilkan juga tidak termasuk dalam pembakaran sempurna.

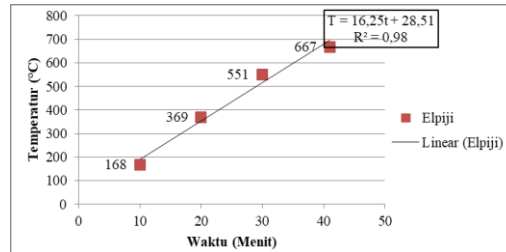
Kompur (burner) ini juga memiliki suara bising ketika digunakan. Kebisingan tersebut terjadi apabila kompor digunakan pada tekanan 3.5 bar. Meskipun demikian pada tekanan tersebut api memiliki suhu yang mencapai 1127 °C. Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar merupakan langkah yang baik untuk mengurangi limbah tersebut. Sehingga limbah oli bekas tersebut tidak mencemari lingkungan baik tanah maupun udara.

Spesifikasi Kompur (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas Kompur (burner) berbahan bakar oli bekas tersebut terbuat dari baja ST-44 yang memiliki dimensi sebagai berikut badan kompor memiliki diameter 11,5 cm. Sedangkan tinggi kompor gas 29 cm. Bentuk badan kompor (burner) tersebut memiliki dimensi yang besar. Sehingga memiliki daya tampung yang besar pula. Karena didalam badan kompor tersebut dapat menampung 2,8 liter oli bekas. Meskipun besar kompor tersebut dapat menghasilkan api berwarna jingga dengan temperatur maksimal 1127 oC. Kompur tersebut juga memiliki tekanan maksimal sebesar 3,5 bar. Namun tekanan tersebut menimbulkan suara yang bising dan api yang tidak stabil. Berikut tabel spesifikasi kompor (burner) berbahan bakar oli bekas Efisiensi yang Dihasilkan Oleh Kompur (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas Dibandingkan dengan Kompur Berbahan Bakar Elpiji Kompur (burner) tersebut diuji dengan metode water boiling test dan membandingkan bahan bakar antara menggunakan oli bekas dengan elpiji. Air tersebut pada metode water boiling test diganti dengan alumunium sebesar 22 kg. Peleburan alumunium menggunakan bahan bakar oli bekas tersebut memakan waktu 57 menit dengan menghabiskan 8 liter oli bekas. Sedangkan menggunakan bahan bakar gas elpiji memakan waktu sebesar 41 menit dengan menghabiskan waktu 2,1 kg gas elpiji. Temperatur pada tungku selama peleburan alumunium sebesar 22 kg tiap 10 menit menghasilkan grafik seperti berikut. Pengujian bahan bakar antara oli bekas dengan gas elpiji menggunakan kompor (burner) tersebut menggunakan tekanan yang sama yaitu 1.5 bar, menggunakan tekanan tersebut kompor (burner) dengan bahan bakar oli bekas mengeluarkan api yang relatif stabil begitu pula pada bahan bakar gas elpiji. Pengujian tersebut juga menghasilkan data bahwa elpiji lebih cepat 16 menit dibandingkan oli bekas. Hal ini dipengaruhi karena perbedaan nilai kalor antara gas elpiji dengan oli bekas. Gas elpiji memiliki nilai kalor yang lebih besar daripada oli bekas. Selain itu dalam pengoprasian, khususnya start awal. Pada start awal oli bekas lebih lama daripada gas elpiji. Hal ini disebabkan karena gas elpiji bahan bakar sehingga mudah terbakar dan tidak diperlukan perlakuan khusus. Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih 200 °C dengan gas elpiji yang notabene adalah bahan bakar. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga sedangkan elpiji biru, hal ini disebabkan karena elpiji merupakan bahan bakar dengan pembakaran sempurna.

Gambar 4 terdapat persamaan garis sebesar  $T = 12,67 (t) + 30,50$ . Dalam persamaan tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis T (temperatur) dipengaruhi oleh koefisien waktu (t). Koefisien tersebut sebesar 12,67 yang berarti adanya kenaikan temperatur sebesar 12,67 terhadap waktu yang ditambah dengan konstanta. Sedangkan konstanta tersebut sebesar -30,50, hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu suhu ruangan. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R2 sebesar 0,98. R2 merupakan besarnya pengaruh waktu (t) terhadap Temperatur (T) yaitu sebesar 98%. Nilai 2% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu suhu ruangan yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 10-57 Menit. Peningkatan suhu berkisar 100 °C – 200 °C tiap 10 menitnya. Peningkatan signifikan

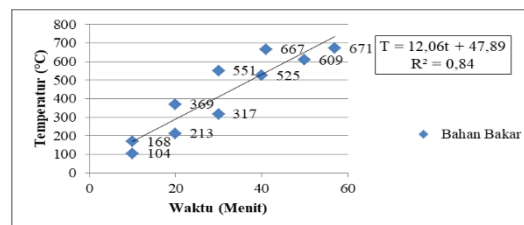


terjadi pada waktu 30 ke 40 menit, dengan suhu mulai dari 317 °C hingga ke 525°C. Kenaikan tersebut bekisar 208 °C. Sedangkan untuk kenaikan terendah terjadi pada saat waktu 50 ke 57 menit, dengan suhu dari 609 °C hingga ke 671 °C. Kenaikan tersebut berkisar 62 °C. Melihat dari grafik tersebut, pada suhu yang ada pada tungku untuk meleburkan alumunium tidak stabil, hal ini disebabkan karena api yang disemburkan tidak stabil. Gambar 4 Pengaruh temperatur tiap 10 menit pada tungku peleburan dengan bahan bakar oli bekas



**Gambar 10. Pengaruh Temperatur Tiap 10 Nit Pada Tungku Peleburan Dengan Bahan Bakar Oli Bekas**

Gambar 5 Pengaruh temperatur tiap 10 menit pada tungku peleburan dengan bahan bakar elpiji. Gambar 5 terdapat persamaan garis sebesar  $T = 16,25 (t) + 28,51$ . Dalam persamaan tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis T (temperatur) dipengaruhi oleh koefisien waktu (t). Koefisien tersebut sebesar 16,25 yang berarti adanya kenaikan temperatur sebesar 16,25 terhadap waktu yang ditambah dengan konstanta. Sedangkan konstanta tersebut sebesar 28,51, hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu suhu ruangan. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R2 sebesar 0,98. R2 merupakan besarnya pengaruh waktu (t) terhadap Temperatur (T) yaitu sebesar 98%. Nilai 2% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu suhu ruangan yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 10-41 Menit. Peningkatan suhu berkisar 100 °C– 200 °C menitnya. Peningkatan signifikan terjadi pada waktu 10 ke 20 menit, dengan suhu mulai dari 168 °C hingga ke 369 °C. Kenaikan tersebut bekisar 201 °C. Sedangkan untuk kenaikan yang terendah terjadi pada saat waktu 30 ke 41 menit, dengan suhu dari 551 °C hingga ke 667 °C. Kenaikan tersebut bekisar 116 °C. Melihat dari grafik tersebut, pada suhu yang ada pada tungku untuk meleburkan alumunium disemburkan stabil. hal ini disebabkan karena api yang diperlihatkan di Gambar 6 Perbandingan pengaruh temperatur tiap 10 menit pada tungku peleburan antara bahan bakar oli bekas dan elpiji



**Gambar 11. Perbandingan Pengaruh Temperatur Tiap 10 Menit Pada Tungku Peleburan Antara Bahan Bakar Oli Bekas Dan Elpiji**

Sedangkan konstanta tersebut sebesar 28,51, hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu suhu ruangan. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R2 sebesar 0,98. R2 merupakan besarnya pengaruh waktu (t) terhadap Temperatur (T) yaitu sebesar 98%. Nilai 2% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu suhu ruangan yang telah

dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 10-41 Menit. Peningkatan suhu berkisar  $100^{\circ}\text{C}$ –  $200^{\circ}\text{C}$  menitnya. Peningkatan signifikan terjadi pada waktu 10 ke 20 menit, dengan suhu mulai dari  $168^{\circ}\text{C}$  hingga ke  $369^{\circ}\text{C}$ . Kenaikan tersebut berkisar  $201^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan untuk kenaikan yang terendah terjadi pada saat waktu 30 ke 41 menit, dengan suhu dari  $551^{\circ}\text{C}$  hingga ke  $667^{\circ}\text{C}$ . Kenaikan tersebut berkisar  $116^{\circ}\text{C}$ . Melihat dari grafik tersebut, pada suhu yang ada pada tungku untuk meleburkan aluminium disemburkan stabil. Hal ini disebabkan karena api yang diperlihatkan di Gambar 6 Perbandingan pengaruh temperatur tiap 10 menit pada tungku peleburan antara bahan bakar oli bekas dan elpij, Gambar 6. Terdapat persamaan garis sebesar  $T = 12,06 (t) + 47,89$ .

Dalam persamaan tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis T (temperatur) dipengaruhi oleh koefisien waktu (t). Koefisien tersebut sebesar 12,06 yang berarti adanya kenaikan temperatur sebesar 12,06 terhadap waktu yang ditambah dengan konstanta. Sedangkan konstanta tersebut sebesar 47,89, hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu suhu ruangan. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,84. R<sup>2</sup> merupakan besarnya pengaruh waktu (t) terhadap Temperatur (T) yaitu sebesar 84%. Nilai 16% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu suhu ruangan yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 10-57 Menit. Berdasarkan nilai ekonomisnya oli bekas per liter memiliki nilai jual Rp. 2.500 dan elpiji. Pada gambar dibawah ini diperlihatkan Perbandingan Tekanan dan Temperatur 1 liter x Rp. 2.500 = Rp. 20.000. Sedangkan untuk gas elpiji adalah 2.1 kg. Sehingga 2.1 kg x Rp.11.583 = Rp. 24.324. Untuk nilai ekonomisnya dalam peleburan aluminium, oli bekas lebih murah daripada gas elpiji. Dari uraian diatas apabila dijadikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.  $0,36 (P) + 0,506$ . Gambar atmosfer yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 1-3 Bar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi tekanan udara maka nyala api yang dihasilkan akan semakin tinggi dan sebaliknya [8]. Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Temperatur Pembakaran diperlihatkan Gambar 7 menghasilkan 2 persamaan garis yaitu  $T = 82.1 P + 623.3$  untuk temperatur maksimal, dan  $T = 10.2 P + 66.04$  untuk temperatur minimal.

Dalam persamaan pada temperatur maksimal tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis T (temperatur) dipengaruhi oleh koefisien tekanan udara (P). Koefisien tersebut sebesar 82.1 yang berarti adanya peningkatan temperatur sebesar 82.1 terhadap tekanan udara yang ditambah dengan konstanta.

Sedangkan konstanta tersebut sebesar 623.3 hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu tekanan atmosfer. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,9205. R<sup>2</sup> merupakan besarnya pengaruh Tekanan Udara (P) terhadap temperatur pembakaran (T) yaitu sebesar 92,05%. Nilai 7,95% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu tekanan atmosfer yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 0.5-2,5 Bar. Dalam persamaan pada temperatur minimal tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis T (temperatur) dipengaruhi oleh koefisien tekanan udara (P). Koefisien tersebut sebesar 10.2 yang berarti adanya peningkatan temperatur sebesar 10.2 terhadap tekanan udara yang ditambah dengan konstanta. Sedangkan konstanta tersebut sebesar 66.04 hal tersebut merupakan faktor luar, salah satunya yaitu tekanan atmosfer. Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,9508. R<sup>2</sup> merupakan besarnya pengaruh Tekanan Udara (P) terhadap temperatur pembakaran (T) yaitu sebesar 95,08%. Nilai 4,92% merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu tekanan atmosfer yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada tekanan 0.5-2,5 Bar. Hasil pengujian menunjukkan

bahwa semakin tinggi variasi tekanan udara maka temperatur pembakaran semakin tinggi dan sebaliknya [8]

Persamaan garis  $t = -0,637 (s) + 2122,8$  Dalam persamaan tersebut terdapat hubungan yang berbanding terbalik, persamaan garis  $t$  (Waktu Konsumsi Bahan Bakar) dipengaruhi oleh koefisien jenis oli bekas. Koefisien  $-0,637$  artinya terjadinya penurunan waktu konsumsi bahan bakar sebesar  $0,637$  terhadap jenis oli bekas ditambah dengan konstanta. Sedangkan konstanta  $2122,8$  merupakan faktor luar atau faktor penambah yang salah satunya yaitu kekentalan (viskositas) pada oli bekas. Persamaan tersebut hanya berlaku pada jarak  $1800-2200$  Km. Berdasarkan persamaan tersebut dapat dilihat bahwa  $R^2$  sebesar  $0,839$ .  $R^2$  merupakan sumbangan pengaruh jenis oli bekas ( $s$ ) terhadap Waktu Konsumsi Bahan Bakar ( $t$ ) yaitu sebesar  $83,9\%$ . Nilai  $17,1\%$  merupakan faktor luar yang salah satunya yaitu kekentalan (viskositas) yang telah dibuktikan pada persamaan garis diatas. Pada jenis oli bekas dengan jarak  $1800$  km waktu konsumsi yang dibutuhkan untuk menghabiskan oli bekas  $0,8$  liter adalah  $1031$  detik yang merupakan waktu paling lama dari semua jenis oli bekas. Pada jenis oli bekas dengan jarak  $2200$  km diperlukan waktu  $745$  detik dan waktu tercepat untuk menghabiskan  $0,8$  liter oli bekas [10].

Kompore (burner) yang dirancang memiliki bentuk yang besar dibandingkan pada burner pada umumnya. Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar merupakan langkah yang baik untuk mengurangi limbah tersebut. Pembakaran yang dihasilkan juga tidak termasuk dalam pembakaran sempurna. Kompore (burner) ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: Badan kompore berbahan baja ST-44 dan pipa uap yang terbuat dari besi. Spuyer, nozzle, kran, serta selang kompressor terbuat dari kuningan. Tekanan maksimum yang digunakan ialah  $3,5$  bar, pada tekanan tersebut api memiliki suhu yang mencapai  $1127$  °C. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga. Pengujian tersebut juga menghasilkan data bahwa menggunakan elpiji lebih cepat  $16$  menit dibandingkan oli bekas. Hal ini dipengaruhi karena perbedaan nilai kalor antara gas elpiji dengan oli bekas. Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih  $100$  °C dengan gas elpiji yang notabene adalah bahan bakar. Adanya pengaruh waktu terhadap kenaikan suhu yang terjadi pada tungku. Pengaruh tersebut terjadi ketika semakin lama tungku tersebut dipanaskan, akan semakin panas pula tungku tersebut. Berdasarkan ekonomisnya oli bekas memiliki nilai Rp.  $20.000$ . Sedangkan untuk gas elpiji Rp.  $24.324$ . Untuk nilai ekonomisnya dalam peleburan aluminium, oli bekas lebih murah daripada gas elpiji.

## KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian secara umum yang telah dilakukan sebagai berikut: Pengaruh tekanan terhadap sifat nyala api Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi tekanan udara maka dengan panjang lidah api  $0,83$  m. Pengaruh tekanan terhadap waktu temperatur pembakaa nyala api yang dihasilkan akan semakin tinggi dan begitu pula sebaliknya. Nyala api yang paling stabil pada tekanan  $3$  bar dengan panjang lidah api  $1,57$ m. Sementara nyala api pada tekanan  $1$  bar Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi tekanan udara maka temperatur pembakaran juga semakin tinggi dan begitu pula sebaliknya. Temperatur minimal memiliki temperatur terendah yaitu  $80,4$  °C dengan tekanan  $0,5$  bar, terhadap waktu konsumsi sedangkan tertinggi ialah  $118$  °C dengan tekanan  $2,5$  bar. Untuk temperatur maksimal, temperatur terendah didapatkan pada tekanan  $0,5$  bar dan temperatur sebesar  $662$  °C, sedangkan temperatur tertinggi dengan tekanan  $2,5$  bar dan temperatur yang dihasilkan sebesar  $994$  °C. Adapun waktu yang didapat untuk mencapai temperatur maksimal, waktu yang tercepat ialah sebesar  $16$  detik,

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaruh variasi jenis oli bekas didasarkan pada penggunaan berupa jarak tempuh yang diperoleh pada penggunaan oli bekas tersebut menghasilkan waktu konsumsi bahan bakar. Waktu konsumsi bahan bakar dengan variasi jarak terjauh akan lebih cepat habis dibandingkan dengan jarak yang tidak jauh. Dimana pada variasi jarak sebesar 2200 km menghasilkan waktu yang cukup singkat yaitu sebesar 12 menit 25 detik. Sedangkan waktu konsumsi yang diperoleh dari variasi jarak 1800 km sebesar 17 menit 11 detik. Dalam menggunakan minyak oli bekas untuk industri rumah tangga sangat lah efisien digunakan sebab untuk penyediaan bahan bakar oli bekas dilapangan sangat banyak, selain nyala apinya bisa mencapai titik lebur aluminium disekitar  $690^{\circ}\text{C} - 750^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan sebesar 1.5 bar. Waktu terlama ialah 298 detik, dengan tekanan sebesar 0.5 bar. Pengaruh variasi jenis oli bekas berdasarkan penggunaannya terhadap waktu konsumsi untuk bahan bakar oli bekas untuk melebur aluminium dalam satu drum bisa menghasilkan 1 ton batangan ingot aluminium dengan harga per drum Rp. 450.000. Untuk saat ini oli bekas sangat susah di ambil dilapangan sebab terhalang dengan izin limbah B3 dan selalu jadi incaran pihak kepolisian, perlu ada bantuan dari pihak pemerintah untuk mengatur hukum pengambilan oli bekas untuk usaha kecil khususnya pelebur scrap aluminium.

Dalam penggunaan oli bekas untuk industri kecil dan rumah tangga perlu ada payung hukumnya agar pengusaha kecil jangan jadi tempat untuk kepolisian mendapatkan sesuatu, artinya pihak kepolisian sebagai pengayom masyarakat memberikan solusi agar usaha kecil bisa mencari nafkah untuk menghidupkan keluarga karena dengan hidupnya industri kecil akan mengurangi beban negara. Dan antara pihak KLH dan kepolisian sedikit memberikan fasilitas lebur yang jauh dari polusi untuk menempatkan UKM bisa perjalan. Dalam pelaksanaan dan pola tempat lebur harus pemerintah daerah dan pihak Dinas Lingkungan hidup dan pihak aparat kepolisian serta UKM diberi training atau sosialisasi dalam menjalankan usahanya untuk bisa mendapatkan win - win solusi agar antara pengusaha UKM dan Pemda agar bersenergi. Karena semua anak bangsa layak untuk mendapatkan hak yang sama dengan pengusaha besar. Tujuan dari pemakaian limbah ini untuk mengurangi kemiskinan dan angka kejahatan pemuda di daerah setempat, dengan adanya usaha kecil di daerah setempat akan menggerakkan roda perekonomian rakyat dan nantinya akan tercapai kesyahtraan adil dan makmur bagi seluruh rakyat Indonesia. Selama ini kekurangan para UKM adalah tentang surat Amdal dari DLH provinsi karena membuat surat tersebut persyaratannya sangat rumit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Amri, H. Hamri, & F. A. Sofyan, "Analisis Nilai Ekonomis Oli Bekas Pada Kompor Bertekanan Berpemanas Awal." *J-Move: Jurnal Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, 2019.
- Asidu, L. A. Darsono, M. Hasbi, and P. Aksar. "Pemanfaatan Minyak Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dengan Pencampuran Minyak Pirolisis." *Enthalpy* 2.2, 2017.
- B.W. P. Raharjo, "Pemanfaatan TEA (Three Ethyl Amin) Dalam Proses Penjernihan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Pada Peleburan Aluminium." *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, vol. 8, no. 2, pp. 166 - 184, 2007.
- G. Rubiono, dan R. Mustika, "Sosialisasi Manajemen Limbah Oli Bengkel Mobil Pengabdian Masyarakat di Desa Pesucen Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi." vol. 1, Pp. 5-9, 2017.
- Kebutuhan Minyak Bakar." *Jurnal Mekanika*, vol. 3, no. 1, pp. 23 -25, 200 *Jurnal Mekanika*, vol. 3, no. 1, pp. 23 -25, 200