

**EFEK KONSENTRASI ETANOL, METANOL PADA BAHAN BAKAR
PERTALITE TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN KONSUMSI BAHAN
BAKAR MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC**



LAPORAN PENELITIAN

Sebagai salah satu bentuk pengamalan Tri Dharma Perguruan Tinggi

Oleh :

	Nama	NIPY
1.	Syarifudin, M.T	09.012.264
2.	Nur Aidi Ariyanto, M.T	11.015.259
3.	Andre Budhi Hendrawan, M.T	09.016.294

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
TEGAL
AGUSTUS 2021**

**SK Direktur Nomor : 098.05/PHB/V/2021 Tanggal 31 Mei 2021
Surat Perjanjian/kontrak pelaksanaan kegiatan
Penelitian Nomor :041.16/P3M.PHB/V/2021 Tanggal 6 Mei 2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN PENELITIAN**

**EFEK KONSENTRASI ETANOL, METANOL PADA BAHAN BAKAR
PERTALITE TERHADAP EMISI GAS BUANG DAN KONSUMSI BAHAN
BAKAR MESIN BENSIN KAPASITAS 150CC**

Sebagai salah satu bentuk pengamalan Tri Dharma Perguruan Tinggi

Oleh :

	Nama	NIPY
1.	Syarifudin, M.T	09.012.264
2.	Nur Aidi Ariyanto, M.T	11.015.259
3.	Andre Budhi Hendrawan, M.T	09.016.294

Tegal, Agustus 2021

Menyetujui,

Ketua P3M
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



Kusnadi, M.Pd
NIPY 04.015.217

Ketua Prodi Diploma III Teknik Mesin
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



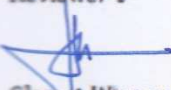
M. Fauzi Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**


- 1. Judul** : Efek Konsentrasi Etanol, Metanol Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin Kapasitas 150cc
- 2. Ketua Peneliti**
- a. Nama Lengkap : Syarifudin, ST, MT
 - b. NIDN : 0627068803
 - c. NIPY : 09.012.264
 - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e. Program Studi : DIII Teknik Mesin
 - f. Alamat e-mail :
- 3. Jumlah Anggota** : 2
- Nama Anggota 1 : Andre Budhi Hendrawan, MT
 - Nama Anggota 2 : Nur Aldi Ariyanto, M.T
- Biaya Penelitian** : Rp. 3,028,500

Tegal, Agustus 2021


Reviewer 1


Slamet Wiyono, S.Pd., M. Eng
NIPY. 08.015.222

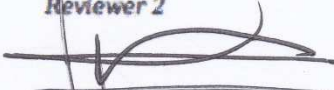
Menyetujui,
Ketua Prodi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama


M. TAUFIK QURHMAN, M. Pd
NIPY. 09.012.265

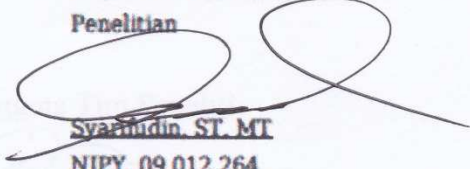
Mengetahui,
Wakil Direktur
Politeknik Harapan Bersama


apt. Heri Nurrahyo, S.Farm., M.Sc
NIPY. 10.007.038


Reviewer 2


M. Taufik Qurhman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

Ketua Tim Pelaksana
Penelitian


Syarifudin, ST, MT
NIPY. 09.012.264

Mengesahkan,
Ketua P3M
Politeknik Harapan Bersama


Kusnadi, M.Pd
NIPY. 04.015.217

PERNYATAAN

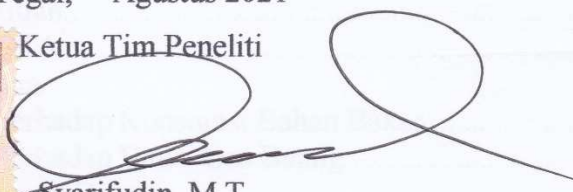
Dengan ini kami menyatakan bahwa :

1. Penelitian ini tidak pernah dibuat oleh peneliti lain dengan tema, judul, isi, metode, dan objek penelitian yang sama.
2. Penelitian ini bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi.
3. Dalam penelitian ini juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

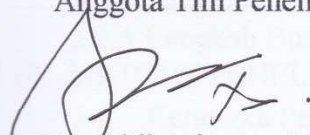
Tegal, Agustus 2021



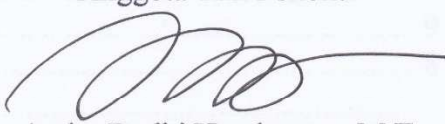
Ketua Tim Peneliti


Syarifudin, M.T
NIPY. 09.012.264

Anggota Tim Peneliti


Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIPY. 11.015.259

Anggota Tim Peneliti


Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIPY.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	
2.1.1 Efek Alkohol terhadap Konsumsi Bahan Bakar	4
2.1.2 Efek Alkohol terhadap Emisi Gas Buang	6
2.2 Motor Pembakaran Dalam	6
2.2.1 Langkah Hisap	7
2.2.2 Langkah Kompresi	7
2.2.3 Langkah Usaha	9
2.2.4 Langkah Buang	9
BAB III METODE PENELITIAN	8
3.1 Kerangka Penelitian	
3.2 Prosedur Penelitian	
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	8
3.4 Skema Eksperimental	8
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium-etanol	
4.2 Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium-metanol	
4.3 Luaran yang dicapai	
BAB V PENUTUP	10
5.1 Kesimpulan	10
5.2 Saran	10
DAFTAR PUSTAKA	11

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap konsumsi bahan bakar mesin bensin	4
Gambar 2.2. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap konsumsi bahan bakar mesin bensin	5
Gambar 2.3. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap temperatur gas buang (EGT) mesin bensin	5
Gambar 2.4. Pengaruh alkohol terhadap emisi Hidro karbon (HC) yang dihasilkan mesin bensin	6
Gambar 2.5. Pengaruh etanol-metanol terhadap emisi CO yang dihasilkan mesin bensin	6
Gambar 2.6 Prinsip kerja motor empat langkah	7
Gambar 2.7 Langkah Hisap	8
Gambar 2.8 Langkah Kompresi.....	9
Gambar 2.9 Langkah Usaha	9
Gambar 2.10 Langkah Buang	10
Gambar 3.1 Roadmap penelitian	11
Gambar 3.2 Prosedur penelitian	11
Gambar 3.3 Skema penelitian	13
Gambar 4.1 Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar premium-etanol	14
Gambar 4.2 Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-etanol	15
Gambar 4.3 Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol	16
Gambar 4.4. Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol	17
Gambar 4.5 Luaran penelitian	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kode Blending	12
Tabel 3.2 Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian	12
Tabel 3.3 Alat yang dibutuhkan dalam penelitian	12

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Organisasi Tim Peneliti	22
Lampiran 2. Realisasi Anggaran	24

ABSTRAK

Aktifitas ekonomi masyarakat mendorong ketergantungan kendaraan bermotor semakin tinggi. Hal ini mempertajam ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan polusi udara. Udara luar yang terkontaminasi gas buang produk pembakaran sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Kendaraan bermotor jenis sepeda motor menjadi penyuplai terbesar polusi udara. Alkohol memiliki propertis angka oktan yang tinggi dan viskositas yang rendah. Alkohol etanol dan metanol pemanfaatannya sangat beragam, sehingga mudah didapati. Oleh karena itu, alkohol etanol, metanol cocok sebagai campuran bahan bakar fosil premium. penelitian ini bertujuan mengobservasi karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin menggunakan bahan bakar campuran premium-alkohol etanol, metanol. Konsentrasi alkohol divariasikan dari 5% sampai 15% dengan interval 5%. Mesin bensin dioperasikan menggunakan putaran 2000, 3000, dan 4000rpm. Gas Analyzer komersil digunakan untuk mengukur emisi CO dan HC yang keluar dari saluran buang. Hasil observasi mempresentasikan emisi CO dan HC mesin berbahan bakar premium-etanol, metanol lebih rendah daripada premium murni (P100). Emisi CO bahan bakar PE15 menurun sampai 66,30%, dan PM15 menurun hingga 90,63%. Sedangkan emisi HC bahan bakar PE15 menurun 58,94%, dan PM15 menurun hingga 68,60%.

Kata kunci: alkohol; karakteristik; kendaraan; menurun; polusi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas ekonomi masyarakat meningkatkan peran kendaraan bermotor guna mendukung sistem transportasi [1]. Ketergantungan ini mengakibatkan volume kendaraan bermotor semakin tinggi dan kebutuhan bahan bakar fosil juga semakin tinggi [2]. Fenomena ini menjadi ancaman serius bagi kesehatan lingkungan dan program pemerintah dalam upaya kestabilan energi nasional khususnya di masa Pandemi covid-19. Semakin banyak kendaraan bermotor yang beroperasi semakin banyak udara luar yang terkontaminasi oleh asap knalpot sehingga karakteristik udara menjadi tidak sehat. Asap knalpot hasil pembakaran tidak sempurna menjadi sumber polutan paling berbahaya [3].

Sepeda motor merupakan penyumbang polutan tertinggi daripada jenis kendaraan bermotor lainnya [4]. Data laman Gaikindo (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) tentang jumlah sepeda motor tahun 2019 sebanyak 112.771.136 unit. Data ini menunjukkan bahwa sepeda motor menjadi paling konsumtif terhadap bahan bakar fosil premium. Sepeda motor konvensional dengan sistem bahan bakar karburasi terbukti kurang efisien dan menghasilkan polusi udara yang tinggi [5]. Jenis sepeda motor transmisi otomatis dengan sistem bahan bakar karburasi telah lama beroperasi dan menjadi jantung transportasi aktivitas ekonomi masyarakat. Selain itu, di masa Pandemi covid-19, ketergantungan terhadap sepeda motor jenis ini semakin tinggi karena mendukung upaya jaga jarak. Aktualisasi ini membutuhkan solusi mendesak agar kesehatan lingkungan dapat terjaga dan stok bahan bakar fosil dapat tersedia dalam waktu yang lama.

Alkohol memiliki propertis oktan yang mirip dengan premium. Alkohol dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil premium [6]. Kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah menyebabkan proses penghisapan bahan bakar menjadi optimal [7],[2]. Penggunaan alkohol sebagai campuran bahan bakar premium terbukti meningkatkan efisiensi dan torsi mesin [8]. Menurut Sanjaya [9] penambahan alkohol dengan konsentrasi sampai 15% dalam bahan

bakar fosil premium menyebabkan daya dan torsi mesin meningkat. Selain itu, adanya konsentrasi alkohol mengurangi produksi emisi Karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) akibat penundaan pengapian sehingga efisiensi bahan bakar meningkat [10], [11], [12].

Penelitian ini mengobservasi karakteristik emisi gas buang CO dan HC sepeda motor berpengerak mesin bensin dengan jenis transmisi otomatis dan berbahan bakar premium-alkohol etanol dan metanol. Volume alkohol sebesar 5%, 10%, dan 15% berbasis volume.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah karakteristik emisi gas buang CO dan HC dihasilkan mesin bensin berbahan bakar campuran alkohol etanol dan metanol ?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Alkohol etanol dan metanol yang dikonsentrasikan pada bahan bakar pertalite berkisar 5%, 10%, dan 15% Alkohol etanol dan metanol yang digunakan dengan kemurnian 99,9%.
2. Putaran mesin yang dioperasikan sebesar 2000, 3000, dan 4000.
3. Motor pembakaran dalam yang digunakan sebagai bahan uji adalah mesin sepeda motor dengan kapasitas 110cc dengan transmisi otomatis.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengurangi emisi gas buang CO dan HC mesin bensin berbahan bakar campuran alkohol etanol dan metanol.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi ketergantungan kendaraan bermotor terhadap bahan bakar fosil seperti pertalite.

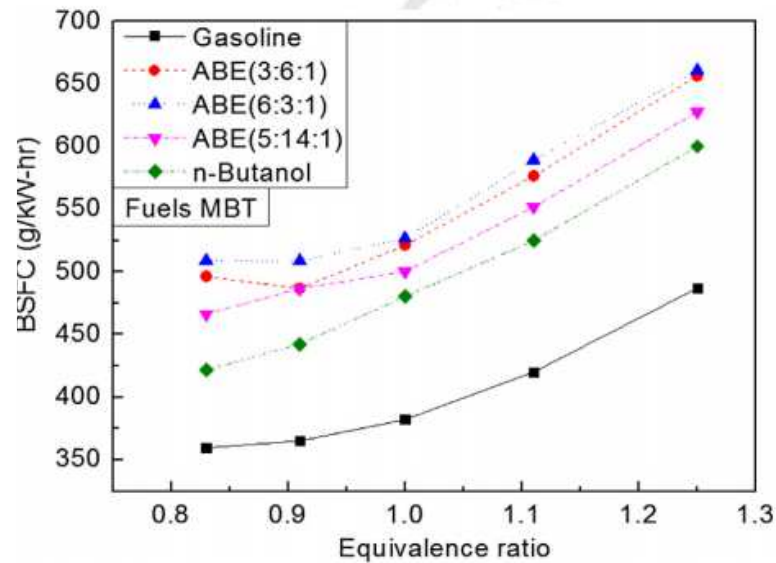
2. Mengurangi polusi udara khususnya yang bersumber dari kendaraan bermotor
3. Menemukan formulasi komposisi bahan bakar blending pertalite-etanol, metanol yang ideal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

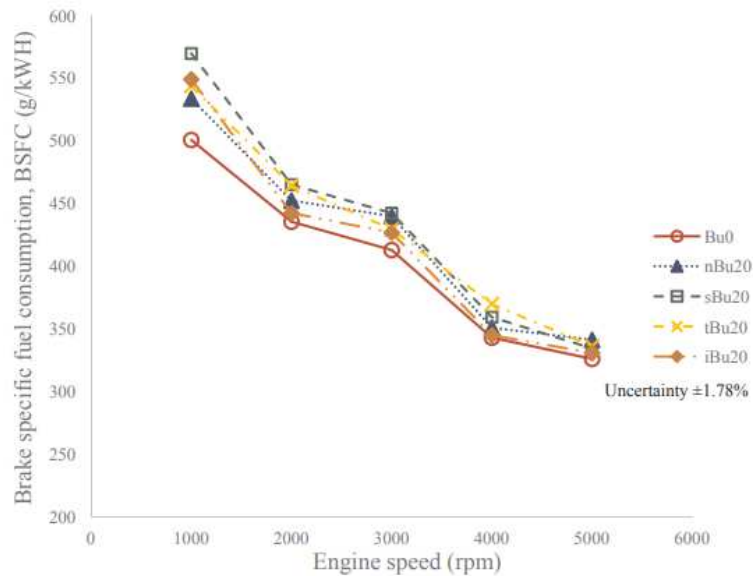
2.1.1 Efek Alkohol terhadap Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 2.1. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap konsumsi bahan bakar mesin bensin[11]

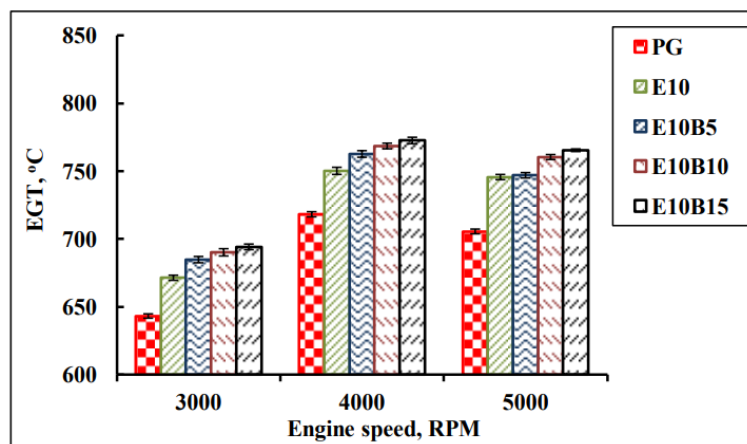
Mesin bensin berbahan bakar premium (*gasoline*)-alkohol menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi dibandingkan tanpa alkohol. Rendahnya nilai kalor menjadi faktor utama peningkatan konsumsi bahan bakar[11]. Nilai kalor yang rendah meningkatkan penundaan pengapian yang mengakibatkan bahan bakar tidak terbakar secara maksimal. Semakin rendah nilai kalor, kualitas pembakaran semakin rendah[11].

Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian Mourad dkk.[17]. Konsumsi bahan bakar mesin bensin menggunakan bahan bakar campuran alkohol dipaparkan dengan variasi putaran mesin. Alkohol yang digunakan adalah butanol analis dengan kemurnian 99%.



Gambar 2.2. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap konsumsi bahan bakar mesin bensin[17]

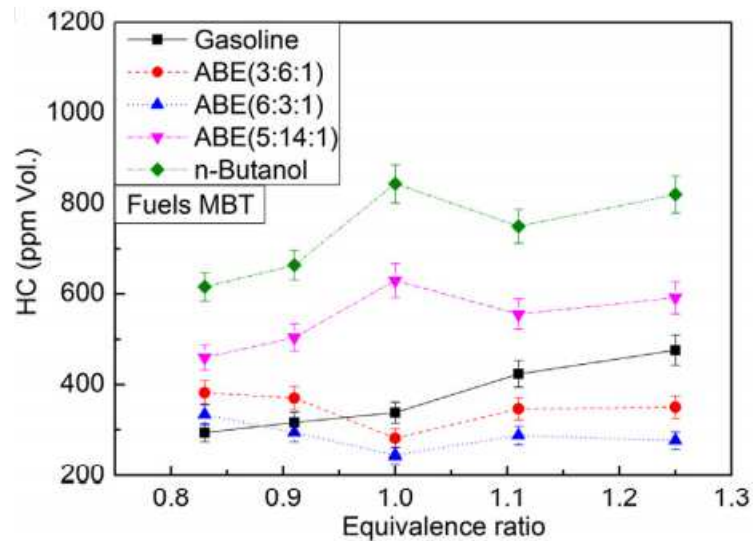
Pengaruh alkohol terlihat jelas meningkatkan konsumsi bahan bakar mesin bensin. Semakin tinggi kandungan alkohol nilai *Brake Spesific Consumption* (BSFC) semakin tinggi. Hal ini disebabkan nilai kalor yang rendah dari alkohol[17].



Gambar 2.3. Pengaruh konsentrasi alkohol terhadap temperatur gas buang (EGT) mesin bensin[18]

EGT mesin bensin terlihat meningkat daripada tanpa alkohol. Semakin tinggi putaran mesin EGT semakin tinggi. EGT yang tinggi sebagai indikasi terjadi peningkatan efisiensi energi terhadap daya yang dihasilkan[11].

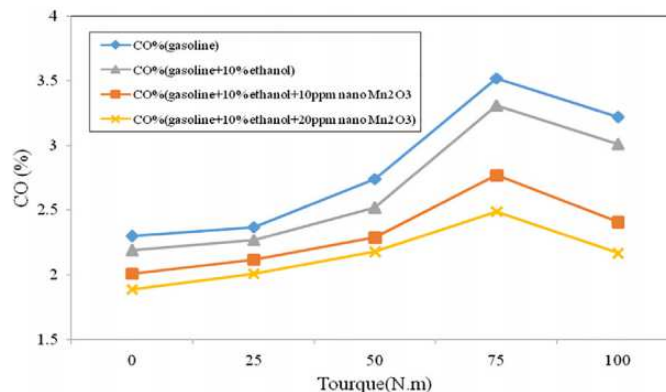
2.1.2 Efek Alkohol terhadap Emisi Gas Buang



Gambar 2.4. Pengaruh alkohol terhadap emisi Hidro karbon (HC) yang dihasilkan mesin bensin[11]

Hidro karbon merupakan emisi yang keluar akibat bahan bakar yang tidak terbakar saat proses pembakaran[16]. Hidro karbon terbentuk saat rasio bahan bakar lebih besar daripada udara masukan. Pengujian emisi HC yang dilakukan Nithyanandan dkk.[11] menghasilkan emisi HC yang lebih tinggi saat dicampur dengan alkohol. Semakin tinggi viskositas alkohol semakin tinggi pula emisi HC yang dihasilkan. Diameter *Partikulat matter* yang disemprotkan injektor menjadi besar sehingga mengurangi oksidasi bahan bakar.

Penggunaan alkohol pada mesin bensin membawa dampak yang baik bagi mesin bensin yang ditunjukkan penurunan emisi CO pada Gambar 2.4.



Gambar 2.5. Pengaruh etanol-metanol terhadap emisi CO yang dihasilkan mesin bensin [19]

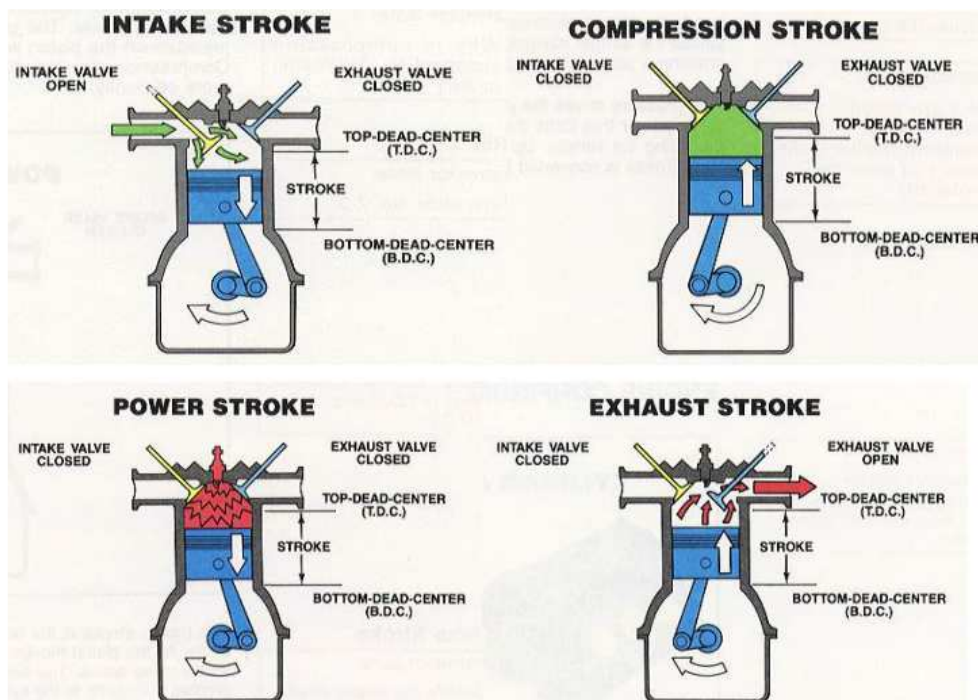
Penggunaan alkohol pada penelitian Amirabedi dkk.[19] menghasilkan emisi karbon monoksida (CO) mesin bensin yang lebih rendah saat menggunakan bahan bakar gasoline-alkohol. Kandungan oksigen dalam alkohol meningkatkan pembakaran bahan bakar. Viskositas yang rendah dalam alkohol meringankan kerja penginjeksian bahan bakar.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Motor Pembakaran Dalam

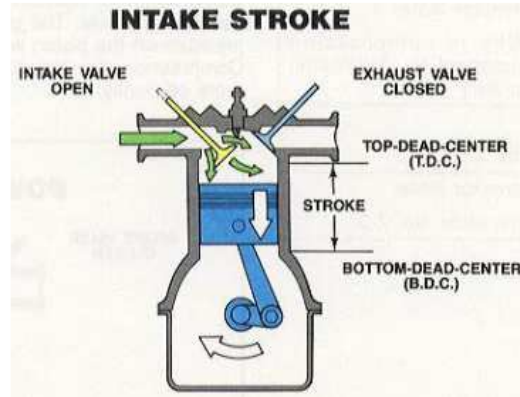
Motor Otto empat langkah atau motor bensin menghisap campuran udara dan bensin sebagai bahan bakar pada saat terjadi langkah hisap. Terjadi perubahan tekanan pada proses kerja di dalam ruang di atas Piston. Bila Piston berada di titik mati bawah (TMB), volume ruang ini adalah yang terbesar yaitu volume langkah (V_L) ditambah dengan volume ruang sisa (V_s). Sebaliknya saat Piston berada di titik mati atas (TMA), volume ruang di atas Piston adalah yang terkecil yaitu volume sisa.

Mesin bensin empat langkah menjalani satu siklus yang tersusun atas empat tahap/langkah seperti Gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Prinsip kerja motor empat langkah

2.2.2 Langkah Hisap

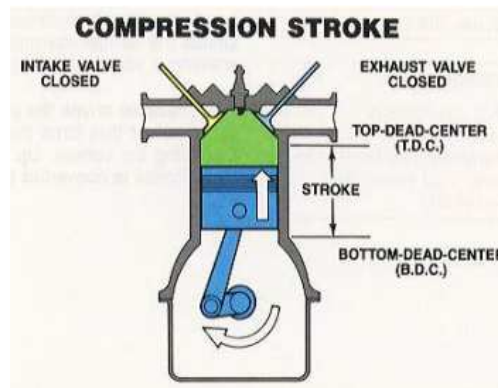


Gambar 2.7 Langkah Hisap

Campuran udara dan bahan bakar dihisap ke dalam ruang bakar. Piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB). Katup hisap terbuka dan katup buang tertutup. Di dalam silinder terjadi kehampaan akibat gerakan Piston ke bawah tersebut karena adanya tahanan aliran yang dialami campuran baru yang mengalir melalui sistem hisap, maka isinya tidak pernah mencapai 100%. Pada frekuensi putara yang lebih tinggi tekanan tersebut akan semakin rendah sehingga peningkatan daya yang diberikan tidak dapat sebanding dengan frekuensi putarmnya.

2.2.3 Langkah Kompresi

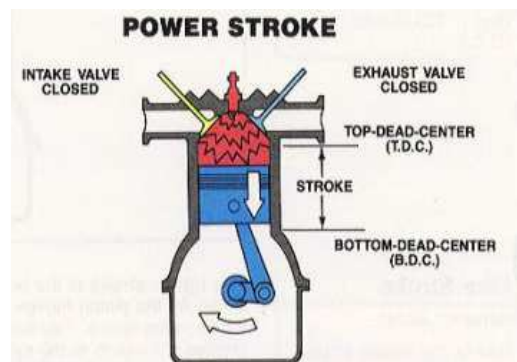
Kedua Katup tertutup. Piston bergerak menuju TMA. Sesaat sebelum Piston mencapai TMA, bunga api dipercikan dan bahan bakar mulai terbakar. Pembakaran terjadi pada volume hampir tetap (dianggap tetap) sampai tekanan maksimum. Mesin bensin memerlukan percikan bunga api (*spark*) untuk mengawali pembakaran di dalam silinder maka sering disebut *Spark Ignition Engine*. Bunga api dipercikan dalam ruang bakar sebelum torak mencapai titik mati atas (TMA), sehingga terjadi pembakaran yang diikuti oleh naiknya energi kalor gas dalam ruang bakar.



Gambar 2.8 Langkah Kompresi

Semakin ruang V_s terhadap ruang V_L akan semakin besar pemampatannya. Hal ini sangat tergantung pada perbandingan pemampatan (perbandingan kompresi).

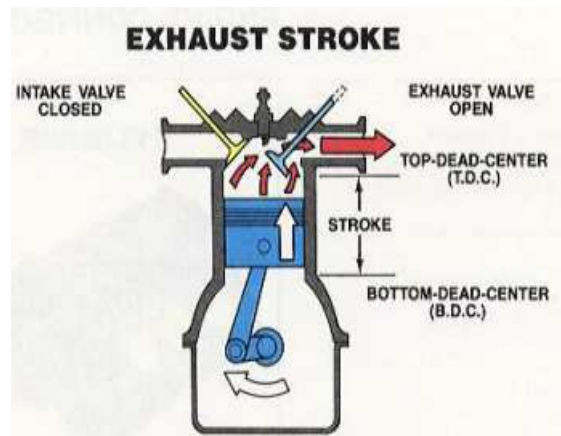
2.2.4 Langkah Usaha



Gambar 2.9 Langkah Usaha

Setelah mencapai TMA, Piston akan di dorong oleh gas bertekanan tinggi menuju TMB. Tekanan mekanis ini diteruskan ke poros engkol. Penghentian pembakaran gas terbesar akibat suhu tertinggi terjadi pada volume terkecil (V_C) sehingga Piston mendapatkan tekanan terbesar. Sesaat sebelum mencapai TMB, katup terbuka, gas hasil pembakaran mengalir keluar dan tekanan dalam ruang bakar turun dengan cepat.

2.2.5 Langkah Buang

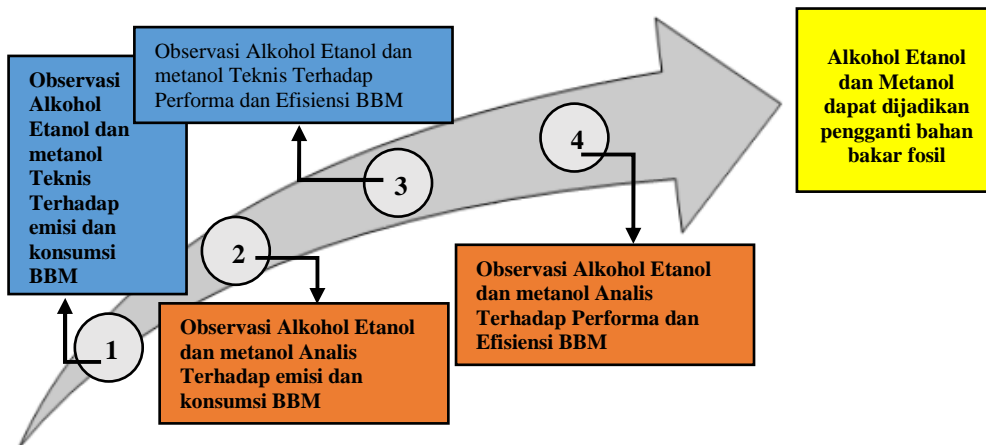


Gambar 2.10 Langkah Buang

Piston bergerak dari TMB menuju TMA serta mendorong gas di dalam silinder ke saluran buang lewat katup buang. Tidak semua gas bekas dapat dikeluarkan. Ruang bakar yang kecil (V_C) atau perbandingan pemampatan yang besar akan memperbaiki keadaan tersebut. Di samping itu, periode *overlapping* mempunyai peranan penting. Periode *overlapping* adalah periode dimana katup hisap dan katup buang terbuka secara bersamaan yang direncanakan perpanjangan pembukaan katup selama proses pengisapan dan pembuangan.

BAB III METODE PENELITIAN

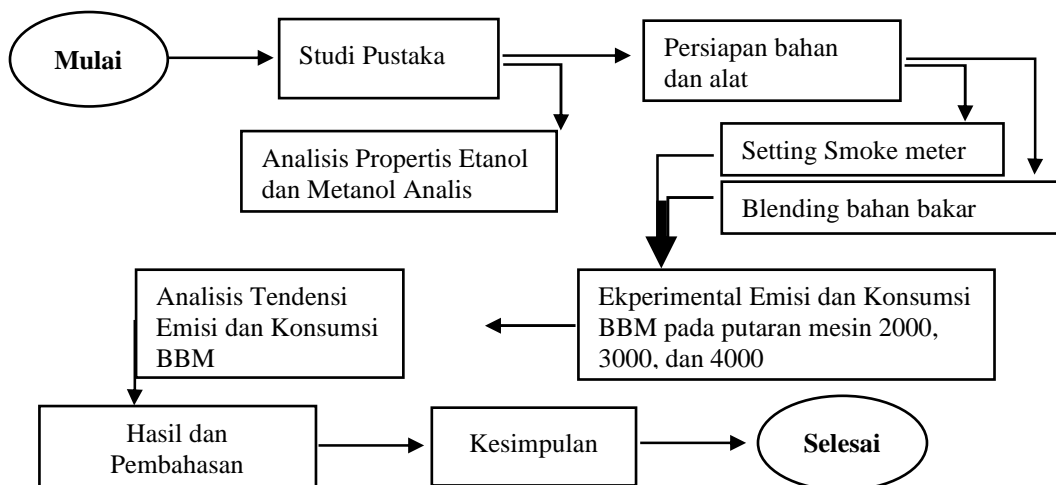
3.1 Roadmap Penelitian



Gambar 3.1 Roadmap penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tahap 1 dari penelitian jamak. Penelitian tahap 1 fokus pada observasi alkohol etanol dan metanol teknis terhadap emisi dan konsumsi bahan bakar. Emisi HC, CO, dan NO_x menjadi target observasi. Berikut prosedur penelitian yang dilakukan :

3.2 Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Prosedur penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen. Penelitian diawali dengan melakukan analisis propertis alkohol etanol dan metanol untuk memperkuat hipotesa. Selanjutnya adalah mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan eksperimen. Alat seperti smoke meter diatur sesuai dengan tipe mesin, dan bahan bakar dicampur bersama alkohol metanol/etanol sesuai dengan persentase pada Tabel 3.1. Setelah bahan dan alat telah diatur dan siap, selanjutnya adalah eksperimen pengujian mesin bensin 150cc dengan putaran mesin 2000, 3000, dan 4000.

Tabel 3.1 Kode Blending

No.	Kode Blending	Volume bahan bakar (ml)	
		Pertalit	Alkohol
1	P100	1000	0
2	PA5	950	50
3	PA10	900	100
4	PA15	850	150

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

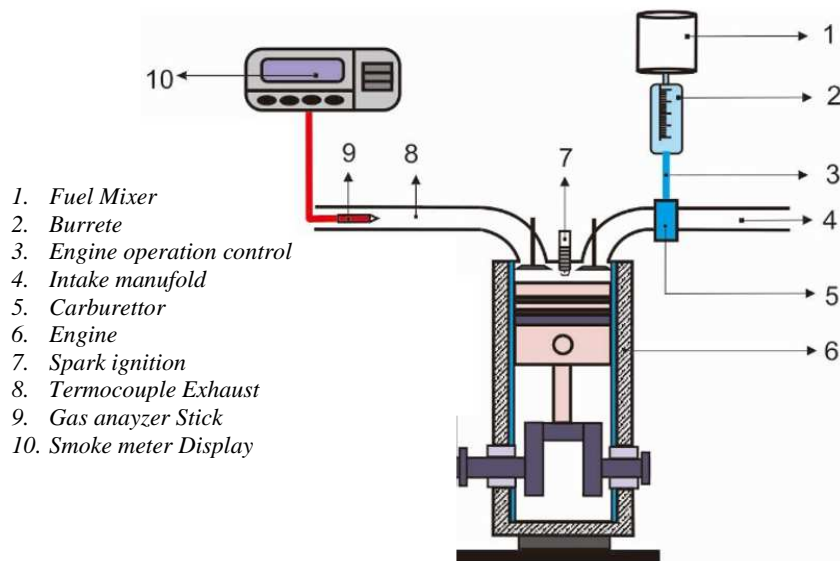
Tabel 3.2 Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian

No.	Bahan penelitian	No.	Bahan penelitian
1	Bahan bakar pertalit	6	Busi pengapian
2	Alkohol etanol 99%	7	Minyak pelumas
3	Alkohol metanol 99%	8	Kertas print emisi
4	Botol blending	9	Filter emisi
5	Galon penampung	10	Masker pernapasan

Tabel 3.3 Alat yang dibutuhkan dalam penelitian

No.	Alat penelitian	No.	Alat penelitian
1	Unit sepeda motor 150cc	5	Mixer bahan bakar
2	Unit smoke meter	6	Kipas pendingin
3	Termokopel digital	7	Buret bahan bakar
4	Stopwatch		

3.4 Skema Eksperimental



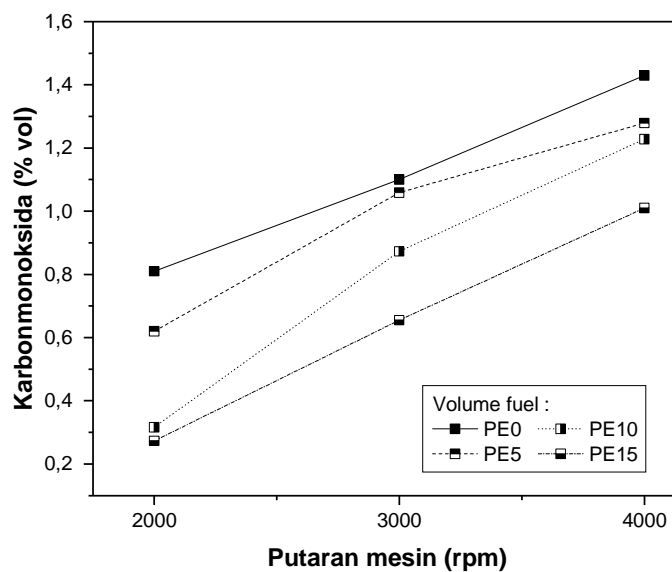
Gambar 3.3 Skema penelitian

Bahan bakar yang sudah di-blending, dimasukkan dalam botol blending memudahkan penuangan ke dalam mixer bahan bakar (1). Mesin diatur pada putaran mesin 2000, 3000, dan 4000 rpm. Pengujian setiap rpm dilakukan sebanyak 3 kali agar validitas terjaga. Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar, buret (2) digunakan untuk mengetahui pergerakan volume yang diacu dengan stopwatch. Sedangkan untuk mengetahui temperatur gas buang (EGT) yang dikeluarkan mesin bensin menggunakan termokopel digital yang ditanam di ujung knalpot. Stick gas analyzer juga dimasukkan dalam knalpot untuk mengetahui komposisi gas buang yang dihasilkan mesin bensin.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium- etanol

Hasil pengukuran emisi gas buang mesin berbahan bakar Premium-etanol dipaparkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

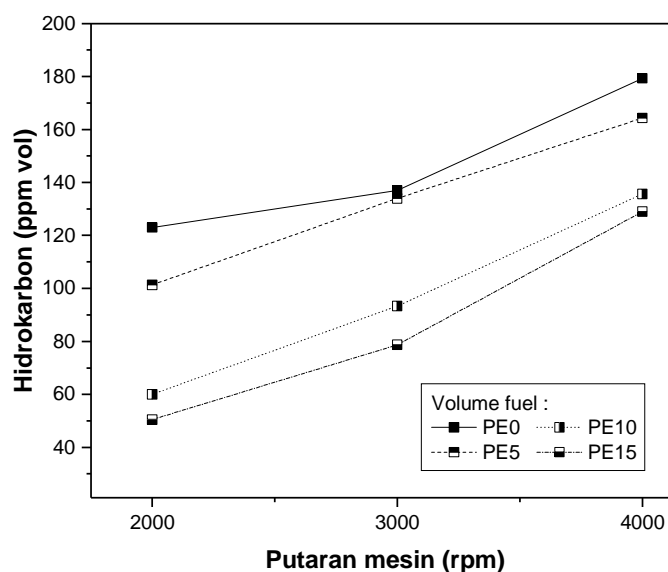


Gambar 4.1. Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar premium-etanol

Gambar 4.1 menunjukkan trend peningkatan emisi Karbonmonoksida (CO) mesin menggunakan bahan bakar Premium-etanol. Semakin tinggi putaran mesin, emisi CO semakin meningkat. Penambahan etanol menurunkan angka emisi CO. Semakin tinggi konsentrasi etanol, angka emisi CO semakin menurun daripada Premium murni (P100). Viskositas yang rendah dari etanol meningkatkan efisiensi penghisapan bahan bakar [4],[7],[14],[15]. Selain itu, kandungan oksigen dalam etanol menyebabkan proses pembakaran mesin menjadi optimal [4],[7],[14],[15]. Penurunan emisi CO tertinggi terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 66,30% pada putaran 4000rpm dan penurunan emisi CO

terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE5 sebesar 3,73% pada putaran 3000rpm. Adapun angka emisi CO terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 0,27 % vol pada putaran mesin 2000. Sedangkan angka emisi CO tertinggi terjadi pada bahan bakar P100 sebesar 1,43 % vol saat putaran 4000rpm.

Emisi gas buang Hidrokarbon (HC) terekap memiliki trend yang mirip dengan emisi Karbonmonoksida (Gambar 4.2).

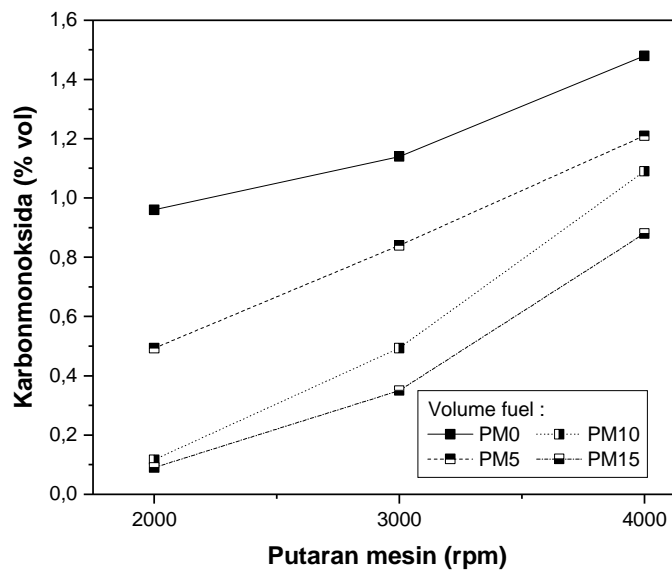


Gambar 4.2 Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-etanol

Gambar 4.2 mempresentasikan trend emisi HC mesin bensin berbahan bakar Premium-etanol. Semakin tinggi putaran mesin, emisi HC semakin tinggi. Konsentrasi etanol menurunkan angka emisi HC. Semakin tinggi kandungan etanol, emisi CO semakin menurun. Penurunan produksi emisi HC terpengaruh karakteristik pembakaran [16]. Konsentrasi etanol menurunkan dimensi Partikulate Matter sehingga bahan bakar yang disuplay terbakar sempurna [15]. Penurunan emisi HC tertinggi terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 58,94% pada putaran 2000rpm dan penurunan emisi HC terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE5 sebesar 2,19% pada putaran 3000rpm. Adapun angka emisi HC

terendah terjadi pada bahan bakar PE10 sebesar 60ppm pada putaran mesin 3000. Sedangkan angka emisi HC tertinggi terjadi pada bahan bakar P100 sebesar 179,3ppm pada putaran mesin 4000.

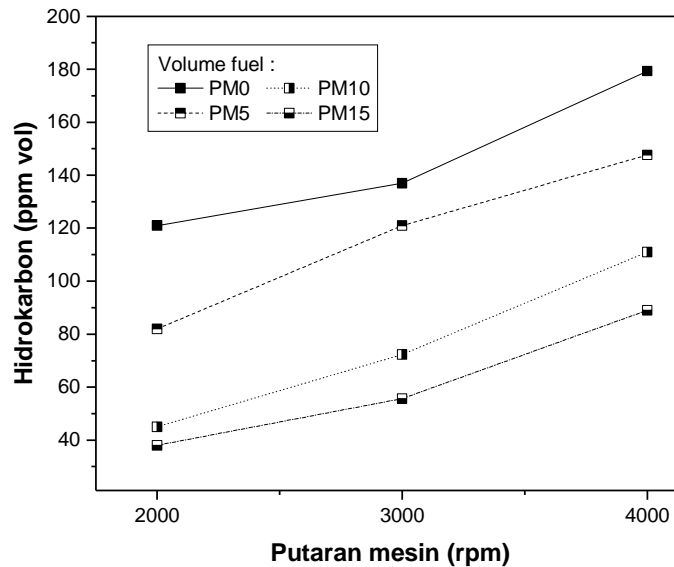
4.2 Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium-metanol



Gambar 4.3 Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol

Hasil pengujian mesin dengan bahan bakar Premium-metanol dipaparkan pada Gambar 4.3. Emisi CO terus meningkat seiring peningkatan putaran mesin. Bahan bakar P100 menjadi bahan bakar dengan emisi CO tertinggi. Adanya konsentrasi metanol, emisi CO menjadi menurun. Semakin tinggi konsentrasi metanol, emisi CO semakin rendah. Metanol memiliki angka viskositas yang rendah dan kandungan oksigen yang tinggi. Propertis ini mengoptimalkan proses penghisapan bahan bakar dan kualitas pembakaran [9],[16]. Penurunan emisi CO tertinggi terjadi pada bahan bakar PM15 sebesar 90,63% pada putaran mesin 2000, dan penurunan emisi CO terendah terjadi pada bahan bakar PM5 sebesar 18,42% pada putaran

mesin 4000. Angka emisi CO tertinggi sebesar 1,48% vol pada bahan bakar PM0. Sedangkan angka emisi CO terendah sebesar 0,11% vol pada bahan bakar PM15.



Gambar 4.4. Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol

Rekapitulasi hasil pengujian emisi HC pada mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol dipresentasikan pada Gambar 4.4. Emisi HC bahan bakar PM0 terlihat paling tinggi. Semakin tinggi putaran mesin, emisi HC semakin tinggi. Penambahan metanol pada bahan bakar premium menurunkan emisi HC. Semakin tinggi konsentrasi metanol, penurunan emisi HC semakin tinggi. Kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah dari metanol memudahkan proses pengkabutan [16],[12]. Metanol memiliki angka oktan yang tinggi sehingga meningkatkan karakteristik pembakaran. Penurunan emisi HC tertinggi terjadi pada bahan bakar PM15 sebesar 68,60% pada putaran 2000rpm. Sedangkan penurunan emisi HC terendah terjadi pada bahan bakar PE5 sebesar 11,68% pada putaran mesin 3000. Angka emisi HC tertinggi dipresentasikan pada bahan bakar PM0 sebesar 189ppm. Sedangkan angka emisi HC terendah dipresentasikan pada bahan bakar PM15 sebesar 38ppm.

4.3 Luaran yang dicapai

Luaran yang dicapai pada penelitian ini adalah publikasi artikel ilmiah pada Jurnal Rekayasa Mesin milik Politeknik Negeri Semarang yang terakreditasi Sinta 3. Luaran ini telah di Submite pada tanggal 21 Juli 2021.

Home > User > Author > Active Submissions

Active Submissions

ACTIVE ARCHIVE

ID	MM-DD SUBMIT	SEC	AUTHORS	TITLE	STATUS
1502	—	ART	syarifudin	UNTITLED	Incomplete DELETE
2872	07-23	ART	syarifudin	KARAKTERISTIK EMISI CO DAN HC MESIN BENSIN OTOMATIC SOHC...	Awaiting assignment

1 - 2 of 2 items

Start a New Submission
CLICK HERE to go to step one of the five-step submission process.

TEMPLATE
Article Template
CERTIFICATE
SEKERTIFIKAT

Karakteristik Emisi CO dan HC mesin bensin Otomatic SOHC 110 berbahan bakar campuran alkohol etanol dan metanol

Syarifudin¹, Faqih Fatkhurozak² dan Firman Lukman Sanjaya^{1,2}
^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin1, Politeknik Harapan Bersama,
Jl. Mataram No.9 Pesurungan Lor, Kota Tegal
*E-mail: syarifudin@politektegal.ac.id

Abstrak

Aktivitas ekonomi masyarakat mendorong ketergantungan kendaraan bermotor semakin tinggi. Hal ini mempertajam ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan polusi udara. Udara luar yang terkontaminasi gas buang produk pembakaran sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Kendaraan bermotor jenis sepeda motor menjadi penyuplai terbesar polusi udara. Alkohol memiliki perpotif angka oktan yang tinggi dan viskositas yang rendah. Alkohol etanol dan metanol pemanfaatannya sangat beragam, sehingga mudah didapati. Oleh karena itu, alkohol etanol, metanol cocok sebagai campuran bahan bakar fosil premium. penelitian ini bertujuan mengobservasi karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin menggunakan bahan bakar campuran premium-alkohol etanol, metanol. Konsentrasi alkohol divariasikan dari 5% sampai 15% dengan interval 5%. Mesin bensin dioperasikan menggunakan putaran 2000, 3000, dan 4000rpm. Gas Analyzer komersil digunakan untuk mengukur emisi CO dan HC yang keluar dari saluran buang. Hasil observasi mempresentasikan emisi CO dan HC mesin berbahan bakar premium-etanol, metanol lebih rendah daripada premium murni (P100). Emisi CO bahan bakar PE15 menurun sampai 66,30%, dan PM15 menurun hingga 90,63%. Sedangkan emisi HC bahan bakar PE15 menurun 58,94%, dan PM15 menurun hingga 68,60%.

Kata kunci: alkohol; karakteristik; kendaraan; menurun; polusi

Abstract

Gambar 4.5 Luaran penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Alkohol etanol, dan metanol memiliki kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah. Propertis ini mampu menurunkan emisi Karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) mesin bensin. Penurunan emisi CO mencapai 66,30% saat menggunakan bahan bakar PE15 dan 90,63% saat menggunakan bahan bakar PM15. Sedangkan penurunan emisi HC mencapai 58,94% saat menggunakan bahan bakar PE15 dan 68,60% saat menggunakan bahan bakar PM15.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan eksperimental dengan prosentase alkohol yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Sriyanto. Pengaruh tipe busi terhadap emisi gas buang sepeda motor. *Automotive Experiences*. 2018. 1(3). pp. 64-69.
- [2] Syarifudin, Syaiful, E. Yohana. Effect of butanol on fuel consumption and smoke emission of direct injection diesel engine fueled by jatropha oil and diesel fuel blends with cold EGR system. *Proceeding of International Cooperation for Education about Standardization 2018 (ICES 2018), Annual Conference on Industrial and System Engineering (ICES); 2-4 Juli 2018; Yogyakarta, Indonesia. SHS Web Conferences; 2018. 49 (1). p. 02010.*
- [3] W. J. Martin. *Using KELEA (Kinetic Energy Limiting Electrostatic Attraction) to Improve the Efficiency of Fuel Combustion*. 2017. 6. pp. 103-116.
- [4] R. S. Jatmiko and K. Winangun. Pengaruh pencampuran bahan bakar pertalite dengan bio-etanol terhadap performa mesin injeksi yamaha vixion 150cc tahun 2011. *Jurnal Turbo*. 2019. 8(1). pp. 22-27.
- [5] H. Nurrohman, B. Susanto, and N. Widodo. Studi eksperimen variasi tekanan bahan bakar terhadap emisi pada mesin EFI. *Automotive Experiences*. 2018. 1(1). pp. 7-12.
- [6] H. Liu, G. Ma, B. Hu, Z. Zheng, and M. Yao. Effects of port injection of hydrous ethanol on combustion and emission characteristics in dual-fuel Reactivity Controlled Compression Ignition (RCCI) Mode. 2017. *Energy*.
- [7] Y. Huang, N. C. Surawski, B. Organ, J. L. Zhou, O. H. H. Tang, and E. F. C. Chan. Fuel consumption and emissions performance under real driving: Comparison between hybrid and conventional vehicles. *Science of the Total Environment*. 2019. 659. pp. 275-282.
- [8] A. Elfakhany. Experimental investigation on SI engine using gasoline and a hybrid iso-butanol/gasoline fuel. *Energy Conversion and Management*. 2015. 95. pp. 398-405.
- [9] F. L. Sanjaya, S. Syaiful, and N. Sinaga. Effect of premium-butanol blends on fuel consumption and Emissions on gasoline engine with cold EGR system. *Proceeding of The 2019 Conference on fundamental and applied*

- science for advanced technology; 21-22 Januari 2019; Yogyakarta, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. 1373. pp. 012019.
- [10] Syarifudin, F. L. Sanjaya, F. Fatkhurrozak, M. K. Usman, Y. Sibagariang, and H. Koten. Efek methanol, ethanol, butanol on the emissions characteristics of gasoline engine. *Journal Automotive Experiences*,” vol. 4, no. 2, pp. 62–67, 2021.
- [11] K. Nithyanandan, J. Zhang, Y. Li, H. Wu, T. H. Lee, Y. Lin, and C. F. Lee. Improved SI engine efficiency using Acetone-Butanol-Ethanol (ABE). *Fuel*. 2016. pp. 1-11.
- [12] A. Elfasakhany. Experimental study of dual n-butanol and iso-butanol additives on spark-ignition engine performance and emissions. *Fuel*. 163. pp. 166-174.
- [13] S. Syarifudin, H. N. Cahyo and A. Suprihadi. Korelasi propertis biodiesel terhadap emisi gas buang dan performa mesin diesel. *Jurnal Infotekmesin*. 11(1). pp. 9-13.
- [14] R. Feng, J. Fu, J. Yang, Y. Wang, Y. Li, and B. Deng. Combustion and emissions study on motorcycle engine fueled with butanol-gasoline blend. *Renewable Energy*. 81. pp. 113-122.
- [15] H. Sharudin, N. Rosli, G. Najafi, R. Mamat, and H. H. Masjuki. Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends. *Applied Thermal Engineering*. 114. pp. 593-600.
- [16] Y. Li, Z. Ning, C. F. Lee, J. Yan, and T. H. Lee. Effect of Acetone-Butanol-Ethanol (ABE)-gasoline blends on regulated and unregulated emissions in spark-ignition engine. *Energy*. 2018. pp. 1-31.
- [17] Mourad M., and Mahmoud K., , Investigation into SI engine performance characteristics and emissions fuelled with ethanol / butanol-gasoline blends, *Renewable Energy*, 2019. 143, pp. 762-771.
- [18] Zaharin M.S.M., Abdullah N.R., Masjuki H.H., Ali O.M., Najafi G., and Yusaf T., , Evaluation on physicochemical properties of iso-butanol additives in ethanol-gasoline blend on performance and emission characteristics of a spark-ignition engine, *Applied Thermal Engineering*,

2018. PP. 1-34.

- [19] Amirabedi M., Jafarmadar S., and Khalilarya S., 2019, Experimental investigation the effect of Mn_2O_3 nanoparticle on the performance and emission of SI gasoline fueled with mixture of ethanol and gasoline, , *Applied Thermal Engineering*, 2019. 149, pp. 512-519.

ORGANISASI TIM PENELITI

No	Nama	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Syarifudin, M.T (Ketua Tim Penelitian)	Politeknik Harapan Bersama	Teknik Mesin	5 Jam	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengkoordinasi proses pengambilan data, pengumpulan data, analisis data, penyusunan interpretasi data, dan penyusunan laporan penelitian. ➤ Mengkoordinasi persiapan instrumen penelitian, perlengkapan penelitian, dan instrumen penunjang. ➤ Mengkoordinasi penyusunan laporan akhir penelitian, publikasi hasil penelitian dalam jurnal nasional terakreditasi. ➤ Bertanggung jawab terhadap hasil pelaporan penelitian.
2	Nur Aidi Ariyanto, M.T Andre Budhi Hendrawan, M.T (Angota Tim Penelitian)	Politeknik Harapan Bersama	Teknik Mesin	5 Jam	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Membantu ketua dalam proses pengambilan data, pengumpulan data, analisis data, penyusunan interpretasi data, dan penyusunan laporan penelitian. ➤ Membantu ketua dalam persiapan instrument penelitian, perlengkapan penelitian, dan instrument penunjang. ➤ Membantu ketua dalam penyusunan laporan akhir penelitian, publikasi hasil penelitian dalam jurnal nasional terakreditasi. ➤ Turut bertanggung jawab terhadap hasil pelaporan penelitian.

Biodata Ketua dan Anggota

1 Ketua

Nama : Syarifudin, M.T
NIPY : 09.012.264
NIDN : 0627068803
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Jabatan Struktur : Gugus SPMI Prodi Diploma III Teknik Mesin
Bidang Ilmu : Teknik Mesin
Unit Kerja : Diploma III Teknik Mesin
Pengalaman Penelitian :

- a Performance and soot emissions from direct injection diesel engine fueled by diesel-jatropha-butanol-blended diesel fuel (2020)
- b Pengaruh variasi volume minyak sawit terhadap sifat kimia dan sifat fisik biodiesel campuran solar-minyak sawit-alkohol (metanol, etanol, butanol) (2020)
- c Efek Kandungan Minyak Jarak pada Bahan Bakar Solar terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Jelaga Mesin Diesel (2020)
- d Pengaruh Diethyl Ether Terhadap Torsi dan Daya Mesin Diesel Injeksi Langsung Berbahan Bakar Solar Campuran Jatropa (2020)
- e Brake power, brake spesific fuel consumption, dan brake thermal efficiency mesin diesel injeksi langsung berbahan bakar solarjatropa-butanol (2020)

2 Anggota 1

Nama : Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIPY : 11.015.259
NUPN : 0623127906
Jabatan Fungsional :
Jabatan Struktur : Dosen Tetap Diploma III Teknik Mesin
Bidang Ilmu : Teknik Mesin
Unit Kerja : Diploma III Teknik Mesin
Pengalaman Penelitian :

a

3 Anggota 2

Nama : Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIPY : 09.016.294
NUPN : 9906977561
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Jabatan Struktur : Koordinator Laboratorium
Bidang Ilmu : Teknik Mesin
Unit Kerja : Diploma III Teknik Mesin
Pengalaman Penelitian :

a

REALISASI ANGGARAN

No.	Alat dan bahan penelitian	Justifikasi pemakaian	satuan	Harga satuan	Jumlah harga
1	Bahan habis pakai				
2.1	Bahan bakar pertalit	10	liter	Rp 7.650	Rp 76.500
2.2	Alkohol etanol 99%	1,5	liter	Rp 500.000	Rp 750.000
2.3	Alkohol metanol 99%	1,5	liter	Rp 500.000	Rp 750.000
2.4	Botol blending	5	botol	Rp 15.000	Rp 75.000
2.5	Galon penampung bahan bakar	1	galon	Rp 77.000	Rp 77.000
2.6	Busi pengapian	2	buah	Rp 30.000	Rp 60.000
2.7	Minyak pelumas	1	galon	Rp 50.000	Rp 50.000
2.8	Kertas print emisi	1	roll	Rp 25.000	Rp 25.000
2.9	Filter emisi	1	buah	Rp 15.000	Rp 15.000
2.10	Katup in dan ex	2	set	Rp 150.000	Rp 300.000
3	Perjalanan				
3.1	Pembelian etanol dan metanol	1	pp	Rp 200.000	Rp 200.000
4	Lain-lain				
4.1	Publikasi jurna Sinta 3	1	kali	Rp 350.000	Rp 350.000
4.2	Jilid laporan	3	bendel	Rp 100.000	Rp 300.000
Jumlah keseluruhan					Rp 3.028.500

Tegal, 29 Juli 2021

Mengetahui,

Ketua P3M
Politeknik Harapan Bersama

Ketua Peneliti

Kusnadi, M.Pd
NIPY. 04.015.217

Syarifudin, M.T
NIPY. 09.012.264



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTekniK Harapan Bersama

Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
Kampus II : Jl. Dewi Sartika No. 71 Tegal 52117 Telp. 0283-350567
Website : www.politektegal.ac.id | Email : sekretariat@politektegal.ac.id

SURAT KEPUTUSAN

DIREKTUR POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

NOMOR: 098 .05/PHB/V/2021

TENTANG

PENERIMA PENDANAAN HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN DAN

PENGABDIAN MASYARAKAT OLEH INSTITUSI

BAGI DOSEN POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

TAHUN ANGGARAN 2020/2021 SEMESTER GENAP

DIREKTUR POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA,

- Menimbang** :
- a. bahwa untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi Dosen di Politeknik Harapan Bersama, maka perlu menetapkan kebijakan dalam bidang pendanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat;
 - b. bahwa untuk tertib administrasi keuangan dalam pendanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, maka perlu ditetapkan tahapan penyerahan pendanaan oleh institusi untuk hibah kompetitif penelitian dan pengabdian masyarakat kepada Dosen Politeknik harapan Bersama;
 - c. bahwa nama-nama yang tercantum dalam lampiran telah lolos kualifikasi untuk menerima pendanaan hibah kompetitif dari Institusi;
 - d. berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a dan b, dipandang perlu menetapkan Surat Keputusan Direktur Politeknik Harapan Bersama;

- Mengingat** :
1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301);
 2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2001 tentang Yayasan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 4430);
 3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 4586);
 4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 5336);

5. Peraturan Pemerintah..

5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 5500);
 6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 47);
 7. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor: 128/D/0/2002 tentang Pemberian Ijin Penyelenggaraan Program-Program Studi dan Pendirian Politeknik Harapan Bersama di Tegal yang Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan Harapan Bersama di Tegal;
 8. Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor: AHU-2674.AH.01.04 Tahun 2012 tentang pengesahan Yayasan Pendidikan Harapan Bersama (Tambahan Berita Negara Republik Indonesia Tanggal 20/6-2014 No. 49);
 9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor: 231/KPT/I/2018 tentang Yayasan Pendidikan Harapan Bersama sebagai Badan Penyelenggara Politeknik Harapan Bersama;
 10. Surat Keputusan Yayasan Pendidikan Harapan Bersama Nomor 114.05/YPHB/XII/2020 tentang Statuta Politeknik Harapan Bersama;
- Memperhatikan :** Surat Pemberitahuan Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Nomor: 064.03/P3M.PHB/III/2021 tentang pengajuan dan penerimaan proposal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Harapan Bersama Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021.

MEMUTUSKAN:


- Menetapkan :** Surat Keputusan Direktur Politeknik Harapan Bersama tentang Penerima Pendanaan Oleh Institusi Untuk Hibah Kompetitif Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bagi Dosen Politeknik Harapan Bersama Tahun Anggaran 2020/2021.
- Pertama :** Menetapkan nama yang tercantum dalam lampiran Keputusan ini sebagai Penerima Pendanaan Oleh Institusi Untuk Hibah Kompetitif Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bagi Dosen Politeknik Harapan Bersama Tahun Anggaran 2020/2021.
- Kedua :**
1. Pemberian bantuan dana penelitian minimal Rp. 2.000.000,- (Dua juta rupiah) per judul;
 2. Pemberian bantuan dana pengabdian kepada masyarakat minimal Rp. 2.000.000,- (Dua juta rupiah) per judul;
 3. Pembayaran dilakukan dengan 2 (dua) tahap, yaitu:
 - a. Pembayaran tahap I sebesar 60% dari total dana yang didapatkan setelah menyerahkan proposal dan perjanjian yang telah ditandatangani oleh Direktur Politeknik Harapan Bersama;
 - b. Pembayaran Tahap II sebesar 30% dari total dana yang didapatkan setelah menyerahkan laporan hasil; dan
 - c. 10% dari total dana yang didapatkan diserahkan kepada P3M.

- Ketiga : Dosen yang melaksanakan Penelitian dan/atau Pengabdian Kepada Masyarakat wajib menyerahkan laporan hasil kepada Direktur dan Wakil Direktur I melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M), meliputi:
- Laporan penelitian sebanyak 2 (dua) eksemplar;
 - Softcopy Jurnal;
 - Softcopy.
- Keempat : Semua produk hasil penelitian dan pengabdian masyarakat termasuk Paten menjadi hak milik Politeknik Harapan Bersama.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbalkan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di: Tegal

Pada tanggal: 31 Mei 2021

Direktur,



Nizar Suhendra, S.E., MPP

NIPY.08.020.008

Lampiran: Surat Keputusan Direktur Politeknik
Harapan Bersama

Tentang : Penerima Pendanaan Oleh Institusi
Untuk Hibah Kompetitif Penelitian dan
Pengabdian Masyarakat Bagi Dosen
Politeknik Harapan Bersama Tahun
Anggaran 2020/2021 Semester Genap

Nomor : 098 .05/PHB/V/2021

Tanggal : 31 Mei 2021

34	Lukmanul Khakim, S.Kom, M. Tr.T. Ida Afrilliana, S.T., M. Kom. Nurohm, M.Kom.	Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 3,042,500
35	Arif Rakhman, S.E., S.Pd, M. Kom. Rivaldo Mersis Brilianto, S.Pd., M.Eng. Abdul Basit, S.Kom., M.T.	Sistem Informasi Kemahasiswaan Politeknik Harapan Bersama (SIKEMAS)	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 2,928,500
36	Wildani Eko Nugroho, M.Kom. M. Teguh Prihandoyo, M.Kom.	Optimalisasi Metode <i>Naive Bayes</i> Dan <i>Decision Tree</i> Untuk Menentukan Program Studi Bagi Calon Mahasiswa Baru Dengan Pendekatan <i>Unsupervised Discretization</i>	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 2,828,500
37	Yerry Febrin Sabanise, S.Kom, M.Kom. Mohammad Humam, M.Kom.	Sistem Informasi Peminjaman Alat Praktek Lab Hardware	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 2,400,000
38	Miftahul Huda, M.Kom. Safar Dwi Kurniawan, M.Kom.	Analisis Keseimbangan Antara Kehidupan Dan Waktu Kerja Fleksibel Selama Pandemi Covid-19 Menggunakan <i>Smart-Pls</i>	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 2,071,000
39	Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom. Rais, S.Pd, M. Kom. Istiqomah Dwi Andari, S.ST., M.Kes.	Prediksi Tindakan Medis Pada Pasien TTG, OTG, PDP Dan Positif Covid-19 Menggunakan Klasifikasi <i>Naive Bayes</i>	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 3,157,000
40	Mohammad Humam, M.Kom. Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T.,M.Kom. M. Nishom, M.Kom.	<i>Automatic Face Mask Detector</i> Menggunakan Algoritma <i>Viola And Jones</i>	DIII Teknik Komputer	Penelitian	Rp. 3,471,000
41	Syarifudin, ST, M.T. Andre Budhi Hendrawan, M.T. Nur Aidi Ariyanto, M.T.	Efek Konsentrasi Etanol, Metanol Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin Kapasitas 150cc	DIII Teknik Mesin	Penelitian	Rp. 3,028,500

Karakteristik Emisi CO dan HC mesin bensin Otomatic SOHC 110 berbahan bakar campuran alkohol etanol dan metanol

Syarifudin^{1*}, Faqih Fatkhurrozak² dan Firman Lukman Sanjaya^{1,2}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin1, Politeknik Harapan Bersama,

Jl. Mataram No.9 Pesurungan Lor, Kota Tegal

*E-mail: syarifudin@poltektegal.ac.id

Abstrak

Aktifitas ekonomi masyarakat mendorong ketergantungan kendaraan bermotor semakin tinggi. Hal ini mempertajam ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan polusi udara. Udara luar yang terkontaminasi gas buang produk pembakaran sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Kendaraan bermotor jenis sepeda motor menjadi penyuplai terbesar polusi udara. Alkohol memiliki propertis angka oktan yang tinggi dan viskositas yang rendah. Alkohol etanol dan metanol pemanfaatannya sangat beragam, sehingga mudah didapati. Oleh karena itu, alkohol etanol, metanol cocok sebagai campuran bahan bakar fosil premium. penelitian ini bertujuan mengobservasi karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin menggunakan bahan bakar campuran premium-alkohol etanol, metanol. Konsentrasi alkohol divariasikan dari 5% sampai 15% dengan interval 5%. Mesin bensin dioperasikan menggunakan putaran 2000, 3000, dan 4000rpm. Gas Analyzer komersil digunakan untuk mengukur emisi CO dan HC yang keluar dari saluran buang. Hasil observasi mempresentasikan emisi CO dan HC mesin berbahan bakar premium-etanol, metanol lebih rendah daripada premium murni (P100). Emisi CO bahan bakar PE15 menurun sampai 66,30%, dan PM15 menurun hingga 90,63%. Sedangkan emisi HC bahan bakar PE15 menurun 58,94%, dan PM15 menurun hingga 68,60%.

Kata kunci: alkohol; karakteristik; kendaraan; menurun; polusi

Abstract

Community economic activities that encourage motorized vehicles are getting higher. This exacerbates dependence on fossil fuels and air pollution. The outside air that is contaminated with exhaust gases from combustion products is very dangerous for human health. Motorized vehicles such as motorcycles are the largest air pollution supplier. Alcohols have high octane number and low viscosity. The use of ethanol and methanol alcohols is very diverse, so they are easy to obtain. Therefore, alcohol ethanol, methanol are suitable as premium fossil fuel mixtures. This study aims to observe the CO and HC emission characteristics of the gasoline engine using a premium-alcohol mixture of ethanol, methanol. The alcohol concentration was varied from 5% to 15% at 5% intervals. The petrol engine is operated at 2000, 3000, and 4000rpm. Commercial Gas Analyzers are used to measure CO and HC emissions coming out of the exhaust. The results of the observations present the CO and HC emissions of the engine with premium-ethanol fuel, methanol is lower than pure premium (P100). CO emissions from PE15 fuel decreased to 66,30%, and PM15 decreased to 90,63%. Meanwhile, PE15 fuel HC emissions decreased by 58,94%, and PM15 decreased by 68,60%.

Keywords: alcohol; characteristics; vehicle; decreased; pollution

1. Pendahuluan

Aktivitas ekonomi masyarakat meningkatkan peran kendaraan bermotor guna mendukung sistem transportasi [1]. Ketergantungan ini mengakibatkan volume kendaraan bermotor semakin tinggi dan kebutuhan bahan bakar fosil juga semakin tinggi [2]. Fenomena ini menjadi ancaman serius bagi kesehatan lingkungan dan program pemerintah dalam upaya kestabilan energi nasional khususnya di masa Pandemi covid-19. Semakin banyak kendaraan bermotor yang beroperasi semakin banyak udara luar yang terkontaminasi oleh asap knalpot sehingga karakteristik udara menjadi tidak sehat. Asap knalpot hasil pembakaran tidak sempurna menjadi sumber polutan paling berbahaya [3].

Sepeda motor merupakan penyuplai polutan tertinggi daripada jenis kendaraan bermotor lainnya [4]. Data laman Gaikindo (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) tentang jumlah sepeda motor tahun 2019 sebanyak 112.771.136 unit. Data ini menunjukkan bahwa sepeda motor menjadi paling konsumtif terhadap bahan bakar fosil premium. Sepeda motor konvensional dengan sistem bahan bakar karburasi terbukti kurang efisien dan menghasilkan polusi udara yang tinggi [5]. Jenis sepeda motor transmisi otomatis dengan sistem bahan bakar karburasi telah lama

beroperasi dan menjadi jantung transportasi aktivitas ekonomi masyarakat. Selain itu, di masa Pandemi covid-19, ketergantungan terhadap sepeda motor jenis ini semakin tinggi karena mendukung upaya jaga jarak. Aktualisasi ini membutuhkan solusi mendesak agar kesehatan lingkungan dapat terjaga dan stok bahan bakar fosil dapat tersedia dalam waktu yang lama.

Alkohol memiliki propertis oktan yang mirip dengan premium. Alkohol dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil premium [6]. Kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah menyebabkan proses penghisapan bahan bakar menjadi optimal [7],[2]. Penggunaan alkohol sebagai campuran bahan bakar premium terbukti meningkatkan efisiensi dan torsi mesin [8]. Menurut Sanjaya [9] penambahan alkohol dengan konsentrasi sampai 15% dalam bahan bakar fosil premium menyebabkan daya dan torsi mesin meningkat. Selain itu, adanya konsentrasi alkohol mengurangi produksi emisi Karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) akibat penundaan pengapian sehingga efisiensi bahan bakar meningkat [10], [11], [12].

Penelitian ini mengobservasi karakteristik emisi gas buang CO dan HC sepeda motor berpengerak mesin bensin dengan jenis transmisi otomatis dan berbahan bakar premium-alkohol etanol dan metanol. Volume alkohol sebesar 5%, 10%, dan 15% berbasis volume.

2. Material dan metodologi

Eksperimen menggunakan mesin bensin dengan kapasitas 108cc dengan spesifikasi pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Sepeda motor otomatis 108cc

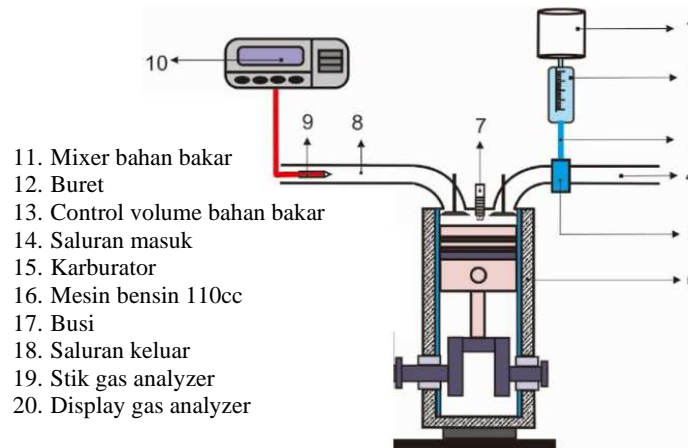
No.	Parameter	Informasi
1	Engine capacity	108 cc
2	Tipe Mesin	4 Stroke, SOHC
3	Diameter x Langkah	50x55 mm
4	Perbandingan Kompresi	10,7 : 1
5	Daya Maksimum	8,99 kW @ 8.000 rpm
6	Torsi Maksimum	0,86 N.m @ 6500 rpm
7	Fuel System	Cylinde Ventury Carburetor 22"
8	Sistem Pendinginan	Water Cooling, Air Cooling
9	Sistem Kopling	Otomatis, sentrifugal, tipe kering
10	Sistem Pengapian	DC-CDI, Baterai

Operasi eksperimen pada putaran mesin 2000, 3000, dan 4000 rpm. bahan bakar yang digunakan premium, dan premium-alkohol. Bahan bakar premium diperoleh dari SPBU milik Pertamina dengan angka oktan 90. Sedangkan alkohol yang digunakan adalah metanol dan etanol dengan karakteristik pure analis dengan spesifikasi pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Propertis bahan bakar

No.	Propertis fuel	Premium	Methanol	Ethanol
1	Angka oktan	90	98,6	100
2	Nilai kalor (MJ/kg)	43,4	20,1	26,8
3	Densitas (kg/m ³)	715-765	720-760	790
4	Viskositas kinematik pada 25°C (mm ² /s)	0,4	0,6	1,3
5	Kandungan oksigen (wt.%)	0	50	21,6

Volume alkohol pada bahan bakar premium-alkohol sebesar 5%, 10%, dan 15%. Emisi gas buang diukur menggunakan mesin gas analyzer Brain Bee AGS-688. Berikut skema eksperimen :



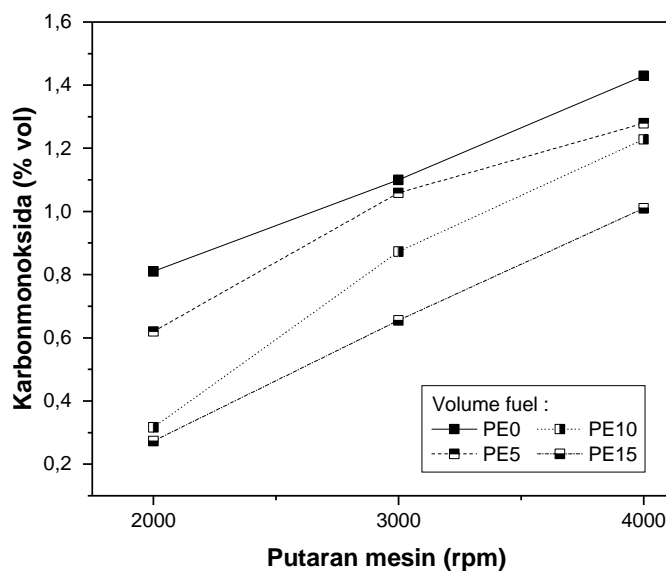
Gambar 1. Experimental scheme

Mesin bensin (6) dipoperasikan pada putaran mesin 2000 , 3000, dan 4000. Bahan bakar yang digunakan ditampung dalam mixer bahan bakar (1). Bahan bakar diteruskan Buret (2) agar debit konsumsi dapat terlihat dan dapat terkontrol (3) dan masuk melalui saluran masuk (4) dan melalui sistem Karburasi (5). Setiap pengujian selau dilakukan penggantian busi untuk memaksimalkan proses pengapian (7). Saluran buang (8) ditutup menggunakan stik gas analyzer (9) sehingga emisi yang terkandung dalam asap knalpot dapat terbaca melalui display mesin gas analyzer (10).

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium-etanol

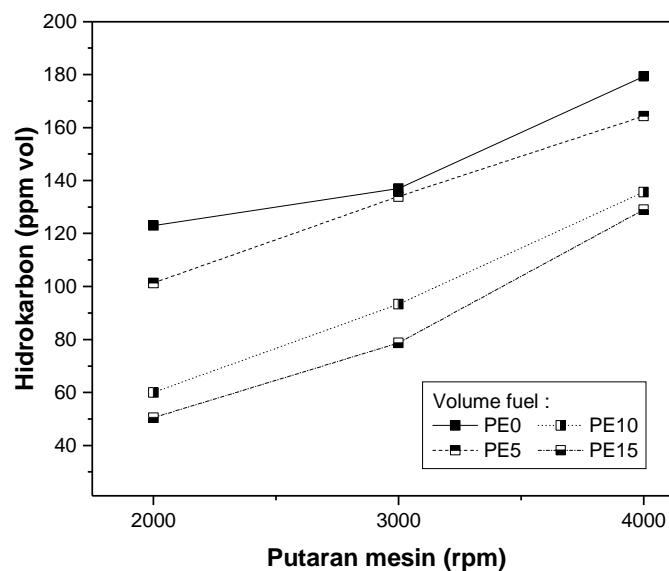
Hasil pengukuran emisi gas buang mesin berbahan bakar Premium-etanol dipaparkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar premium-etanol

Gambar 2 menunjukkan trend peningkatan emisi Karbonmonoksida (CO) mesin menggunakan bahan bakar Premium- etanol. Semakin tinggi putaran mesin, emisi CO semakin meningkat. Penambahan etanol menurunkan angka emisi CO. Semakin tinggi konsentrasi etanol, angka emisi CO semakin menurun daripada Premium murni (P100). Viskositas yang rendah dari etanol meningkatkan efisiensi penghisapan bahan bakar [13]. Selain itu, kandungan oksigen dalam etanol menyebabkan proses pembakaran mesin menjadi optimal [4],[7],[14],[15]. Penurunan emisi CO tertinggi terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 66,30% pada putaran 4000rpm dan penurunan emisi CO terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE5 sebesar 3,73% pada putaran 3000rpm. Adapun angka emisi CO terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 0,27 % vol pada putaran mesin 2000. Sedangkan angka emisi CO tertinggi terjadi pada bahan bakar P100 sebesar 1,43 % vol saat putaran 4000rpm.

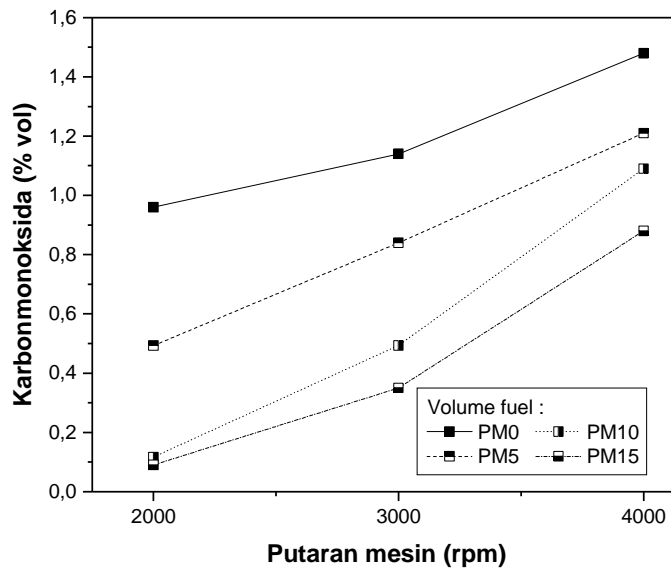
Emisi gas buang Hidrokarbon (HC) terekap memiliki trend yang mirip dengan emisi Karbonmonoksida (Gambar 3).



Gambar 3. Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-etanol

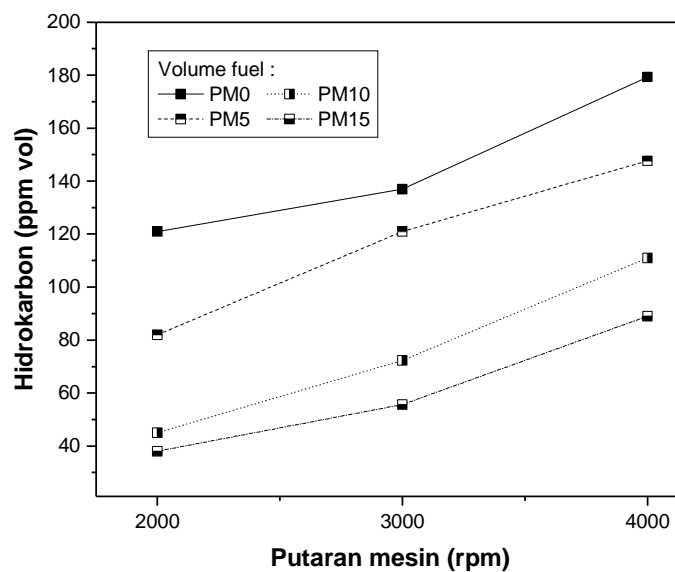
Gambar 3 mempresentasikan trend emisi HC mesin bensin berbahan bakar Premium-etanol. Semakin tinggi putaran mesin, emisi HC semakin tinggi. Konsentrasi etanol menurunkan angka emisi HC. Semakin tinggi kandungan etanol, emisi CO semakin menurun. Penurunan produksi emisi HC terpengaruh karakteristik pembakaran [16]. Konsentrasi etanol menurunkan dimensi Partikulate Matter sehingga bahan bakar yang display terbakar sempurna [15]. Penurunan emisi HC tertinggi terjadi saat menggunakan bahan bakar PE15 sebesar 58,94% pada putaran 2000rpm dan penurunan emisi HC terendah terjadi saat menggunakan bahan bakar PE5 sebesar 2,19% pada putaran 3000rpm. Adapun angka emisi HC terendah terjadi pada bahan bakar PE10 sebesar 60ppm pada putaran mesin 3000. Sedangkan angka emisi HC tertinggi terjadi pada bahan bakar P100 sebesar 179,3ppm pada putaran mesin 4000.

3.2. Karakteristik emisi CO dan HC mesin bensin berbahan bakar premium-metanol



Gambar 4. Emisi Karbonmonoksida (CO) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol

Hasil pengujian mesin dengan bahan bakar Premium-metanol dipaparkan pada Gambar 4. Emisi CO terus meningkat seiring peningkatan putaran mesin. Bahan bakar P100 menjadi bahan bakar dengan emisi CO tertinggi. Adanya konsentrasi metanol, emisi CO menjadi menurun. Semakin tinggi konsentrasi metanol, emisi CO semakin rendah. Metanol memiliki angka viskositas yang rendah dan kandungan oksigen yang tinggi. Propertis ini mengoptimalkan proses penghisapan bahan bakar dan kualitas pembakaran [9],[16]. Penurunan emisi CO tertinggi terjadi pada bahan bakar PM15 sebesar 90,63% pada putaran mesin 2000, dan penurunan emisi CO terendah terjadi pada bahan bakar PM5 sebesar 18,42% pada putaran mesin 4000. Angka emisi CO tertinggi sebesar 1,48% vol pada bahan bakar PM0. Sedangkan angka emisi CO terendah sebesar 0,11% vol pada bahan bakar PM15.



Gambar 5. Emisi Hidrokarbon (HC) mesin bensin berbahan bakar Premium-metanol

Rekapitulasi hasil pengujian bahan bakar Premium-metanol dipresentasikan pada Gambar 6. Emisi HC bahan bakar PM0 terlihat paling tinggi. Semakin tinggi putaran mesin, emisi HC semakin tinggi. Penambahan metanol pada bahan bakar premium menurunkan emisi HC. Semakin tinggi konsentrasi metanol, penurunan emisi HC semakin tinggi. Kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah dari metanol memudahkan proses pengkabutan [16],[12]. Metanol memiliki angka oktan yang tinggi sehingga meningkatkan karakteristik pembakaran. Penurunan emisi HC tertinggi terjadi pada bahan bakar PM15 sebesar 68,60% pada putaran 2000rpm. Sedangkan penurunan emisi HC terendah terjadi pada bahan bakar PE5 sebesar 11,68% pada putaran mesin 3000. Angka emisi HC tertinggi dipresentasikan pada bahan bakar PM0 sebesar 189ppm. Sedangkan angka emisi HC terendah dipresentasikan pada bahan bakar PM15 sebesar 38ppm.

4. Kesimpulan

Alkohol etanol, dan metanol memiliki kandungan oksigen yang tinggi dan viskositas yang rendah. Propertis ini mampu menurunkan emisi Karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) mesin bensin. Penurunan emisi CO mencapai 66,30% saat menggunakan bahan bakar PE15 dan 90,63% saat menggunakan bahan bakar PM15. Sedangkan penurunan emisi HC mencapai 58,94% saat menggunakan bahan bakar PE15 dan 68,60% saat menggunakan bahan bakar PM15

Daftar Pustaka

- [1] J. Sriyanto. Pengaruh tipe busi terhadap emisi gas buang sepeda motor. *Automotive Experiences*. 2018. 1(3). pp. 64-69.
- [2] Syarifudin, Syaiful, E. Yohana. Effect of butanol on fuel consumption and smoke emission of direct injection diesel engine fueled by jatropa oil and diesel fuel blends with cold EGR system. *Proceeding of International Cooperation for Education about Standardization 2018 (ICES 2018), Annual Conference on Industrial and System Engineering (ICES); 2-4 Juli 2018; Yogyakarta, Indonesia. SHS Web Conferences; 2018. 49 (1). p. 02010.*
- [3] W. J. Martin. *Using KELEA (Kinetic Energy Limiting Electrostatic Attraction) to Improve the Efficiency of Fuel Combustion*. 2017. 6. pp. 103-116.
- [4] R. S. Jatmiko and K. Winangun. Pengaruh pencampuran bahan bakar pertalite dengan bio-etanol terhadap performa mesin injeksi yamaha vixion 150cc tahun 2011. *Jurnal Turbo*. 2019. 8(1). pp. 22-27.
- [5] H. Nurrohman, B. Susanto, and N. Widodo. Studi eksperimen variasi tekanan bahan bakar terhadap emisi pada mesin EFI. *Automotive Experiences*. 2018. 1(1). pp. 7-12.
- [6] H. Liu, G. Ma, B. Hu, Z. Zheng, and M. Yao. Effects of port injection of hydrous ethanol on combustion and emission characteristics in dual-fuel Reactivity Controlled Compression Ignition (RCCI) Mode. 2017. *Energy*.
- [7] Y. Huang, N. C. Surawski, B. Organ, J. L. Zhou, O. H. H. Tang, and E. F. C. Chan. Fuel consumption and emissions performance under real driving: Comparison between hybrid and conventional vehicles. *Science of the Total Environment*. 2019. 659. pp. 275-282.
- [8] A. Elfakhany. Experimental investigation on SI engine using gasoline and a hybrid iso-butanol/gasoline fuel. *Energy Conversion and Management*. 2015. 95. pp. 398-405.

- [9] F. L. Sanjaya, S. Syaiful, and N. Sinaga. Effect of premium-butanol blends on fuel consumption and Emissions on gasoline engine with cold EGR system. Proceeding of The 2019 Conference on fundamental and applied science for advanced technology; 21-22 Januari 2019; Yogyakarta, Indonesia. Journal of Physics: Conference Series. 2019. 1373. pp. 012019.
- [10] Syarifudin, F. L. Sanjaya, F. Fatkhurrozak, M. K. Usman, Y. Sibagariang, and H. Koten. Efek methanol, ethanol, butanol on the emissions characteristics of gasoline engine. Journal Automotive Experiences,” vol. 4, no. 2, pp. 62–67, 2021.
- [11] K. Nithyanandan, J. Zhang, Y. Li, H. Wu, T. H. Lee, Y. Lin, and C. F. Lee. Improved SI engine efficiency using Acetone-Butanol-Ethanol (ABE). Fuel. 2016. pp. 1-11.
- [12] A. Elfasakhany. Experimental study of dual n-butanol and iso-butanol additives on spark-ignition engine performance and emissions. Fuel. 163. pp. 166-174.
- [13] S. Syarifudin, H. N. Cahyo and A. Suprihadi. Korelasi propertis biodiesel terhadap emisi gas buang dan performa mesin diesel. Jurnal Infotekmesin. 11(1). pp. 9-13.
- [14] R. Feng, J. Fu, J. Yang, Y. Wang, Y. Li, and B. Deng. Combustion and emissions study on motorcycle engine fueled with butanol-gasoline blend. Renewable Energy. 81. pp. 113-122.
- [15] H. Sharudin, N. Rosli, G. Najafi, R. Mamat, and H. H. Masjuki. Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends. Applied Thermal Engineering. 114. pp. 593-600.
- [16] Y. Li, Z. Ning, C. F. Lee, J. Yan, and T. H. Lee. Effect of Acetone-Butanol-Ethanol (ABE)-gasoline blends on regulated and unregulated emissions in spark-ignition engine. Energy. 2018. pp. 1-31.