

**PENGARUH CAMPURAN ETANOL PADA PREMIUM TERHADAP
EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR HONDA
MEGAPRO 160 CC TAHUN 2007**

Ahmad Miftahul F.¹, Imam Prasetyo², Towijaya³
Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Pahlawan No. 10 Gejlik- kec. Kajen Kab. Pekalongan

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mengurangi emisi gas buang pada kendaraan yaitu dengan menambahkan zat adiktif pada bahan bakar premium, salah satu zat adiktif pada pencampuran bahan bakar yaitu etanol. Etanol merupakan bahan bakar beroktan tinggi dan dapat digunakan untuk meningkatkan nilai oktan dalam bahan bakar, yang berasal tanaman bergula (sukrosa) seperti tebu, nira aren, nira kelapa, dll, tanaman berpati (tepung) singkong, ubi jalar, sagu, jagung, dll, dan tanaman berselulosa (legnoselulosa) kayu, jrami, dan batang pisang. Karena kandungan dari etanol tersebut mempunyai banyak manfaat anatara lain meningkatkan performa mesin, menghemat penggunaan BBM, membersihkan ruang bakar, dan mampu untuk megurangi emisi gas buang, hal ini dikarenakan didalam kandungan etanol terdapat oksigen yang membantu pembakaran didalam ruang bakar lebih sempurna. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi nilai konsentrasi CO dan HC serta meningkatkan kadar emisi CO₂ pada kendaraan bermotor. Pengujian ini dilakukan dengan menambahkan presentase campuran etanol yaitu 15%, 30%, 45% pada bahan bakar premium dengan variasi putaran mesin 2000, 2500, 3000, 3500, dan 4000 rpm. Berdasarkan dari hasil pengujian didapat bahwa beberapa penurunan nilai konsentrasi emisi kadar CO rata-rata penurunan yang signifikan dari putaran mesin 2000-4000, tapi penurunan terbanyak terjadi pada 2000 rpm untuk E30% sebesar 2,15% yakni dari 4,28% menjadi 2,13%. Sedangkan konsentrasi emisi HC dari 2000-4000 rpm mengalami penurunan, penurunan terbanyak terjadi pada 4000 rpm untuk E30% yakni sebanyak 270 ppm menjadi 149 ppm.

Kata Kunci : Etanol , Emisi Gas Buang

ABSTRACT

One of the efforts to reduce exhaust emissions in vehicles is by adding addictive substances to premium fuels, one of the addictive substances in fuel mixing is ethanol. Ethanol is a high-octane fuel and can be used to increase the octane rating in fuel, which comes from sugary plants (sucrose) such as sugar cane, palm juice, coconut juice, etc., starchy plants (flour) cassava, sweet potato, sago, corn, etc. , and cellulose (legnocellulose) plants of wood, straw, and banana stems. Because the content of ethanol has many benefits, including increasing engine performance, saving fuel use, cleaning the combustion chamber, and being able to reduce exhaust emissions, this is because in the ethanol content there is oxygen which helps combustion in the combustion chamber more completely. This study aims to reduce the value of CO and HC concentrations and increase CO₂ emission levels on motorized vehicles. This test is carried out by adding the percentage of ethanol mixture that is 15%, 30%, 45% in premium fuel with engine speed variations of 2000, 2500, 3000, 3500, and 4000 rpm. the average decrease is significant from 2000-4000 engine speed, but the largest decrease occurred at 2000 rpm for the E30% of 2.15%, namely from 4.28% to 2.13%. While the concentration of HC emissions from 2000-4000 rpm decreased, the most decreased occurred at 4000 rpm for E30%, which was 270 ppm to 149 ppm.

Keywords : ethanol, exhaust emissions

Pendahuluan

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi di Indonesia dewasa ini, kebutuhan akan alat transportasi untuk mobilisasi masyarakat juga semakin meningkat. Salah satu alat transportasi yang sekarang berkembang di masyarakat adalah sepeda motor. Kendaraan bermotor saat ini masih bergantung pada BBM [1]

Faktor lain yang menjadi masalah adalah timbulnya efek polutan dari hasil pembakaran bahan bakar, emisi gas buang dari hasil pembakaran kendaraan bermotor berupa HC dan CO menjadi perhatian serius karena berbahaya bagi manusia[2]. Mengingat bahaya gas buang tersebut yang mengakibatkan gangguan kesehatan bagi manusia yang menghirupnya, maka perlu adanya usaha untuk meminimalkan pencemaran udara agar dampak dari emisi gas buang bagi manusia dapat dikurangi[3].

Salah satu sumber energi yang dapat mengurangi BBM pada kendaraan adalah bahan bakar nabati yaitu bioethanol. Bioethanol adalah alkohol yang diproduksi dari tumbuh-tumbuhan dengan menggunakan mikroorganisme melalui proses fermentasi, ada tiga kelompok bahan penghasil bioethanol yaitu niraber gula, pati, dan bahan serat alias lignoselulosa. Bioethanol memiliki sejumlah keunggulan yakni meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi HC dan CO. Selain itu, lebih tinggi panas campuran bensin bioethanol membuat campuran yang lebih baik, yang mengarah ke pembakaran yang lebih sempurna sehingga mengurangi masalah lingkungan [4].

Bahan bakar merupakan material, zat atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran untuk menghasilkan energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi, dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen didalam ruang bakar. Berdasarkan asalnya bahan bakar dibagi menjadi 3 jenis, yaitu: bahan bakar nabati, bahan bakar mineral, dan bahan bakar fosil. Sedangkan berdasarkan bentuknya, ada bahan bakar padat, bahan bakar cair, dan bahan bakar gas. Bahan bakar memegang peranan penting dalam motor bakar, nilai kalor yang terkandung didalamnya adalah nilai yang menyatakan jumlah energi panas maksimum yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna persatuan massa atau volume bahan bakar tersebut. [5]

Bensin Premium adalah bahan bakar cair yang mudah menguap pada suhu 60°C kurang lebih 35-60% sudah sudah menguap dan akan menguap 100% kira-kira pada suhu 100°C . Premium adalah bahan bakar minyak jenis distalite berwarna kekuningan yang jernih, bensin premium mempunyai sifat anti ketukan yang baik dan dapat dipakai pada mesin batas kompresi hingga 9,0: 1 pada semua jenis kondisi. Pada umumnya premium digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor bermesin bensin, seperti: mobil, sepeda motor, motor temple, dan lain-lain. Bahan bakar ini sering juga disebut motor gasoline atau petrol. Dari sisi lingkungan, premium masih memiliki kandungan logam berat timbal yang berbahaya bagi kesehatan.

Dari sisi teknologi, penggunaan premium dalam mesin berkompresi tinggi, akan menyebabkan mesin mengalami knocking atau 'ngelitik'. Sebab, premium di dalam mesin kendaraan akan terbakar dan meledak tidak sesuai dengan gerakan piston. Knocking menyebabkan pembakaran tidak sempurna sehingga menimbulkan asap hitam.

Etanol (C_2H_5OH) adalah senyawa hidrokarbon berupa gugus hidroksil (-OH) dengan 2 atom karbon (C). Spesies alkohol yang banyak digunakan adalah CH_3COH_2OH yang disebut dengan metil alkohol (methanol), dan C_2H_5OH yang diberinama etil alkohol (etanol). Etanol adalah salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan yang menghasilkan emisi gas karbon yang rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya sampai 85% lebih rendah, hal ini dikarenakan adanya oksigen dalam etanol yang membantu pembakaran yang sempurna. Semakin sempurna pembakaran maka emisi HC dan CO akan semakin rendah karena temperatur puncak dalam silinder lebih rendah dibanding dengan memakai bahan bakar bensin murni sehingga NO_x juga akan turun, selain itu pendeknya rantai karbon pada etanol menyebabkan emisi HC juga relatif rendah [6]. Etanol merupakan bahan bakar beroktan tinggi dan dapat digunakan untuk meningkatkan nilai oktan dalam bensin. Pada umumnya etanol memiliki angka oktan 107-109. Volatility pada bahan bakar menunjukkan kemampuan bahan bakar untuk menguap dan sifat ini penting, karena jika bahan bakar tidak cepat menguap maka bahan

bakar akan sulit untuk bisa tercampur dengan udara pada saat pembakaran. Volatility pada etanol lebih rendah dan energi yang dihasilkan akan lebih rendah jika dibandingkan dengan premium. Angka oktan yang dimiliki etanol lebih tinggi dari premium dan dapat digunakan untuk kompresi mesin yang lebih tinggi. Bioetanol atau yang sering disebut alkohol, merupakan bahan bakar yang berasal dari biomassa. Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis baik berupa produk maupun buangan. Biomassa merupakan sumber daya yang terbaru karena jumlahnya yang berlimpah dan berkesinambungan sehingga berpotensi sebagai alternatif bahan bakar untuk menggantikan bahan bakar fosil. [7]

Secara umum pengertian motor bakar diartikan sebagai pesawat yang dapat mengubah suatu bentuk energi ternal menjadi energi mekanik. Motor bakar dapat pula diartikan sebagai pesawat dimana energi untuk kerja mekaniknya diperoleh dengan pembakaran bahan bakar didalam pesawat itu sendiri. Di motor bakar torak, dorong piston bergerak translasi didalam silinder di hasilkan dari gas hasil pembakaran campuran bahan bakar, gerak translasi dari piston itu juga diteruskan oleh batang penggerak ke poros engkol menjadi gerak rotasi. Berdasarkan bahan bakarnya, motor bakar dibedakan menjadi dua, yaitu motor bensin dan motordiesel. Dan menurut proses kerjanya motor bensin dan motor diesel dibagi menjadi dua, yaitu motor bakar dua langkah dan

empat langkah. Motor bakar dua langkah adalah motor bakar yang dalam satu kali siklus kerjanya membutuhkan dua kali langkah torak. Sedangkan motor empat langkah adalah motor bakar yang dalam satu kali siklus kerjanya membutuhkan empat kali langkah toraknya. Ditinjau dari cara memperoleh energi thermal ini mesin kalor dibagi menjadi dua golongan mesin pembakaran luar (external combustion engine) dan pembakaran dalam (internal combustion engine) [9]

Emisi adalah zat, energi atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk atau dimasukkannya ke dalam udara yang mempunyai atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Namun secara umum, emisi dapat dianalogikan sebagai pancaran, misalnya: pancaran sinar, elektron atau ion. Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Biasanya emisi gas buang ini terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut. Sumber polusi utama dari pencemaran udara berasal dari transportasi, dimana 70% polutan udara dikonttribusi oleh gas buang kendaraan bermotor yang diantaranya terdiri dari beberapa karbon emisi gas buang seperti HC (Hidrokarbon), CO (Karbon Monoksida),

CO₂ (Karbon Dioksida), NO_x (Oksida Nitroda), dan metalik seperti pb(Timbal).[10]

Emisi kendaraan bermotor sangat diyakini mengakibatkan dan mempunyai kontribusi yang cukup luas terhadap gangguan kesehatan masyarakat[8]. Gangguan yang lazim dikenal sebagai akibat dari emisi gas buang kendaraan bermotor ini antara lain: gangguan saluran pernafasan, sakit kepala, iritasi mata, mendorong terjadinya serangan asma, penyakit jantung, dan penurunan kualitas intelegensia pada anak-anak. Penelitian terakhir menemukan bahwa ternyata emisi gas buang kendaraan menyebabkan kangker.

Metodologi Penelitian

Alat dan Bahan

Adapun alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Gas Analyzer
- 2) Tachometer Analog
- 3) Gelas ukur
- 4) Alkohol Meter
- 5) Tang

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Moror Honda Megapro 160 CC
- 2) Etanol
- 3) Bahan Bakar Premium

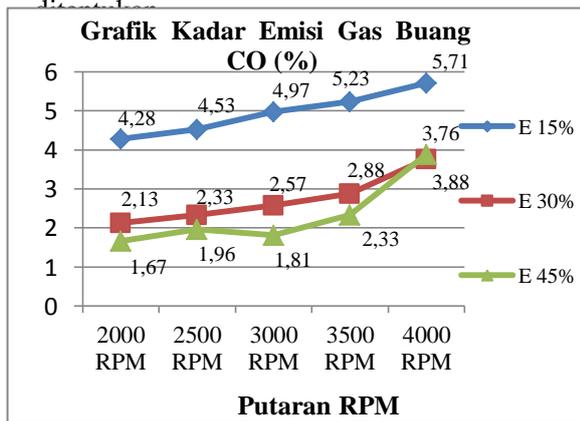
Hasin dan Pembahasan

Perbandingan Emisi kadar Karbon Monoksida (CO) dengan presentase penambahan etanol E15%, E30%, dan E45% pada bahan bakar jenis premium

Tabel 1 Hasil Pengujian Kadar CO dalam Emisi Gas Buang Kendaraan.

PUTARAN RPM	KADAR EMISI KARBON MONOKSIDA (CO %)		
	Penambahan Etanol		
	E 15%	E 30%	E 45%
2000 rpm	4,28	2,13	1,67
2500 rpm	4,53	2,33	1,96
3000 rpm	4,97	2,57	1,81
3500 rpm	5,23	2,88	2,33
4000 rpm	5,71	3,76	3,88

Hasil tabel diatas adalah kadar gas buang berupa Karbon Monoksida (CO) yang diperoleh dari hasil pengujian emisi gas buang dengan menggunakan putaran mesin (rpm) yang sudah ditentukan.



Gambar .1. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang CO Dengan Penambahan Etanol E15%,E30%, dan E45%.

Berdasarkan grafik diatas dapat diamati bahwa penurunan kadar Karbon Monoksida (CO) dari campuran etanolnya semakin banyak emisi gas buang karbon CO semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya oksigen dalam etanol, oksigen yang terdapat didalam molekul etanol tersebut membantu menyempurnakan pembakaran antara campuran udara dan bahan bakar didalam silinder. Bisa dilihat pada campuran E30% disini penurunan kadar CO dari rpm 2000-4000 yang sangat signifikan

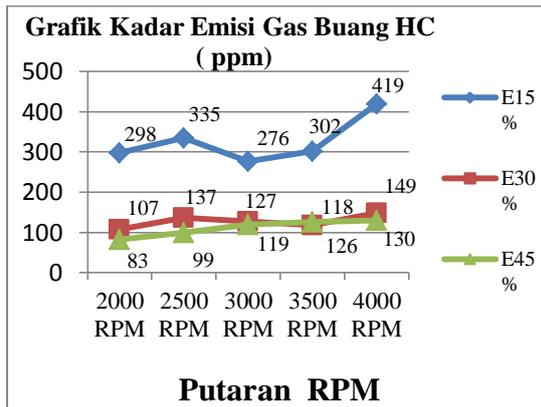
dibandingkan dengan E15% , sedangkan pada campuran E30% dan E45% penurunan kadar CO yang tidak terlalu signifikan bisa dilihat pada rpm 2500 yaitu cuma sebesar 0,37%, sedangkan kadar emisi CO terendah di 2000 rpm untuk penggunaan bahan bakar E45% yaitu sebesar 1,67%, kemudian kadar emisi CO tertinggi yaitu untuk penggunaan bahan bakae E15% sebesar 5,71% pada putaran mesin 4000 rpm.

Perbandingan Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) dengan penambahan etanol E15%, E30%, dan E45% pada bahan bakar premium.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar HC dalam Emisi Gas Buang Kendaraan.

PUTARAN RPM	KADAR EMISI GAS BUANG HC (ppm)		
	Penambahan Etanol		
	E15%	E30%	E45%
2000 rpm	298	107	83
2500 rpm	335	137	99
3000 rpm	276	127	119
3500 rpm	302	118	126
4000 rpm	419	149	130

Hasil tabel diatas adalah kadar gas buang berupa Hidrokarbon (HC) yang diperoleh dari hasil pengujian emisi gas buang dengan menggunakan putaran mesin (rpm) yang sudah ditentukan.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang HC Dengan Penambahan Etanol E15%, E30%, dan E45%

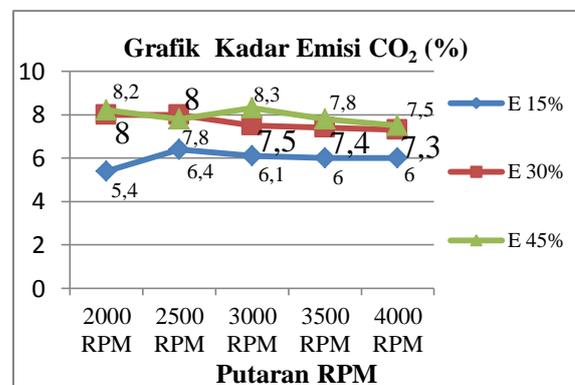
Berdasarkan grafik diatas dapat diamati bahwa penurunan kadar HC dipengaruhi dari pada campuran etanolnya sendiri, semakin banyak campuran etanolnya semakin menurun kadar HC. Hal ini dikarenakan didalam etanol terdapat unsur H (hydrogen), kandungan Hidrogen didalam etanol membantu menyempurnakan pembakaran antara campuran udara dan bahan bakar didalam ruang bakar. Penurunan emisi kadar HC yang signifikan terjadi pada campuran bahan bakar E30% dibandingkan E15% sedangkan E30% dan E45% penurunan kadar HC tidak terlalu signifikan terutama pada 3000 rpm penurunan kadar HCnya Cuma sebesar 8 ppm. Dapat dilihat kadar HC tertinggi didapat pada campuran 15% etanol dengan putaran mesin 4000 rpm, sedangkan kadar HC paling rendah yaitu pada penggunaan E45% sebesar 83 ppm.

Perbandingan Emisi Gas Buang kadar CO₂ dengan penambahan penambahan etanol E15%, E30%, dan E45% pada bahan bakar premium.

Tabel .3. Hasil Pengujian Kadar CO₂ dalam Emisi Gas Buang.

PUTARAN RPM	KADAR EMISI GAS BUANG CO ₂ (%)		
	Penambahan Etanol		
	E 15%	E 30%	E 45%
2000 rpm	5,4	8	8,2
2500 rpm	6,4	8	7,8
3000 rpm	6,1	7,5	8,3
3500 rpm	6	7,4	7,8
4000 rpm	6	7,3	7,5

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat peningkatan, dapat dilihat pada tabel adanya perbedaan pada setiap campuran etanol, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang Kadar CO₂

Dengan penambahan Prosentase Etanol E15%, E30%, dan E45% Melihat grafik diatas dapat diamati bahwa peningkatan kadar CO₂ dipengaruhi dari pada perubahan presentase dari etanol. Rata-rata kadar gas karbon dioksida (CO₂) dari hasil pengukuran

nilai kadar gas CO₂ yang telah diberikan perlakuan variasi kadar etanol pada bahan bakar premium mengalami peningkatan, karena kadar CO₂ merupakan emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar dan udara yang sempurna dalam ruang bahan bakar sehingga emisi yang keluar berupa gas CO₂ tidak beracun.

Secara umum peningkatan kadar CO₂ yang cukup signifikan pada bahan bakar E30% dan E45% dibanding dengan bahan bakar E15%, bisa dilihat pada putaran mesin 2000 rpm untuk penggunaan E30% sebesar 2,6% yaitu dari 5,4% menjadi 8%.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan variasi etanol pada bahan bakar premium dengan menggunakan sepeda motor Honda Megapro 160 CC tahun 2007, secara umum jenis bahan bakar dari etanol ini dapat menurunkan emisi gas buang berupa HC dan CO, dan mampu meningkatkan kadar emisi CO₂ hal ini dikarenakan etanol memiliki kandungan oksigen yang dapat membantu

penyempurnaan pembakaran bahan bakar didalam ruang bakar sehingga dapat menurunkan emisi HC dan CO yang berbahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan. Salah satunya pada kadar emisi CO dengan putaran mesin 2000 rpm untuk presentase E30% mengalami penurunan sebesar 2,15% dari 4,28 (untuk E15%) menjadi 2,135 (untuk E30%), sedangkan untuk kadar emisi HC dengan putaran mesin 2500 rpm untuk presentase E30% mengalami penurunan sebesar 198 ppm dari 335 ppm (untuk 15%) menjadi 137 ppm (untuk 30%).

2. Dari campuran etanol pada premium berpengaruh terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor, dari pencampuran E15%, E30%, E45% mengalami penurunan pada kadar gas buang CO dan HC. Sedangkan campuran etanol yang paling optimal diperoleh pada campuran E45% dibandingkan dengan campuran etanol yang lainnya, jadi dapat disimpulkan dengan mencampurkan etanol pada bahan bakar premium mampu mengurangi emisi gas buang HC, CO, dan mampu meningkatkan kadar emisi CO₂.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiyo, "Pengaruh Catalytic Converter Berbahan Tembaga 0,6 Mm Berbentuk Sirip Terhadap Hasil Emisi Gas Buang Pada Honda Beat Tahun 2015," *J. Tek.*[3] *Mesin UNISKA*, vol. 5, no. 2, pp. 34–39, 2020.
- [2] B. Sulisty, J. Sentanuhady, and A. Susanto, "Pemanfaatan Etanol Sebagai Octane Improver Bahan Bakar Bensin Pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder," vol. 2, no. 11, pp. 1–8, 2008.
- T. Y. Hendrawati, A. I. Ramadhan, and A. Siswahyu, "Pemetaan Bahan Bakar Baku dan Analisa Teknoekonomi Bioetanol Dari Singkong (Manihot Utilissima) Di Indonesia," vol. 11, no. 1, pp. 37–46, 2019.

- [4] Budiyono, "PERTAMAX DAN PERTAMAX TURBO TERHADAP HASIL EMISI GAS BUANG PADA MOTOR YAMAHA R15 ALL NEW 2017 Jumlah Kendaraan Di indonesia Mobil bus Mobil barang Sepeda motor Jumlah Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kadar emisi gas buang (HC dan CO) kenda," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 7, no. November, pp. 137–143, 2020.
- [5] D. Stt and M. Bandung, "PADA CAMPURAN PREMIUM TERHADAP TORSI DAN DAYA POROS PADA SEPEDA MOTOR 180 cc Oleh : Rosyidin Sufyani * Anas Yuwana *," vol. 7, no. 1, 2014.
- [6] S. Hartanto, A. M. Ihsan, and G. C. Yuliana, "Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite," vol. 3, no. 2, pp. 35–40, 2019.
- [7] J. Sarsetiyanto *et al.*, "BAKAR CAMPURAN BIOETANOL-BENSIN TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN STANDAR 4 LANGKAH TIPE 4 K AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF MIXED BIOETHANOL-GASOLINE FUEL TO THE PERFORMANCE AND EXHAUST GAS EMISSION OF 4K TYPE 4 STROKE STANDARD GASOLINE ENGINE."
- [8] Budiyono, "Pengaruh celah katup isap dan rpm terhadap emisi gas buang pada sepeda motor 125 cc 1)," *Elemen*, vol. 7, no. 1, pp. 23–27, 2020.
- [9] Imam Prasetyo, Ir Sarjito, and S. T. Marwan Effendy. "Analisa performa mesin dan kadar emisi gas buang kendaraan bermotor dengan memanfaatkan bioetanol dari bahan baku singkong sebagai bahan bakar alternatif campuran pertalite". (Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta). Vol. 19. No. 2. Pp. 43-54. 2018.