

PENGARUH PENCAMPURAN VARIASI BAHAN BAKAR PERTALITE DENGAN MINYAK PIROLISIS SAMPAH PLASTIK TERHADAP PERFORMA ENGINE SEPEDA MOTOR 125CC

Taufiq Hidayat¹⁾, Ardhi Fathoni Syam Putra Nusantara²⁾, Mokh Hairul Bahri³⁾

Teknik Mesin, Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Jember

E-mail : opekh10@gmail.com

Abstrak

Pada saat ini penggunaan bahan bakar fosil masih sangat tinggi di Indonesia, karena pertumbuhan populasi dan kemajuan teknologi yang pesat. Namun, untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, yaitu dengan cara mendaur ulang sampah plastik jenis Polypropylene (PP) dan Polyethylene Terephthalate (PET) sebagai bahan bakar alternatif dengan proses pirolisis karena plastik memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yang setara dengan bensin dan solar. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui kinerja engine sepeda motor 125cc standar pabrikan dengan mencampurkan bahan bakar pertalite dan minyak pirolisis sampah plastik dengan beberapa variasi sampel yaitu, sampel 1: (pertalite 100%), sampel 2: (pertalite 80% + 20% minyak pirolisis), sampel 3: (pertalite 70% + 30% minyak pirolisis) yang nantinya di uji menggunakan Dynotest. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran bahan bakar pertalite dengan minyak pirolisis sampah plastik dengan variasi sampel (pertalite 80% + 20% minyak pirolisis) dapat meningkatkan performa engine sepeda motor 125cc, dengan torsi tertinggi 12.66 Nm pada 5000 Rpm dan daya tertinggi sebesar 10.5 Hp pada 7000 Rpm. Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan minyak pirolisis sebagai campuran bahan bakar pertalite dapat meningkatkan performa engine sepeda motor 125cc dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Kata Kunci: Minyak Pirolisis, Torsi, Daya, Dynotest

Abstract

Currently, the use of fossil fuels is still very high in Indonesia, due to population growth and rapid technological advances. However, to reduce dependence on fossil fuels, namely by recycling plastic waste such as Polypropylene (PP) and Polyethylene Terephthalate (PET) as alternative fuels using a pyrolysis process because plastic has a fairly high calorific value, which is equivalent to petrol and diesel. The aim of this research is to determine the performance of a manufacturer's standard 125cc motorbike engine by mixing pertalite fuel and plastic waste pyrolysis oil with several sample variations, namely, sample 1: (100% pertalite), sample 2: (80% pertalite + 20% pyrolysis oil), sample 3: (70% pertalite + 30% pyrolysis oil) which will later be tested using Dynotest. The research results show that mixing pertalite fuel with plastic waste pyrolysis oil with a variety of samples (80% pertalite + 20% pyrolysis oil) can improve the performance of a 125cc motorbike engine, with the highest torque of 12.66 Nm at 5000 Rpm and the highest power of 10.5 HP at 7000 Rpm. This shows that using pyrolysis oil as a mixture of pertalite fuel can improve the performance of a 125cc motorbike engine and reduce dependence on fossil fuels.

Keywords: Pyrolysis Oil, Torque, Power, Dynotest.

PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan bahan bakar fosil di Indonesia masih tetap tinggi, terutama bahan bakar benzina yang megalami peningkatan untuk dikonsumsi setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat dan kemajuan teknologi yang terus berkembang. Pertalite merupakan bahan bakar minyak yang memiliki nilai angka oktan 90 sangat direkomendasikan untuk

digunakan pada kendaraan yang memiliki kompresi rasio 9:1 hingga 10:1 atau kendaraan berbahan bakar bensin [1]. Keunggulan dari Pertalite yaitu mampu menghasilkan pembakaran yang optimal, dapat menjaga kualitas mesin dan menghemat biaya bahan bakar. Untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil, salah satu alternatif yang bisa digunakan adalah dengan menggunakan bahan bakar campuran antara bahan bakar pertalite dengan minyak

pirolisis sampah plastik [2]. Sampah plastik merupakan penyebab kerusakan pada lingkungan, dikarenakan plastik mempunyai sifat yang ringan, anti air, tahan korosi, tahan panas, dan biaya pembuatan yang rendah sehingga digunakan dalam rumah tangga dan di bidang industri, akan tetapi plastik mempunyai kelemahan yaitu sulit untuk terurai dengan tanah [3]. Untuk mengatasi sampah plastik yang semakin menumpuk yaitu dengan cara mendaur ulang menjadi bahan alternatif dengan proses pirolisis karena plastik memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yang setara dengan bensin dan solar [4]. Pirolisis adalah proses dekomposisi suatu bahan pada suhu tinggi yang berlangsung tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas. Minyak hasil pirolisis sampah plastik akan di proses lebih lanjut sesuai dengan hasil karakterisasinya seperti menjadi bahan bakar bensin dan solar [5]. Untuk sampah plastik yang digunakan dalam proses pirolisis yaitu sampah plastik jenis PP (Polypropylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate). Performa suatu kendaraan bermotor biasanya menggunakan bahan bakar fosil seperti premium, pertalite, pertamax , pertamax turbo [6]. Oleh sebab itu dalam penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja *engine* sepeda motor standar pabrikan dengan mencampurkan bahan bakar pertalite dan minyak pirolisis sampah plastik terhadap performa *engine* sepeda motor 125 cc yang di uji menggunakan Dynotest.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap berbeda. Pertama, pengujian minyak hasil pirolisis dijalankan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Pakusari, Kabupaten Jember, dari tanggal 1 Juni 2023 hingga 15 Juli 2023. Kedua, pengujian dynotest dilakukan di Yamaha Anugerah Jember pada tanggal 22 Juli 2023. Metode penelitian ini melibatkan penggunaan minyak hasil pirolisis dari sampah plastik jenis PET dan PP sebagai campuran untuk bahan bakar pertalite, dengan beberapa variasi berikut: sampel 1 (pertalite 100%), sampel 2 (pertalite 80% + minyak pirolisis 20%), sampel 3 (pertalite 70% + minyak pirolisis 30%). Proses pembuatan minyak hasil

pirolisis dimulai dengan persiapan peralatan dan bahan. Selanjutnya, sampah plastik yang akan digunakan dibersihkan untuk memastikan minyak yang dihasilkan adalah bening. Kemudian, sampah plastik jenis PP dan PET dimasukkan ke dalam alat incinerator dan dipanaskan pada suhu 300°C. Proses pembakaran ini berlangsung selama 3 jam, yang akhirnya menghasilkan minyak hasil pirolisis. Setelah pembuatan minyak hasil pirolisis selesai dilakukan, dilanjutkan dengan tahap pengujian dynotest. Minyak hasil pirolisis jenis PP dan PET dicampurkan dengan bahan bakar pertalite dalam beberapa variasi sampel, yaitu sampel 1 (pertalite 100%), sampel 2 (pertalite 80% + minyak pirolisis 20%), dan sampel 3 (pertalite 70% + minyak pirolisis 30%). Tujuan dari pengujian dynotest adalah untuk mengetahui nilai torsi dan daya yang dihasilkan oleh pencampuran bahan bakar ini.



Gambar 1. Sampah plastik jenis PP dan PET

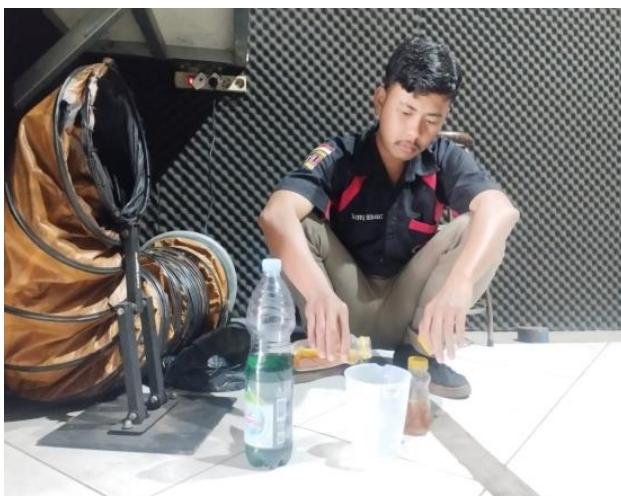


Gambar 2. Alat incinerator

Gambar 1 dan Gambar 2 menggambarkan bahan baku yang akan digunakan, yaitu sampah plastik. Bahan ini akan dimasukkan ke dalam alat incinerator untuk menghasilkan minyak pirolisis dari sampah plastik jenis PP (Polypropylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate).



Gambar 3. Bahan bakar yang digunakan

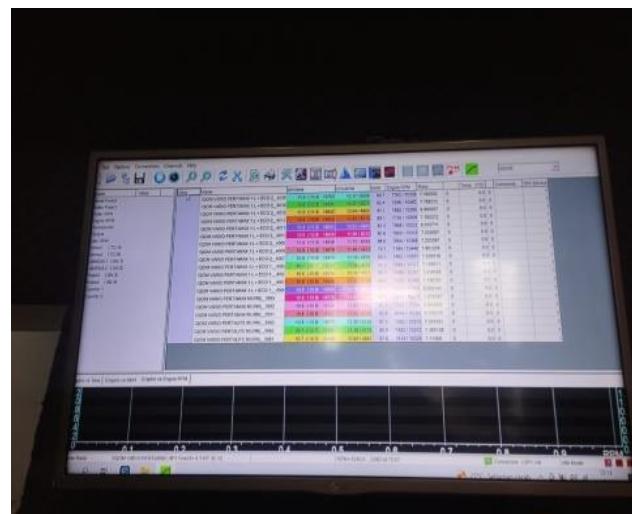


Gambar 4. Pencampuran bahan bakar

Gambar 3 dan Gambar 4 menggambarkan bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pertalite dan minyak hasil pirolisis dari sampah plastik. Bahan ini akan dicampur dengan variasi tertentu sesuai dengan yang telah ditentukan dalam penelitian.



Gambar 5. Pengujian *dynotest*



Gambar 6. Data pengujian *dynotest*

Gambar 5 dan Gambar 6 menggambarkan proses pengujian dynotest yang dilakukan menggunakan sepeda motor Supra X 125cc. Pengujian ini akan menghasilkan data mengenai torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor setelah melalui pengujian tersebut. Data ini penting untuk mengevaluasi kinerja sepeda motor dengan bahan bakar campuran yang telah disebutkan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Uji Dynotest dengan beberapa variasi sampel yaitu sampel 1 (pertalite 100%), sampel 2 (pertalite 80% + minyak pirolisis 20%), dan sampel 3 (pertalite 70% + minyak pirolisis

30%) dapat dilihat pada tabel dibawah ini beserta penjelasannya sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian torsi dengan bahan bakar pertalite 100%.

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata(Nm)
1	4000	5.72	5.64	5.68	5.68
2	4999	12.39	12.01	12.13	12.17
3	5000	12.39	12.42	11.80	12.20
4	6000	11.25	11.01	10.85	11.03
5	6609	11.34	10.28	10.15	10.59
6	7000	9.55	9.55	9.55	9.55
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Nm)			10.20	

Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar pertalite murni memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 10.20 Nm. Torsi tertinggi ditemukan pada 5000 Rpm dengan nilai sebesar 12.20 Nm. Ini menggambarkan karakteristik torsi mesin pada bahan bakar pertalite murni, dengan puncak torsi terjadi pada 5000 Rpm.

Tabel 2. Hasil Pengujian Torsi Dengan Bahan Bakar Pertalite 80% + 20% Minyak Pirolisis Jenis (PP dan PET).

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata (Nm)
1	4000	9.74	9.74	9.80	9.76
2	4570	13.10	13.17	13.21	13.16
3	5000	12.70	12.70	12.60	12.66
4	6000	11.81	11.78	11.72	11.77
5	6456	11.91	11.83	11.79	11.84
6	7000	10.45	10.32	10.11	10.29
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Nm)			11.58	

Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar campuran pertalite dan minyak hasil pirolisis (dengan 20% minyak pirolisis) memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 11.58 Nm. Torsi tertinggi ditemukan pada 4570 Rpm dengan nilai sebesar 13.16 Nm. Ini menggambarkan karakteristik torsi mesin pada bahan bakar campuran tersebut, dengan puncak torsi terjadi pada 4570 Rpm.

Tabel 3. Hasil Pengujian Torsi Dengan Bahan Bakar Pertalite 70% + 30% Minyak Pirolisis Jenis (PP dan PET).

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata (Nm)
1	4000	8.14	8.14	8.15	8.14
2	5000	12.57	12.55	12.48	12.53
3	5254	12.95	12.95	12.30	12.73
4	6000	12.02	11.51	11.53	11.68
5	6851	11.31	11.17	11.14	11.20
6	7000	10.57	11.01	11.03	10.87
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Nm)			11.19	

Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar campuran pertalite dan minyak hasil pirolisis (dengan 30% minyak pirolisis) memiliki nilai rata-rata torsi sebesar 11.19 Nm. Torsi tertinggi ditemukan pada 5254 Rpm dengan nilai sebesar 12.73 Nm. Ini menggambarkan karakteristik torsi mesin pada bahan bakar campuran tersebut, dengan puncak torsi terjadi pada 5254 Rpm.

Tabel 4. Hasil Pengujian Daya Dengan Bahan Bakar Pertalite 100%.

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata (Hp)
1	4000	3.3	3.1	3.8	3.4
2	4999	8.8	9.0	8.9	8.9
3	5000	8.8	8.9	8.6	8.7
4	6000	9.6	8.8	7.9	8.7
5	6609	10.7	11.0	9.8	10.5
6	7000	9.5	9.5	9.5	9.5
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Hp)			8.2	

Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar pertalite murni memiliki nilai rata-rata daya sebesar 8.2 Hp. Daya tertinggi ditemukan pada 6609 Rpm dengan nilai sebesar 10.5 Hp.

Tabel 5. Hasil Pengujian Daya Dengan Bahan Bakar Pertalite 80% + 20% Minyak Pirolisis Jenis (PP dan PET).

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata (Hp)
1	4000	5.5	5.6	5.9	5.6
2	4570	8.5	8.7	8.9	8.7
3	5000	9.0	9.0	8.8	8.9
4	6000	10.1	9.9	9.9	9.9
5	6456	10.9	11.8	10.0	10.9
6	7000	10.4	10.5	10.7	10.5
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Hp)				9.0

Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar campuran pertalite dan minyak hasil pirolisis (dengan 20% minyak pirolisis) memiliki nilai rata-rata daya sebesar 9.0 Hp. Daya tertinggi ditemukan pada 6456 Rpm dengan nilai sebesar 10.9 Hp.

Tabel 6. Hasil Pengujian Daya Dengan Bahan Bakar Pertalite 70% + 30% Minyak Pirolisis Jenis (PP dan PET).

No.	Rpm	Uji 1	Uji 2	Uji3	Rata-rata (Hp)
1	4000	4.6	4.3	4.1	4.3
2	5000	8.9	8.7	8.3	8.6
3	5254	9.7	9.1	9.8	9.5
4	6000	10.2	9.8	9.6	9.8
5	6851	11.0	10.6	10.5	10.7
6	7000	10.4	10.2	10.6	10.4
7	Jumlah Rata-rata Keseluruhan (Hp)				8.8

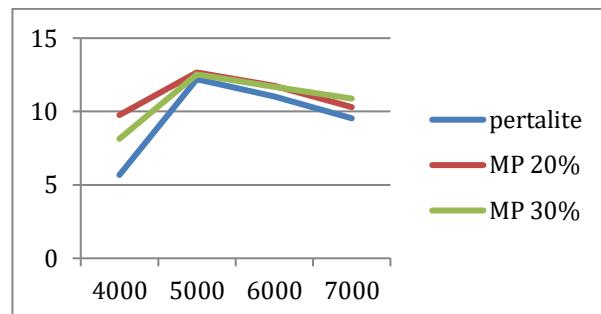
Tabel tersebut menunjukkan bahwa performa mesin dengan bahan bakar campuran pertalite dan minyak hasil pirolisis (dengan 30% minyak pirolisis) memiliki nilai rata-rata daya sebesar 8.8 Hp. Daya tertinggi ditemukan pada 6851 Rpm dengan nilai sebesar 10.7 Hp.

Agar mempermudah analisis data perbandingan antara hasil uji torsi (Nm) dan daya (Hp) pada sepeda motor 125cc dengan variasi sampel bahan bakar yaitu, sampel 1: pertalite 100%, sampel 2: pertalite 80% + 20% minyak pirolisis, sampel 3: pertalite 70% + 30% minyak pirolisis dengan tabel perbandingan sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Rata-rata Torsi.

No.	Rpm	Pertalite	Minyak Pirolisis 20%	Minyak Pirolisis 30%
1	4000	5.68	9.76	8.14
2	5000	12.20	12.66	12.53
3	6000	11.03	11.77	11.68
4	7000	9.55	10.29	10.87

Tabel diatas menunjukkan bahwa pencampuran bahan bakar pertalite dengan tambahan 20% minyak pirolisis menghasilkan torsi tertinggi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pertalite murni pada putaran mesin 5000 Rpm. Ini menunjukkan bahwa penggunaan minyak pirolisis sebagai campuran dalam bahan bakar pertalite pada tingkat 20% dapat memberikan peningkatan torsi pada putaran mesin yang sama. Hal ini dapat membantu meningkatkan performa mesin sepeda motor 125cc pada kecepatan tertentu, dengan grafik dibawah ini:

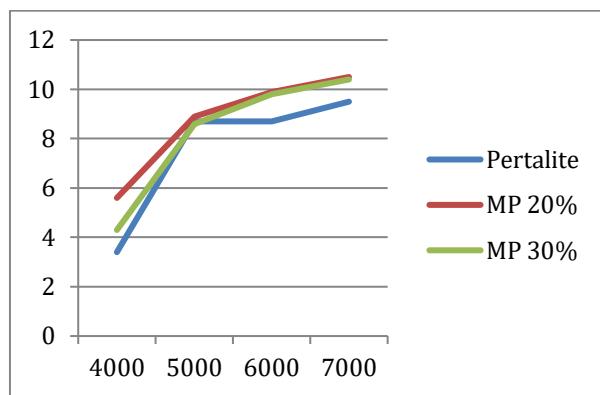


Tabel 8. Hasil Analisis Rata-rata Daya.

No.	Rpm	Pertalite	Minyak Pirolisis 20%	Minyak Pirolisis 30%
1	4000	3.4	5.6	4.3
2	5000	8.7	8.9	8.6
3	6000	8.7	9.9	9.8
4	7000	9.5	10.5	10.4

Tabel diatas menunjukkan bahwa pencampuran bahan bakar pertalite dengan tambahan 20%

minyak pirolisis menghasilkan daya tertinggi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pertalite murni pada putaran mesin 7000 Rpm. Ini menunjukkan bahwa penggunaan minyak pirolisis sebagai campuran dalam bahan bakar pertalite pada tingkat 20% dapat meningkatkan daya mesin pada putaran mesin yang sama, dengan grafik dibawah ini:



KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, didapatkan bahwa performa engine sepeda motor 125cc torsi mengalami peningkatan dari bahan pertalite murni dengan penambahan minyak pirolisis 20% sebesar 0.46 Nm. Sedangkan hasil daya pada performa engine sepeda motor 125cc mengalami peningkatan dari bahan pertalite murni dengan penambahan minyak pirolisis 20% sebesar 1 Hp.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Salma Azzahidah, "Pertalite: Pengertian, Nilai Oktan, Keunggulan, dan Komposisinya," *Megah Anugerah Energi*, 2023.
<https://solarindustri.com/blog/pertalite-adalah/#:~:text=Pertalite%20adalah%20salah%20satu%20jenis,menghadirkan%20performa%20mesin%20yang%20optimal.>
- [2] Hendra Sanjaya dkk., "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite Dan Polypropylene Terhadap Kinerja Mesin Pada Motor Metic 110cc Konvensional," *Tek. Mesin*, 2022.
- [3] Rosanto Sigit Maulana Ramadha, "Produksi Bahan Bakar Cair Hasil Pirolisis Sampah Plastik Jenis Pp Dengan Variasi Panjang Lintasan," *Tek. Mesin*, no. February, hal. 6, 2021.
- [4] Arieyanti Dwi Astuti dkk., "Kajian Pendirian Usaha Biji Plastik di Kabupaten Pati, Jawa Tengah," *J. Litbang Media Inf. Penelitian, Pengemb. dan IPTEK*, vol. 16, no. 2, hal. 95–112, 2020, doi: 10.33658/jl.v16i2.204.
- [5] Hermanto dkk., "Pirolisis Limbah Plastik Polypropylene Dengan Tambahan Zeolit Alam Pyrolysis of Polypropylene Plastic Waste With Additional Natural Zeolite," *J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, hal. 2774–1702, 2022.
- [6] Ali Nur Faizin dkk., "Pengaruh Penggunaan Fuel Adjuster Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Tak 110 Cc," *Tek. Mesin Otomotif*, vol. 3, no. 2, hal. 140, 2021.