

SUBMISSION 32

Analisis Kinerja Motor Matic 110cc Dengan Menggunakan Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Bioetanol

I Gede Eka Lesmana¹, Rovida Camalia H², Ruddy Domas

^{1,2} Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak. Bio etanol merupakan salah satu bahan bakar alternative berbasis alkohol yang ada. Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang bio etanol yang dilakukan Endra Kurniawan^[2] dengan judul Uji Kinerja Mesin 4 Langkah Berbahan Bakar Bioethanol Dari Limbah Pabrik Wafer Gresik Sebagai Campuran Premium didapatkan peningkatan daya dan merujuk kepada buku putih penelitian dan teknologi bidang sumber energi baru dan terbarukan untuk mendukung keamanan ketersediaan energi tahun 2025 kemenristek, pemanfaatan bio etanol merupakan salah satu bagian energi terbarukan, sehingga peneliti melakukan penelitian bahan bakar campuran pertalite dan bio etanol yang terbuat dari tetes tebu dengan kandungan 94.3 persen alkohol. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin dan emisi gas buang terhadap sepeda motor Honda Beat 110cc dengan berbahan bakar pertalite dan campuran bahan bakar pertalite dan bio etanol tetes tebu. Campuran bahan bakar yang digunakan adalah E0,E10,E20,E30. Analisis data menggunakan teknik deskriptif. Pada penelitian ini bahan bakar pertalite digunakan pada motor uji, dan diuji terlebih dahulu diatas *dynamometer*, setelah itu dilakukan pencampuran bio etanol dan pertalite dengan komposisi E10,E20 DAN E30 dan diuji pada motor uji diatas *dynamometer*. Hasil pengujian daya dan Torsi buang kemudian dianalisis. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan bio etanol menghasilkan kenaikan torsi dan daya, hal ini terbukti dengan Torsi optimal tertinggi dicapai bahan bakar E30 dengan 7.8 Nm dan daya efektif optimal dicapai bahan bakar E30 dengan 5.51 kW.

Kata kunci—*bioetanol; saccharomyces cerevisiae; tetes tebu; uji kerja mesin*

1. PENDAHULUAN

Bio Etanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif berbasis alkohol, bio etanol dibuat dengan cara fermentasi dan penyulingan dari tanaman seperti jagung, gandum ataupun tebu. Bio etanol dapat digunakan sebagai campuran bahan bakar yang ada. Dimana pada Penggunaannya Bio etanol dapat dicampurkan dengan persentase tertentu. Pada beberapa penelitian, penggunaan campuran bahan bakar dengan menggunakan Bio etanol menunjukkan peningkatan daya dan torsi pada alat uji yang digunakan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Syahril Machmud [1] dengan judul Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin, didapatkan peningkatan nilai prestasi mesin dibanding derajat pengapian standar.

Menurut penelitian yang dilakukan Endra Kurniawan [2] dengan judul Uji Kinerja Mesin 4 Langkah Berbahan Bakar Bioethanol Dari Limbah Pabrik Wafer Gresik Sebagai Campuran Premium, didapatkan peningkatan torsi dan daya. Dimana dengan penggunaan biopremium E15 didapatkan peningkatan daya menjadi 2,89kgf/m pada putaran 2000 rpm dan daya efektif menjadi 8,31 PS pada putaran 3500 rpm. Dapat dikatakan dengan menggunakan campuran bioetanol terjadi kenaikan daya dan torsi

Merujuk kepada buku putih penelitian dan teknologi bidang sumber energi baru dan terbarukan untuk mendukung keamanan ketersediaan energi tahun 2025 kemenristek [4] pemanfaatan bioetanol merupakan salah satu bagian dari energi terbarukan yang bisa dipertimbangkan untuk dikembangkan sebagai pengganti dari peran energi lain seperti batu bara, gas alam, minyak bumi, yang diperkirakan akan habis. Maka dari itu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan Bio etanol

Berdasarkan penjabaran dari latar belakang diatas, maka peneliti melakukan penelitian analisis kinerja motor matic 110 cc dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan bio etanol 94.3%, untuk mengetahui pengaruh dari campuran bio etanol dan pertalite terhadap torsi dan daya sepeda motor.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol terhadap unjuk kerja motor uji
2. Mengetahui karakteristik bioetanol yang terbuat dari tetes tebu

2. METODE PENELITIAN

a. Tempat Pengujian

Untuk Pengujian karakteristik Bioetanol dilakukan di Laboratorium Sucofindo, dan untuk tes uji kerja dan gas buang dilakukan di Bengkel Bintang Racing Team di Sentul

b. Variabel Pengujian

Variabel bebas atau variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat dalam peneltian ini adalah bahan bakar E0 (pertalite murni), bahan bakar E5 (campuran bahan bakar 5% bioetanol dan 95% pertalite), bahan bakar E15 (campuran bahan bakar 15% bioetanol dan 85% pertalite dan bahan bakar E25 (campuran 25% bioetanol dan 75% pertalite).

Sedangkan variabel kontrol atau variable yang dikendalikan dalam penelitian ini adalah Yamaha Mio 125 cc, range putaran dari 5000 rpm – 9000 rpm dan pengujian dilakukan dengan beban penuh (*full open throttle valve*).

Untuk variabel terikat pada penelitian ini meliputi torsi dan daya efektif mesin

c. Prosedur Pengujian

- 1) *Pengujian Kinerja Mesin* : Hal pertama yang dilakukan sebelum dilakukan pengujian adalah persiapan terhadap bahan bakar yang telah dicampur sesuai dengan variabel bebas yang telah ditentukan. Setelah itu persiapan pada sepeda motor yaitu melepas *cover body* sepeda motor bagian tengah supaya mempermudah proses pendinginan mesin. Tahap selanjutnya menaikkan sepeda motor pada *chasis dynamometer* dan ikat dengan tali pengikat.

Siapkan peralatan pendukung seperti, *blower* pendingin, sensor putaran mesin, alat penghitung kecepatan putar. Setelah itu hidupkan *software dynojet chasis dynamometer* lalu masukkan data sepeda motor pada *software* tersebut lalu pilih range putaran mesin disesuaikan dengan variable kontrol yang telah ditentukan.

- 2) *Pengujian torsi, daya dan gas buang* : pada tahap ini mesin kendaraan dihidupkan hingga suhu 80°C diikuti dengan menghidupkan *blower* pendingin. Lalu mengkondisikan putaran *idle* 1400-100 rpm. Buka *throttle valve* hingga putaran mesin 5000 rpm lalu tekan tombol *switch* untuk melakukan perekaman data. Lakukan akselerasi dari 5000 rpm sampai dengan didapatkan putaran maksimal 9000 rpm dengan rentang 500 rpm. Setelah selesai tekan tombol *switch* untuk mengakhiri perekaman data. Lalu menurunkan putaran mesin hingga *idle*. Lakukan penyimpanan data dan mencetak hasil pengujian. Lakukan percobaan tersebut berulang sesuai dengan variabel bebas yang telah ditentukan.
- 3) *Akhir pengujian* : biarkan mesin pada putaran *idle*, lalu matikan *blower* pendingin, *chasis dynamometer* dan yang terakhir matikan mesin kendaraan.

d. Analisis Data

Analisis data dapat dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai data/hasil yang diperoleh selama pengujian. Data hasil penelitian yang diperoleh dimasukkan kedalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Selanjutnya dijelaskan dengan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang diteliti.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

e. Hasil Uji Karakteristik Bioetanol

Pengujian karakteristik bioetanol dilakukan di laboratorium sucofindo Cibitung, dimana sampel diambil sebanyak 1 liter dan menggunakan ASTM (*The American Society For Testing Material*)

Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Parameter dan Hasil Pengujian

Parameter	Satuan	Hasil	Metode
Densiti 25°C	kg/L	0.8013	ASTM D4052-15
Viskositas Kinematik 25°C	cSt	1.652	ASTM D445-15
Pour Point	°C	-69	ASTM D97-16
Water Content	%wt	5.66	ASTM D1064-04
Flash Point PMcc	°C	5	ASTM D93-16a
Caloric Value, Gross	BTU/lb	9952	ASTM D240-14
Ethanol	% Vol	94.34	GasChromatography

f. Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Hasil pengujian performa mesin dari campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol tetes tebu dengan menggunakan sepeda motor Honda Beat 110 cc yang meliputi torsi dan daya mesin adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Pengujian Torsi

RPM	Torsi (Nm)			
	E0	E10	E20	E30
5000	5.15	4.61	4.47	5.22
5500	7.72	7.86	7.52	7.86
6000	7.59	7.72	7.66	7.79
6500	7.59	7.72	7.59	7.66
7000	7.05	7.11	7.32	7.38
7500	6.50	6.78	6.91	7.11
8000	6.10	6.37	6.37	6.44
8500	5.22	5.62	5.62	5.62
9000	4.67	5.01	5.08	5.01

Tabel 3 Hasil Pengujian Daya Mesin

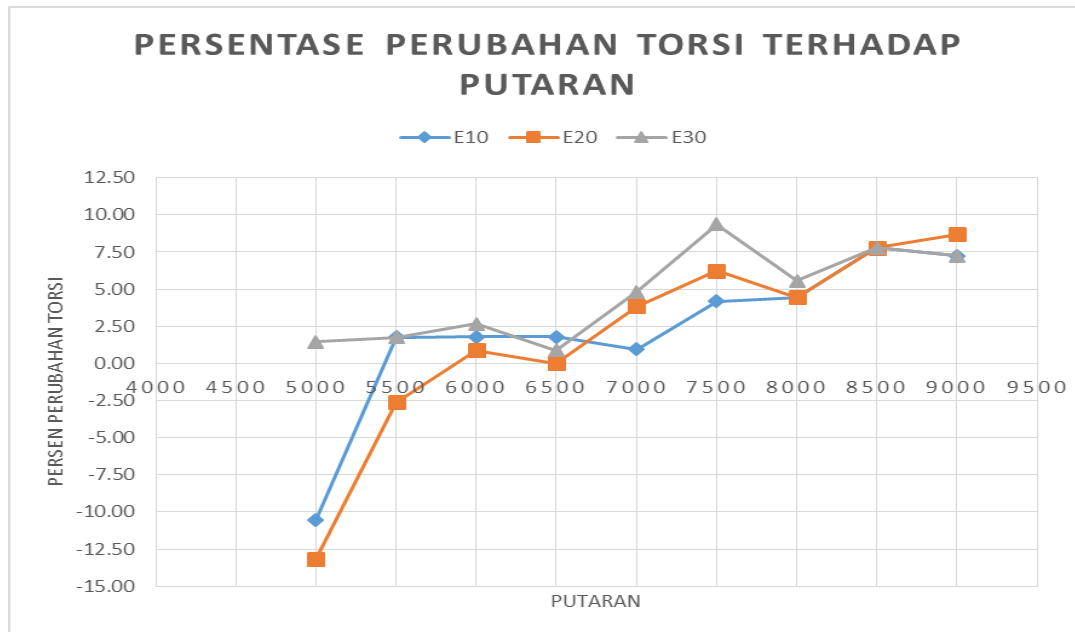
RPM	Power kW)			
	E0	E10	E20	E30
5000	2.85	2.55	2.59	2.89
5500	4.50	4.61	4.31	4.65
6000	4.88	4.91	4.91	4.99
6500	4) 5.25	5.33	5.25	5.33
7000	5) 5.21	5.25	5.33	5.40
7500	6) 5.18	5.36	5.48	5.51
8000	7) 5.10	5.33	5.40	5.48
8500	8) 4.80	5.06	5.06	5.06
9000	9) 4.43	4.76	4.80	4.73

g. Analisa Pengujian Kinerja Mesin

Dari data Hasil pengujian performa torsi dan daya yang terdapat pada tabel 2 dan 3, kemudian diambil persentase perubahannya dan dibuat dalam bentuk grafik seperti berikut :

Tabel 3 Persentase Perubahan Torsi

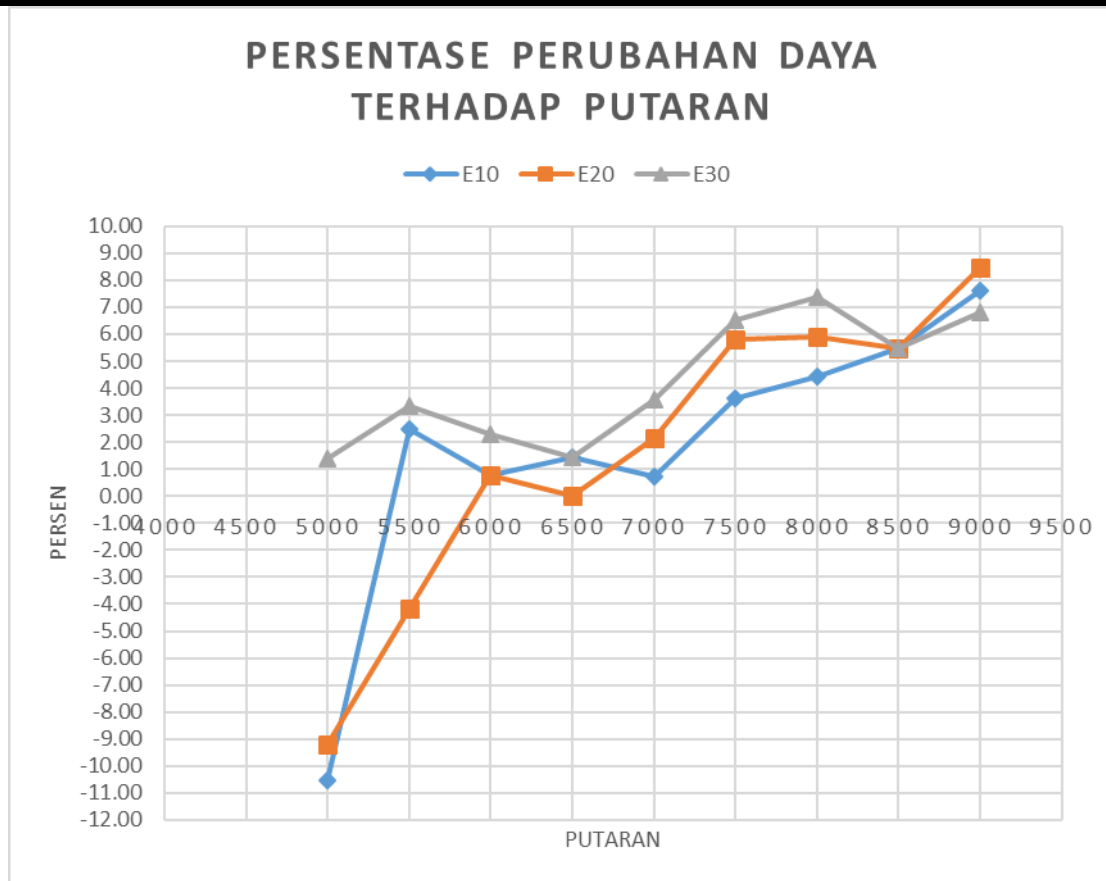
Putaran (rpm)	Torsi (N.m)				Perubahan Torsi (ΔT)		
	E0	E10	E20	E30	E10	E20	E30
5000	5.15	4.61	4.47	5.22	-10.53	-13.16	1.45
5500	7.72	7.86	7.52	7.86	1.75	-2.63	1.75
6000	7.59	7.72	7.66	7.79	1.79	0.89	2.68
6500	7.59	7.72	7.59	7.66	1.79	0.00	0.89
7000	7.05	7.11	7.32	7.38	0.96	3.85	4.81
7500	6.50	6.78	6.91	7.11	4.17	6.25	9.38
8000	6.10	6.37	6.37	6.44	4.44	4.44	5.56
8500	5.22	5.62	5.62	5.62	7.79	7.79	7.79
9000	4.67	5.01	5.08	5.01	7.25	8.70	7.25
Rata-rata					2.16	1.79	4.62



Gambar 1 Grafik Persentase Perubahan Torsi

Tabel 4 Persentase Perubahan Daya

Putaran (rpm)	Daya Efektif (kW)				Perubahan Daya ($\Delta P\%$)		
	E0	E10	E20	E30	E10	E20	E30
5000	2.85	2.55	2.59	2.89	-10.53	-9.21	1.40
5500	4.50	4.61	4.31	4.65	2.50	-4.17	3.33
6000	4.88	4.91	4.91	4.99	0.77	0.77	2.31
6500	5.25	5.33	5.25	5.33	1.43	0.00	1.43
7000	5.21	5.25	5.33	5.40	0.72	2.16	3.60
7500	5.18	5.36	5.48	5.51	3.62	5.80	6.52
8000	5.10	5.33	5.40	5.48	4.41	5.88	7.35
8500	4.80	5.06	5.06	5.06	5.47	5.47	5.47
9000	4.43	4.76	4.80	4.73	7.63	8.47	6.78
Rata-rata					1.78	1.69	4.24



Gambar 2 Grafik Persentase Perubahan Daya

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan torsi pada penggunaan campuran pertalite dan bioethanol, dimana kenaikan rata rata tertinggi ada pada E30 dengan 4.62%, kemudian E10 dengan 2.16% dan E20 sebesar 1.79%. Untuk kenaikan torsi tertinggi E0 7.59 Nm pada putaran 6000 rpm, Sedangkan torsi tertinggi pada E10 7.72 Nm pada putaran 6000 dan E20 sebesar 7.66 pada putaran 6000 dan E30 sebesar 7.79 pada putaran 6000 rpm.

Sedangkan dari tabel 4 dapat dilihat kenaikan rata rata todayarsi, dimana kenaikan rata rata daya terbesar ada pada E30 sebesar 4.28% dan E10 sebesar 1.78% dan E20 sebesar 1.69. Sedangkan untuk daya tertinggi E0 ada pada putaran 6500 rpm yaitu sebesar 5.25 kW, untuk E10 berada pada putaran 7500 rpm yaitu sebesar 5.36 kW dan pada E20 daya terbesar yaitu sebesar 5.48 kW pada putaran 7500 sedangkan untuk E30 daya terbesar 5.51 pada putaran 7500 rpm

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Penggunaan campuran bioetanol pada bahan bakar pertalite dan bio etanol dengan komposisi E10, E20, dan E30 dapat meningkatkan Torsi, dimana kenaikan Torsi berurutan pada E30 sebesar 7.86 Nm atau sebesar 1.75%, E10 sebesar 7.86 Nm atau 1.75% dan E20 sebesar 7.66 Nm atau penurunan 0.7% dan daya terbesar pada E30 sebesar 5.51 kW, E20 sebesar 5.48 kW dan E10 sebesar 5.36
2. Penggunaan bioetanol tetes tebu yang dicoba mengandung kandungan etanol 94.34% volume, mengandung kandungan air 5.66% wt, density 25°C sebesar 0.8013 kg/L dan pour point -69°C

b. Saran

1. Hendaknya dilakukan penelitian mengenai efisiensi dari campuran bioetanol dan bahan bakar
2. Pada penelitian selanjutnya selanjutnya agar dapat menggunakan kadar ethanol diatas 95%

DAFTAR PUSTAKA

1. Machmud, Syahril, Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin, **Jurnal Teknik Mesin**, Universitas Janabrada, Yogyakarta, 2014.
2. Kurniawan, Endra, Uji Kinerja Mesin 4 Langkah Berbahan Bakar Bioethanol Dari Limbah Pabrik Wafer Mix Snack Wringin Anom Gresik Sebagai Campuran Premium, **Jurnal Teknik Mesin**, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 2014.
3. Nababan, Hotlan, Studi Kinerja Mesin Otto Menggunakan Bahan Bakar Bensin dan Etanol 96%, **Jurnal Teknik Mesin**, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2013.
4. Anonim, **Buku Putih Penelitian Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2025**, Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia, Jakarta, 2006.
5. Arismunandar, Wiranto, **Penggerak Mula Motor Bakar Torak**, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1994
6. Toyota, **Toyota Astra Training Manual**, Jakarta, 1996
7. KEMEN LH NO.05 TAHUN 2006