

**ANALYSIS POTENSI PENGGUNAAN BAHAN BAKAR OLI  
BEKAS DALAM KONTEKS PEMBANGUNAN ENERGY  
BERKELANJUTAN**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**RINO RINALDO LINGGA**

**208130090**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/5/26

Access From (repositori.uma.ac.id)5/5/26

## HALAMAN JUDUL

# ANALYSIS POTENSI PENGGUNAAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS DALAM KONTEKS PEMBANGUNAN ENERGY BERKELANJUTAN

## SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



Oleh:

**RINORINALDO LINGGA**  
**208130090**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

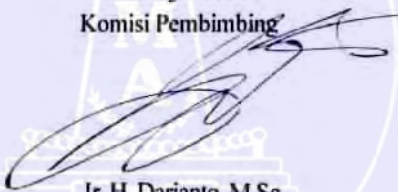
Judul Proposal : Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas  
Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan

Nama Mahasiswa : RINO RINALDO LINGGA

NIM : 208130090

Fakultas : Teknik Mesin

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Ir. H. Dariantio, M.Sc  
Pembimbing

  
Dr. Endang Supriyanto, S.T., M.T  
Dekan  
FAKULTAS TEKNIK

  
Dr. Swandi, S.T., MT  
Kaprodi  
PRODI. TEKNIK MESIN

Tanggal Lulus: 22 September 2025

ii

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 05 Mei 2025



Rino Rinaldo Lingga  
208130090

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPS/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

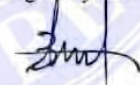
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rino Rinaldo Lingga  
NPM : 208130090  
Program studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul : Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di : Medan  
Pada Tanggal : 05 Mei 2025  
Yang Menyatakan



Rino Rinaldo Lingga

208130090

## ABSTRAK

Oil bekas yang tidak mengalami pengolahan, bisa dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar atau sebagai suplemen pada pembakaran batubara, dan sesuai untuk keperluan utilitas dan boiler yang besar. Oil bekas dapat diolah menjadi bahan bakar atau base oil pelumas, tetapi disisi lain limbah oil bekas ini dapat menimbulkan bahaya lingkungan karena adanya kandungan logam dan kontaminan lainnya. Metode penelitian yang akan digunakan Dalam Proses Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan ini yaitu metode penelitian kuantitatif melalui survei dan pengamatan secara langsung kelapangan pada subjek penelitian Data yang diperoleh dari uji kalibrasi dibandingkan dengan standar operasional burner. Jika hasil pengujian menunjukkan inefisiensi atau emisi berlebihan, dilakukan penyetelan ulang pada sistem burner.. Insulasi yang efektif mampu menjaga suhu optimal di dalam ruang bakar, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih bersih dan hemat energi. Selain itu, penggunaan material insulasi yang sesuai dapat mengurangi risiko kerusakan akibat suhu tinggi serta memperbaiki performa keseluruhan burner. Penggunaan burner oli bekas harus dioptimalkan dengan penyetelan sistem suplai udara dan bahan bakar untuk menghindari pembakaran yang tidak sempurna. Inovasi dalam pengembangan material insulasi yang lebih ringan, lebih tahan panas, dan lebih ramah lingkungan perlu terus dilakukan guna meningkatkan efisiensi burner oli bekas.

**Kata Kunci :** Pembangunan Energy, Bahan Bakar Oli

## **ABSTRACT**

*Used oil that is not experience processing , can utilized as mixture material burn or as supplement on burning coal , and in accordance For needs utilities and a large boiler . Used oil can processed become material burn or base oil lubricant , however on the other hand used oil waste This can cause danger environment Because existence content metal And contaminants others . Methods research that will be used In the Process of Potential Analysis Use Fuel Oil Used In Context of Sustainable Energy Development This that is method study quantitative through survey And observation in a way direct spaciousness on subject Research Data obtained from test calibration compared to with standard burner operation . If results testing show inefficiency or emission excessive , done setup repeat on system burner.. Effective insulation capable guard optimal temperature inside room burn , so that produce more burning clean And economical energy . Besides that , the use of appropriate insulation materials can reduce risk damage consequence temperature tall as well as repair performance overall burner. Use of oil burner used must optimized with setup system supply air And material burn For avoid burning that is not perfect . Innovation in development of more insulating materials light , more stand hot , and more friendly environment need Keep going done use increase oil burner efficiency used .*

**Keywords :** *Energy Development , Fuel Oil*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahirkan di Palipi Pada Tanggal 02 oktober 2002 dari Ayah Usman Lingga dan ibu Nurmiati Girsang. Tahun 2020 Penulis lulus dari SMA Negeri 1 Silima Pungga Pungga kemudian pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.



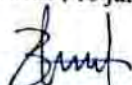
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga proposal/ skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih oleh penulis dalam penelitian ini ialah dengan judul "Analysis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan".

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. H. Darianto, Msc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua Orang Tua saya Ayah U Lingga dan Ibu N Girsang, serta seluruh keluarga dan teman-teman atas segala doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari proposal/skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir skripsi ini. Penulis berharap proposal/skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan Pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

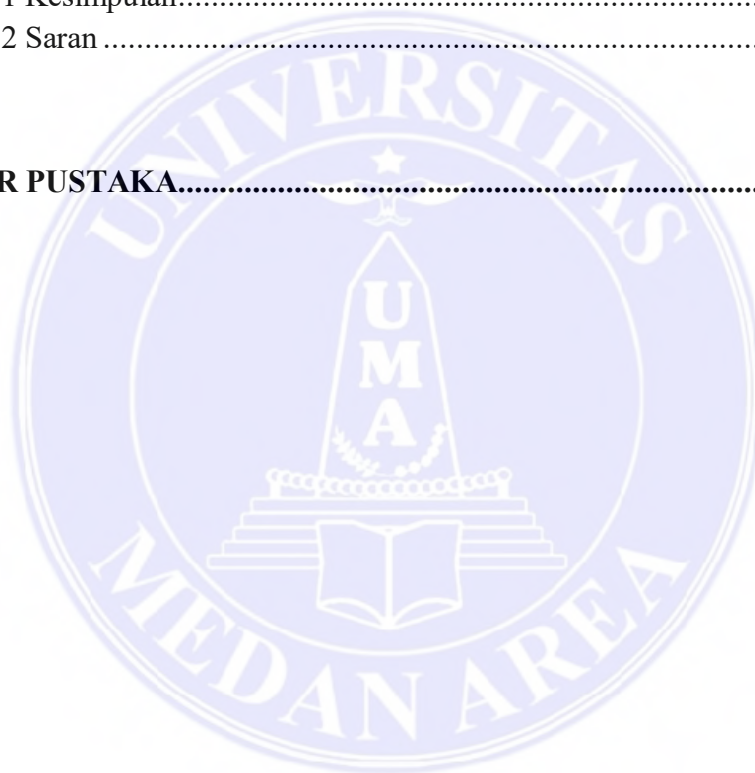
Penulis, 10 juli 2025

  
Rino Rinaldo Lingga  
208130090

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Pengertian dan komposisi oli bekas .....	4
2.2 Pengertian Oli bekas .....	5
2.3 Perbandingan bahan bakar oli bekas dengan elpiji.....	6
2.4 Sifat sifat oli mesin .....	10
2.5 Jenis oli.....	11
2.6 Kekentalan (viskositas) oli .....	11
2.7 Kontaminasi Oli.....	12
2.8 Kompor Oli Bekas .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	15
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	15
3.1.1 Waktu Penelitian.....	15
3.1.2 Lokasi Penelitian.....	15
3.2 Bahan dan Alat .....	16
3.2.1 Bahan .....	16
3.2.2 Alat.....	16
3.3 Metode Penelitian .....	22

3.4 Sistematika Penelitian .....	22
3.5 Populasi dan sampel.....	23
3.6 Prosedur kerja.....	23
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil penelitian .....	24
4.1.1 Pembentukan Komponen .....	25
4.1.2 Penambahan sistem Insulasi .....	27
4.2 Pembahasan.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiv</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan Bahan Bakar Oli Dengan Gas Elpiji .....	10
Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian .....	15
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian kompor oli bekas dengan konsumsi bahan bakar 1 liter 45 menit.....	23



## LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin Kompor.....XV



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Yang Notabene Adalah Bahan Bakar. Api Yang Dihasilkan Oli Bekas Berwarna Jingga .....	7
Gambar 2. 2 Temperatur Pada Oli Bekas .....	8
Gambar 2. 3 . Temperatur Pada Oli Bekas .....	9
Gambar 3.1 Oli bekas.....	16
Gambar 3.2 besi atau baja .....	17
Gambar 3.3 blower .....	17
Gambar 3.4 kran putar berbahan kuningan.....	18
Gambar 3.5 selang tambang .....	18
Gambar 3.6 Mesin Las Listrik .....	19
Gambar 3.7 gerinda tangan.....	19
Gambar 3.8 mesin bor (drill press).....	20
Gambar 3.9 termokopel.....	20
Gambar 3.10 baut dan mur.....	21
Gambar 3.11 pipa besi.....	21
Gambar 4. 1 Kompor Oli Bekas.....	24
Gambar 4.2 Pembentukan silinder bruner .....	26
Gambar 4.3 Hasil pengujian Kompor .....	32

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Oli bekas didefinisikan sebagai minyak pelumas yang didalam pemakaiannya telah mengalami berbagai macam gesekan dan terdapat kotoran dan komponen mesin, sisa pembakaran maupun debu yang juga sudah tercampur didalamnya, hal ini menyebabkan efektifitas oli bekas menjadi menurun dan akan menjadi partikel yang kasar (*abrasive*) dan satunya sebagai bahan bakar yang mengandung energi yang tinggi (Pengestu, 2021).

Panggunaan bahan bakar kembali juga dapat diadop pada oli bekas B3, dimana pada proses kimia dengan pemisahan yang didasarkan pada waktu maupun penguapan yang tidak dapat diurai pada oli bekas dalam penggunaan kembali kembali sehingga menjadi sumber energi, Efisiensi dengan pengelolaan pemurnian ulang pada limbah B3 dapat menghemat bahan bakar baru seperti minyak alam hasil olahan bumi (Arif, 2021).

Oli bekas digunakan sebagai bahan bakar, oli bekas merupakan salah satu sumber polutan yang dapat mengkontaminasi air tanah, dan akan merusak kandungan air tanah. Selain itu dapat membunuh *mikro- organisme* di dalam tanah serta oli pelumas bekas dapat menghambat proses oksidasi biologi dari sistem lingkungan. Namun, 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. atau

treatment agar dapat menjadi sebuah bahan bakar (Prayetno dkk, 2021).

Oil bekas yang tidak mengalami pengolahan, bisa dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar atau sebagai suplemen pada pembakaran batubara, dan sesuai untuk keperluan utilitas dan *boiler* yang besar. Pengolahan terhadap pelumas bekas dilakukan untuk menurunkan dampak secara teknis dan lingkungan. Oil bekas dan *biofuel* merupakan sumber bahan bakar alternatif yang mampu menggantikan bahan bakar minyak bumi yang ada, karena oil bekas mencapai lebih dari 60 % dari pelumas yang digunakan. Umumnya pelumas berasal dari sumber minyak bumi, yaitu berkisar kira-kira 97% dari total produksi pelumas, sehingga dengan mengolah dan mengkonverikan menjadi bahan bakar, maka berarti ikut juga menyelamatkan lingkungan dan mengurangi konsumsi minyak bumi. Oil bekas dapat diolah menjadi bahan bakar atau base oil pelumas, tetapi disisi lain limbah oil bekas ini dapat menimbulkan bahaya lingkungan karena adanya kandungan logam dan kontaminan lainnya (Habibah, 2016).

## 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana membuat burner oli bekas sehingga dapat diolah dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang efisien dan ramah lingkungan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Menganalisis hasil uji coba kompor oli bekas dengan waktu 45 menit.

## 1.4. Hipotesis Penelitian

Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar alternatif dapat berkontribusi signifikan terhadap pembangunan energi berkelanjutan dengan mengurangi limbah berbahaya, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan menurunkan emisi gas rumah kaca, sambil tetap memenuhi kebutuhan energi industri dan

transportasi.

### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan wawasan baru mengenai pengelolaan limbah oli bekas dan potensinya sebagai sumber energi alternatif yang berkelanjutan.
2. Mendapatkan unit kompor bahan oli untuk shangrai pellet



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Dan Komposisi Oli Bekas

Oli bekas selama ini dianggap sebagai limbah yang mencemari lingkungan, namun ternyata oli bekas dapat dimanfaatkan untuk banyak hal, salah satunya sebagai bahan bakar kompor. Di tengah mahalnnya harga minyak tanah dan gas elpiji untuk kebutuhan memasak utamanya bagi ibu-ibu rumah tangga, Arifudin warga dusun singgah desa tinigi Kecamatan galang pembuat kompor oli bekas kepada RRI Mengatakan. Kompor berbahan bakar oli bekas cara membuatnya sederhana dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh yakni besi paralon, tungku, jerigen tempat oli serta blower untuk pengapian, dimana dari segi nyala api sama dengan kompor gas berwarna biru dan tidak memberi pengaruh pada hasil masakan yang dimasak meskipun berbahan bakar oli bekas (Paman, 2019).

Oli bekas apabila tumpah di tanah dapat menyebabkan tanah kehilangan unsur hara sehingga membuat tanah menjadi tandus. Oli bekas mempunyai sifat sulit tercampur dalam air yang dapat menyebabkan air tercemar, sehingga diperlukan penanganan dan pemanfaatan oli bekas dengan tepat dan maksimal (Ramadhan dkk, 2021). Algusri dan Redantan (2019) mengatakan bahwa masyarakat pada umumnya memanfaatkan oli bekas sebagai penghilang karat pada knalpot, pengawet kayu maupun pelumas rantai dengan pemakaian yang sangat sedikit, sedangkan sisanya terbuang percuma sehingga belum optimal pemanfaatan limbah tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan limbah oli bekas adalah menjadikannya sebagai bahan bakar dengan mengoptimalkan pembakaran. Terdapat beberapa penelitian tentang perancangan kompor berbahan bakar oli bekas, yang dapat menghasilkan panas yang tinggi tergantung tekanan udara yang diberikan oleh blower pada kompor tersebut. Penelitian Pratama dkk (2020), kompor berbahan bakar oli bekas menghasilkan api bewarna jingga dengan suhu mencapai 1127 oC pada tekanan 3,5 bar, sedangkan pada penelitian Ramadhan dan Basyirun (2020), pembakaran oli bekas pada kompor menghasilkan temperatur sebesar 994,5 oC dengan tekanan 2,5 bar.

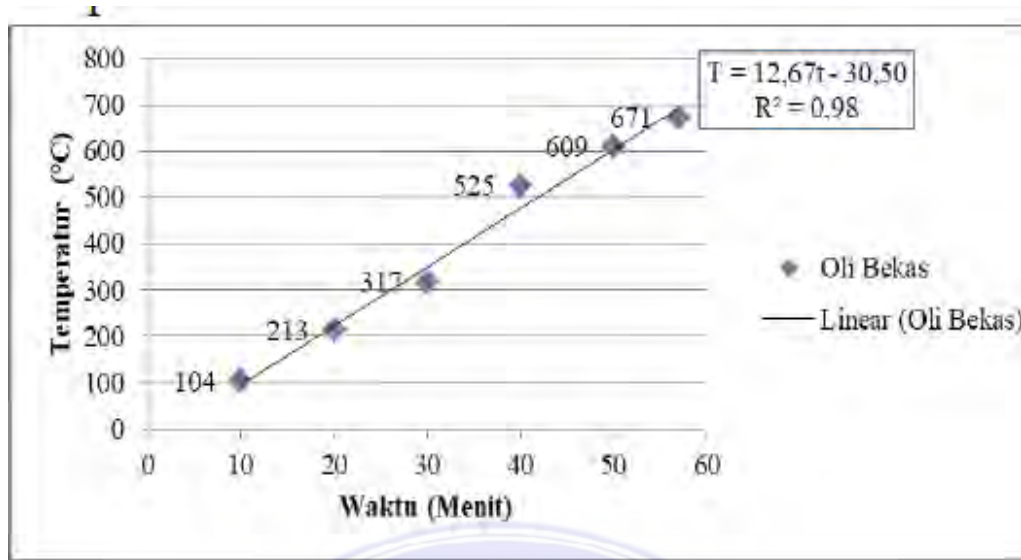
## 2.2. Pengertian Oli dan Kompor

Minyak pelumas berfungsi sebagai melumasi, pelindung, dan pembersih bagian bagian dalam mesin. Kode pada pengenalan oli adalah berupa huruf SAE yang merupakan singkatan dari *Society of Automotive Engineers*. Selanjutnya angka yang mengikuti dibelakangnya, menunjukkan tingkat kekentalan oli tersebut. SAE 40 atau SAE 15W-50, semakin besar angka yang mengikuti kode oli menandakan semakin kentalnya oli tersebut. Sedangkan huruf W yang terdapat dibelakang angka awal, merupakan singkatan dari winter. SAE 15W50, berarti oli tersebut memiliki tingkat kekentalan SAE 10 untuk kondisi suhu dingin dan SAE 50 pada kondisi suhu panas. Sementara itu dalam kondisi panas normal, idealnya oli akan bekerja pada kisaran angka kekentalan 40-50 menurut standar SAE (SAE Euro 2012) .

Kompor adalah alat masak yang menghasilkan panas tinggi. Kompor mempunyai ruang tertutup / terisolasi dari luar sebagai tempat bahan bakar diproses untuk memberikan pemanasan bagi barang-barang yang diletakkan di atasnya (Balukon, 2016).

### 2.3. Perbandingan BB Oli Bekas Dengan 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 (pratama, 2020). 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. (ningsi, 2022). Temperatur api yang dihasilkan oli bekas memiliki perbedaan kurang lebih 200 °C dengan gas elpiji

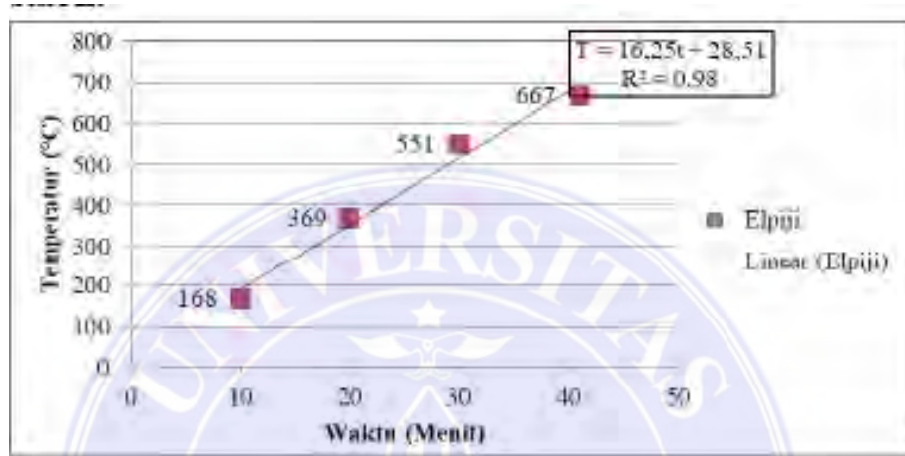


Gambar 2. 1 Yang Notabene Adalah Bahan Bakar. Api Yang Dihasilkan Oli Bekas Berwarna Jingga

yang notabene adalah bahan bakar. Api yang dihasilkan oli bekas berwarna jingga

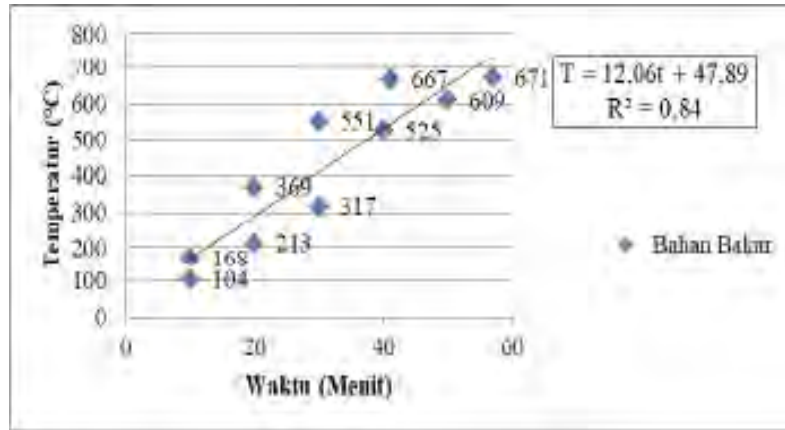
Gambar 2.1 menunjukkan pengaruh temperatur tiap 10 menit pada tungku peleburan dengan bahan bakar oli bekas, Gambar 2.1 terdapat persamaan garis sebesar  $T = 12,67(t) + 30,50$ . Dalam persamaan tersebut diperoleh hubungan yang berbanding lurus, dimana persamaan garis  $T$  (*temperatur*) dipengaruhi 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  $R^2$  sebesar 0,98.  $R^2$  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 berkisar 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 aluminium tidak stabil, hal ini disebabkan karena api yang disemburkan tidak stabil (pratama, 2019).



Gambar 2. 2 Temperatur Pada Oli Bekas

Gambar 2.2 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.



Gambar 2. 3 . Temperatur Pada Oli Bekas

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 aluminium stabil, hal ini disebabkan karena api yang disemburkan stabil (Pratama, 2019).

Gambar 2.3 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  $R^2$  sebesar 0,84.  $R^2$  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 seharga Rp.10.250. Dengan demikian nilai ekonomis dari 8 liter oli bekas adalah  $8 \text{ liter} \times \text{Rp. } 2.500 = \text{Rp. } 20.000$ . Sedangkan untuk gas elpiji adalah 2.1 kg. Sehingga  $2.1 \text{ kg} \times \text{Rp. } 11.583 = \text{Rp. } 24.324$ . Untuk nilai ekonomisnya dalam peleburan alumunium, oli bekas lebih murah daripada gas elpiji. Dari uraian diatas apabila dijadikan dalam bentuk table sebagai berikut :

Tabel 2.1 Perbandingan Bahan Bakar Oli Dengan Gas Elpiji.

No.	Oli Bekas	Elpiji
1	Lebih Murah Harga Bahan Bakarnya	Lebih Mahal Harga Bahan Bakarnya
2	Lebih Lambat Waktu Peleburannya	Lebih Cepat Waktu Peleburannya
3	Suhu Lebih Rendah	Suhu Lebih Tinggi
4	Pembakaran Tidak Sempurna	Pembakaran Sempurna
5	Start awal lambat	Start awal cepat

#### 2.4. Sifat – Sifat Oli Mesin

1. *Lubricant*, oli mesin berfungsi melumasi permukaan logam yang saling bergesekan satu sama lain dalam blok silinder.
2. *Coolant*,. Oli mesin yang bersirkulasi di sekitar komponen mesin untuk menurunkan suhu logam dan menyerap panas serta memindahkannya ke tempat lain.
3. *Sealant*, oli mesin dapat membentuk sejenis lapisan film di antara piston dan dinding silinder, oleh karena itu oli mesin berfungsi sebagai perapat untuk mencegah kemungkinan kehilangan tenaga.

4. *Detergent*, kotoran atau lumpur hasil dari pembakaran yang tertinggal dalam komponen mesin.
5. *Pressure absorbtion*, oli mesin dapat meredam dan menahan tekanan mekanikal setempat yang terjadi dan bereaksi pada komponen mesin yang dilumasi.

## 2.5. Jenis Oli

1. Oli Mineral : Oli mineral berbahan bakar oli dasar (*base oil*) yang diambil dari minyak bumi yang sudah diolah dan disempurnakan (Mardyaningsih, 2018).
2. Oli Sintetis : Oli Sintetis biasanya terdiri atas *Polyalphaolifins* yang datang melalui bagian terbersih dari pemilahan dari oli mineral, yakni gas. Senyawa ini kemudian dicampurkan dengan oli mineral (Majid, 2020).

## 2.6. Kekentalan ( Viskositas ) Oli.

Kekentalan adalah salah satu unsur kandungan oli paling rawan yang berkaitan dengan ketebalan oli atau seberapa besar resistensinya untuk mengalir. Kekentalan oli berkaitan langsung dengan sejauh mana oli dapat melumasi sekaligus pelindung benturan antar permukaan logam. Untuk itu, oli harus memiliki kekentalan lebih tepat pada temperatur tertinggi atau temperatur terendah ketika mesin dioperasikan. Dengan demikian, oli memiliki grade (derajat) tersendiri yang diatur oleh *Society of Automotive Engineers* (SAE). Bila pada kemasan oli tersebut tertera angka SAE 5W-30 berarti 5W (*Winter*) menunjukkan pada suhu dingin oli bekerja pada kekentalan 5 dan pada suhu terpanas akan bekerja pada kekentalan 30 (Mardyaningsih, 2018).

Tetapi yang terbaik adalah mengikuti viskositas sesuai permintaan mesin. Umumnya, kendaraan sekarang punya kekentalan lebih rendah dari 5W-30, karena mesin – mesin terbaru memiliki kerapatan antar komponen makin tipis dan juga banyak celah-celah kecil yang hanya bisa dilalui oleh oli encer. Sebagai contoh SAE adalah tipe viskositas dan ambient temperatur pada derajat Celcius yang dapat digunakan sebagai standar oli di berbagai negara/kawasan yaitu :

1. 5W-30 biasanya dipakai pada cuaca dingin seperti di Swedia
2. 10W-30 biasanya dipakai pada iklim sedang seperti di kawasan Inggris.
3. 15W-30 biasanya dipakai pada Cuaca panas seperti di kawasan Indonesia.

### **2.7. Kontaminasi Oli**

Kontaminasi terjadi karena adanya benda asing atau partikel-partikel pencemar pada oli. Terdapat beberapa macam benda pencemar yang biasanya terdapat pada oli yaitu :

1. Keausan elemen ini merupakan beberapa elemen biasanya terdiri dari silikon, aluminium magnesium, timah dan nikel.
2. Kotoran , Kotoran biasanya masuk kedalam oli melalui hembusan udara melewati sela-sela ring dan sela-sela lapisan oli tipis kemudian merambat menuruni dinding silinder.
3. Bahan Bakar, kontaminasi bahan bakar terjadi pada saat proses pembakaran dalam silinder mesin.
4. Air, Air dapat memadat di *crankcase* ketika temperatur operasional mesin kurang memadai.
5. Produk-produk belerang/asam. Produk-produk oksidasi mengakibatkan oli

bertambah kental. Daya oksidasi meningkat oleh tingginya temperatur udara masuk.

6. Untuk mengukur besaran nyala api menggunakan rumus:

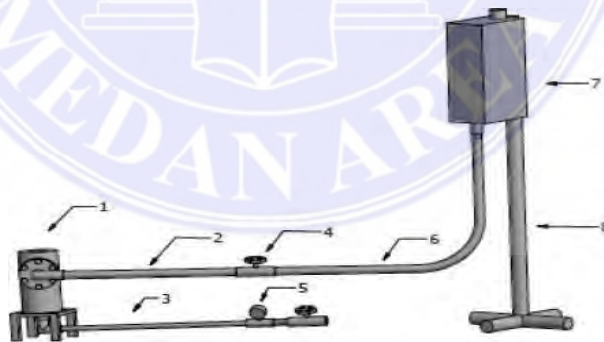
$$Z = \sqrt{x^2 + y^2} (mm)$$

z = Panjang Nyala Api

$$V = \frac{\text{liter}}{\text{waktu}} \frac{\text{liter}}{\text{waktu}} \left( \frac{\text{liter}}{\text{detik}} \right)$$

## 2.8. Kompor Oli Bekas

Menyinggung pengembangan kompor oli bekas meskipun telah banyak yang berminat untuk saat ini baru dipergunakan secara pribadi atau dipinjamkan saat ada tetangga yang menggelar hajatan. Terkait biaya kompor berbahan oli bekas adalah sangat menghemat biaya atau ekonomis karena bahan bakar oli bekas mudah didapat di bengkel atau hanya modal awal pembuatanya saja yang mahal.



Selain efisien pemanfaatan oli bekas juga menjadi salah satu wujud kesadaran akan menanggulangi pencemaran lingkungan sehingga hal ini dapat dilirik pema untuk lebih di kembangkan. Kompor (*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 °C. 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 seperti pada Gambar 2.4 di atas



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. . Waktu Dan Tempat Penelitian

##### 3.1.1. Waktu Penelitian

Waktu yang direncanakan untuk mesin sangrai pelet ini kurang lebih 5 bulan seperti terlihat pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Tahun 2024												
		Juli				Agustus				November				Desember
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1234
1	Pengajuan Judul	■	■											
2	Penulisan Proposal			■	■									
3	Seminar Proposal				■	■								
4	Proses Penelitian					■	■	■	■					
5	Pengolahan Data							■	■	■	■	■	■	
6	Penyelesaian Laporan									■	■	■	■	
7	Seminar hasil											■	■	
8	Evaluasi dan Persiapan Sidang											■	■	
9	Sidang Sarjana													■

##### 3.1.2. Tempat Penelitian

Tempat pembuatan mesin sangrai pelet dilaksanakan di bengkel jalan asem No. 2 desa bandar klipka percut sei tuan percut sei tuan, Deli Serdang, Kota Medan, Sumatera Utara.

## 3.2. Bahan Dan Alat

### 3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan pada mesin sangrai pelet ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Oli Bekas

Sebagai bahan bakar utama, Bahan yang akan digunakan sebagai bahan baku (*raw material*) pada kompor ini adalah oli (Hamami, 2020). Seperti terlihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Oli Bekas

#### 2. Plat Besi atau Baja

Material ini berfungsi untuk kedudukan kompor dan memberikan kekuatan yang diperlukan untuk menahan beban dan tekanan selama penggunaan, memastikan kompor tetap stabil dan aman (Avelino, 2024). Seperti terlihat pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3. 2 Besi atau Baja

### 3. *Blower*

*Blower* membantu mendorong udara ke ruang pembakaran. Aliran udara yang memadai sangat penting untuk memastikan pembakaran oli bekas berlangsung dengan baik (Andala, 2023). Udara menyediakan oksigen yang diperlukan untuk proses pembakaran. Seperti terlihat pada Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3. 3 *Blower*

#### 4. Kran putar berbahan kuningan

Kran putar memungkinkan pengguna untuk mengontrol aliran oli ke ruang pembakaran. Dengan memutar kran, pengguna dapat meningkatkan atau mengurangi jumlah oli yang masuk, sehingga dapat mengatur intensitas api dan panas yang dihasilkan oleh kompor (Muhammad, 2023). Seperti terlihat pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3. 4 . Kran putar berbahan kuningan

#### 5. Selang Tembaga

Selang tembaga digunakan untuk menyalurkan oli dari tangki penyimpanan ke ruang pembakaran. Tembaga adalah bahan yang kuat dan tahan lama, sehingga memastikan aliran oli tetap stabil dan tidak terganggu (Jaman, 2018). Seperti terlihat pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar 3. 5 Selang Tembaga

### 3.2.2. Alat

#### 1. Mesin Las Listrik



Gambar 3. 6 Mesin Las Listrik

Mesin las listrik adalah alat yang digunakan untuk menyambung dua atau lebih potongan logam melalui proses peleburan. Proses ini melibatkan penggunaan arus listrik untuk menghasilkan panas yang cukup untuk melelehkan logam di area sambungan (Botong, 2016). Seperti terlihat pada Gambar 3.5 berikut:

#### 2. Gerinda Tangan

Gerinda tangan adalah alat listrik portabel yang digunakan untuk berbagai pekerjaan pemotongan, pengikisan, pengamplasan, dan pemolesan (Botong, 2016).

Seperti terlihat pada Gambar 3.7 berikut:



Gambar 3. 7 Gerinda Tangan

3. Mesin Bor (*Drill Press*)

Mesin bor atau drill press adalah alat mesin yang digunakan untuk membuat lubang dengan akurasi tinggi pada kompor oli bekas. Mesin ini memberikan stabilitas dan presisi yang lebih baik dibandingkan dengan bor tangan (Santosa 2014). Seperti terlihat pada Gambar 3.8 berikut:



Gambar 3. 8 Mesin Bor (*Drill Press*)

4. Termokopel

Gambar 3. 9 Termokopel

Termokopel digunakan untuk mengukur suhu di dalam ruang pembakaran atau pada bagian tertentu dari kompor. Ini memberikan informasi *real-time* tentang suhu operasional, yang penting untuk mengontrol proses pembakaran (Ginting, 2017). Seperti terlihat pada Gambar 3.9 diatas:

## 5. Baut dan Mur

Baut dan mur digunakan untuk mengencangkan dan menjepit berbagai komponen kompor bersama-sama. Ini memastikan bahwa semua bagian tetap terhubung dengan kuat dan tidak bergeser atau terlepas selama penggunaan. Seperti

Gambar 3.10 berikut:



Gambar 3. 10 Baut Dan Mur

## 6. Pipa Besi

Pipa besi digunakan untuk menyalurkan oli bekas dari tangki penyimpanan ke ruang pembakaran. Pipa ini memastikan aliran oli yang stabil dan terkendali ke dalam kompor. Seperti Gambar 3.11 berikut:



Gambar 3. 11 Pipa Besi

### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen lapangan dengan cara merancang sebuah kompor berbahan bakar oli bekas sebagai sumber panas untuk mengeringkan *pellet*

dengan cara memanaskan sebuah tabung yang berputar kemudian menganalisis kompor oli bekas.

Metode penelitian yang akan digunakan dalam Proses Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan ini yaitu metode penelitian kuantitatif melalui survei dan pengamatan secara langsung lapangan pada subjek penelitian sebagai metode penelitiannya, setelah data selesai dikumpulkan, maka akan dapat disimpulkan langkah selanjutnya dalam proses perancangan mesin ini.

### 3.4. Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian pada Proses Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan data-data teori, informasi, serta acuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Hal ini dilakukan dengan mencari dasar teori melalui buku, karya ilmiah, dan juga internet yang berkaitan dengan mesin sangrai pelet.
2. Observasi lapangan atau studi lapangan merupakan teknik pengambilan data yang dilakukan dengan cara datang langsung ke lapangan untuk mendapatkan informasi dan data-data mengenai Proses Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan, seperti

UNIVERSITAS MEDAN AREA mengenai komponen dan bahan yang akan digunakan pada Proses Proses

Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan Melakukan perhitungan terhadap komponen dan bahan untuk menentukan spesifikasi komponen dan bahan yang akan digunakan.

3. Menarik Kesimpulan.

### **3.5. Populasi dan Sampel**

Pada penelitian “Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan”, populasi dan sampel yang digunakan Bahan Bakar Oli Bekas.

### **3.6. Posedur Kerja**

Prosedur kerja pada perancangan Mesin Sangrai Pele ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan data-data maupun informasi mengenai analisis mesin yang telah di buat sebelumnya.
2. Melakukan kajian pustaka untuk memahami teknologi dan metode yang telah ada serta praktik terbaik dalam penggunaan kompor berbahan bakar oli bekas.
3. Mengidentifikasi dan mencatat sumber-sumber utama oli bekas seperti bengkel, industri, dan transportasi.
4. Mengidentifikasi dan mengevaluasi desain kompor yang paling efisien dan aman untuk menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar.
5. Menyusun laporan lengkap yang mencakup temuan dari semua tahap analisis.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Penggunaan burner oli bekas dengan sistem insulasi yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pembakaran, mengurangi kehilangan panas, serta memperpanjang umur *operasional burner*. Insulasi yang efektif mampu menjaga suhu optimal di dalam ruang bakar, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih bersih dan hemat energi. Selain itu, penggunaan material insulasi yang sesuai dapat mengurangi risiko kerusakan akibat suhu tinggi serta memperbaiki performa keseluruhan burner.

### 5.2 Saran

1. Pemilihan material insulasi harus mempertimbangkan ketahanan suhu tinggi dan biaya yang ekonomis agar dapat digunakan secara optimal dalam jangka panjang.
2. Perawatan dan inspeksi berkala terhadap sistem insulasi perlu dilakukan untuk mencegah degradasi material akibat paparan panas terus-menerus.
3. Penggunaan burner oli bekas harus dioptimalkan dengan penyetelan sistem suplai udara dan bahan bakar untuk menghindari pembakaran yang tidak sempurna.
4. Inovasi dalam pengembangan material insulasi yang lebih ringan, lebih tahan panas, dan lebih ramah lingkungan perlu terus dilakukan guna meningkatkan efisiensi *burner* oli bekas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, Ashok, et al. "Male oxidative stress infertility (MOSI): proposed terminology and clinical practice guidelines for management of idiopathic male infertility." *The world journal of men's health* 37.3 (2019): 296-312.
- Algusri, Missyamsu, and Dadang Redantan. "Thermoelectric untuk daya blower pemanas kandang ayam oli bekas." *Sigma Teknika* 2.1 (2019): 106-114.
- Annasruddin Pratama, Basyirun, et al. "Rancang Bangun Kompor (*Burner*) Berbahan Bakar Oli Bekas." *Majalah Ilmiah Mekanika/Halaman* 95 (2020)
- Arif, Ahmad, et al. "Pengaruh Penggunaan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Terhadap SFC dan Efisiensi Termal Mesin Diesel." *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi* 7.1 (2021): 58-64.
- Balukon, Jevenly. *Modifikasi Tabung Bekas Freon Menjadi Kompor*
- Budianto, Wahyu Bangkit. *Analisa Pengaruh Viskositas Oli Pelumas Dengan Merek MPX2 Pada Unjuk Kerja Sepeda Motor Honda Beat 109CC*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2019.
- Dewi, Anggun Sita, et al. "Kesantunan Berbahasa Dakwah Gus Baha pada Media Sosial Youtube: Kebermanfaatannya bagi Pembelajaran Bahasa Indonesia." *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman* (2025): 16-29.
- Ethanol*. Diss. Politeknik Negeri Manado, 2016.
- Hakim, Majid. Uji Eksperimen Bahan Bakar Kompor Ekonomis Dari
- Hasyim, Ummul Habibah. "Kajian Adsorpsi Logam Dalam Pelumas Bekas Dan Prospek Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bakar." *Jurnal Konversi* 5.1 (2016): 11-16.
- Myung, C. L., and Simsoo Park. "Exhaust nanoparticle emissions from internal combustion engines: A review." *International Journal of Automotive Technology* 13 (2012): 9-22.
- Oli Bekas. Diss. Universitas Panca Marga Probolinggo, 2020.
- Pangestu, Fahrul Adi. *Studi Perbandingan Penggunaan 3 Merk Semen Dengan Menggunakan Fly Ash Terhadap Mutu Beton*. Diss Universitas Islam Lamongan, 2021.
- Pratama, Annasruddin, et al. "Rancang Bangun Kompor (*Burner*) Berbahan Bakar Oli Bekas." *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika* 19.2 (2020): 95-103.
- Rahmadani, Widya, and Parmin Lumbantoruan. "Pemanfaatan Oli Bekas Untuk Bahan Bakar Kompor Sebagai Energi Listrik Alternatif Dengan Prinsip Termoelektrik." *Jurnal Redoks* 8.2 (2023): 141-151.
- Rahmadani, Widya, and Parmin Lumbantoruan. "Pemanfaatan Oli Bekas Untuk Bahan Bakar Kompor Sebagai Energi Listrik Alternatif Dengan Prinsip Termoelektrik." *Jurnal Redoks* 8.2 (2023): 141-151.

## LAMPIRAN



Lampiran 1 mesin kompor