

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan bermotor, khususnya di Kabupaten Bangkalan, terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur (2024), tercatat sebanyak 218,186 unit sepeda motor di wilayah tersebut. Peningkatan jumlah kendaraan ini secara langsung berdampak pada meningkatnya konsumsi pelumas mesin, yang pada akhirnya menghasilkan limbah berupa oli bekas. Oli bekas termasuk dalam kategori limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang berpotensi mencemari dan merusak lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik (Annasruddin, 2020).

Tabel 1.1 jumlah kendaraan pada daerah bangkalan menurut BPS Jatim 2024.

Kabupaten/Kota	Tahun	Mobil Penumpang (Unit)	Bus (Unit)	Truk (Unit)	Sepeda Motor(Unit)	Alat Berat (Unit)	Jumlah Total (Unit)
Bangkalan	2018	14,897	308	7,469	192,826	2	215,502
	2019	16,955	341	8,106	208,457	3	233,862
	2020	18,075	349	8,489	218,186	3	245,102

Tabel 1.1 merupakan jumlah kenadaraan pada daerah bangkalan menurut BPS Jatim tahun 2024. Data diatas menunjukan bahwa setiap tahun kendaraan pada daerah bangkalan mengalami peningkatan. Salah satu contohnya yaitu pada sepeda motor pada tahun 2018 terdapat 192,826 unit, sedangkan pada tahun 2020 menjadi 218,186 unit.

Oli bekas dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, seperti menurunnya kualitas tanah dan matinya vegetasi di sekitarnya. Kandungan bahan kimia dalam oli bekas juga dapat merusak kesuburan tanah, sehingga lahan yang terkontaminasi menjadi tidak layak untuk ditanami. Selama ini, masyarakat umumnya memanfaatkan oli bekas sebagai pelumas tambahan atau untuk mencegah karat. Namun, pemanfaatan tersebut masih tergolong belum optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengelola limbah oli bekas secara lebih efektif adalah dengan menggunakannya sebagai bahan bakar alternatif melalui proses pembakaran yang dioptimalkan. Beberapa penelitian telah mengembangkan rancangan kompor berbahan bakar oli bekas, yang mampu menghasilkan suhu tinggi, tergantung pada tekanan udara yang diberikan oleh blower pada kompor tersebut.

Gambah 1.1 dampak limbah oli bagi lingkungan.



Gambar diatas merupakan dampak dari limbah oli bekas. Data diatas menunjukkan bahwa apabila limbah oli tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Dampak dari pencemaran tersebut salah satunya tanah tidak bisa ditanami tumbuhan akibat adanya limbah B3.

Menurut Haerudin (2024), kompor oli bekas adalah alat yang digunakan untuk membakar bahan bakar cair, seperti minyak tanah, guna menghasilkan panas. Dalam penggunaannya, efisiensi dan aspek keselamatan pembakaran merupakan hal yang sangat penting. Performa pembakaran pada kompor oli bekas dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah lubang pada burner, kecepatan aliran udara, serta efektivitas proses pembakaran itu sendiri.

Laboratorium Sistem Manufaktur UTM telah mengembangkan kompor berbahan bakar oli bekas sebagai upaya pemanfaatan limbah oli untuk menggantikan penggunaan gas LPG. Namun, dalam implementasinya masih terdapat sejumlah permasalahan. Kompor tersebut memerlukan listrik arus bolak-balik (AC) dengan daya cukup besar untuk dapat beroperasi, sehingga membutuhkan instalasi kabel yang panjang dan tidak dapat digunakan di lokasi yang tidak memiliki akses listrik AC. Selain itu, desain kompor yang relatif berat menyulitkan dalam proses pemindahan maupun mobilitas. Dari sisi keselamatan, kompor ini juga kurang aman bagi operator karena panas yang dihasilkan di sekitar ruang bakar berpotensi membahayakan. Di samping itu, biaya pembuatan dan operasional kompor masih tergolong tinggi.

Sebagai alternatif solusi terhadap berbagai permasalahan pada kompor oli bekas yang dikembangkan oleh Laboratorium Sistem Manufaktur UTM, dapat dipertimbangkan penggunaan sumber energi alternatif untuk mengoperasikan blower tanpa bergantung pada listrik dari PLN. Salah satu opsi yang memungkinkan adalah pemanfaatan energi panas dan energi surya. Energi panas memiliki potensi untuk dikonversi menjadi energi listrik dan dapat menjadi solusi atas keterbatasan pasokan listrik yang bersumber dari energi fosil, seperti minyak bumi dan batu bara, yang ketersediaannya semakin menurun akibat penggunaan yang terus-menerus.

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan energi listrik juga terus meningkat. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi alternatif berskala mikro yang dapat memanfaatkan energi panas secara lebih efisien. Salah satu contohnya adalah memanfaatkan panas yang dihasilkan dari pembakaran oli bekas sebagai bahan bakar kompor.

Mengubah panas menjadi energi listrik, diperlukan teknologi berskala mikro, seperti *Thermoelectric Generator* (TEG). *Thermoelectric Generator* merupakan pembangkit listrik berkapasitas kecil yang bekerja berdasarkan prinsip *efek Seebeck*. Prinsip ini menyatakan bahwa apabila dua jenis material atau logam berbeda disambungkan dan dikenai suhu yang tidak sama, maka akan terjadi aliran arus listrik di dalam material tersebut (Nasution, 2022).

Thermoelectric Generator (TEG) bekerja berdasarkan prinsip teknologi solid-state, di mana tidak terdapat bagian yang bergerak maupun fluida yang mengalir, sehingga menjadikannya sebagai teknologi yang relatif ramah lingkungan. Modul *Thermoelectric Generator* umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sebagai sistem pendingin *termoelektrik*. Teknologi *Thermoelectric Generator* memiliki sejumlah keunggulan, seperti ramah lingkungan, efisien, tahan lama, serta mampu menghasilkan energi listrik dalam skala kecil maupun besar. Oleh karena itu, teknologi ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai solusi penyedia energi listrik alternatif (Ginanjar et al., 2019).

Penelitian mengenai pemanfaatan energi matahari sebagai sumber daya alternatif telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dwi Maulana et al. (2022) menemukan bahwa untuk mengisi baterai berkapasitas 2600 mAh menggunakan modul solar cell 30 watt, dibutuhkan waktu pengisian selama 3 jam 1 menit. Penelitian lain oleh Syafriwel et al. (2022) merancang dan membangun charger solar cell mini dengan daya 200 mA, yang berhasil digunakan sebagai sumber energi cadangan ketika sumber energi utama habis atau dalam kondisi baterai lemah, khususnya pada perangkat komunikasi darurat seperti alat VHF di pesawat udara dan HT ICOM.

Selanjutnya, penelitian oleh Miracle, Goklas et al. (2024) mengenai penggunaan panel surya untuk mengisi daya power bank berkapasitas 10.000 mAh menunjukkan bahwa dengan menggunakan modul 1WP (Watt Peak), waktu pengisian yang diperlukan adalah sekitar 5 jam 17 menit.

Berdasarkan uraian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk merancang kompor oli bekas portabel yang dapat digunakan kapan pun dan di mana pun tanpa ketergantungan pada listrik dari PLN. Kompor ini dirancang agar lebih aman, ekonomis, serta memungkinkan pemanfaatan sumber energi alternatif, yaitu energi panas dan energi surya. Perancangan ini dimaksudkan sebagai solusi pengganti

kompot oli bekas yang dikembangkan oleh Laboratorium Sistem Manufaktur UTM, dengan pendekatan *Value Engineering* untuk meningkatkan nilai guna dan efisiensi penggunaannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan perumusan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang bangun kompor oli bekas portabel dengan pendekatan *Value engineering* sebagai alternatif pengganti kompor oli rancangan Laboratorium Sistem manufaktur UTM?
2. Bagaimana *Value* (nilai) terendah dalam pembuatan kompor oli bekas yang dirancang bangun dengan pendekatan *Value engineering* dibandingkan *Value* kompor oli rancangan Laboratorium Sistem manufaktur UTM.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Merancang bangun kompor oli bekas dengan pendekatan *Value engineering* sebagai alternatif pengganti kompor oli rancangan Laboratorium Sistem manufaktur UTM.
2. Membandingkan *Value* (nilai) kompor oli bekas yang dirancang bangun dengan pendekatan *Value engineering* dibandingkan *Value* kompor oli rancangan Laboratorium Sistem manufaktur UTM.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat dicapai dalam penelitian sebagai berikut:

1. Dapat mengurangi limbah oli bekas pada daerah bangkalan.
2. Dapat menjadi sumber energi alternatif bagi masyarakat untuk mengurangi penggunaan lpg..

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas aspek kesehatan dari kandungan oli bekas maupun hasil dari pembakaran oli bekas.
2. Penelitian ini tidak membahas konversi energi dan mekanika fluida yang terjadi pada kompor oli bekas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dari perancangan alat bantu pembuatan kursi, sistematika penulisan yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka menjelaskan tentang teori-teori dan sumber pustaka untuk penelitian tugas akhir seperti desain Jig and Fixture.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian menjelaskan tentang objek penelitian, jenis penelitian, alat dan bahan yang digunakan, waktu dan tempat penelitian, metode serta tahapan dalam menyelesaikan penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat hasil dan pembahasan menjelaskan tentang proses penyelesaian permasalahan berisi data dan hasil yang diperoleh dalam penelitian berdasarkan metode yang digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil yang diperoleh pada bab empat, setelah menyimpulkan maka dapat memberikan saran dan digunakan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN