

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF MINYAK NILAM
DAN ETHANOL PADA PERTAMAX TERHADAP EMISI GAS
BUANG MESIN 4 TAK**

SKRIPSI

TEKNIK MESIN PEMINATAN KONVERSI ENERGI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Teknik



MOHAMMAD FARHAN

NPM : 182110015

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY**

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelitian berbagai jurnal karya ilmiah, gagasan ilmiah dan masalah ilmiah yang diteliti, dipahami dan dibahas di dalam naskah skripsi ini adalah murni atas pemikiran saya. Tidak terdapat jurnal karya ilmiah yang sebelumnya pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh suatu gelar akademik disuatu perguruan tinggi, tidak terdapat sebuah karya, pemikiran, atau pendapat yang pernah ditulis, dibuat, atau diterbitkan terhadap orang lain. kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi ini atau disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka pada naskah skripsi ini.

Apabila di dalam naskah skripsi ini terdapat bukti sebuah unsur-unsur jiplakan. saya bersedia untuk skripsi ini tolak atau dibatalkan, dan serta saya bersedia diproses sesuai dengan hukum peraturan perundang-undangan yang berlaku : (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 20 Agustus 2022
Mahasiswa,



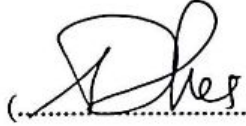
Mohammad Farhan
NIM. 182110015

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Mohammad Farhan
NIM : 182110015
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Zat Aditif
Minyak Nilam Dan Ethanol Pada
Pertamax Terhadap Emisi Gas Buang
Mesin 4 Tak.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel, Ph.D (..........)

Pembimbing 2 : Ujiburrahman, S.T., M.T (..... 27-8/22.....)

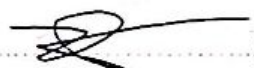
Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 20 Agustus 2022

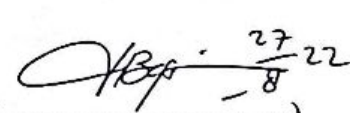
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Mohammad Farhan
NIM : 182110015
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Zat Aditif
Minyak Nilam Dan Ethanol Pada
Pertamax Terhadap Emisi Gas Buang
Mesin 4 Tak.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Ade Sunardi, S.T., M.T. ()

Penguji 2 : Ida Bagus Indra, S.T., M.T. ()

Penguji 3 : Riyan Ariyansah, S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Agustus 2022

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Terhadap atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini, Penulisan naskah skripsi ini dilakukan untuk rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari, tanpa bantuan dan suatu bimbingan dari berbagai beberapa pihak, selama dimasa perkuliahan sampai pada saat penulisan naskah skripsi, sangatlah sulit untuk saya menyelesaikan naskah skripsi ini. Maka dari itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Adhes Gamayel, Ph.D selaku sebagai dosen pembimbing saya, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan dan mengarahkan saya dalam penyusunan naskah skripsi ini;
- (2) Ujiburrahman, S.T.,M.T selaku sebagai dosen pembimbing saya, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan dan mengarahkan saya dalam penyusunan naskah skripsi ini;
- (3) Moh. Zaenudin, S.Pd, M.Sc.eng, selaku sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan dan mengarahkan saya dalam penyusunan naskah skripsi ini;
- (4) Orang tua dan serta keluarga saya yang telah memberikan support, bantuan dukungan moral dan serta material;
- (5) Agita Kurnia Sari yang telah membantu dan memberikan support kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan naskah skripsi ini;

Akhir ucapan, saya berterima kasih banyak, dan harapkan Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas segala kebaikan semua pihak yang telah memberikan support dalam membantu saya. Semoga skripsi ini menjadi bermanfaat bagi diri saya dan orang lain dalam pengembangan ilmu dan pengetahuan;

Jakarta, 20 Agustus 2022

Penuhis



Mohammad Farhan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Farhan
NPM : 182110015
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF MINYAK NILAM DAN ETHANOL PADA PERTAMAX TERHADAP EMISI GAS BUANG MESIN 4 TAK”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2022

Yang menyatakan,


Mohammad Farhan
NIM. 182110015

ABSTRAK

Transportasi pada bidang otomotif merupakan hal yang sangat dibutuhkan untuk masyarakat banyak. Saat ini Kendaraan bermotor merupakan alat bantu perekonomian dunia salah satunya negara Indonesia. Emisi gas buang seperti emisi, karbon monoksida (CO), dan karbon dioksida (CO₂), Aditif ini umumnya meliputi dua jenis, yaitu aditif sintetis (aditif buatan). contoh : senyawa nitrat, peroksida dan zat aditif yang berasal dari tumbuhan alami yang ramah lingkungan dan terbarukan yang berasal dari tumbuhan yang ditanam sebagai minyak atsiri, dan partikel asap sangat berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Menyadari akan hal itu telah banyak dilakukan penelitian dan pengembangan untuk menekan emisi gas buang dan mengefesiensikan energi yang digunakan oleh motor bakar, salah satunya adalah pencampuran bahan bakar bensin dengan minyak nilam dan ethanol. Pada hal ini tentunya akan memberi hasil kinerja pada mesin tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pencampuran bahan bakar pertamax dengan minyak nilam dan ethanol, pada emisi gas buang dan fuel consumption pada kendaraan sepeda motor tersebut. Dengan variasi campuran minyak nilam 5 %, 10% dan 15%, dan campuran ethanol dengan 30%, 25%, 20%, dan 15%. Pada variasi putaran mesin 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, 3000 Rpm dan 3500 Rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar campuran minyak nilam dan ethanol maka semakin bervariasi pada hasil emisi gas buang, dan semakin tinggi tingkat efisiensinya untuk fuel consumption, dengan adanya akibat pada campuran yang terlalu tinggi mengandung oksigen.

Kata Kunci : *Sepeda Motor, Minyak Nilam, Ethanol, Densitas, Viskositas, Surface Tension, Emisi Gas Buang, Fuel Consumption.*

ABSTRACT

Transportation in the automotive sector is something that is needed by many people. Exhaust gas emissions such as emissions, carbon monoxide (CO), and carbon dioxide (CO₂). These additives generally include two types, namely synthetic additives (artificial additives). example: nitrate compounds, peroxides and additives derived from natural plants that are environmentally friendly and renewable derived from plants grown as essential oils, and smoke particles are very harmful to humans and the environment. Realizing this, a lot of research and development has been carried out to reduce exhaust emissions and make energy efficient used by motor fuels, one of which is mixing gasoline with patchouli oil and ethanol. In this case, of course, will give the results of the performance of the machine. This research was conducted to determine the effect of mixing Pertamina fuel with patchouli oil and ethanol on exhaust gas emissions and fuel consumption on these motorcycles. With variations of patchouli oil mixtures of 5%, 10% and 15%, and ethanol mixtures with 30%, 25%, 20%, and 15%. In variations of engine speed 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, 3000 Rpm and 3500 Rpm. The results showed that the larger the mixture of patchouli oil and ethanol, the more varied the results of exhaust gas emissions, and the higher the efficiency level for fuel consumption, with the result that the mixture contains too high oxygen.

Keywords : *Motorcycle, Patchouli Oil, Ethanol, Density, Viscosity, Surface Tension, Exhaust Emissions, Fuel Consumption.*

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1. Motor Bakar	6
2.2 Motor Bensin Empat Langkah (Four-stroke Spark Ignition (SI) Engine) .	7
2.3 Pembakaran	8
2.4. Bahan Bakar Minyak Bensin.....	11
2.5 Minyak Nilam.....	14
2.5.1 Kandungan Kimia Minyak Nilam	15

2.5.2 Mutu Standart Minyak Nilam	16
2.5.3 Perkembangan Penggunaan Minyak Nilam.....	16
2.6 Ethanol.	17
2.7 Tinjauan Terhadap Kinerja Mesin Motor Bakar	18
2.7.1 Emisi Gas Buang.....	18
2.7.1.1 Karbon Monoksida (CO).....	19
2.7.1.2 Karbon Dioksida (CO ₂)	19
2.7.2 Fuel Consumption (FC)	19
2.7.3 Densitas	20
2.7.4 Viskositas	21
2.7.5 Surface Tension.....	22
2.8 Tinjauan Penelitian	24
2.9 Rumusan Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Lokasi dan Obyek Penelitian.....	27
3.2.1 Lokasi Penelitian	27
3.2.2 Obyek Penelitian	27
3.3 Metodologi Penelitian.....	28
3.4 Variabel Yang Diteliti.....	28
3.4.1 Variabel bebas.....	28
3.4.2 Variabel Terikat	29
3.4.3 Variabel Terkontrol.....	29
3.5 Alat dan bahan yang digunakan.	29
3.6 Instalasi Penelitian	33
3.7 Prosedur Penelitian	33

3.8 Teknik Pengumpulan Data	34
3.8.1 Deskripsi Penelitian Campuran.....	35
3.8.2 Rancangan Pengumpulan Data	35
3.9 Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Pengujian.....	38
4.1.1 Data Hasil Pengujian Densitas, Viskositas, dan Surface Tension	38
4.1.2 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang (CO dan CO ₂).....	42
4.1.3 Data Hasil Pengujian Fuel Consumption.....	43
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Pembahasan Densitas, Viskositas, dan Surface Tension.....	44
4.2.2 Pembahasan Emisi Gas Buang (CO dan CO ₂)	49
4.2.3 Pembahasan Fuel Consumption	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN - LAMPIRAN	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi pada bidang otomotif merupakan hal yang sangat dibutuhkan untuk masyarakat banyak. Saat ini Kendaraan bermotor merupakan alat bantu perekonomian dunia salah satunya negara Indonesia. Total populasi kendaraan bermotor yang terdata oleh Badan Pusat Statistik (BPS) kurang lebih 1,5 juta unit (Anonymous, 2018). Sumber energi utama yang digunakan diberbagai negara saat ini adalah minyak bumi yang diolah menjadi berbagai jenis bahan bakar, seperti: solar, dan bensin. Semakin banyak eksploitasi yang dilakukan terhadap minyak bumi, maka keberadaan minyak bumi dari hari ke hari semakin terancam. Hal ini dikarenakan minyak bumi merupakan sumber daya energi fosil (Wiratmaja, 2010).

Sumber daya energi fosil dan energi baru yang terbarukan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi nasional yang terus berkembang sesuai dengan perkembangan industri, pertumbuhan penduduk dan gaya hidup masyarakat. Dikarenakan terbatasnya sumber energi fosil, beserta besarnya dampak lingkungan yang diakibatkannya, maka pemanfaatan energi baru dan terbarukan diperlukan untuk mengatasi hal tersebut (Hoetman, 2017). Biofuel sebagai sumber energi alternatif dapat digunakan sebagai substitusi maupun sebagai pengganti BBM fosil. Biofuel yang sudah dikembangkan sebagai substitusi BBM saat ini adalah jenis bioethanol. Biasanya bioethanol dibuat dengan teknik fermentasi biomassa seperti umbi-umbian, jagung, tebu, singkong dan dilanjutkan dengan distilasi. Bioethanol dapat digunakan secara langsung maupun tidak langsung sebagai bahan bakar, untuk bahan bakar kendaraan bermotor bioethanol terlebih dahulu harus dicampur dengan bensin dengan perbandingan tertentu (Sukur, 2012). Gasohol memiliki performa yang lebih baik daripada bensin premium karena angka oktana (octane number) ethanol lebih tinggi daripada bensin premium. Selain itu gasohol juga lebih ramah lingkungan daripada bensin premium. Nilai "E" pada bioethanol menjelaskan persentase bahan bakar ethanol di dalam campuran bahan bakar tersebut. Bioethanol E-10 artinya adalah campuran 10% ethanol (Khudori, 2012).

Ethanol adalah yang dihasilkan dari fermentasi glukosa (gula) yang dilanjutkan dengan destilasi. Distilasi dapat menghasilkan ethanol 95% berdasarkan volume yang digunakan sebagai bahan bakar (biofuel). Pemurnian lebih lanjut harus dilakukan hingga mencapai 99% yang biasa dikenal dengan Fuel Grade Ethanol (FGE). Pemurnian menurut prinsip dehidrasi biasanya dilakukan dengan metode molecular sieve untuk memisahkan air dari senyawa ethanol (Musnif 2012). Minyak nilam adalah minyak atsiri yang diperoleh dari daun dan batang dan cabang tanaman nilam dengan cara penyulingan. Minyak yang dihasilkan terdiri dari komponen-komponen dengan titik didih tinggi seperti patchouli alcohol, patchouli kariofilene, dan non patchoulenol yang berfungsi sebagai fiksatif (Ketaren, 1985). Pertamax adalah bahan bakar yang dihasilkan dengan menambahkan zat aditif dalam proses pengolahannya. Zat aditif inilah yang membuat pembakaran lebih sempurna sehingga proses pencampuran bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar lebih sempurna. Pertamax mengandung oktan 92 dan tanpa timbal sehingga menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan (Alvian, 2021).

Emisi gas buang dan fuel consumption terhadap pada penelitian campuran (pertamax, ethanol dan nilam) faktor yang akan mempengaruhi hasil pengujian, kali ini diminimalisir dengan tidak adanya pengujian test dengan kondisi motor berjalan, dan tidak dilakukannya pengujian torsi beserta daya, Dimana pada pengujian penelitian ini dilakukan terhadap variasi 5 rpm dengan perbedaan yaitu, Rpm. 1.500, Rpm. 2.000, Rpm. 2.500, Rpm. 3.000, dan Rpm. 3.500. Serta pada penelitian ini akan mengambil data mengenai emisi gas buang (CO), (CO₂) dan fuel consumption dalam melaksanakan penelitian. Pada penelitian yang akan dilakukan ini adalah salah satu bentuk penghematan penggunaan energi pada kendaraan bermotor roda dua dengan menekan emisi gas buang dan efisiensi, pada proses menyempurnakan proses dari pembakaran yang ada pada ruang bakar. Saat dilakukan prosesi ini, maka perlunya sebuah penelitian pencampuran bahan bakar bensin dengan zat lain.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan zat aditif minyak nilam dan ethanol pada pencampuran pertamax terhadap fuel consumption pada mesin kendaraan bermotor.
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan zat aditif minyak nilam dan ethanol pada pencampuran pertamax terhadap emisi gas buang pada kendaraan bermotor.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui pengaruh minyak nilam dan ethanol pada pertamax untuk efisiensi pada mesin kendaraan.
2. Dapat mengetahui pengaruh minyak nilam dan ethanol pada pertamax terhadap emisi gas buang mesin kendaraan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penulis :
Menambah pengalaman, wawasan, dan ilmu pengetahuan dalam analisa pengaruh minyak nilam dan ethanol pada pertamax untuk mesin kendaraan bermotor.
2. Untuk kampus :
Membantu ilmu pengetahuan yang akan menjadi bahan pada penelitian selanjutnya pada analisa emisi gas buang mesin 4 tak, pada campuran pertamax, ethanol dan minyak nilam.
3. Untuk Masyarakat :
Dalam hasil penelitian analisa ini dapat dijadikan bio aditif bagi masyarakat dalam efisiensi pada mesin kendaraan bermotor.

1.5 Batasan Masalah

Perencanaan analisa emisi gas buang mesin 4 tak pada campuran pertamax, ethanol dan minyak nilam, yang nantinya akan meliputi berbagai masalah yang sulit, sehingga perlu adanya batasan masalah, sebagai berikut :

1. Mesin motor yang digunakan adalah Yamaha Vega R berjenis 4 tak (empat langkah).
2. Putaran mesin (RPM) atau dianggap konstan 1500 Rpm – 3500 Rpm.
3. Bahan bakar yang dipergunakan dalam pengujian ini adalah bensin pertamax yang dijual di Spbu umum.
4. Minyak Nilam
5. Ethanol 96%
6. Tidak mengamati reaksi kimia yang berlangsung pada penelitian ini.
7. Pengujian emisi gas buang dilakukan hanya pada analisa data karbon dioksida (CO₂), dan karbon monoksida (CO).
8. Parameter pengukuran yang digunakan yaitu hanya putaran mesin (rpm), efisiensi konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang.

1.6 Sistematika Penulisan

Yang diperlukan pada sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan ,masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang siklus motor bakar bensin 4 langkah, proses dan jenis pembakaran, dan meliputi efisiensi konsumsi bahan bakar, definisi dari minyak nilam dan pengaruh emisi gas buang pada mesin kendaraan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang metode penelitian yang digunakan, variable pada penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa data dari hasil pengujian dan pengamatan data pada pengujian emisi gas buang dan fuel consumption pada mesin kendaraan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi berdasarkan kesimpulan data penelitian dan saran dari data hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Rusyana Hoetman, (2017), Dasar Pemikiran Pemilihan Energi Alternatif yang Ramah Lingkungan Dan Tahapan Penguasaan Teknologinya. JURNAL TEKNIK MESIN – ITI Vol. 1, No. 1,
- Anonymous. 2018. *Mengurangi Ketergantungan Energi Fosil pada Sektor Transportasi*, (Online), (<http://www.google.com/amp/s/nasional.tempo.co/amp/1148468/mengurangi-ketergantungan-energi-fosil-pada-sektor-transportasi>), diakses tanggal 31 Maret 2020).
- Arjuna Aji, Joko Triyono (2017), Studi Eksperimental Pengaturan Waktu Pengapian Pada Mesin 4 Langkah 1 Silinder Berbahan Bakar E25
- Handayani, S. U. (2006). Pemanfaatan Bio Ethanol Sebagai Bahan Bakar Pengganti Bensin. *Gema Teknologi*, 15(2), 99–102.
- Kadarohman, A. (2009). Eksplorasi minyak atsiri sebagai bioaditif bahan bakar solar. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 14(2), 121–142.
- Cappenberg, A. D. (2017). Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ. *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Solar, Bio-Solar*.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Khudori, (2012), Belajar Pengembangan Biofuel dari Brasil., http://www.unisosdem.org/article_detail.php?aid=5665&coid=1&caid=58&gid=2. Diakses 25 Januari 2012.
- Laksono, Alvian Tri (2021) *Pengaruh Variasi Penambahan Zat Aditif Pada Pertamina Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 125cc Sohc*. Undergraduate thesis, Politeknik Negeri Jember.
- Muryanto, E., & Amin Sulistyanto, S. T. (2016). *Study Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium Dan Ethanol Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor Bensin Empat Langkah* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Mursalin, M. (2016). *Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dengan Ethanol Terhadap Unjuk Kerja dan Emsi Gas Buang Pada Kendaraan Supra x 125 cc*. Fakultas Teknik: Prodi Teknik Mesin.

- Musanif. (2012). "Bioetanol." Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Sukur, E., (2012), Potensi Bioetanol diIndonesia. <http://berandamiti.wordpress.com/2012/12/28/potensi-bioetanol-di-indonesia/>. Diakses 28 Desember 2012.
- Winarno, J. (2011). Studi eksperimental pengaruh penambahan bioethanol pada bahan bakar pertamax terhadap unjuk kerja motor bensin. *Jurnal Teknik*, 1(1), 33–39.
- Wiratmaja, I. G. (2010). Pengujian karakteristik fisika biogasoline sebagai bahan bakar alternatif pengganti bensin murni. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), 145–154.
- Marlina, 2. N. (2004). Proceeding. *Pengaruh Konsentrasi Oksidator pada Proses Hidroksilasi Minyak Jarak (Castor Oil) Dengan atau Tanpa*, 33–43.