



**PENGARUH CAMPURAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR SHELL
RON 92 DENGAN VARIASI VENTURI PADA KARBURATOR
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik mesin
(S.T) pada program studi teknik mesin*



Disusun oleh :

**ABDUL FIKRI HIDAYATULLAH
21901052030**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK MESIN
MALANG
2023**

ABSTRAK

Abdul Fikri Hidayatullah, Dosen Pembimbing Ir. H. Margianto M. T. Riswan Sepriyatno S. T, M. T. “Pengaruh Campuran Etanol Pada Bahan Bakar Shell Ron 92 Dengan Variasi Venturi Pada Karburator Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bakar 4 Langkah”.

Masalah pencemaran udara adalah masalah yang sedang kita hadapi pada saat ini, Dari tahun ketahun jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat dan bahan bakar fosil semakin langka, dengan Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor memberikan pengaruh yang besar terhadap polusi udara, emisi gas buang yang keluar melalui knalpot berperan besar terhadap masalah pencemaran udara. ada banyak kandungan zat berbahaya yang terdapat pada emisi gas buang kendaraan bermotor dan mengganggu kesehatan. Salah satu cara alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan bahan bakar alternatif yaitu etanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil emisi gas buang (CO) yang dihasilkan dari bahan bakar campuran etanol dan tanpa campuran etanol dengan perbandingan besarnya venturi pada karburator 26 dan 28 dengan bertujuan untuk mengetahui hasil emisi gas buang yang baik. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Shell Super 100% tanpa campuran etanol dan Shell super 85%, campuran etanol 15%. Etanol yang digunakan adalah etanol dengan kandungan 96%. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh pencampuran etanol pada bahan bakar terhadap kandungan emisi gas buang, kandungan CO, HC terendah didapatkan pada bahan bakar campuran etanol dengan bukaan throttle 40% dan pembebanan 10Kg pada karburator venturi 28. CO sebesar 4,49% vol, dan putaran mesin sebesar 12969 dan HC sebesar 335 ppm dan putaran mesin 12969. dan CO² tertinggi di dapatkan pada bahan bakar tanpa campuran etanol dengan bukaan throttle 10% dan pembebanan 40Kg pada karburator venturi 28 sebesar 11,3% vol, dan putaran mesin sebesar 8832. Dengan demikian bahan bakar yang di campur dengan etanol dapat mengurangi kadar emisi gas buang.

Kata kunci : emisi gas buang, shell super, etanol, venturi karburator

ABSTRACT

The problem of air pollution is a problem that we are currently facing. From year to year the number of motorized vehicles is increasing and fossil fuels are increasing, with the increasing number of motorized vehicles having a big influence on air pollution, exhaust emissions that come out through exhaust pipes play a big role to air pollution problems. There are many dangerous substances contained in motor vehicle exhaust emissions which are detrimental to health. One alternative way to overcome this problem is to use alternative fuel, namely ethanol. This research aims to determine the results of exhaust gas emissions (CO) produced from fuel mixed with ethanol and without a mixture of ethanol by comparing the size of the venturi on carburetors 26 and 28 with the aim of knowing the results of good exhaust gas emissions. The fuel used in this research was Shell Super 100% without a mixture of ethanol and Shell Super 85%, a mixture of 15% ethanol. The ethanol used is ethanol with a content of 96%. The results of the research show that there is an effect of mixing ethanol in fuel on the exhaust gas emission content, the lowest CO, HC content is obtained in ethanol mixed fuel with a throttle opening of 40% and a load of 10 kg on the 28 venturi carburetor. CO is 4.49% vol, and the rotation engine of 12969 and HC of 335 ppm and engine speed of 12969. and the highest CO₂ was obtained on fuel without a mixture of ethanol with a throttle opening of 10% and a load of 40Kg on a 28 venturi carburetor of 11.3% vol, and an engine speed of 8832. With Thus, fuel mixed with ethanol can reduce exhaust gas emission levels.

Key words: exhaust emissions, super shell, ethanol, venturi carburetor

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah pencemaran udara merupakan masalah yang sedang kita hadapi dan dari tahun ke tahun semakin membahayakan kelangsungan hidup. Dari tahun ke tahun jumlah kendaraan bermotor semakin bertambah tetapi tidak diimbangi dengan penanggulangan seperti rumah terbuka hijau, ruas jalan yang memadai, dan kualitas dari kendaraan itu sendiri. Udara adalah faktor penting dalam kehidupan, namun era modern sejalan dengan perkembangan pembangunan fisik kota dan pusat industri serta berkembangnya transportasi telah menyebabkan kualitas udara mengalami perubahan. Dari yang mulanya segar kini kering dan kotor akibat dari terjadinya pencemaran udara karena kendaraan transportasi. (Ismiyati *et al.*, 2014) jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Gas buang yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor tersebut menciptakan polusi udara sebesar 70% hingga 80%, sementara pencemaran udara akibat industri hanya 20% sampai 30% saja (Ferdnian, 2016).

Badan Pusat Statistik (BPS) merilis data bahwa jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2015-2019 selalu mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 jumlah kendaraan mencapai 133 juta unit, dimana pada tahun ini jumlah kendaraan mengalami peningkatan sebesar 7.108.236 unit atau meningkat 5,3% dari tahun sebelumnya yakni sebesar 126.508.776 unit. Sementara di tahun 2018 mengalami kenaikan 5,9% dari tahun 2017 sejumlah 118.992.708 unit. Selain itu, jumlah kendaraan pada tahun 2016 juga mengalami kenaikan sebesar 6.902.393 unit dari tahun 2015 yakni sebesar 105.303.318 unit (*bps.go.id, kendaraan bermotor*).

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya kedalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan sehingga menurunkan kualitas lingkungan. Sumber polusi udara di wilayah pertanian yakni dikarenakan penggunaan pestisida sebagai zat senyawa kimia, virus dan zat sebagainya dimana digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman atau bagian tanaman. Sementara sumber alami berasal dari alam misalnya

abu yang dikeluarkan gunung berapi, gas-gas vulkanik, debu yang berterbangan sebab tiupan angin, bau yang tidak sedap akibat proses pembusukan sampah organik dan sebagainya. (Abidin *et al.*, 2019).

Emisi gas buang kendaraan bermotor disebabkan oleh pembakaran didalam silinder motor sehingga dihasilkan gas dan partikel sisa pembakaran atau emisi gas buang yang mengandung unsur polutan yang berbahaya bagi kesehatan, proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar akan menghasilkan gas buang yang dapat mencemari lingkungan, dimana gas buang tersebut mengandung unsur Karbon Monoksida (CO), Oksida Nitrogen (NO_x) Hidrokarbon (HC), Karbon Dioksida (CO₂), Hidrogen (H₂O) Nitrogen (N₂), dan Timbal (Pb). (Mara *et al.*, 2014).

Perkembangan teknologi pada kendaraan bermotor khususnya sepeda motor diimbangi dengan perkembangan inovasi pada bahan bakar minyak. Bahan bakar minyak terus dikembangkan dengan memberikan keunggulan dimana membuat mesin bisa bertahan lebih lama, menghasilkan energi yang lebih besar dan mengeluarkan emisi gas buang yang lebih sedikit dan bersih. Bahan bakar minyak terbaru *shell* dengan berbagai jenis dan nilai RON yang berbeda seperti Shell Super dengan nilai RON 92, dan Shell V-power dengan nilai RON 95.

Upaya untuk memperbaiki udara dan cuaca global harus bisa dilakukan. Salah satunya, dengan memakai sumber energi yang tidak lagi berasal dari dalam bumi seperti bahan bakar minyak ,yang hasil pembakarannya berpengaruh buruk terhadap lingkungan. Selain itu, pemakaian bahan bakar fosil juga dapat dikurangi. Salah satu sumber energi yang bersifat *renewable* yang dapat dimanfaatkan adalah etanol. (Khairi *et al.*, 2013).

(Agrariska, 2013) telah mengemukakan penambahan etanol dapat mengoptimalkan reaksi pembakaran sehingga hasil reaksi pembakaran tidak sempurna berupa CO dan HC berkurang. Dengan kata lain etanol dapat mengurangi emisi gas buang dan memperbaiki kualitas lingkungan.

Etanol atau etil alkohol sebagai senyawa tunggal mempunyai rumus kimia C₂H₅OH merupakan suatu cairan hasil proses fermentasi dan distilasi dari karbohidrat yang banyak terkandung pada hasil pertanian, seperti (jagung, singkong, tebu, dan lain-lain). Etanol merupakan cairan yang tak berwarna, mudah menguap (*volatile*) dan mudah terbakar. Etanol banyak digunakan sebagai bahan campuran

pada minuman keras dan pelarut kimia selain itu dapat digunakan sebagai bahan bakar. Angka *research octane* yang dimiliki etanol lebih tinggi dibandingkan dengan bensin sehingga penggunaan etanol pada mesin akan lebih baik. Bensin yang dijual Pertamina mempunyai angka *research octane* 88 untuk jenis premium. Angka oktan memiliki peran untuk meningkatkan auto ignition bahan bakar. Di samping itu etanol digunakan sebagai bahan bakar karena memiliki kandungan oksigen (35%) sehingga akan mampu terbakar lebih sempurna. (Mara *et al.*, 2019)

Berdasarkan latar belakang di atas, dalam penelitian ini kami akan menganalisa pengaruh presentase etanol pada bahan bakar Shell RON 92 dengan besarnya lubang venturi pada karburator terhadap emisi gas buang pada motor bakar 4 langkah, dengan percobaan bahan bakar Shell 100%, 85% dan Etanol 0%, 15%, dengan variasi bukaan *thortlle* 10%, 25%, 40%, dan beban 10, 20, 30, 40 dan 50 Kg.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan sebuah permasalahan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana pengaruh campuran bahan bakar Shell RON92 dan etanol dengan variasi besarnya lubang venturi pada karburator terhadap emisi gas buang (CO , HC , CO_2 , O_2 ,), AFR (air flow ratio) dan equivalence ratio, dengan variasi besarnya lubang venturi pada karburator 26 dan 28 yang diaplikasikan terhadap motor Suzuki Satria FU 150cc.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan menghindari munculnya permasalahan yang diluar penelitian yang dilakukan, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Pada saat melakukan pengambilan data, suhu lingkungan disekitar dianggap konstan.
2. Mesin dan alat pendukung yang digunakan pada saat penelitian dalam kondisi ideal/steady.
3. Bahan bakar minyak yang digunakan pada saat pengujian dianggap memiliki kualitas yang sama.
4. Tidak membahas konstruksi mesin dan karakteristik pembakaran.

5. Mesin dan alat pendukung yang digunakan dalam keadaan ideal/ *steady*.

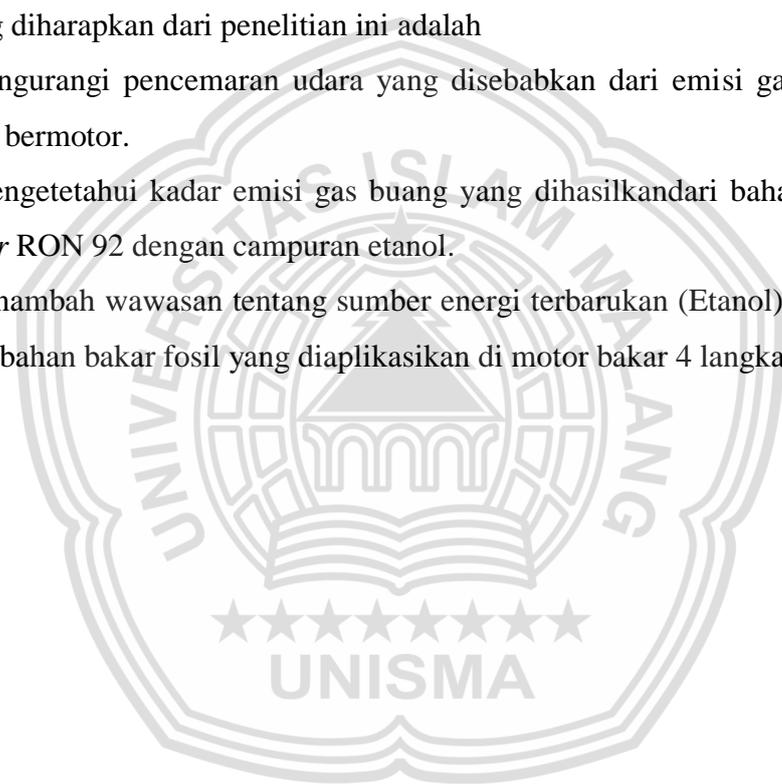
1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dapat mengetahui pengaruh campuran bahan bakar *Shell super ron 92* dan etanol dengan variasi besarnya lubang venturi pada karburator 26 dan 28 terhadap emisi gas buang (CO, HC, CO₂, O₂,) ,AFR (air flow ratio) dan equivalence ratio yang diaplikasikan terhadap motor suzuki satria FU 150cc.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengurangi pencemaran udara yang disebabkan dari emisi gas buang kendaraan bermotor.
2. Untuk mengetahui kadar emisi gas buang yang dihasilkan dari bahan bakar *Shell super RON 92* dengan campuran etanol.
3. Untuk menambah wawasan tentang sumber energi terbarukan (Etanol) sebagai campuran bahan bakar fosil yang diaplikasikan di motor bakar 4 langkah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan secara eksperimental mengenai pengaruh bahan bakar Shell super dengan campuran etanol terhadap emisi gas buang (CO , HC , CO_2 dan O_2) dapat disimpulkan yaitu

1. Semakin besar bukaan trotille maka kadar emisi gas CO_2 yang dihasilkan semakin tinggi dan kadar gas CO , HC , dan O_2 semakin menurun.
2. Semakin besar penambahan beban pengereman kadar gas yang dihasilkan CO , HC dan O_2 semakin tinggi hal ini dikarenakan pembakaran yang terjadi di ruang bakar tidak sempurna dan mengakibatkan kerja piston semakin berat sehingga proses kompresi bahan bakar dan udara terhambat. Berbanding terbalik dengan kadar emisi gas CO_2 dimana semakin besar penambahan beban pengereman maka gas yang dihasilkan semakin menurun hal ini disebabkan karena asupan bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar tidak maksimal sehingga menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna dan kadar gas CO_2 yang dihasilkan semakin menurun seiring penambahan beban pengereman.
3. Data emisi gas buang yang dihasilkan dari bahan bakar dengan campuran etanol lebih rendah dibandingkan dengan tanpa campuran, dikarenakan etanol memiliki nilai ron yang lebih tinggi di bandingkan gasoline sehingga penambahan etanol dapat mengurangi emisi gas buang yang berbahaya.
4. Data emisi gas buang yang dihasilkan dari karburator venturi 28 memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan karburator venturi 2, karena pada venturi 28 memiliki ukuran pilot jet dan main jet yang lebih besar sehingga udara yang masuk ke ruang bakar lebih banyak dibanding bahan bakar hal ini menyebabkan pembakaran menjadi lebih optimal.
5. Hasil AFR aktual pada venturi 26 dan venturi 28 yang menggunakan bahan bakar tanpa campuran etanol lebih tinggi dibandingkan dengan campuran hal ini disebabkan karena campuran etanol memiliki karakteristik dentitas yang

6. tinggi hal ini mempengaruhi proses pengkabutan didalam ruang bakar dan akan terkompresi secara sempurna sebelum terjadi proses pembakaran dan mengurangi resiko pentyebab residu karbon di ruang bakar. Akan tetapi bila dibandingkan dengan venturi karburator, karburator venturi 28 lebih tinggi dari pada venturi 26 hal ini disebabkan karena venturi 28 memiliki lubang venturi, pilot jet dan mai jet yang lebih besar sehingga bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar lebih banyak. AFR yang tinggi akan menghasilkan emisi gas buang yang tinggi juga.
7. Equivalence ratio yang dihasilkan dari perhitungan AFR aktual, bahan bakar dengan campuran etanol memiliki nilai yang lebih ideal dibandingkan tanpa campuran dikarenakan campuran etanol memiliki nilai dentitas yang lebih tinggi dibandingkan tanpa campuran hal ini mempengaruhi proses pengkabutan didalam ruang bakar, sehingga pembakaran menjadi optimal.

5.2 SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya ruangan yang di buat untuk pendukung pengambilan data fasilitasnya harap dilengkapi.
2. Alat-alat untuk pengambilan data lebih dipersiapkan dan dimaksimalkan kembali agar memperoleh hasil yang lebih maksimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya coba untuk memakai campuran etanol yang lebih tinggi untuk mengetahui hasil perbandingannya

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal. Dan Sukoco (2009) Pengendalian Polusi Kendaraan. Bandung Alfabeta
- Arismunandar, Wiranto (2005). Penggerak Mula : Motor Bakar Torak. Bandung : Penerbit ITB
- Heywood, John. (1998) Internal Combustion Engine Fundamentals. New York : McGraw- Hill Book
- Bahrudin, M. (2022). PENGARUH PENGGUNAAN SOHC DAN DOHC PADA MESIN HONDA GL-PRO 250 CC TERHADAP PERFORMA MESIN (Vol. 12).
- Bambang, E., Putra, W. T., & Malyadi, M. (2019). JURNAL ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO (KOMPUTEK) ANALISA EFEK PERUBAHAN VENTURI KARBURATOR TERHADAP PERFORMANCE MESIN PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA VEGA.
- Golfin Tentua, B. (2015). PENERAPAN HELMHOLTZ RESONATOR DAN AIR BLOWER PADA KARBURATOR SKEP VENTURI UNTUK MENGURANGI EMISI GAS BUANG MOTOR HONDA. *Agustus, 09(2)*.
- Juniptojo, B., Fahmi Almansyah, M., & Dwi Cahyo Politeknik Penerbangan Surabaya Jl Jemur Andayani, B. I. (2023). PENGARUH PENAMBAHAN PROSENTASE ETHANOL DAN MODIFIKASI JENIS PISTON TERHADAP UNJUK KERJA MESIN SATU SILINDER. *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya Edisi XXXVIII, 8(1)*.
- Mursalin. (2017). JURNAL MURSALIN. Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dengan Etanol Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Supra X 125 CC, 1–16.
- Khairi, R., & Maksum, H. (2013). PENGARUH PENGGUNAAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM-ETANOL TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH.
- Laksono, A. T., & Asroni, M. (2022). ANALISA BAHAN BAKAR SHELL SUPER OKTAN 92 DENGAN VARIASI CAMPURAN ETANOL DAN METANOL TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR 4 TAK 100 CC.

- Sepriyanto, R. (2021). PERFORMA DAN ANALISIS THERMODINAMIKA PADA MOTOR BAKAR 6-LANGKAH DENGAN LANGKAH POWER EKSPANSI SAMPAI TITIK MATI BAWAH TESIS PROGRAM MAGISTER TEKNIK MESIN MINAT KONVERSI ENERGI. Drs, B., Maksum, H., & Drs, B. (2013). *untuk wisuda periode Maret 2013*. 2.
- Geo, V. E., Godwin, D. J., Thiyagarajan, S., Saravanan, C. G., & Aloui, F. (2019). *Effect of higher and lower order alcohol blending with gasoline on performance , emission and combustion characteristics of SI engine*. 256(July).
- Mara, I. M., Nuarsa, I. M., Alit, I. B., & Sayoga, I. M. A. (2019). Analisis emisi gas buang kendaraan berbahan bakar etanol. *Dinamika Teknik Mesin*, 9(1), 45.
<https://doi.org/10.29303/dtm.v0i0.258>
- Mohammed, M. K., Balla, H. H., Al-Dulaimi, Z. M. H., Kareem, Z. S., & Al-Zuhairy, M. S. (2021). Effect of ethanol-gasoline blends on SI engine performance and emissions. *Case Studies in Thermal Engineering*, 25.
<https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.100891>
- Nugraheni, I. K., Haryadi, R., Staf,), Jurusan, P., Otomotif, M., Negeri, P., Laut, T., & Jurusan, M. (2017). *PENGUJIAN EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN EMPAT TAK SATU SILINDER MENGGUNAKAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN ETANOL*. 4(1).
- Raharjo, D. A. (2020). PENGARUH VARIASI KARBURATOR DAN BAHAN BAKAR TERHADAP KINERJA MESIN DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR SUZUKI THUNDER 125 CC. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 3(1), 23–28.