

UJI KONSUMSI BAHAN BAKAR PREMIXED PADA MESIN KENDARAAN 150 CC

Dani Hari Tunggal Prasetyo¹, Djoko Wahyudi²

e-mail : dani.hari59@gmail.com

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik

Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

ABSTRAK

Jumlah kebutuhan energi terus meningkat yang disebabkan oleh jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat, Bahan bakar minyak merupakan salah satu bentuk energi yang saat ini cukup populer. Hal ini dikarenakan hampir seluruh alat transportasi masih menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber energi. Oleh karena itu dibutuhkan sumber energi alternatif salah satunya adalah etanol. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan menambahkan etanol pada bahan bakar tipe bensin sebesar 5%, 10% dan 15%. Tujuan penelitian untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang digunakan pada setiap putaran mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi T100 menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar terendah sebesar 10,1 ml/menit dengan putaran mesin 1.000 rpm. Bahan bakar P85E15 menghasilkan konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 42,3 ml/menit pada putaran mesin 8.000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa putaran mesin dan komposisi bahan bakar mempengaruhi konsumsi bahan bakar di dalam ruang bakar.

Kata kunci: Konsumsi Bahan Bakar, Komposisi Bahan Bakar, Putaran Mesin

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi masyarakat yang terus meningkat diikuti dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat menimbulkan dampak pada konsumsi energi (Norlita, 2018). Jumlah kebutuhan energi terus meningkat yang disebabkan oleh jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat. Pada tahun 2013 diketahui jumlah kendaraan mencapai 104.211 juta unit. Jumlah kendaraan bermotor 104.211 juta unit terdiri dari 10.540 juta unit mobil penumpang, 1.965 juta unit bus, 5.165 juta unit kendaraan, 86.253 juta unit sepeda motor dan 288 juta unit ransus (Ismiyati et al., 2014). Jumlah kendaraan bermotor yang semakin meningkat menimbulkan kebutuhan energi khususnya bahan bakar minyak yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Bahan bakar minyak merupakan salah satu bentuk energi yang saat ini cukup populer. Hal ini dikarenakan hampir seluruh alat transportasi masih menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber energi (Kholiq, 2015). Alat transportasi seperti sepeda motor dan mobil membutuhkan bahan bakar yang bersumber dari energi fosil untuk menghasilkan energi mekanik. Energi mekanik pada bahan bakar diperoleh dari ruang bakar hasil dari proses pembakaran antara bahan bakar dan udara (Soares & Putra, 2018).

Energi secara umum terbagi menjadi dua jenis yaitu energi fosil dan energi terbarukan. Energi fosil saat ini masih diperoleh dari proses penambangan yang dilakukan di darat maupun di laut. Energi fosil terbentuk dari sisa pelapukan makhluk hidup yang telah mati

jutaan tahun lalu (Astuti & Titah, 2020). Hal ini menyebabkan energi fosil tergolong sumber energi yang tidak dapat diperbarui. Untuk memperoleh energi fosil harus menunggu beberapa juta tahun sehingga dapat diperoleh sumber energi fosil (Kurniawan, 2019). Jika eksploitasi semakin meningkat yang dikarenakan kebutuhan energi semakin tinggi maka dapat diprediksi cadangan energi fosil akan semakin menipis. Semakin menipisnya cadangan energi fosil menyebabkan kelangkaan dan melonjaknya harga pada energi fosil (Jayanti et al., 2020). Oleh karena itu diperlukan solusi yang tepat untuk mengatasi terjadinya kelangkaan dan meningkatnya harga pada energi fosil. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah memulai penggunaan energi terbarukan.

Energi terbarukan atau energi alternatif merupakan salah satu bentuk energi yang dapat diperoleh dari sumber nabati (Andani et al., 2020). Sumber nabati dapat diperoleh dari lemak hewan atau tumbuh-tumbuhan. Untuk mengolah nabati menjadi bentuk energi dapat dilakukan dengan cara transesterifikasi maupun fermentasi (Prasetyo, Ilminnafik, et al., 2022). Transesterifikasi dilakukan untuk mengolah bahan baku menjadi biodiesel sedangkan fermentasi untuk pengolahan bahan baku menjadi bioetanol. Bahan bakar kendaraan terbagi menjadi dua tipe yaitu bensin dan diesel (Prasetyo et al., 2022). Terbaginya jenis bahan bakar menjadi dua tipe tergantung dari jenis mesin yang digunakan. Namun, kendaraan jenis pribadi dan sepeda motor rata-rata

masih menggunakan bahan bakar jenis bensin sebagai sumber energi.

Bahan bakar jenis bensin di Indonesia terbagi menjadi beberapa jenis. Jenis-jenis bensin di Indonesia tergantung dari nilai oktannya (Setiawan et al., 2022). Beberapa jenis bensin di Indonesia yaitu premium, pertalite, pertamax dan pertamax turbo. Nilai oktan dari bahan bakar tersebut masing-masing sebesar 88, 90, 92 dan 98. Meskipun bahan bakar bensin terdiri dari beberapa jenis, bahan bakar bensin tetaplah jenis bahan bakar yang tidak dapat diperbarui. Maka dari itu diperlukan penggunaan bahan bakar alternatif untuk mengatasi krisis energi di masa mendatang dan menghemat bahan bakar fosil yang saat ini masih tersedia pasokannya di alam. Salah satu bahan bakar alternatif adalah etanol (Mara et al., 2019).

Etanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif. Etanol dapat diperoleh dari bahan baku tumbuh-tumbuhan seperti singkong, tebu, ubi jalar, jagung, sorgum dll. Untuk menghasilkan etanol dari beberapa bahan baku tumbuh-tumbuhan dilakukan dengan proses fermentasi dengan bantuan bakteri anaerob atau disebut dengan *yeast*. Produk hasil fermentasi dilakukan destilasi untuk menghasilkan etanol dengan *grade* yang tinggi. Etanol dapat digunakan sebagai bahan bakar pada kendaraan dengan jenis mesin bensin.

Beberapa penelitian terdahulu tentang penggunaan etanol sebagai campuran bahan bakar pernah dilakukan oleh Wahyu et al (2016), penelitian dilakukan dengan cara mencampurkan etanol pada bahan bakar diesel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan etanol pada bahan bakar diesel dapat menurunkan nilai densitas, viskositas, *flash point* dan *boiling point*. Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Agrariksa et al (2013), penelitian dilakukan dengan cara menambahkan etanol pada bahan bakar jenis premium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan etanol pada bahan bakar premium dapat menurunkan nilai kalor pada bahan bakar. Namun penambahan etanol menghasilkan uji konsumsi bahan bakar yang lebih irit hingga 50%.

Dari latar belakang dan penelitian yang pernah dilakukan maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar bervariasi *research octan number* (RON) terhadap putaran mesin dengan penambahan etanol. sehingga diperoleh informasi tentang konsumsi bahan bakar pada masing-masing jenis yang digunakan.

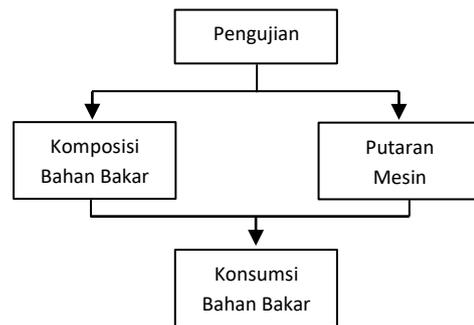
METODE PENELITIAN

Pada penelitian uji konsumsi bahan bakar pada mesin kendaraan dengan bahan bakar *premixed* dilakukan dengan pengamatan langsung. Pengamatan dilakukan dengan mengamati efek konsumsi bahan bakar dengan oktan 90, 92 dan 98 yang ditambah dengan etanol. Pengujian dilakukan dengan menghitung konsumsi bahan bakar yang digunakan selama satu

menit. Komposisi bahan bakar saat pengujian dapat diamati pada Tabel 1 dan skema pengujian dapat diamati pada Gambar 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Bakar

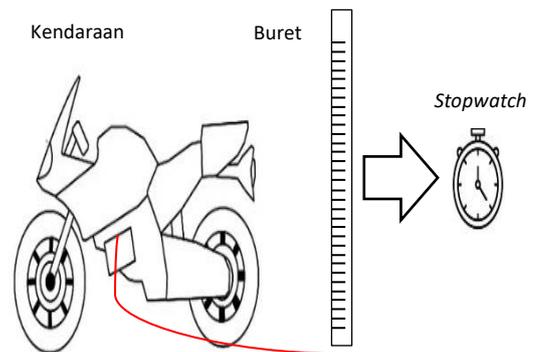
Jenis Bahan Bakar	Komposisi	Kode Bahan Bakar	Putaran Mesin Saat Pengujian (rpm)
Pertalite	Pertalite 100%	P100	1.000-8.000
	Pertalite 95% + Etanol 5%	P95E5	
	Pertalite 90% + Etanol 10%	P90E10	
	Pertalite 85% + Etanol 15%	P85E15	
Pertamax	Pertamax 100%	Q100	1.000-8.000
	Pertamax 95% + Etanol 5%	Q95E5	
	Pertamax 90% + Etanol 10%	Q90E10	
	Pertamax 85% + Etanol 15%	Q85E15	
Pertamax Turbo	Turbo 100%	Q100	1.000-8.000
	Turbo 95% + Etanol 5%	Q95E5	
	Turbo 90% + Etanol 10%	Q90E10	
	Turbo 85% + Etanol 15%	Q85E15	



Gambar 1. Skema pengujian

Untuk memperoleh volume konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menghitung volume bahan bakar yang digunakan selama satu menit atau 60 detik dengan variasi putaran mesin. Volume bahan bakar awal sebesar 100 ml kemudian dikurangi sisa bahan bakar setelah dilakukan pengujian sesuai dengan variasi putaran mesin. Sisa bahan bakar dihitung dengan cara bahan bakar awal dikurangi bahan bakar akhir. Untuk menghitung konsumsi bahan bakar dapat diamati pada persamaan 1. Gambar proses pengujian dapat diamati pada Gambar 2.

$$\text{Konsumsi Bahan Bakar} = V_{bb} \text{ Awal} - V_{bb} \text{ Akhir} \quad (1)$$



Gambar 2. Proses pengujian

Spesifikasi kendaraan yang digunakan saat pengujian dapat diamati pada Tabel 2. Setelah proses pengujian maka dilakukan rekap data. Data hasil pengujian dilakukan analisa yang di gambarkan dalam bentuk grafik.

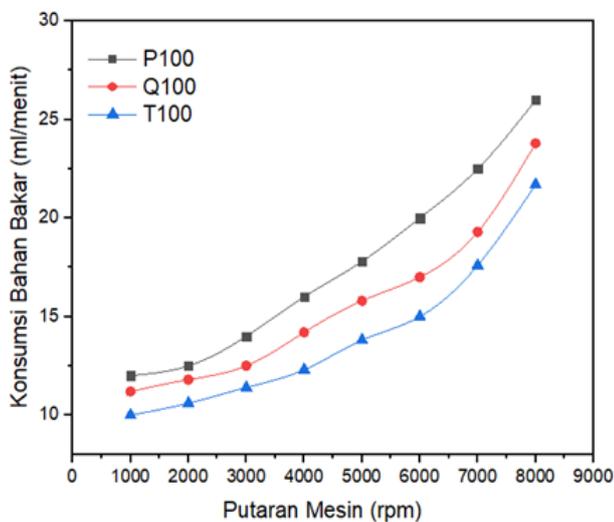
Tabel 2. Spesifikasi Kendaraan

Spesifikasi	Keterangan
Kapasitas mesin	149,5 cm ³
Tipe pembakaran	DOHC
Langkah kerja	4 Tak
Tahun pembuatan	2018
Torsi maksimum	13 N.m
Tenaga maksimum	12,6 kW

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar tipe bensin dengan *premixed* etanol dapat diamati pada Gambar 3 hingga 7. Pembahasan hasil pengujian dapat diamati pada subbab berikut.

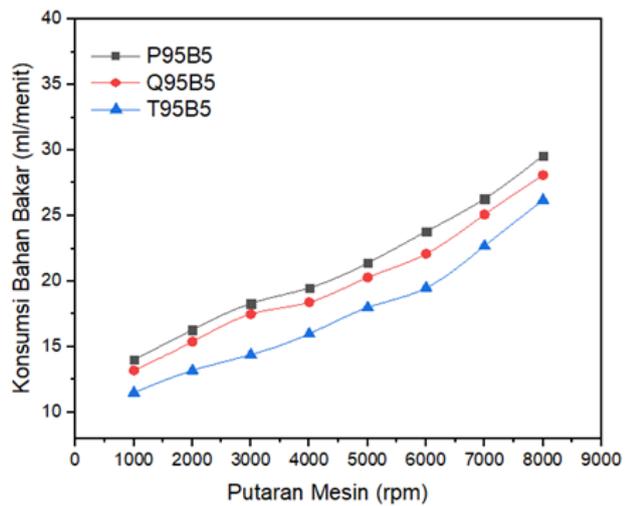
• Konsumsi bahan bakar tanpa campuran etanol



Gambar 3. Hubungan konsumsi bahan bakar tanpa campuran etanol terhadap putaran mesin

Hubungan putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar tipe bensin tanpa campuran etanol dapat diamati pada Gambar 3. Konsumsi bahan bakar terendah terletak pada bahan bakar T100 sebesar 10,1 ml/menit pada putaran 1.000 rpm sedangkan tertinggi pada bahan bakar P100 sebesar 26,2 ml/menit dengan putaran mesin 8.000 rpm. Rata-rata konsumsi bahan bakar P100, Q100 dan T100 dengan putaran mesin total masing-masing sebesar 17,6 ml/menit, 15,7 ml/menit dan 14,1 ml/menit. Hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh jenis bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar. Pengujian menghasilkan laju konsumsi bahan bakar yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya putaran mesin.

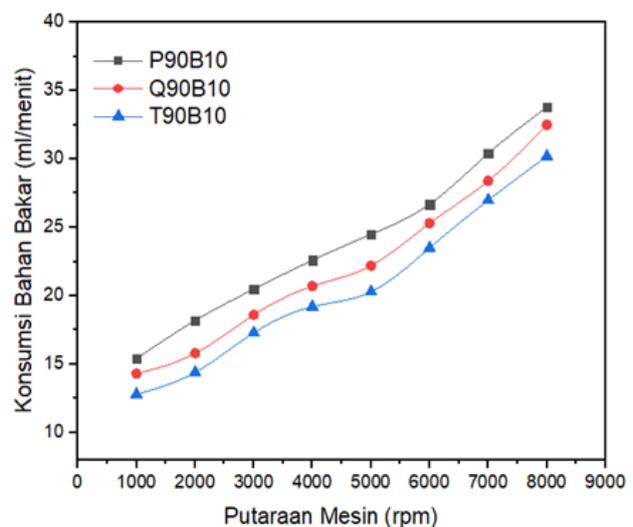
• Konsumsi bahan bakar campuran etanol 5%



Gambar 4. Hubungan konsumsi bahan bakar dengan campuran etanol sebesar 5% terhadap putaran mesin

Pada Gambar 4 dapat diamati hubungan putaran mesin dengan volume konsumsi bahan bakar pada setiap jenis bahan bakar yang digunakan saat penelitian. Konsumsi bahan bakar terendah terletak pada komposisi T95B5 sebesar 11,5 ml/menit dengan putaran mesin sebesar 1.000 rpm sedangkan komposisi bahan bakar tertinggi sebesar 29,6 ml/menit dengan komposisi bahan bakar P95B5 pada putaran mesin 8.000 rpm. Rata-rata konsumsi bahan bakar P95B5, Q95B5 dan T95B5 dengan putaran mesin total masing-masing sebesar 21,5 ml/menit, 20,013 ml/menit dan 17,68 ml/menit. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa komposisi bahan bakar dan putaran mesin mempengaruhi konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan di dalam ruang bakar.

• Konsumsi bahan bakar campuran etanol 10%

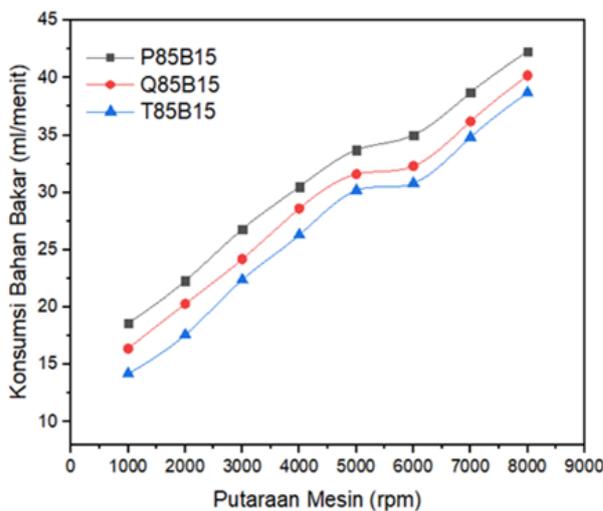


Gambar 5. Hubungan konsumsi bahan bakar dengan campuran etanol sebesar 10% terhadap putaran mesin

Pada Gambar 5 dapat diamati hubungan putaran mesin dengan volume konsumsi bahan bakar pada setiap

jenis bahan bakar yang digunakan saat penelitian. Konsumsi bahan bakar terendah terletak pada komposisi T90B10 sebesar 12,8 ml/menit dengan putaran mesin sebesar 1.000 rpm sedangkan komposisi bahan bakar tertinggi sebesar 33,8 ml/menit dengan komposisi bahan bakar P90B10 pada putaran mesin 8.000 rpm. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa komposisi bahan bakar dan putaran mesin mempengaruhi konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan di dalam ruang bakar. Komposisi bahan bakar dengan campuran 10% etanol menunjukkan hasil yang hampir sama dengan komposisi penyampuran 5% etanol. Nilai hasil pengujian tidak terlalu jauh dan semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan juga semakin meningkat.

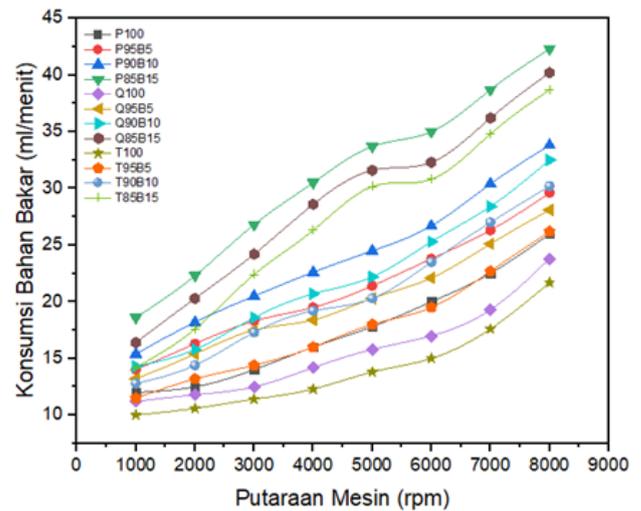
• **Konsumsi bahan bakar campuran etanol 15%**



Gambar 6. Hubungan konsumsi bahan bakar dengan campuran etanol sebesar 15% terhadap putaran mesin

Hubungan putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar tipe bensin dengan campuran etanol sebesar 15% dapat diamati pada Gambar 6. Konsumsi bahan bakar terendah terletak pada bahan bakar T85B15 sebesar 30,9 ml/menit pada putaran 1.000 rpm sedangkan tertinggi pada bahan bakar P85B15 sebesar 42,3 ml/menit dengan putaran mesin 8.000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh jenis bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar. Pengujian menghasilkan laju konsumsi bahan bakar yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Fenomena ini terjadi pada semua jenis bahan bakar dengan penambahan etanol.

• **Konsumsi bahan bakar campuran etanol total**



Gambar 7. Hubungan konsumsi bahan bakar dengan campuran etanol sebesar 15% terhadap putaran mesin

Pada Gambar 7 dapat diamati hasil pengujian bahan bakar tipe bensin dengan penambahan etanol sebesar 5%, 10% dan 15%. Pada Gambar 7 terlihat putaran mesin mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Hal ini ditunjukkan dengan setiap putaran mesin menghasilkan konsumsi bahan bakar yang berbeda-beda. Terlihat semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi bahan bakar dengan putaran mesin.

Bahan bakar dengan komposisi T100 menghasilkan data penelitian lebih irit jika dibandingkan dengan komposisi yang lain. Misalkan pada putaran mesin yang sama yaitu 1.000 rpm dengan komposisi bahan bakar T100, Q100 dan P100 menghasilkan konsumsi bahan bakar masing-masing sebesar 10,1 ml/menit, 11,2 ml/menit dan 12 ml/menit. Hal ini menunjukkan bahwa nilai oktan mempengaruhi konsumsi bahan bakar di dalam ruang bakar. Semakin besar nilai oktan maka konsumsi bahan bakar yang di butuhkan juga semakin rendah. Jika diamati lebih mendalam terjadi perbedaan konsumsi bahan bakar antara bahan bakar T100, Q100 dan P100. Namun, selisih konsumsi bahan bakar antara T100, Q100 dan P100 tidak terlalu signifikan.

Penambahan etanol pada bahan bakar bensin terlihat terdapat perbedaan. Semakin banyak volume campuran etanol menghasilkan konsumsi bahan bakar yang semakin banyak. Komposisi bahan bakar semakin boros disebabkan karena nilai densitas dan viskositas bahan bakar semakin menurun. Saat nilai densitas dan viskositas campuran bahan bakar menurun menyebabkan bahan bakar lebih mudah terbakar. Saat bahan bakar lebih mudah terbakar maka terjadi detonasi di dalam ruang bakar yang menyebabkan bahan bakar lebih banyak dibutuhkan di dalam ruang bakar.

Putaran mesin yang semakin meningkat membutuhkan volume konsumsi bahan bakar yang semakin banyak. Hal ini dapat diamati pada Gambar 7. Putaran mesin semakin tinggi volume bahan bakar juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh ketidak sempurnaan bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar. Bahan bakar tidak terbakar secara menyeluruh akibat dari komposisi etanol yang berlebih.

PENUTUP

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan terjadi pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar tipe bensin. Kesimpulan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menunjukkan bahwa komposisi T100 menghasilkan konsumsi bahan bakar terendah sebesar 10,1 ml/menit putaran mesin 1.000 rpm.
2. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan komposisi P85E15 menghasilkan konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 42,3 ml/menit putaran mesin 8.000 rpm.
3. Semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan di dalam ruang bakar juga semakin tinggi, selain itu penambahan etanol pada bahan bakar tipe bensin menghasilkan konsumsi bahan bakar lebih banyak jika dibandingkan dengan bahan bakar bensin murni.

DAFTAR PUSTAKA

- Afan Agrariksa, F., Susilo, B., Wahyunanto Agung Nugroho, D., Kunci, K., Kalorimeter, B., & Dynatest, H. (2013). Uji Performansi Motor bakar Bensin (On Chassis) Menggunakan Campuran Premium dan Etanol. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 1(3), 194–203.
- Andani, F. M., Nasution, A. H., & Ardiantono, D. S. (2020). Analisis Critical Success Factors Implementasi Program B20 untuk Pengembangan Berkelanjutan Industri Bahan Bakar Nabati. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i2.49322>
- Astuti, A. D., & Titah, H. S. (2020). Studi Fitoremediasi Polutan Minyak Bumi di Wilayah Pesisir Tercemar Menggunakan Tumbuhan Mangrove (Studi Kasus: Tumpahan Minyak Mentah Sumur YYA-1 Pesisir Karawang Jawa Barat). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.53046>
- Ismiyati, I., Marlita, D., & Saidah, D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 1(3), 241–248. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v1i3.23>
- Jayanti, A., Adriani, A., Kristiani, M., & Hapsani, A. H. B. (2020). Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Biobriket. politeknik pembangunan Pertanian: sumatera utara. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 14(1), 1–9.
- Kholiq, I. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi Bbm. *Jurnal IPTEK*, 19(2), 75–91.
- Kurniawan, A. (2019). *Studi Kelayakan Penggantian Kendaraan Operasional PTVI Berbasis Energi Fosil Menjadi Kendaraan Listrik*. https://repository.its.ac.id/62370/%0Ahttps://repository.its.ac.id/62370/1/02311650022027-Master_Thesis.pdf
- Mara, I. M., Nuarsa, I. M., Alit, I. B., & Sayoga, I. M. A. (2019). Analisis emisi gas buang kendaraan berbahan bakar etanol. *Dinamika Teknik Mesin*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.29303/dtm.v0i0.258>
- Norlita, V. (2018). TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI PULAU JAWA TAHUN 2006-2015 Vela Norlita EFFECT OF INVESTMENT , LABOR , AND INFRASTRUCTURE ON ECONOMIC GROWTH IN JAVA IN 2006-2015 PENDAHULUAN Pertumbuhan ekonomi merupakan masalah ekonomi dalam jangka panjang . Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi*, 7(2), 194–203.
- Prasetyo, D. H. T., Ilminnafik, N., & Muhammad, A. (2022). The Effect of Trans-esterification Process Using KOH Catalyst on the Characteristics of Biodiesel from Sterculia Foetida Seeds as Additional Fuel. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 10(3), 253–266.
- Prasetyo, D. H. T., Muhammad, A., Baihaqi, M. A., Abdillah, H., & Supraptiningsih, L. K. (2022). Pengaruh Nilai RON Pada Bahan Bakar Jenis Bensin Terhadap Emisi Gas Buang. *Cermin*, 6, 561–571.
- Setiawan, N. D. C., Prasetyo, D. H. T., & Wahyudi, D. (2022). Pengaruh generator HHO dan etanol terhadap performa dan emisi gas buang mesin bensin. 12(2), 144–154.
- Soares, L. P. Z. M., & Putra, T. D. (2018). Pengaruh Perbandingan Campuran Udara Dan Bahan Bakar Pada Main Jet Karburator Terhadap Performance Motor Bakar Bensin. *Proton*, 10(1), 30–34. <https://doi.org/10.31328/jp.v10i1.805>
- Wahyu, Patria, Hadi, Bayu, & Wishnu. (2016). Karakteristik Bahan Bakar Diesel Dengan. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 4(2), 66–70. <http://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jtt/article/viewFile/168/116>