

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini mengalami kemajuan yang semakin pesat setiap tahunnya. Terutama perkembangan teknologi di bidang otomotif yang semakin pesat, khususnya pada motor bakar. Motor bakar merupakan salah satu mesin pembakaran dalam atau sering disebut dengan *internal combustion engine* yaitu mesin yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik, energi itu sendiri dapat diperoleh dari proses pembakaran. salah satu alat transportasi kendaraan yang sangat banyak digunakan oleh masyarakat pada saat ini adalah sepeda motor.

Jumlah kendaraan di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat sehingga menyebabkan kepadatan lalu lintas, dari peningkatan penggunaan kendaraan sepeda motor saat ini menimbulkan dua persoalan yang sangat serius yaitu semakin meningkatnya kebutuhan bahan bakar konvensional dan semakin tingginya tingkat pencemaran udara yang dihasilkan oleh emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor.

Penggunaan transportasi darat khususnya kendaraan sepeda motor konvensional lama yang masih banyak diminati oleh masyarakat karena kendaraan sepeda motor konvensional lama ini cukup menarik minat masyarakat dalam pemakaiannya, karena sepeda motor konvensional lama memiliki daya tarik yang besar dengan desain yang dinamis dan klasik membuat kalangan masyarakat masih sangat suka menggunakan kendaraan sepeda motor konvensional lama dalam beraktifitas sehari-hari. Terlebih lagi motor konvensional lama ini banyak

digunakan oleh masyarakat yang tinggal di daerah perdesaan yang jalur kendaraan di perdesaan memiliki tikungan berliku-liku dan menanjak seperti di daerah perbukitan sehingga membuat performa dari sepeda motor konvensional lama ini akan semakin menurun karena disebabkan oleh beberapa penurunan kondisi komponen pada mesin motor konvensional lama sehingga membuat konsumsi bahan bakar akan semakin boros dan pembakaran bahan bakar tersebut tidak akan sempurna serta menimbulkan emisi gas buang yang sangat berbahaya dan dapat mencemari udara.

Limbah plastik hingga saat ini juga masih menjadi masalah serius bagi masyarakat karena limbah plastik yang selama ini mencemari lingkungan sangat susah untuk terurai bahkan membutuhkan waktu yang sangat lama agar sampah plastik dapat terurai penggunaan limbah plastik sebagai aditif bahan bakar masih belum banyak di implementasikan pada kendaraan karena masyarakat masih belum terbiasa dalam menggunakan limbah plastik sebagai aditif bahan bakar. Pengolahan limbah plastik yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif ini diharapkan dapat mengurangi sampah plastik yang sudah ada dikarenakan sampah plastik adalah salah satu bahan yang sangat sulit terurai oleh lingkungan.

Gas buang yang dihasilkan dari pembakaran motor bakar yang keluar dari knalpot kendaraan bermotor mengandung unsur zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya serta berdampak luas yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan. Salah satu polutan dari gas buang yang dihasilkan dari pembakaran mesin motor yang bersifat mematikan adalah *karbon monoksida* (CO), gas tersebut terbentuk karena hasil proses pembakaran yang tidak sempurna dari suatu bahan bakar yang dipakai dalam proses pembakaran

motor bakar. Selain *karbon monoksida* gas sisa pembakaran motor bakar juga mengandung zat *hydrocarbon* (HC), *karbon dioksida* (CO<sub>2</sub>) dan *oksigen* (O<sub>2</sub>).

Dalam usaha minimalisir emisi gas buang pada kendaraan bermotor yang berbahanya, maka diperlukan suatu pengendalian untuk mengurangi kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan cara menambahkan bahan lain atau bahan alternatif dengan perbandingan tertentu pada bahan bakar kendaraan bermotor. Salah satu bahan alternatif yang bisa digunakan adalah limbah plastik cair dengan melalui proses pirolisis. Pirolisis merupakan proses peruraian suatu bahan pada suhu tinggi tanpa adanya udara atau udara terbatas. Minyak limbah plastik cair yang digunakan sebagai bahan bakar alternatif ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar konvensional dan menghemat bahan bakar yang sudah ada saat ini.

Selain itu juga semakin langkanya ketersediaan cadangan bahan bakar minyak yang sudah ada saat ini semakin tahun mengalami penurunan dikarenakan sifatnya yang tidak termasuk bahan bakar terbarukan membuat manusia harus lebih pandai-pandai untuk menghemat bahan bakar yang sudah ada. Tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar emisi gas buang hasil pembakaran dari motor bakar yang menggunakan bahan bakar konvensional pada dasarnya dapat dikendalikan dan bahkan dikurang seminimal mungkin. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan cara memperbaiki sistem bahan bakar, campuran bahan bakar, dan perbaikan mutu bahan bakar. Beberapa upaya yang dapat dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi krisis energi diantaranya adalah dengan mengembangkan bahan bakar alternatif, yang berasal dari sumber daya energi terbarukan, batubara, hydrogen, nuklir dan lain-

lain. Namun penelitian dan pengembangan energi baru terbarukan yang selama ini dilakukan hanya berfokus pada pengembangan sumber dari bahan nabati, tambang dan nuklir. Padahal masih banyak terdapat banyak sumber lain yang berpotensi cukup besar sebagai sumber energi baru terbarukan. Salah satunya adalah bahan bakar yang berasal dari limbah plastik.

Sampah plastik merupakan masalah yang tidak dapat dihindarkan, hampir di setiap lingkungan masyarakat terdapat sampah plastik. Limbah plastik sangat susah untuk terurai, perlu puluhan tahun bahkan ratusan tahun agar bisa benar-benar sampah plastik terurai. Adapun dampak dari limbah plastik yaitu, berdampak terhadap kesehatan, terhadap lingkungan, terjadinya banjir, pencemaran laut, pencemaran tanah dan pencemaran lingkungan. Salah satu usaha alternatif penanganan sampah plastik adalah dengan melakukan proses daur ulang (recycle).

Pirolisis sampah plastik merupakan salah satu bentuk proses daur ulang dengan mengubah plastik menjadi bahan bakar. Selain bermanfaat untuk mengurangi jumlah sampah plastik, pirolisis sampah plastik juga bermanfaat untuk menyediakan bahan bakar dengan nilai energi yang cukup tinggi. Secara umum, kurang lebih 950 ml minyak bakar bisa diperoleh dari pirolisis 1 kg plastik (Thorat dkk, 2013 dalam Wahyudi et al., 2018).

Perusahaan (Teknindo-Artech, 2013) mengatakan bahwa limbah plastik dapat digunakan sebagai bahan bakar minyak alternatif, limbah plastik tidak perlu dilakukan perlakuan presortir dan tidak perlu dalam kondisi bersih dari kotoran. Dalam satuan berat limbah plastik menghasilkan 70% minyak, 16% gas, 6% karbon solid dan 8% air dengan karakteristik massa jenis 0,37 kg/L dengan nilai kalor 10498 kJ/kg yang hampir mirip dengan bahan bakar premium.

Adapun penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini dilakukan oleh (Hidayati et al., 2017) Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Alternatif Bahan Bakar Terbarukan, dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa limbah plastik dapat menghasilkan bahan bakar minyak dengan perbandingan 0,2 kg limbah plastik menghasilkan 10 ml, dengan penambahan minyak jelantah dapat meningkatkan produksi bahan bakar sebanyak 1 ml dengan waktu yang relatif singkat.

Selanjutnya penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Sari, 2017) Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair, dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu plastik dapat di daur ulang dengan cara proses pirolisis guna menjadikan sampah plastik menjadi bahan bakar cair. Pirolisis sampah plastik dapat menghasilkan minyak 81% gas dan arang. Kandungan yang terdapat dalam minyak hasil pirolisis seperti parafin, isoparafin, olefin, *naphthene* dan aromatik sehingga layak digunakan sebagai bahan bakar.

Selanjutnya penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Wahyudi et al., 2018) Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif, dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa massa jenis minyak pirolisis adalah 0,8 g/ml. Diperlukan waktu 4,02 menit untuk membakar habis suatu benda. Pemasakan air menggunakan bahan bakar minyak pirolisis menghasilkan suhu 75°C pada waktu pemasakan 4 menit dengan volume air yang hilang (menguap) sebesar 12,6 ml. Dari 4 parameter yang diamati, kualitas minyak pirolisis berada di bawah minyak tanah namun di atas minyak solar.

Selanjutnya penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Windhu et al., 2020) Pengaruh Variasi Campuran Bahan Bakar Limbah Plastik Dengan Peralite

Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah, dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu terdapat perbandingan dimana torsi tertinggi diperoleh pada variasi 20% dengan hasil 10,2 N.m pada putaran mesin 3000 Rpm lebih tinggi di bandingkan dengan torsi yang dihasilkan variasi 0% yaitu 9,56 N.m pada putaran 3000 Rpm. Sedangkan daya tertinggi diperoleh pada variasi 40% yang memperoleh daya 8,4 Hp pada putaran mesin 7000 Rpm lebih tinggi di bandingkan dengan variasi 0% yang mendapatkan hasil daya 8,04 Hp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya dapat dilihat bahwa pengujian unjuk kerja motor bensin 4 langkah dengan penggunaan limbah plastik cair sebagai aditif masih terbatas pada pengujian daya dan torsi, sehingga peneliti berpandangan bahwa perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk menguji unjuk kerja motor bensin 4 langkah yang lainnya yaitu, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

Adapun dalam penelitian ini, peneliti akan memvariasikan komposisi antara limbah plastik cair dengan bahan bakar pertalite dan melakukan pengujian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dimana hasil dari penelitian ini akan dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar pertalite, sehingga dari hasil penelitian ini dapat dilihat bagaimana pengaruh penggunaan limbah plastik cair sebagai aditif bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun diatas maka dapat ditarik beberapa permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahayanya polusi udara yang diakibatkan oleh emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor maupun mobil.
2. Banyaknya jumlah kendaraan sehingga perlu melakukan upaya dalam mengurangi kadar emisi gas buang pada kendaraan.
3. Banyaknya limbah plastik sehingga perlu dilakukannya upaya dalam mengurangi sampah plastik.
4. Ketersediaan bahan bakar konvensional dari minyak bumi pada saat ini sudah semakin menipis, karena diolah dari energi sumber daya alam yang tidak terbarukan.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah dalam penelitian ini tidak meluas, adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Motor bensin 4 langkah yang digunakan sebagai alat uji dalam penelitian ini yaitu sepeda motor Honda Supra X125 dengan kapasitas silinder 125 cc menggunakan sistem bahan bakar karburator.
2. Dalam penelitian ini, parameter yang akan diteliti yaitu konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang mana data ini dibandingkan dengan pengujian motor bensin dengan menggunakan bahan bakar limbah plastik cair dan pertalite.
3. Variasi penggunaan limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite (mengacu dalam penelitian Windhu et al., 2020) dengan persentase :

- Variasi sebesar 0 % limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite (Kondisi Standar).
  - Variasi sebesar 20 % limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite.
  - Variasi sebesar 40 % limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite.
4. Putaran mesin yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi dari 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm (mengacu dalam penelitian Windhu et al., 2020).
  5. Emisi gas buang yang diteliti berupa HC, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.
  6. Untuk pengujian emisi gas buang dilakukan pada putaran mesin konstan yaitu pada putaran mesin 4000 Rpm.
  7. Pengulangan pengujian dilakukan sebanyak 5 kali (mengacu dalam penelitian Windhu et al., 2020).

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh variasi penggunaan limbah plastik cair sebesar 0% (Kondisi Standar), 20% (Limbah Plastik Cair) dan 40% (Limbah Plastik Cair) sebagai *aditif* bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar motor bensin 4 langkah ?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi penggunaan limbah plastik cair sebesar 0% (Kondisi Standar), 20% (Limbah Plastik Cair) dan 40% (Limbah Plastik



Cair) sebagai *aditif* bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang motor bensin 4 langkah ?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi penggunaan limbah plastik cair sebesar 0% (Kondisi Standar), 20% (Limbah Plastik Cair) dan 40% (Limbah Plastik Cair) sebagai *aditif* bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar motor bensin 4 langkah.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi penggunaan limbah plastik cair sebesar 0% (Kondisi Standar), 20% (Limbah Plastik Cair) dan 40% (Limbah Plastik Cair) sebagai *aditif* bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang motor bensin 4 langkah.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Dari kegiatan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sesuai dengan harapan sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa :
  - a. Sebagai penerapan teori dan kerja praktik yang diperoleh dibangku kuliah.
  - b. Meningkatkan daya kreativitas dan inovasi baru serta skill mahasiswa sehingga nantinya siap menghadapi persaingan didunia kerja.

- c. Menambah pengalaman dan pengetahuan tentang proses analisa dan penciptaan suatu karya baru khususnya didalam bidang teknologi yang diharapkan dapat bermanfaat bagi semua masyarakat.
  - d. Menyelesaikan proyek tugas akhir guna menunjang keberhasilan studi untuk memperoleh gelar sarjana.
  - e. Melatih kedisiplinan dan prosedur kerja sehingga nantinya dapat membentuk kepribadian mahasiswa khususnya dalam menghadapi dunia kerja.
2. Bagi Perguruan Tinggi :
- a. Sebagai bentuk pengabdian pada masyarakat sesuai dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi, sehingga perguruan tinggi mampu memberikan kontribusi yang berguna bagi masyarakat dan bisa dijadikan sebagai sarana untuk lebih memajukan dunia industri dan pendidikan.
  - b. Program proyek akhir dapat memberikan kontribusi positif untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor dengan pengaruh variasi penggunaan limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite pada motor bensin 4 langkah.
3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan penelitian atau informasi, khususnya terkait perkembangan industri otomotif tentang analisis unjuk kerja motor bensin 4 langkah dengan penggunaan limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite.

### 1.7 Luaran Penelitian

Berdasarkan tujuan dan manfaat penelitian diatas, maka penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan luaran yang berupa, adalah sebagai berikut :

1. Modul pembelajaran otomotif dalam meningkatkan sumber belajar dalam bidang otomotif, pendidikan baik perguruan tinggi maupun Sekolah Menengah Kejuruan yang berkaitan dengan penggunaan limbah plastik cair sebagai *aditif* bahan bakar pertalite motor bensin 4 langkah.
2. Jurnal atau Artikel tentang Analisis Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah Dengan Penggunaan Limbah Plastik Cair Sebagai *Aditif* Bahan Bakar Pertalite yang akan dipublikasikan dalam Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha.

