



The Effect Of Additional Plastic Pirolysis Fuel On Power and Torque In The 108 cc Injection Motorcycle

Pengaruh Penambahan Bahan Bakar Pirolisis Plastik Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor Injeksi 108 cc

Beni Giovani^{1*}, Remon Lapisa¹

Abstract

This study aims to determine the effect of the fuel mixture pertalite and pyrolysis fuel on the power and torque of the 108cc injection motorbike. This study used an experimental method with mixed variations (PE5%, PE10%, PE15%, PE20%). The object of this research was the Honda Beat eSP 108cc 2015. The characteristics of the density of the pyrolysis fuel were 0.72 kg/liter which was equivalent to gasoline fuel. Based on the results of the study, there was an increase in power and torque in the various mixtures of PE5%, PE10%, PE15% and PE20%. In the PE20% fuel mixture, power and torque decreased slightly with the previous mixture but were still above PE5%. From the comparison of the mixed variations that have been carried out on injection motorbikes, there is an influence on power and torque.

Keywords

Fuel, Plastic pyrolysis, Power and Torque

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran bahan bakar pertalite dengan bahan bakar pirolisis terhadap daya dan torsi sepeda motor injeksi 108cc. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variasi campuran (PE5%, PE10%, PE15%, PE20%). Objek penelitian ini adalah sepeda motor Honda Beat eSP 108cc tahun 2015. Karakteristik densitas bahan bakar pirolisis yang di lakukan sebesar 0,72 kg/l yang setara dengan bahan bakar bensin. Berdasarkan hasil penelitian bahwa terjadi peningkatan daya dan torsi di variasi campuran PE5%, PE10%, PE15% dan PE20%. Pada campuran bahan bakar PE20%, daya dan torsi mengalami penurunan sedikit dengan campuran sebelumnya tetapi masih diatas PE5%. Dari perbandingan variasi campuran yang telah dilakukan pada sepeda motor injeksi terdapat pengaruh terhadap daya dan torsi.

Kata Kunci

Bahan Bakar, Pirolisis plastik, Daya dan Torsi

¹ Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang

Fakultas Teknik, Kampus UNP Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*benigiovani151196@gmail.com

Submitted : November 12, 2020. Accepted : December 29, 2020. Published : December 30, 2020.



PENDAHULUAN

Perkembangan kendaraan bermotor setiap tahunnya mengalami peningkatan inovasi sangat pesat. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor menyebabkan penggunaan bahan bakar semakin tinggi. Untuk mengatasi kekurangan bahan bakar kendaraan, maka diperlukan penggunaan bahan bakar alternatif seperti bioethanol, biodiesel, pirolisis sampah plastik dan lainnya. Proses pirolisis sampah plastik merupakan proses penguraian senyawa organik yang terkandung dalam plastik dengan sedikit atau tanpa oksigen melalui proses pemanasan. Selama pirolisis hidrokarbon diharapkan rantai panjang yang terdapat pada plastik dapat diubah menjadi hidrokarbon yang lebih pendek dan dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Beberapa plastik yang biasa digunakan sebagai bahan baku pirolisis adalah polyethylene terephthalate (PET), high density polyethylene (HDPE), polyvinyl chloride (PVC), low density polyethylene (LDPE), polypropylene (PP). Jenis plastik yang umum adalah: PET (digunakan sebagai bahan baku botol air mineral), LDPE (digunakan sebagai bahan baku kantong plastik) dan PP (digunakan sebagai gelas untuk air mineral).

Densitas bahan bakar pirolisis adalah 0,78 kg/l mendekati densitas bensin yaitu 0,71-0,77 kg/l. Titik nyala bahan bakar pirolisis sebesar 46,50^o C, bensin 10-15^oC sedangkan solar 40-100^o C. Terlihat bahwa titik nyala bahan bakar pirolisis mendekati solar, tetapi bahan bakar pirolisis secara fisik mudah terbakar dan mudah menguap, sehingga bahan bakar pirolisis mungkin lebih mendekati karakteristik bensin [1]. Pengujian emisi gas buang dilakukan pada putaran idle dengan komposisi bahan bakar premium dengan bahan bakar pirolisis 95% : 5% dan 80%:20%, hasilnya menunjukkan kandungan CO, HC, CO₂ dan O₂ masih dibawah ambang batas [1]. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menganalisa pengaruh penambahan bahan bakar pirolisis plastik terhadap daya dan torsi sepeda motor injeksi jenis beat 108 cc dengan campuran bahan bakar bensin pertalite.

Bahan Bakar Minyak

Bahan bakar minyak (BBM) adalah bahan bakar yang dihasilkan dengan cara menyuling (refining) minyak mentah (crude oil). Minyak mentah dari usus besar terlebih dahulu diolah di sebuah kilang (refinery) untuk menghasilkan produk minyak bumi termasuk bahan bakar. Selain produksi bahan bakar, penyulingan minyak mentah juga menghasilkan berbagai produk lainnya, mulai dari gas alam hingga nafta, residu lilin belerang ringan (LSWR) dan produk aspal[2].

Bahan bakar minyak jenis bensin dipengaruhi angka oktan. Pada pertamax angka oktan 92, pertalite angka oktan 90 dan premium angka oktan 88. Agar mesin lebih terawat perlunya pemilihan bahan bakar sesuai dengan angka oktan dan spesifikasi dari kendaraan tersebut.

Sistem Bahan Bakar Injeksi

Sistem injeksi bahan bakar merupakan sistem injeksi bahan bakar (injeksi) yang dikontrol secara elektronik (melalui ECU) untuk mendapatkan nilai perbandingan campuran bahan bakar sesuai dengan kebutuhan sepeda motor. Sistem EFI menggunakan konsep pencampuran udara dan bahan bakar di intake manifold dengan menginjeksikan bahan bakar melalui injektor. Cara pendistribusian bahan bakar yang diinjeksikan ke *intake manifold* diatur oleh *Electronic Control Unit* [3].

Daya

Daya adalah hasil kerja yang dilakukan dalam batas tertentu. Tenaga motor adalah hasil kali torsi (Mp) dan putaran mesin (n). Satuan daya yang sering dipakai yaitu horse power (Hp) dan pferdestarke (PS). Tenaga motor merupakan salah satu parameter kinerja motor. Untuk menghitung daya motor 4 langkah [4], rumus dari daya sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

Keterangan :

P = Daya (Watt), 1 Watt = 753,157 PS

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi (Ft.lbs)

Torsi

Torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun. piston naik turun menyebabkan putaran poros engkol yang kemudian akan ditransfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai roda. Dalam sebuah motor bakar, gaya adalah daya motor sedangkan panjang lengan adalah panjang piston[4]. Torsi dapat dihitung dengan persamaan:

$$T = F \cdot r$$

Keterangan:

T = Torsi (Ft.lbs)

F = Gaya (N)

r = Radius engkol

Untuk menghitung besarnya momen putar pada motor 4 langkah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Keterangan:

T = Torsi (Ft.lbs)

P = Daya (Watt)

n = Putaran Mesin (rpm)

Pirolisis Plastik

Pirolisis merupakan salah satu metode yang diyakini dan dapat dilakukan dengan mendegradasi bahan polimer tanpa menggunakan oksigen. Tujuan pemindahan udara adalah untuk alasan keamanan, kualitas produk dan hasil [5]. Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang terbentuk melalui proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) menjadi makromolekul (makromolekul atau polimer) melalui proses kimiawi. Plastik merupakan senyawa polimer yang komponen utamanya adalah karbon dan hidrogen [6]. Hydrocracking, termokimia, dan konversi katalik adalah yang paling banyak metode yang digunakan untuk produksi bahan bakar plastik [7].

Perlakuan termokimia memecah polimer besar menjadi lebih kecil hidrokarbon dari berbagai bilangan karbon dan titik didih dalam suatu lingkungan lembam, bebas udara atau terkontrol pada suhu tinggi [8]. Hidrokarbon berada diantara titik didih 185^o dan 290^oC dapat digunakan sebagai bensin motor, 290^o sampai 350^oC bisa sebagai solar, 350^o sampai 538^oC sebagai minyak gas vakum, dan besar dari 538^oC sebagai residu [9]. Beberapa jenis plastik diantaranya PET (Polythylene Terephthalate), HDPE (High Density Polyethylene), PVC (Polyvinil Chloride), LDPE (Low Density Polyethylene).

Dalam penelitian rujukan ini karakteristik yang terkandung dalam limbah plastik antara lain angka oktan 81,6, nilai kalor 45.594 J / g, titik nyala 36 ° C, densitas 0,7636 g / ml, dan viskositas 1,6764 mm² / s. Banyak persentase perubahan campuran. Hasil oli limbah plastik menunjukkan bahwa tingkat emisi gas buang HC dan CO berkurang, dan peningkatan putaran mesin menyebabkan penurunan tingkat emisi gas buang. Dari penelitian ini mengungkapkan bahwa variasi campuran minyak plastik dari 20% atau lebih akan menyebabkan nilai oktan dan viskositas berkurang serta kandungan kadar emisi gas buang melebihi ambang batas

emisi [10]. Fitriyanto (2016), karakteristik yang terkandung pada campuran minyak plastik LDPE dengan pertalite dengan variasi P90M10 mempunyai RON sebesar 96.0, MON sebesar 91.0, LHV sebesar 44282247.0 J/kg, HHV sebesar 47522247.0 J/kg, dan densitas sebesar 732 kg/m³. P85M15 mempunyai RON sebesar 96.1, MON sebesar 90.6, LHV sebesar 44233020.8 J/kg, HHV sebesar 47473010.8 J/kg, dan densitas sebesar 737 kg/m³. Serta P80M20 mempunyai RON sebesar 95.2, MON sebesar 88.0, LHV sebesar 44216588.8 J/kg, HHV sebesar 47456598.8 J/kg, dan densitas sebesar 747 kg/m³. Campuran minyak plastik LDPE dengan pertalite pada persentase 20% atau lebih akan menyebabkan torsi dan daya semakin menurun[11].

Nurdianto dkk (2017) mengatakan bahwa Setelah dilakukan pencampuran antara bahan bakar premium dan biofuel hasil pirolisis dengan perbandingan premium 95% : 5% biofuel, dan 80% : 20%, kemudian dilakukan uji emisi pada sepeda motor hasilnya menunjukkan bahwa kandungan CO, HC, CO₂ dan O₂ yang dimiliki masih aman digunakan karena masih berada dibawah ambang batas gas buang kendaraan bermotor [1].

METODA

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimental dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk menemukan efek terapi tertentu pada terapi lain dalam kondisi terkontrol.

Proses pembuatan bahan bakar Pirolisis

Proses pembuatan bahan bakar meliputi beberapa tahapan, yaitu (1) membersihkan memotong kecil-kecil bahan baku plastik agar proses pembakarannya terdegradasi dengan sempurna, (2) masukkan bahan baku plastik kedalam tabung pembakaran atau reaktor pirolisis sebanyak 1-3 kg, (3) lakukan pemanasan pada suhu 200-300 °C selama 4-6 jam, (4) gas hasil pembakaran tersebut didinginkan atau dikondensasikan dengan aliran air di dalam tabung kondensor sehingga terjadi proses gas menjadi cairan dan dihasilkan cairan pirolisis.

Proses Pengujian Bahan Bakar Pirolisis

Bahan bakar pirolisis yang telah jadi akan diuji karakteristiknya. Pengujian ini meliputi nilai densitas bahan bakar tersebut yang dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Negeri Padang. Dalam proses tersebut hanya bisa dilakukan pengujian nilai densitas dikarenakan ketersediaan alat pengujian yang terbatas.

Pengujian daya dan torsi dilakukan menggunakan alat *dyno test* di bengkel Teqleek Speedshop. Pengujian ini menggunakan sepeda motor jenis beat 108 cc dan bahan bakar pertalite untuk dicampurkan dengan bahan bakar pirolisis. Bahan bakar yang akan di campur meliputi: PE0 (pertalite 100%), PE5 (pertalite 95% dengan pirolisis 5%), PE10 (pertalite 90% dengan pirolisis 10%), PE15 (pertalite 85% dengan pirolisis 15%), PE20 (pertalite 80% dengan pirolisis 20%). Selanjutnya data akan di masukkan ke dalam grafik dan di analisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan bahan bakar pirolisis dari sampah plastik jenis LDPE dan PET didapatkan hasilnya seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pembuatan bahan bakar pirolisis

Pembuatan	Bahan Plastik	Waktu	Suhu	Hasil
1	1 kg	6 Jam	225 ⁰ -250 ⁰	265 ml
2	1 kg	6 Jam	225 ⁰ -250 ⁰	233 ml
3	1 kg	6 Jam	225 ⁰ -250 ⁰	300 ml
4	1 kg	6 Jam	225 ⁰ -250 ⁰	265 ml

Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik bahan bakar pirolisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Padang dapat di peroleh hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik densitas minyak pirolisis plastik

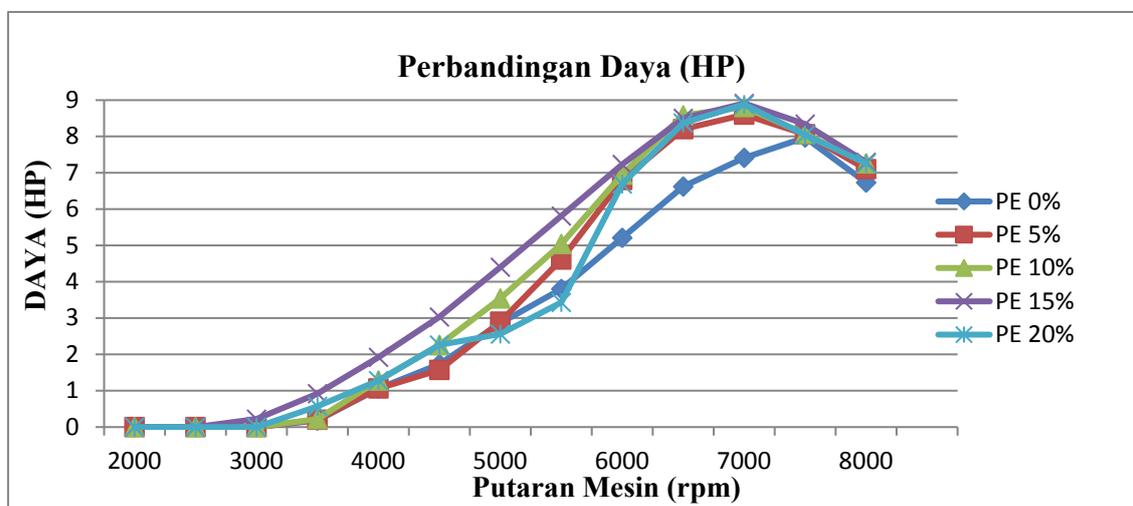
Uji	Bensin	Pirolisis
Densitas	0,71kg/l - 0,77 kg/l	0,72 kg/l

Hasil uji karakteristik bahan bakar pirolisis yang dilakukan di laboratorium kimia didapat nilai densitas pirolisis sebesar 0,72 kg/l. Dari hasil ini dapat diketahui densitas minyak pirolisis mendekati nilai densitas bahan bakar bensin 0,71-0,77 kg/l.

Data hasil pengukuran daya dan torsi didapat langsung dari pembacaan alat *dyno test*. Data ini dimasukkan ke dalam table 3 dan grafik pada gambar 1.

Tabel 3. Tabulasi Data Hasil Pengujian Daya

Putaran Mesin (Rpm)	Daya yang dihasilkan (HP)				
	PE 0 %	PE 5 %	PE 10 %	PE 15 %	PE 20 %
2000	0.00	0,00	0,00	0.00	0.00
2500	0.00	0,00	0,00	0.00	0.00
3000	0.00	0,00	0,00	0.22	0.00
3500	0.18	0,20	0,22	0.92	0.57
4000	1.06	1,06	1,28	1.92	1.28
4500	1.73	1,57	2,26	3.03	2.26
5000	2.86	2,90	3,54	4.40	2.56
5500	3.80	4,61	5,04	5.81	3.43
6000	5.21	6,80	6,95	7.23	6.69
6500	6.62	8,20	8,58	8.50	8.37
7000	7.41	8,60	8,81	8.91	8.88
7500	7.97	8,06	8,07	8.34	8.04
8000	6.73	7,10	7,26	7.29	7.26

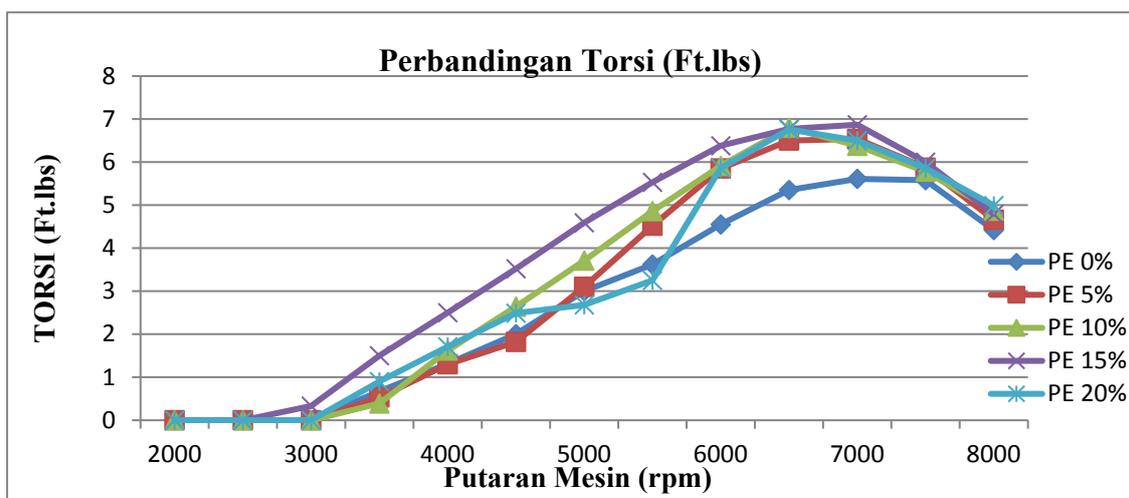


Gambar 1 . Grafik Perbandingan Daya di setiap Variasi Campuran

Berdasarkan grafik perbandingan daya yang dihasilkan oleh masing-masing campuran bahan bakar pertalite dengan bahan bakar pirolisis (PE0%, PE5%, PE10%, PE15%, dan PE20%) diatas dapat dilihat bahwa pada bahan bakar tanpa perlakuan (PE0%) menghasilkan daya maksimum sebesar 7.97 HP diputaran 7500 rpm. Pada bahan bakar yang diberi perlakuan (PE5%) menghasilkan daya maksimum sebesar 8.60 HP diputaran 7000 rpm. Bahan bakar yang diberi perlakuan (PE10%) menghasilkan daya maksimum sebesar 8.81 HP di putaran 7000 rpm. Bahan bakar yang diberi perlakuan (PE15%) menghasilkan daya maksimum 8.91 HP di putaran 7000 rpm. Bahan bakar yang diberi perlakuan (PE20%) menghasilkan daya maksimum sebesar 8.88 HP diputaran 7000 rpm.

Tabel 4. Tabulasi Data Hasil Pengujian Torsi

Putaran Mesin (Rpm)	Torsi yang dihasilkan (ft.lbs)				
	PE 0 %	PE 5 %	PE 10 %	PE 15 %	PE 20 %
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
3500	0.67	0.53	0.39	1.50	0.90
4000	1.31	1.30	1.62	2.50	1.71
4500	2.00	1.82	2.64	3.52	2.49
5000	3.00	3.10	3.71	4.59	2.68
5500	3.62	4.52	4.86	5.53	3.25
6000	4.55	5.85	5.91	6.38	5.86
6500	5.35	6.50	6.80	6.77	6.76
7000	5.61	6.54	6.38	6.87	6.50
7500	5.58	5.87	5.78	6.00	5.86
8000	4.42	4.66	4.87	4.79	4.99



Gambar 2. Grafik Perbandingan Torsi di setiap Variasi Campuran

Berdasarkan pada gambar 2, grafik perbandingan torsi yang dihasilkan pada campuran bahan bakar pertalite dengan bahan bakar pirolisis (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) di atas dapat dilihat bahwa torsi maksimum pada bahan bakar (PE0%) sebesar 5.61 Ft.lbs diputaran 7000 rpm. Pada bahan bakar (PE5%) menghasilkan torsi maksimum sebesar 6.54 Ft.lbs diputaran 7000 rpm. Pada bahan bakar (PE10%) menghasilkan torsi maksimum sebesar 6.80 Ft.lbs diputaran 6500 rpm. Bahan bakar (PE15%) menghasilkan torsi maksimum sebesar 6.87 Ft.lbs pada putaran 7000 rpm. Bahan bakar (PE20%) menghasilkan torsi maksimum sebesar 6.76 Ft.lbs pada putaran 6500 rpm.

Torsi maksimum pada campuran (PE0%) terendah daripada torsi maksimum campuran lainnya, sedangkan yang tertinggi dihasilkan dari campuran (PE15%) sebesar 6.87 Ft.lbs pada putaran 7000 rpm. Pada campuran (PE15%) menghasilkan torsi tertinggi di setiap putaran mesin kecuali pada putaran 6500 rpm dan 8000 rpm. Campuran (PE20%) mengalami torsi terendah pada putaran 5000 rpm (torsi 2.49 Ft.lbs) dan 5500 rpm (torsi 3.25 Ft.lbs).

Berdasarkan hasil pengujian Perbandingan Daya dan Torsi dapat dilihat bahwa pada setiap campuran bahan bakar putaran mesin mulai bekerja pada 3000 sampai 3500 rpm. Hal ini disebabkan oleh putaran stasioner yang membuat putaran mesin hanya bekerja sampai pada unit centrifugal. Pada kondisi ini rumah kopling belum bisa bekerja dikarenakan gaya centrifugal yang terjadi belum mampu mengalahkan tegangan pegas centrifugal. Selain itu, tenaga putaran mesin hanya sampai pada unit kopling centrifugal mengakibatkan sepeda motor tidak berjalan.

Sedangkan pada saat putaran mesin mulai di rpm 3000, gaya centrifugal yang terjadi cukup besar sehingga mampu mengalahkan tegangan pegas centrifugal. Pada kondisi ini sepatu kopling akan menempel dengan rumah kopling. Hal ini menyebabkan kopling centrifugal meneruskan tenaga putaran dan mengakibatkan sepeda motor mulai berjalan.

Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengujian dan deskripsi grafik pada perbandingan daya dan torsi yang diperoleh dari masing-masing campuran bahan bakar pertalite dengan biofuel pirolisis (PE0%, PE5%, PE10%, PE15%, dan PE20%) pada sepeda motor injeksi 108 cc bahwa penggunaan campuran bahan bakar memberi pengaruh terhadap daya dan torsi yang dihasilkan.

Saat pengujian, torsi maksimum di setiap campuran bahan bakar terjadi di putaran antara 6500-7000 rpm. Torsi maksimum campuran (PE0%) terjadi diputaran 7000 rpm sebesar 5,61 ft.lbs, campuran (PE5%) terjadi di putaran 7000 rpm sebesar 6,54 ft.lbs, campuran (PE10%) terjadi di putaran 6500 rpm sebesar 6,80 ft.lbs, campuran (PE15%) terjadi di putaran 7000 rpm sebesar 6,87 ft.lbs, dan campuran (PE20%) terjadi di putaran 6500 rpm sebesar 6,76 ft.lbs. Torsi saling berhubungan dengan daya, torsi pada putaran rendah juga kecil dan terus meningkat pada putaran 6500-7000 rpm dan kemudian akan terus menurun pada putaran yang lebih tinggi. Penurunan yang terjadi di sebabkan karna pengaruh volume campuran udara dan bahan bakar yang sudah maksimal dengan naiknya putaran. Maksimalnya volume campuran bahan bakar dan udara karena adanya ketidak sempurnaan saat campuran tersebut masuk keruang bakar saat putaran tinggi. Katup isap dan buang cenderung tidak tertutup sempurna diakibatkan putaran poros engkol yang semakin tinggi dan waktu buka tutup katup sangat singkat. Penurunan torsi juga disebabkan oleh kerugian gesek. Kerugian gesek terjadi pada kecepatan piston turun naik, meningkatnya kecepatan piston turun naik akan membuat gesekan semakin tinggi.

Pada saat pengujian, daya maksimum terjadi antara di putaran 7000 - 7500 rpm di setiap campuran bahan bakar. Untuk campuran (PE0%) terjadi diputaran 7500 rpm sebesar 7,97 HP. Campuran (PE5%) terjadi diputaran 7000 rpm sebesar 8,60 HP. Campuran (PE10%)

terjadi di putaran 7000 rpm sebesar 8,81 HP. Campuran (PE15%) terjadi di putaran 7000 rpm sebesar 8,91 HP. Campuran (PE20%) terjadi di putaran 7000 rpm sebesar 8,88 HP. Pada putaran rendah, daya yang dihasilkan kecil dan terus meningkat mencapai daya maksimum pada putaran 7000-7500 rpm, kemudian akan terus menurun pada putaran yang lebih tinggi. Penurunan ini dikarenakan daya yang dihasilkan mesin untuk mengatasi beban akan semakin berkurang pada putaran yang semakin tinggi. Daya saling berhubungan dengan torsi, dimana semakin tinggi torsi yang dihasilkan maka semakin tinggi pula daya yang dihasilkan atau semakin rendah torsi yang dihasilkan maka semakin rendah juga daya motor.

Hasil pengujian daya dan torsi yang dihasilkan dari variasi campuran (PE0%) sampai (PE15%) mengalami peningkatan, sedangkan pada campuran (PE20%) turun dan tidak stabil. Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan [10] dan [11] didapatkan hasil bahwa variasi campuran bahan bakar pirolisis dengan pertalite diatas 20% mengakibatkan angka oktan dan viskositas bahan bakar berkurang sehingga menyebabkan daya dan torsi maksimum semakin menurun. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan [12] didapatkan hasil bahwa terjadinya penurunan daya dan torsi pada penggunaan bahan bakar pirolisis. Hal ini disebabkan karena adanya penurunan angka oktan yang lebih kecil sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna.

Dari penelitian [11] terjadinya peningkatan oktan pada campuran PE10% sebesar 96,0, PE15% sebesar 96,1, dan PE20% sebesar 95,2 mengalami penurunan sedikit dibandingkan dengan campuran sebelumnya. Dalam pengujian yang peneliti lakukan terhadap daya dan torsi pada sepeda motor injeksi bahwa terjadinya peningkatan daya dan torsi di setiap campuran bahan pirolisis dengan pertalite (PE5%,10%,15%, dan 20%). Hal ini dikarenakan kenaikan angka oktan sehingga pembakaran lebih baik. Pada campuran bahan bakar PE20%, daya dan torsi mengalami penurunan sedikit dengan campuran sebelumnya tetapi masih diatas PE5%. Hal ini berkaitan dengan nilai oktan di PE20% yang mengalami sedikit penurunan juga.

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengungkapkan pengaruh campuran bahan bakar pirolisis plastik terhadap daya dan torsi pada sepeda motor injeksi 108 cc. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar tanpa perlakuan (PE0%) dengan yang diberi perlakuan (campuran PE5%, PE10%, PE15%, dan PE20%) tersebut berpengaruh terhadap daya dan torsi pada tiap putaran mesin.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Perbandingan daya yang dihasilkan dari campuran bahan bakar tanpa perlakuan dengan campuran yang diberi perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Bahan bakar yang diberi perlakuan (PE15%) menghasilkan daya maksimum lebih tinggi, disusul bahan bakar (PE20%), (PE5%), (PE10%), dan terendah (PE0%). Pada putaran 5000 rpm dan 5500 rpm, daya pada campuran bahan bakar (PE20%) terendah dari campuran bahan bakar lainnya. (PE15%) menghasilkan daya yang lebih stabil di setiap putaran mesin (rpm) dengan daya maksimum 8,91 HP di putaran 7000 rpm. Torsi yang dihasilkan dari campuran bahan bakar tanpa perlakuan dengan campuran yang diberi perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Torsi maksimum yang dihasilkan dari campuran bahan bakar (PE15%) lebih tinggi, disusul campuran bahan bakar (PE5%), (PE20%), (PE10%), dan terendah (PE0%). Pada putaran 5000 rpm dan 6000 rpm, torsi pada campuran bahan bakar (PE20%) terendah dari campuran lainnya. Torsi maksimum dihasilkan dari campuran (PE15%) sebesar 6,87 Ft.lbs di putaran 7000 rpm dan lebih stabil di setiap putaran mesin.

Dari perbandingan variasi campuran yang telah dilakukan pada sepeda motor injeksi 108 cc adanya peningkatan daya dan torsi di setiap campuran bahan pirolisis dengan pertalite (PE5%,10%,15%, dan 20%).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal yaitu pada penelitian ini, bahan plastik yang digunakan masih terbatas yaitu jenis plastik PET (botol air mineral dan botol jus) dan LDPE (kantong kresek bening). Harapannya bisa menggunakan jenis plastik lain untuk membuat bahan bakar pirolisis ini. Pembuatan alat pirolisis sebaiknya menggunakan reaktor yang lebih besar agar bahan baku (plastik) lebih banyak masuk ke dalam reactor. Pada penelitian ini variasi campuran bahan bakar pirolisis hanya sampai pada (PE20%) untuk menguji daya dan torsi. Perlunya pertimbangan untuk melakukan pengujian campuran bahan bakar pirolisis 20% keatas. Pada penelitian ini masih terbatas dengan putaran mesin dan juga hanya menggunakan sepeda motor 108 cc. Harapannya dari peneliti selanjutnya dapat menggunakan jenis motor yang cc diatas dari 108cc dan menggunakan putaran mesin yg lebih banyak.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] P. Nurdianto, I. K. Nugraheni, and R. T. Ivan, "Pengujian bahan bakar biofuel hasil pirolisis botol plastik pada sepeda motor," *J. Elem.*, vol. 3, no. April, pp. 0–6, 2017.
- [2] Anonim, "Defenisi BBM BBM (bahan bakar minyak): adalah jenis bahan bakar," pp. 12–34.
- [3] T. Sugiarto, D. S. Putra, W. Purwanto, and W. Wagino, "Analisis Perubahan Output Sensor Terhadap Kerja Aktuator pada Sistem EFI (Electronic Fuel Injection)," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 18, no. 2, pp. 91–100, 2018, doi: 10.24036/invotek.v18i2.418.
- [4] H. Maksum, Raffles, and W. Purwanto, *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press Padang, 2012.
- [5] J. Scheirs and W. Kaminsky, "Feedstock Recycling and Pyrolysis of Waste Plastics: Converting Waste Plastics into Diesel and Other Fuels," *Feed. Recycl. Pyrolysis Waste Plast. Convert. Waste Plast. into Diesel Other Fuels*, pp. 1–785, 2006, doi: 10.1002/0470021543.
- [6] U. B. Surono, "Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik," *J. Tek.*, vol. 3, no. 1, pp. 32–40, 2013.
- [7] F. J. Passamonti and U. Sedran, "Recycling of waste plastics into fuels. LDPE conversion in FCC," *Appl. Catal. B Environ.*, vol. 125, pp. 499–506, 2012, doi: 10.1016/j.apcatb.2012.06.020.
- [8] A. K. Panda, R. K. Singh, and D. K. Mishra, "Thermolysis of waste plastics to liquid fuel. A suitable method for plastic waste management and manufacture of value added products-A world prospective," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 14, no. 1, pp. 233–248, 2010, doi: 10.1016/j.rser.2009.07.005.
- [9] B. K. Sharma, B. R. Moser, K. E. Vermillion, K. M. Doll, and N. Rajagopalan, "Production, characterization and fuel properties of alternative diesel fuel from pyrolysis of waste plastic grocery bags," *Fuel Process. Technol.*, vol. 122, pp. 79–90, 2014, doi: 10.1016/j.fuproc.2014.01.019.
- [10] F. Z. Bahtiar, "Campuran Minyak Limbah Plastik (Low Density Waste Polyethylene Oil) Dengan Premium Dan Pertamina Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor," 2015.
- [11] I. E. Fitriyanto, "Pengaruh Campuran Minyak Plastik Low Density Polyethylene Dengan Pertalite Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Skripsi," Universitas Negeri Semarang, 2016.

- [12] E. Saputra, "Studi Komparasi Performa Mesin SI Berbahan Bakar Pertalite dan Plastic Pyrolysis Oil (PPO)," vol. xx, no. xx, 2020.