

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengelolaan limbah oli bekas merupakan salah satu tantangan besar dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Menurut (Indrawati & Surtikanti, 2024), Oli bekas yang dibuang sembarangan dapat mencemari tanah dan air. Satu liter oli bekas dapat mencemari satu juta liter air bersih, sehingga membahayakan kehidupan di dalam air. Selain itu, pencemaran oli bekas juga merusak tanah dan mengganggu sistem pernapasan makhluk hidup. Oli bekas yang sering kali dibuang sembarangan, dapat mencemari tanah dan air, sehingga membahayakan ekosistem. Oli bekas ini termasuk ke limbah B3 (Bahan Berbahaya Beracun) yang mengandung beberapa polutan seperti logam berat, timbal (Pb) yang dapat menyebabkan gangguan sistem saraf dan fungsi otak, kadmium (Cd) pemicu kanker dan merusak ginjal, kromium (Cr) menyebabkan iritasi kulit dan gangguan pernapasan. Jika dibuang sembarangan atau di bakar tanpa pengolahan oli bekas dapat menghasilkan emisi berbahaya seperti karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), dan partikel halus yang beracun bagi manusia dan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan solusi pemanfaatan limbah oli bekas yang efisien dan aman agar aman digunakan oleh pengguna. di sisi lain, kebutuhan energi alternatif yang hemat biaya dan efisien semakin meningkat, terutama di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). UMKM sering kali menghadapi tantangan dalam memperoleh sumber energi yang murah dan berkelanjutan untuk mendukung operasional merek. Dengan memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar, peluang

untuk menciptakan energi alternatif yang ekonomis sekaligus ramah lingkungan dapat diwujudkan.

Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar memerlukan teknologi yang tepat untuk memastikan pembakaran yang aman dan efisien. Desain kompor berbahan bakar oli bekas harus mampu mengurangi emisi berbahaya yang dapat dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna. Dengan menambahkan komponen seperti saringan oli pada tangki bahan bakar, residu yang terkandung dalam oli bekas dapat diminimalkan sebelum masuk ke proses pembakaran, sehingga emisi berbahaya dapat dikurangi secara signifikan.

Dalam konteks Indonesia, di mana banyak masyarakat masih bergantung pada bahan bakar yang relatif mahal dan terbatas ketersediaannya, kompor oli bekas dapat menjadi solusi alternatif yang lebih ekonomis. Dengan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat, limbah oli bekas juga semakin bertambah setiap tahunnya. Jika tidak dimanfaatkan dengan baik, limbah ini dapat menjadi masalah lingkungan yang serius. Oleh karena itu, pengembangan teknologi kompor berbahan bakar oli bekas tidak hanya bermanfaat bagi individu pengguna, tetapi juga berkontribusi terhadap upaya pengelolaan limbah secara lebih berkelanjutan.

Penelitian ini berupaya memberikan solusi inovatif melalui rancang bangun *prototype* kompor berbahan bakar oli bekas. Kompor berbahan bakar oli bekas hadir sebagai inovasi untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menyediakan solusi bahan bakar yang lebih murah dan berkelanjutan. Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar tidak hanya membantu dalam mengatasi limbah, tetapi juga memberikan alternatif bagi masyarakat yang kesulitan mendapatkan bahan bakar

konvensional seperti gas LPG atau minyak tanah. Kompor oli bekas dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti memasak, industri rumah tangga, hingga proses produksi yang memerlukan sumber panas tinggi, seperti pengolahan garam dan pengeringan hasil pertanian. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan kompor serupa, namun masih memiliki kekurangan, seperti asap yang tinggi, proses pembakaran yang tidak stabil dan ketergantungan pada listrik PLN untuk menggerakkan blowernya.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Wardhana et al. (2023), burner berbahan bakar oli bekas memiliki potensi menghasilkan panas yang cukup untuk merebus air, namun masih menghasilkan emisi asap dan pembakaran yang kurang stabil. Penelitian tersebut menggunakan metode *Water Boiling Test* untuk mengevaluasi performa pembakaran, dan diperoleh efisiensi pembakaran sebesar 41,86%. Hal ini menunjukkan bahwa oli bekas dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif, namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, terutama dalam aspek pengendalian emisi dan stabilitas nyala api. Dalam penelitian ini, prototipe kompor dirancang secara inovatif dengan menambahkan blower mini 12V yang dapat disambungkan ke *powerbank* atau aki, serta saringan multilapis untuk membantu menyaring partikel kasar yang ada di dalam oli bekas. Inovasi ini menjadi pembeda utama dari produk sebelumnya karena menawarkan kestabilan pembakaran, tidak tergantung pada colokan listrik dan pengurangan emisi dengan biaya produksi yang tetap terjangkau.

Dampak dari penggunaan kompor oli bekas tidak hanya terbatas pada aspek lingkungan, tetapi juga berdampak pada sektor ekonomi, terutama bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dengan adanya teknologi ini,

UMKM yang bergantung pada energi untuk produksi, seperti industri makanan, pengolahan logam, dan usaha kecil lainnya, dapat menghemat biaya operasional karena harga oli bekas lebih murah dibandingkan bahan bakar konvensional. Penghematan ini dapat meningkatkan daya saing usaha kecil dan menengah serta mendorong pertumbuhan ekonomi lokal.

Selain itu, adanya inovasi kompor oli bekas juga membuka peluang bisnis baru bagi para pelaku UMKM, baik dalam produksi dan penjualan kompor maupun dalam pengolahan dan distribusi oli bekas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Dengan pengelolaan yang tepat, sektor ini dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun, tantangan dalam aspek regulasi dan keamanan penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar masih perlu diperhatikan agar penggunaannya dapat dilakukan dengan aman dan berkelanjutan.

Dengan adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut, diharapkan kompor berbahan bakar oli bekas dapat menjadi solusi energi alternatif yang lebih efisien, ramah lingkungan, serta terjangkau bagi masyarakat luas. Oleh karena itu, studi mengenai desain, efisiensi, serta dampak lingkungan dan ekonomi dari penggunaan kompor oli bekas perlu terus dilakukan agar teknologi ini dapat diimplementasikan secara lebih luas dan memberikan manfaat yang optimal.

*Prototype* ini dirancang untuk menjawab kebutuhan energi alternatif bagi UMKM dengan tetap memperhatikan aspek keamanan dan kelestarian lingkungan. Melalui pengembangan ini, diharapkan dapat tercipta teknologi yang aplikatif dan bermanfaat bagi masyarakat luas, sekaligus mengurangi dampak buruk limbah oli bekas terhadap lingkungan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari apa yang di paparkan penulis di atas pada laataar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Banyaknya limbah oli bekas yang tidak dimanfaatkan dan dibuang sembarangan sehingga mencemari lingkungan.
2. Masih minimnya pemanfaatan oli bekas sebagai sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.
3. Kurangnya inovasi alat pembakaran sederhana yang dapat memanfaatkan oli bekas secara aman dan efisien.
4. Belum adanya kompor yang dirancang secara khusus untuk menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar utama di lingkungan masyarakat sekitar.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas, maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas perancangan dan pembuatan kompor sederhana yang menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar utama.
2. Jenis oli bekas yang digunakan dibatasi pada oli pelumas kendaraan bermotor roda dua dan roda empat.
3. Fokus penelitian terletak pada sistem kerja kompor, efisiensi pembakaran, serta keamanan penggunaannya dalam skala rumah tangga atau skala kecil.
4. Tidak membahas secara mendalam tentang proses kimiawi daur ulang oli bekas atau pengolahan limbah lanjutan.

5. Uji coba yang dilakukan hanya sebatas pada warna nyala api, temperatur maksimal, dan durasi waktu konsumsi oli bekas dalam satu siklus penggunaan.
6. *Prototype* dirancang untuk penggunaan skala kecil, seperti rumah tangga atau UMKM, dan belum mencakup skala industri besar.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah diatas, penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe kompor berbahan bakar oli bekas?
2. Bagaimana tingkat kelayakan produk kompor berbahan bakar oli bekas berdasarkan penilaian ahli desain dan manufaktur?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian dan pembuatan kompor berbahan bakar oli bekas ini adalah untuk:

1. Mengetahui bagaimana rancang bangun prototipe kompor berbahan bakar oli bekas.
2. Menganalisis tingkat kelayakan prototipe kompor berbahan bakar oli bekas berdasarkan penilaian ahli desain dan manufaktur.

#### **1.6 Spesifikasi Yang Diharapkan**

Dalam pengembangan kompor berbahan bakar oli bekas ini, terdapat beberapa spesifikasi utama yang diharapkan agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi

kebutuhan pengguna, terutama untuk kalangan UMKM dan rumah tangga skala kecil. Spesifikasi tersebut meliputi:

1. Efisiensi Pembakaran: Kompor diharapkan memiliki tingkat pembakaran yang optimal agar bahan bakar oli bekas dapat terbakar secara maksimal sehingga menghasilkan panas yang cukup dan hemat bahan bakar.
2. Keamanan Penggunaan: Kompor yang dibuat harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, seperti sistem penyaluran bahan bakar yang aman dan struktur kompor yang stabil.
3. Biaya Produksi Terjangkau: Biaya pembuatan kompor harus seminimal mungkin agar dapat diakses oleh masyarakat dengan keterbatasan ekonomi, tanpa mengorbankan kualitas dan keamanan.
4. Kemudahan Perawatan: Kompor diharapkan mudah dalam hal perawatan dan pembersihan sehingga pengguna dapat menggunakan dan merawatnya tanpa kesulitan.
5. Ramah Lingkungan: Kompor harus mampu mengurangi emisi gas berbahaya dan limbah yang dihasilkan selama proses pembakaran oli bekas, sehingga memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan.
6. Desain: Kompor diharapkan memiliki ukuran dan desain yang praktis serta mudah dipindahkan, sesuai kebutuhan pengguna.

### **1.7 Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan kompor berbahan bakar oli bekas memiliki urgensi yang tinggi, terutama dalam menjawab tantangan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis. Di tengah meningkatnya harga bahan bakar konvensional serta

tingginya volume limbah oli bekas yang belum dimanfaatkan secara optimal, inovasi ini diharapkan dapat menjadi solusi tepat guna. Kompor ini tidak hanya berfungsi sebagai alat memasak, tetapi juga sebagai bentuk pemanfaatan limbah yang mampu mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Melalui pengembangan ini, diharapkan muncul alternatif teknologi tepat guna yang mampu diimplementasikan secara luas di masyarakat, khususnya pada sektor usaha kecil seperti UMKM dan rumah tangga yang membutuhkan alat masak hemat biaya. Selain itu, proyek ini juga menjadi bentuk edukasi kepada masyarakat bahwa limbah pun dapat diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat, sehingga dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya inovasi berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut merupakan pentingnya pengembangan dari kompor:

#### 1. *Prototype* Kompor Oli Bekas yang Efisien

- a. Luaran utama adalah terciptanya *prototype* kompor berbahan bakar oli bekas yang dapat berfungsi dengan baik, efisien dalam pemanfaatan bahan bakar, dan aman digunakan. Kompor ini dirancang untuk memaksimalkan proses pembakaran oli bekas dengan suhu yang stabil dan menghasilkan nyala api yang optimal.

#### 2. Panduan Teknikal Penggunaan dan Pemeliharaan

- a. Hasil penelitian ini juga menghasilkan panduan teknis mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan kompor oli bekas yang aman, termasuk cara mengisi oli, cara membersihkan, dan prosedur keselamatan dalam penggunaan.

### 3. Data Pengujian Kinerja Kompor

- a. Pengujian kinerja kompor oli bekas yang mencakup efisiensi bahan bakar, suhu yang dihasilkan, serta waktu pembakaran. Data ini penting untuk mengevaluasi apakah kompor ini memenuhi standar efisiensi energi dan dapat digunakan secara praktis di rumah tangga atau UMKM.

### 4. Dampak Lingkungan dari Penggunaan Kompor Oli Bekas

- a. Analisis dampak lingkungan terkait pengurangan limbah oli bekas yang dibuang sembarangan dan pengurangan penggunaan bahan bakar fosil. Penelitian ini bisa menunjukkan seberapa besar kompor oli bekas ini dapat membantu mengurangi polusi dan dampak lingkungan lainnya.

### 5. Model Bisnis untuk UMKM dan Sektor Industri Kecil

- a. Luaran lainnya adalah pembuatan model bisnis yang mendukung penggunaan kompor berbahan bakar oli bekas di sektor UMKM atau industri kecil, termasuk perkiraan biaya produksi dan potensi keuntungan. Ini dapat menjadi referensi bagi usaha kecil yang ingin beralih ke penggunaan energi alternatif.

### 6. Jurnal atau Publikasi Ilmiah

- a. Penelitian ini juga dapat menghasilkan publikasi dalam jurnal ilmiah yang berfokus pada inovasi teknologi energi terbarukan atau manajemen limbah, memberikan kontribusi pada dunia akademik.

## 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan kompor berbahan bakar oli bekas ini, terdapat sejumlah asumsi serta keterbatasan yang menjadi dasar dan batas

ruang lingkup dalam pelaksanaannya. Hal ini penting untuk memberikan kejelasan konteks serta meminimalkan bias hasil penelitian.

## **1. Asumsi**

### **a. Ketersediaan Oli Bekas**

Diasumsikan bahwa oli bekas dapat diperoleh dengan cukup dari berbagai sumber seperti bengkel kendaraan bermotor atau industri, dan tersedia dalam jumlah yang memadai untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.

### **b. Kemampuan Oli Bekas untuk Dibakar**

Oli bekas yang telah melalui proses penyaringan dianggap masih memiliki kandungan energi yang cukup untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pembakaran pada kompor.

### **c. Pengguna Memiliki Akses pada Peralatan Dasar**

Diasumsikan bahwa pengguna, seperti pelaku UMKM, memiliki akses terhadap alat-alat dasar untuk pengoperasian kompor, seperti korek api, wadah oli, dan alat pengapian sederhana.

### **d. Lingkungan Penggunaan yang Aman**

Kompor digunakan di ruang terbuka atau ruang dengan sirkulasi udara yang baik untuk mencegah terjadinya akumulasi gas berbahaya akibat pembakaran oli bekas.

## **2. Keterbatasan**

### **a. Kualitas Oli Bekas yang Beragam**

Oli bekas dari berbagai sumber memiliki karakteristik dan tingkat kontaminasi yang berbeda-beda, sehingga dapat memengaruhi stabilitas pembakaran dan efisiensi energi.

b. Keterbatasan Peralatan Uji

Pengujian prototipe dilakukan dengan peralatan sederhana, sehingga hasil evaluasi performa mungkin belum seteliti atau seakurat jika diuji dengan fasilitas pengujian yang lebih memadai.

c. Ruang Lingkup Penerapan Skala Kecil

Pengembangan ini masih ditujukan untuk kebutuhan skala rumah tangga atau UMKM, belum sampai pada penerapan industri skala besar yang memerlukan teknologi dan sistem pembakaran yang lebih kompleks.

d. Keterbatasan Dana dan Waktu

Karena penelitian dilakukan dalam kerangka tugas akhir dengan sumber daya terbatas, maka proses pengembangan dan penyempurnaan prototipe dilakukan secara bertahap dan sederhana.

e. Risiko Emisi dan Keamanan

Meski telah dilengkapi sistem penyaringan dan pengaturan bahan bakar, pembakaran oli bekas tetap memiliki risiko terhadap emisi gas berbahaya. Oleh karena itu, penggunaan kompor harus dilakukan dengan pengawasan dan prosedur keselamatan yang baik.

## 1.9 Definisi Istilah

Untuk memudahkan pemahaman terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, berikut disajikan definisi beberapa istilah penting yang relevan dengan topik pengembangan kompor berbahan bakar oli bekas:

### 1. Rancang Bangun

Rancang Bangun adalah sebuah istilah yang merujuk pada proses menyeluruh dalam merencanakan, merancang, dan membangun suatu objek, sistem, atau struktur, baik itu berupa bangunan, produk, maupun teknologi. Dalam konteks ini, rancang bangun mencakup serangkaian tahapan yang bertujuan untuk menghasilkan solusi yang efektif, fungsional, dan sesuai dengan kebutuhan serta tujuan yang diinginkan. Proses rancang bangun dimulai dengan tahap perencanaan, di mana para perancang melakukan analisis kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa semua aspek dari proyek tersebut sudah dipertimbangkan dengan matang, mulai dari fungsi, anggaran, hingga sumber daya yang tersedia. Selanjutnya, setelah rencana dasar sudah disepakati, masuklah ke dalam tahap perancangan. Pada tahap ini, ide-ide yang sudah dirumuskan akan diterjemahkan menjadi desain teknis yang lebih terperinci. Desain ini mencakup pembuatan gambar kerja, pemilihan material yang sesuai, serta perhitungan teknis yang memastikan bahwa desain tersebut akan berfungsi dengan baik dan aman. Tahap terakhir dari rancang bangun adalah pembangunan, di mana desain yang telah disusun dan disetujui diubah menjadi bentuk fisik atau operasional. Pada tahap ini, konstruksi dilakukan atau produk mulai diproduksi sesuai dengan desain yang telah

ditetapkan. Semua detail teknis, seperti metode pembangunan, pengujian kualitas, dan kontrol biaya, dipastikan berjalan dengan lancar agar hasil akhirnya memenuhi standar yang diinginkan.

## 2. Oli Bekas

Merupakan pelumas yang telah digunakan dalam mesin kendaraan atau alat industri dan sudah kehilangan sebagian besar sifat pelumasnya. Oli bekas ini mengandung berbagai kontaminan seperti logam berat, karbon, dan zat kimia lain akibat proses kerja mesin, sehingga dikategorikan sebagai limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).

## 3. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Limbah yang mengandung zat atau bahan kimia berpotensi membahayakan lingkungan hidup dan kesehatan manusia. Termasuk di dalamnya adalah oli bekas yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah, air, dan udara.

## 4. Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas

Sebuah alat masak alternatif yang dirancang untuk memanfaatkan oli bekas sebagai sumber energi utama dalam proses pembakaran. Kompor ini memiliki sistem penyaringan dan pengontrolan aliran oli agar pembakaran lebih stabil dan aman digunakan, terutama bagi skala rumah tangga dan UMKM.

## 5. Filtrasi

Merupakan proses penyaringan untuk memisahkan partikel-partikel padat dari cairan. Dalam konteks ini, filtrasi digunakan untuk membersihkan oli bekas dari kotoran kasar sebelum digunakan sebagai bahan bakar.

#### 6. UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah)

Merupakan kelompok pelaku usaha dengan skala kecil dan terbatas, baik dari segi modal maupun sumber daya. Penelitian ini menargetkan hasil pengembangan agar sesuai dengan kebutuhan dan keterjangkauan UMKM dalam hal teknologi alternatif untuk memasak.

