

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan dunia akan energi terus meningkat. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral cadangan energi minyak mentah di Indonesia akan habis selama 23 tahun, gas selama 59 tahun, dan batubara selama 82 tahun. Hasil perhitungan ini dengan menggunakan asumsi bahwa tidak akan ada lagi ladang-ladang baru sebagai pemasok energi dari bahan bakar fosil [1]. Bahan bakar fosil ini akan terus mengalami pengurangan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di dunia dan berbagai macam kebutuhannya, karena bahan bakar fosil termasuk kedalam jenis energi yang tidak dapat diperbaharui [2].

Di Indonesia sejalan dengan perkembangan industri yang terus meningkat maka akan mempengaruhi peningkatan konsumsi bahan bakar. Dengan meningkatnya kebutuhan bahan bakar minyak bumi dan menurunnya produksi minyak bumi di Indonesia menjadikan Indonesia bergantung terhadap bahan bakar minyak bumi impor. Diperkirakan akan meningkatnya kebutuhan minyak bumi dalam negeri sebanyak 2 kali lipat dari 327 juta barel di tahun 2011 menjadi 578 juta barel di tahun 2030, namun berbeda dengan produksi minyak bumi yang mengalami penurunan yaitu dari 329 juta barel menjadi 124 juta barel dimana terdapat penurunan sebesar 62% [2]. Hal ini menuntut beberapa upaya untuk diciptakannya bahan bakar alternatif. Seperti halnya di negara Indonesia sendiri sudah mulai melakukan uji coba dan pencarian alternatif bahan bakar yang terbarukan sebagai pengganti atau substitusi bahan bakar fosil.

Dalam upaya pencarian, pengembangan, dan penggalian sumber energi alternatif adanya hal-hal yang harus dipertimbangkan baik dari segi energi, ekonomi, dan ekologi. Dengan kata lain, sistem yang akan dikembangkan dapat memproduksi energi dalam jumlah yang besar dan dengan biaya yang rendah serta mempunyai dampak minimal terhadap lingkungan.

Salah satu alternatif yang dapat memenuhi kriteria tersebut yaitu dengan pemanfaatan minyak nabati untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Minyak nabati secara umum merupakan minyak yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan sehingga sumbernya tidak dengan mudah habis seperti bahan bakar fosil. Untuk memperoleh minyak nabati yang dapat menjadi bahan bakar diesel diperlukan suatu proses yang disebut proses transesterifikasi yaitu reaksi antara trigliserida (minyak atau lemak) dengan alkohol untuk menghasilkan metil-ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa [3]. Proses ini dimaksud untuk menghasilkan bahan bakar minyak dengan viskositas yang rendah sehingga bisa memperpanjang umur dari mesin diesel. Minyak nabati (*metil-ester*) mempunyai keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar diesel dari fosil yaitu pada emisi polutan yang dihasilkan lebih rendah. Selain itu, juga dapat memperpanjang umur dari mesin diesel sendiri karena sifat minyak nabati yang lebih berpelumas dibandingkan dengan bahan bakar diesel lainnya [4].

Produksi minyak nabati sendiri tidak dapat lepas dari ketersediaan bahan bakunya. Di Indonesia sendiri khususnya pada pulau Sumatera kelapa sawit (*crude palm oil*) menjadi salah satu pemasok terbesar dalam pembuatan minyak nabati. Berdasarkan data Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit (Gapki) tercatat produksi kelapa sawit pada tahun 2017 sebesar 41,9 juta ton, dan naik sebesar 47,3 juta ton pada tahun 2018, sedangkan pada tahun 2019 mengalami peningkatan yang signifikan yaitu sebesar 51,8 juta ton [5].

Proses pembuatan minyak nabati pada penelitian ini menggunakan proses transesterifikasi, hal ini dikarenakan pada proses transesterifikasi didapatkan hasil yang secara umum memenuhi standar minyak nabati yang tertera pada syarat mutu SNI 7182:2015 kecuali pada parameter viskositas [6]. Menurut Prof. Dr. Mahfud, hampir semua minyak nabati diproduksi menggunakan proses transesterifikasi dengan katalis basa karena proses ini paling ekonomis dan membutuhkan suhu serta tekanan yang rendah untuk menghasilkan *yield* sebesar 98% [7].

Pada penelitian tugas akhir ini akan membahas tentang analisa perbandingan unjuk kerja mesin diesel satu silinder berbahan bakar pertamina dex murni dan

campuran antara Pertamina Dex dengan minyak nabati yang telah diformulasikan yaitu MS10 (10:90), MS20 (20:80), MS30 (30:70), dan MS40 (40:60) melalui proses transesterifikasi menggunakan katalis basa homogen. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat menganalisis perbandingan unjuk kerja mesin diesel yang dihasilkan dari bahan bakar tersebut serta mendapatkan formulasi komposisi bahan bakar terbaik berdasarkan dengan nilai unjuk kerja mesin diesel satu silinder yang dihasilkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diberikan maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbandingan unjuk kerja mesin diesel satu silinder berbahan bakar Pertamina Dex dan campuran antara Pertamina Dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40.
2. Mendapatkan formulasi komposisi bahan bakar terbaik berdasarkan dengan nilai unjuk kerja mesin diesel satu silinder yang dihasilkan.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian tugas akhir ini terbatas dengan garis besar kajian sebagai berikut:

1. Motor diesel generator set yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah motor diesel *Dongfeng* RI75A 1 silinder pada laboratorium Konversi Energi Institut Teknologi Sumatera.
2. Mengetahui besarnya nilai parameter unjuk kerja motor diesel satu silinder yaitu diantaranya daya efektif generator, torsi, pemakaian bahan bakar spesifik, efisiensi termal, dan tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar Pertamina Dex dan campuran antara Pertamina Dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40.
3. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minyak nabati adalah CPO (*crude palm oil*) yang sudah melalui proses transesterifikasi yaitu reaksi antara trigliserida (lemak atau minyak) dengan metanol serta dibantu oleh katalis basa homogen KOH (kalium hidroksida) untuk membentuk metil-

ester dan gliserol.

4. Proses pengujian bahan bakar pertamina dex dan campuran antara pertamina dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40 pada mesin diesel satu silinder dengan daya konstan yaitu sebesar 1.500 watt dan kelipatan kecepatan sebesar 200 rpm (dari 1.000 rpm sampai 2.000 rpm).
5. Nilai Q untuk bahan bakar pertamina dex murni dan campuran antara pertamina dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40 sebesar 42.000 kJ/kg.

1.4 Sistematika Penulisan

Yang dimana penyusunan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dengan susunan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan metodologi penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini berisi mengenai teori-teori dasar yang mendukung mengenai topik penelitian tugas akhir yaitu mengenai “Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Diesel Satu Silinder Berbahan Bakar Pertadex – Minyak Kelapa Sawit (*Crude Palm Oil*) Melalui Proses Transesterifikasi”. Teori-teori yang digunakan untuk mendukung penelitian ini diantaranya ialah mengenai mesin diesel, bahan bakar mesin diesel, katalis, minyak nabati, proses pembuatan minyak nabati, minyak kelapa sawit (*crude palm oil*), serta parameter unjuk kerja mesin diesel.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III ini menjelaskan mengenai teknis dari penelitian tugas akhir ini seperti proses pembuatan minyak nabati, proses pengujian unjuk kerja motor diesel satu silinder baik menggunakan bahan bakar pertamina dex maupun campuran antara pertamia dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40, spesifikasi motor diesel dan spesifikasi generator set, serta alat dan bahan yang diperlukan dalam pengambilan data pada tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV berisi hasil dari pengolahan data penelitian tugas akhir berupa nilai-nilai parameter unjuk kerja mesin diesel satu silinder yaitu diantaranya daya efektif generator, torsi, pemakaian bahan bakar spesifik, efisiensi termal, dan tekanan efektif rata-rata serta grafik perbandingan parameter unjuk kerja mesin diesel satu silinder antara bahan bakar Pertamina Dex murni dan campuran antara Pertamina Dex dengan minyak nabati MS10, MS20, MS30, dan MS40.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V berisi kesimpulan penelitian tugas akhir ini dan juga saran dari hasil penelitian tugas akhir ini.