

Pengaruh Rasio Naphthalene Pada Premium Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Tak

The Effect of Naphthalene Ratio on Premium on Exhaust in 4 Stroke Motorcycle

Risa Indrawan¹, Yeni Ratih Pratiwi², Johan Wayan Dika³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar
e-mail: ¹rishaindrawan@gmail.com, ²yeniratih88@gmail.com, ³johan_wayandika@gmail.com
Correspondence author email: *yeniratih88@gmail.com

Abstrak

Adanya Perkembangan Teknologi kendaraan di Indonesia sangat memberikan dampak yang sangat besar diantaranya dampak mobilitas yang sangat tinggi sehingga memberikan pencemaran udara yang berdampak pada Kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Sehingga saat ini sangat dibutuhkan modifikasi kendaraan agar memiliki efisiensi bahan bakar serta emisi gas buang. Naphthalene merupakan sebuah senyawa kimia hidrokarbon dengan rumus kimia $C_{10}H_{16}O$, struktur kimia yang mirip bensin, memiliki rantai yang lebih Panjang dan dapat meningkatkan oktan bensin. Dimana Bahan bakar dengan kualitas tinggi yaitu bahan bakar yang mempunyai nilai oktan yang tinggi. Tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis dampak penambahan Naphthalene pada bahan bakar terhadap emisi gas buang. Dengan perbandingan rasio Naphthalene pada premium memiliki kesimpulan bahwa rasio perbandingan Naphthalene pada premium 100 gram/liter mempunyai hasil yang baik iantara rasio perbandingan yang lain, hal itu ditunjukkan salah satunya hasil CO dan HC pada 5000 rpm menghasilkan nilai 508 ppm dan 02,30 % dan nilai CO_2 dan O_2 pada posisi putaran 3000 rpm lebih baik dibanding putaran mesin sebelumnya dengan nilai 15,72% dan 17,36%.

Katakunci: Naphthalene, Premium, Emisi Gas Buang

Abstrack

The development of vehicle technology in Indonesia has had a very large impact, including the impact of very high mobility so as to provide air pollution that has an impact on human health and the surrounding environment. So now it is necessary to modify the vehicle to have fuel efficiency and exhaust emissions. Naphthalene is a hydrocarbon chemical compound with the chemical formula $C_{10}H_{16}O$, chemical structure similar to gasoline, has a longer chain and can increase gasoline octane. Where fuel with high quality is fuel that has a high octane value. The purpose of this study was to analyze the impact of adding Naphthalene to fuel on exhaust gas emissions. By comparing the ratio of Naphthalene to premium, it is concluded that the ratio of Naphthalene to premium of 100 grams/liter has good results among other comparison ratios, it is shown that one of the results of CO and HC at 5000 rpm produces a value of 508 ppm and 02.30 % and a value of 508 ppm and 02.30 %. CO_2 and O_2 at 3000 rpm rotation position are better than the previous engine speed with a value of 15.72% and 17.36%.

Keyword: Naphthalene, Premium, Exhaust Gas Emission

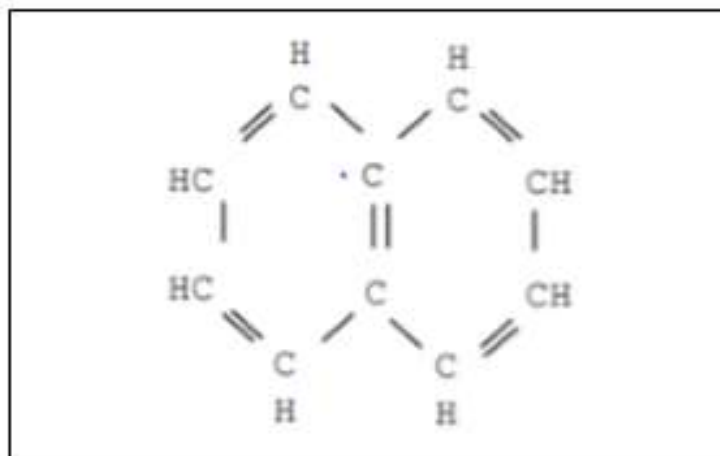
PENDAHULUAN

Teknologi Kendaraan merupakan sebuah alat transportasi yang digunakan secara masal oleh semua kalangan masyarakat untuk memudahkan dalam melakukan atau berpergian ke suatu tempat. Jumlah kendaraan di Indonesia setiap tahun semakin meningkat sehingga menyebabkan kepadatan lalu lintas. Di Indonesia sangat berkembang dengan pesat, dilihat dengan kondisi kebutuhan masyarakat di Indonesia dengan tingkat mobilitas yang sangat tinggi. Di Indonesia saat ini banyak sekali pilihan bahan bakar bensin dari setiap perusahaan, salah satunya adalah jenis bahan bensin dari perusahaan BUMN Pertamina. Produk bahan bakar bensin dari Pertamina yang banyak digunakan adalah premium, pertalite, pertamax dan pertamax turbo [1]. Setiap bahan bakar bensin Pertamina tersebut memiliki angka oktan yang berbeda. Angka oktan adalah suatu angka yang menunjukkan berapa besar maksimum tekanan yang diberikan ke mesin sebelum bensin secara spontan terbakar [2]. Banyak pengguna kendaraan bermotor memodifikasi sistem pembakaran agar lebih efisien untuk memperoleh performa kendaraan sesuai dengan keinginannya [3].

History of article:

Received: Februari, 2022 : Accepted: Maret, 2022

Kendaraan bermotor berbahan bakar bensin menghasilkan emisi gas buang yang mengandung gas-gas polutan dapat merusak lingkungan sekitar, juga mengganggu kesehatan manusia. Dibutuhkan pengukuran kadar polutan gas CO, CO₂, dan HC yang dikeluarkan kendaraan bermotor untuk mengendalikan polutan dari pembakaran bahan bakar kendaraan [4]. Dampak dari permasalahan di atas penggunaan bahan bakar alternatif menjadi sangat penting untuk dikembangkan. Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efisien konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang untuk mendapatkan performa mesin yang di optimalisasi. Bahan bakar premium (Bensin) memiliki rumus kimia C₈H₁₈ dan Naphthalene (Kapur Barus) memiliki rumus kimia C₁₀H₈ keduanya merupakan senyawa kimia bahan hidrokarbon. Premium merupakan bahan bakar yang memiliki oktan paling rendah dibanding bahan bakar premium yang lain. Naphthalene merupakan hidrokarbon kristalin aromatic berbentuk padatan yang berwarna putih yang mempunyai kemampuan untuk meningkatkan oktan dan berbentuk dua cincin benzena yang Bersatu. Senyawa ini bersifat volatil yaitu mudah menguap dalam bentuk padatan. Uap yang dihasilkan mudah terbakar dan memiliki sifat yang memungkinkan menjadi zat aditif pertalite untuk meningkatkan nilai oktan, antara lain sifat pembakaran yang sangat baik, mudah menguap sehingga tidak mudah untuk meninggalkan atau membekas getah padat pada bagian kerak mesin [5]. Kulaitas Naphthalene yang efisien untuk meningkatkan oktan sangat bagus untuk menghambat terjadinya knocking pada mesin, hal ini ditunjukkan dengan temperature auto ignition 275°C.



Gambar 1. Struktur Kimia Senyawa Naphthalene

Pengambilan data ini sebagai parameter untuk melihat kinerja mesin pada kendaraan bermotor 4 tak yang hanya menggunakan bahan bakar bensin. Komposisi yang mempengaruhi kinerja mesin kendaraan bermotor langsung tercetak dari mesin uji emisi. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan bahan bakar pertalite terhadap dampak emisi gas buang secara garis besar lebih rendah daripada premium sehingga bisa dikatakan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan [6]. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan zat adiktif terhadap premium agar mempunyai kualitas yang tidak berbeda jauh dengan bahan bakar minyak pertalite. Pada tahun 2018 juga diteliti tentang pengaruh rasio campuran Naphthalene pada premium terhadap emisi gas buang pada sepeda motor. Setelah dilakukan pengujian, hasil yang diperoleh bahwa penggunaan bahan bakar minyak premium memiliki dampak yang belum signifikan terhadap emisi pada gas buang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini digolongkan dalam penelitian pendekatan pada eksperimen yang digunakan untuk mencari hasil uji dari sebuah perlakuan. Parameter utama yang akan menjadi kajian dalam penelitian ini adalah Rasio Naphthalene terhadap konsumsi penggunaan Premium dan Efisiensi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada sepeda motor 4 tak. Variable Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Variable Bebas adalah rasio Naphthalene dan Premium.

2. Variable Terikat adalah Efisiensi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang.

Metode Eksperimen dalam Penelitian ini menggunakan Rasio Perbandingan penggunaan Napthalene dan Bahan Bakar Premium terdiri dari 60 gram/L, 80 gram/L dan 100 gram/L Penelitian ini dilakukan di Lokasi Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar. Mekanisme penelitian yang disusun secara bertahap dengan tujuan untuk memudahkan langkah-langkah dalam melakukan penelitian sesuai dengan diagram alir penelitian. Adapun alat dan bahan sebagai berikut:

Alat Pengujian

1. Sepeda Motor
2. Gas Analyser
3. Gelas Ukur 1 Liter
4. Botol Air Mineral
5. Selang Bahan Bakar

Bahan Pengujian

1. Bahan Bakar Premium
2. Naphthalene (Kapur Barus)

Berikut merupakan spesifikasi dari alat dan bahan pengujian. Motor uji yang digunakan adalah Motor Yamaha New Vega R. Dengan rincian spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Sepeda Motor New Vega R 110 cc

Nama	Spesifikasi
Model	Yamaha New Vega R
Tahun	2006-2009
Mesin	4-stroke, SOHC, 1 silinder
Kapasitas (Volume Silinder)	110.3cc
Diameter x langkah	51.0 x 54.0 mm
Perbandingan kompresi	9.30 : 1
Pendingin	Udara
Max Power	6,6 kw @ 8000 rpm
Max Torsi	9.0 Nm @ 5000rpm
Busi	NGK/C6HSA / 0.6-0.7 mm
Pengapian	DC. CDI
Sekring	10.0 A

Sumber: (<http://kelebihanmobil.com/kelebihan-motor-yamaha-vega-r/>)

Dibawah ini merupakan Gas Analyzer alat yang berfungsi untuk mengukur komposisi gas asap yang keluar dari knalpot (muffler) mesin otomotif. Alat ini dipasangkan pada ujung knalpot mesin otomotif, sehingga kandungan polutan gas asap langsung dapat dibaca.



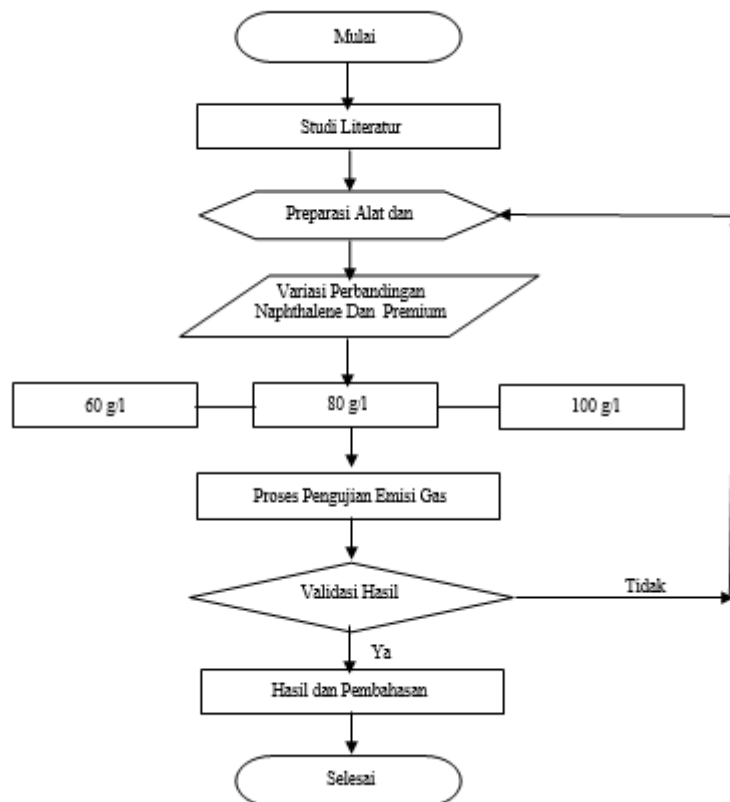
Gambar 2. Gas Analyzer RS-232 port serial

Gas Analyzer Digunakan untuk mengukur emisi gas buang kendaraan bermotor CO, HC, CO₂, O₂, (NOX). Layar LCD dengan menu operasi Cina/Inggris sangat mudah dioperasikan. Sensor lainnya adalah produk impor dari merek dunia. Opacimeter dengan fungsi uji akselerasi gratis dan pengukuran transien, proses otomatis data uji dan tampilan hasil pengukuran memenuhi persyaratan dengan standart ISO11614 dan GB3847-1999. Di bawah ini merupakan detail spesifikasi Gas Analyzer RS-232 port serial.

Tabel 2. Spesifikasi Gas Analyzer RS-232 port serial

Description	GAS KWQ	OPA KYD
Measurement	CO, CO ₂ , HC, O ₂ , NO _x (option)	Opacity N% / Koefisien
Resolution	±0.02%	0.01m ¹
Range	HC: 0-10000ppm vol CO: 0-15.00%vol CO ₂ : 0-18.00%vol O ₂ : 0-25.00%vol NO: 0-5000ppm vol Lamda: 0.5 - 3.0	K-16m ¹ N: 0 - 100%
Output Interface	Yes RS-232	Yes RS-232
Warm-Up Time	30 seconds	less than 15 minutes
Power Supply	AC 100-220V 50/60Hz	AC 100-220V 50/60Hz

Diagram Alir merupakan diagram yang berfungsi sebagai prosedur pelaksanaan penelitian agar tidak terjadi sesuatu hal yang fatal saat pelaksanaan penelitian. Proses ini digambarkan sesuai dengan Gambar 3 *flow chart* di bawah ini.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Setelah memastikan alat dan bahan selesai disiapkan, Langkah selanjutnya adalah proses perbandingan antara Naphthalene dan Premium dengan variable rasio yang sudah ditentukan dengan cara dihaluskan terlebih dahulu untuk memperoleh hasil yang halus, setelah itu langsung masukkan kedalam botol bensin sesuai dengan takarannya masing-masing, selanjutnya diamkan ± 15 menit untuk memastikan bahwa Naphthalene benar-benar tercampur rata dengan bahan bakar premium. Proses yang dilakukan selanjutnya yaitu proses pengujian setiap sample uji menggunakan alat Gas Analyzer yang sudah di persiapkan dengan SOP sesuai prosedur penggunaan alat Gas Analyzer. Setelah pengujian selesai akan mendapatkan hasil uji dari masing-masing uji sample, apabila pada saat proses pengujian ada kesalahan prosedur, makadilakukan pengujian kembali sampai mendapatkan hasil yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian dari pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor 4 tak dilakukan beberapa tabel dari sample uji sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Emisi Premium Murni

No.	Putaran Mesin (Rpm)	Kandungan Emisi Gas buang			
		HC (ppm)	CO (% Vol)	CO ₂ (% Vol)	O ₂ (% Vol)
1	1000	1219	03,97	11,5	11,27
2	3000	887	04,88	12,3	09,84
3	5000	970	04,39	10,2	10,27

Dari data hasil uji emisi gas buang premium murni pada posisi Idling Stasioner kandungan HC dan CO terbilang 121 ppm dan 03,97% dimana pada putaran ini suhu mesin tidak tinggi, dalam hal ini menyebabkan pembakaran di dalam ruang bakar tidak stabil sehingga terjadi penggelembungan HC dan CO.

Tabel 4. Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan Rasio 60 gram/liter

No.	Putaran Mesin (Rpm)	Kandungan Emisi Gas buang			
		HC (ppm)	CO (% Vol)	CO ₂ (% Vol)	O ₂ (% Vol)
1	1000	1093	03,69	11,85	16,26
2	3000	756	03,01	12,47	18,88
3	5000	663	02,71	12,71	17,58

Tabel 5. Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan Rasio 80 gram/liter

No.	Putaran Mesin (Rpm)	Kandungan Emisi Gas buang			
		HC (ppm)	CO (% Vol)	CO ₂ (% Vol)	O ₂ (% Vol)
1	1000	1026	02,33	13,62	16,93
2	3000	679	02,62	13,34	18,27
3	5000	570	02,48	13,79	17,56

Tabel 6. Hasil Uji Emisi Gas Buang dengan Rasio 100 gram/liter

No.	Putaran Mesin (Rpm)	Kandungan Emisi Gas buang			
		HC (ppm)	CO (% Vol)	CO ₂ (% Vol)	O ₂ (% Vol)
1	1000	1002	02,43	14,62	16,83
2	3000	625	02,27	14,78	18,67
3	5000	508	02,30	15,72	17,36

Dengan melihat data hasil uji emisi di atas pada posisi idling stasioner atau putaran rendah cenderung memiliki emisi yang tinggi dengan artian banyak terjadi pembakaran yang belum sempurna. Pada Tabel 5. Nilai HC dan CO terbilang rendah di banding dengan tabel-tabel yang sebelumnya karena mempunyai hasil 1002 ppm dan 02,43 %, nilai ini sangat rendah di banding rasio perbandingan Naphthalene pada Tabel 3. yang menghasilkan 1093 ppm dan 03,69 %. Hasil pengujian pengaruh penggunaan Naphthalene terhadap premium terhadap emisi gas buang menunjukkan nilai CO₂ dan O₂ pada Tabel 6. mempunyai nilai yang cukup besar pada posisi putaran tinggi 5000 rpm diantara tabel-tabel sebelumnya dengan nilai 15,72 dan 17,36 hal ini menunjukkan bahwa rasio Naphthalene pada premium berpengaruh terhadap emisi gas buang meskipun tidak terlalu banyak karena jika hasil CO₂ semakin tinggi sangat berguna terhadap tumbuhan-tumbuhan pada saat proses asimilasi. Semakin tinggi substansi CO₂ dalam gas, mengindikasikan bahwa pembakaran di dalam ruang bakar semakin baik. Sedangkan O₂ ini merupakan oksigen yang tidak terbakar pada sisa hasil pembakaran yang tidak sempurna.

KESIMPULAN

Uji emisi merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi dari sistem bahan bakar mesin kendaraan bermotor yang sangat berpengaruh terhadap kinerja motor tersebut. Dengan menganalisa hasil Perbandingan nilai rasio Naphthalene pada premium, rasio 100 gram/liter mempunyai hasil yang baik iantara rasio perbandingan yang lain, hal itu ditunjukkan salah satunya hasil CO dan HC pada 5000 rpm menghasilkan nilai 508 ppm dan 02,30 % dengan hasil tersebut dapat sedikit disimpulkan bahwa dengan rendahnya nilai CO dan HC mengindikasikan bahwa konsumsi bahan bakar di dalam ruang pembakarannya cukup baik karena tidak ada bahan bakar yang terlalu banyak terkonsumsi saat proses pembakaran dan rendahnya sisa bahan bakar mentah yang belum terbakar selama proses pembakaran di dalam ruang bakar. Sedangkan CO₂ dan O₂ pada posisi putaran 3000 rpm diantara putaran mesin sebelumnya dengan nilai 15,72 dan 17,36 hal ini menunjukkan bahwa rasio Naphthalene pada premium berpengaruh terhadap emisi gas buang meskipun tidak terlalu banyak karena jika hasil CO₂ semakin tinggi

sangat berguna terhadap tumbuhan-tumbuhan pada saat proses asimilasi. Semakin tinggi substansi CO₂ dalam gas, mengindikasikan bahwa pembakaran di dalam ruang bakar semakin baik. Sedangkan O₂ ini merupakan oksigen yang tidak terbakar pada sisa hasil pembakaran yang tidak sempurna.

SARAN

Dari hasil simpulan penelitian pengaruh rasio perbandingan Naphthalene pada premium terhadap emisi gas buang dapat diambil saran yaitu untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal dan akurat, perlu dilakukan untuk mengkaji lebih lanjut terkait pengaruh Naphthalene pada premium agar untuk menghindari hal-hal yang dapat menyebabkan kerugian-kerugian pada mesin. Disarankan untuk menggunakan engine satu jenis agar bisa membandingkan variable eksperimen yang sesuai dan maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Zainudin, M. Pd selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Helmi Hakim, M.Si. selaku Dekan FIE, Nurhadi Saputro, S. Pd., M. Eng. selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Yeni Ratih Pratiwi, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing I, Johan Wayan Dika, M.Pd. selaku dosen pembimbing II, Widiyanto Kurniawan selaku Kepala Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar yang telah memberikan waktu dan tempat kepada saya untuk melakukan penelitian, Budi Kusuma selaku Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar yang telah memberikan waktu kepada saya untuk melakukan penelitian. Terima kasih kepada teman-teman, sahabat-sahabat saya yang sudah memberikan support dan bantuan fikiran maupun finansial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Mulyono, G. Gunawan, and B. Maryanti, "Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin," JTT (Jurnal Teknol. Terpadu), vol. 2, no. 1, pp. 28–35, 2014, doi: 10.32487/jtt.v2i1.38.
- [2] P. Jalan and R. Wates, "Jurmateks Meningkatkan Stabilitas Tanah dengan Penggunaan Bahan Aditif Tx –," vol. 4, 2021, doi: 10.1017/CBO9781107415324.00.
- [3] I. D. Endyani and T. D. Putra, "Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar," Proton, vol. 3, no. 1, pp. 29–34, 2011.
- [4] V. V. Kosegeran, E. Kendekallo, S. R. U. A. Sompie, and B. Bahrin, "Perancangan alat ukur kadar karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂) dan hidro karbon (HC) pada gas buang kendaraan bermotor," J. Tek. Elektro dan Komput., vol. 2, no. 3, pp. 50–56, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/2146>.
- [5] I. N. P. Nugraha, K. R. Dantes, P. Studi, P. Teknik, J. T. Industri, and U. P. Ganesha, "Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Naphthalene Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor 4 Langkah," vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [6] Mashudi, M. Ena, and H. Margianto, "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Naphtalen (Terhadap Kinerja Mesin Motor Bensin Beat 110 CC," 2015.