

## PENGARUH CAMPURAN BENSIN DAN MINYAK JAHE PADA GETARAN MESIN SEPEDA MOTOR

Riyan Ariyansah<sup>1,\*</sup>, Murtalim<sup>2</sup>, Adhes Gamayel<sup>3</sup>, Ade Sunardi<sup>4</sup>, Fitria Efendy<sup>5</sup>

<sup>1, 3, 4, 5</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Jakarta Global University, Jl. Boulevard Grand Depok City, Tirtajaya, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat 16412

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jl. Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

Email: [riyanariyansah@jgu.ac.id](mailto:riyanariyansah@jgu.ac.id)<sup>1,\*</sup>, [murtalim@ubpkarawang.ac.id](mailto:murtalim@ubpkarawang.ac.id)<sup>2</sup>, [adhes@jgu.ac.id](mailto:adhes@jgu.ac.id), [ade@jgu.ac.id](mailto:ade@jgu.ac.id)<sup>4</sup>, [fefendi78@gmail.com](mailto:fefendi78@gmail.com)<sup>5</sup>

### ABSTRAK

*Motor bakar adalah suatu mesin knversi energi yang digunakan untuk alat transportasi yang banyak digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat. Menyadari akan hal itu telah banyak dilakukan penelitian dan pengembangan untuk mengefesienkan energi yang digunakan oleh motor bakar, salah satunya adalah pencampuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe. Hal ini tentunya akan memberi hasil kinerja pada mesin tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pencampuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe pada getaran mesin, torsi dan emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor tersebut. Dengan variasi campuran minyak jahe 5 %, 10% dan 15% pada putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar campuran minyak jahe maka semakin besar getaran pada mesin, torsi yang dihasilkan oleh mesin semakin rendah dan hasil emisi gas buang semakin tinggi.*

**Kata kunci:** Sepeda motor, Minyak Jahe, Getaran, Torsi, Emisi Gas Buang

### ABSTRACT

*Motor combustion is an energy conversion machine used for transportation which is widely used by various levels of society. Realizing this, a lot of research and development has been done to streamline the energy used by the motor fuel, one of which is mixing gasoline with ginger oil. This of course will give performance results on these machines. This research was conducted to determine the effect of mixing gasoline with ginger oil on engine vibration, torque and exhaust emissions in the motorbike vehicle. With variations in the mixture of ginger oil 5%, 10% and 15% at engine speed of 1000 Rpm and 2000 Rpm. The results showed that the greater the ginger oil mixture, the greater the vibration on the engine, the lower the torque generated by the engine and the higher the exhaust emissions.*

**Keywords:** Motorcycle, Ginger Oil, Vibration, Torque, Exhaust Emission

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kebutuhan vital untuk menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya adalah energi, baik energi alam maupun bentuk olahan dari energi alam. Tanpa adanya sumber energi yang memadai, kehidupan makhluk hidup di bumi tidak berjalan.

Seiring perkembangan pembangunan dan ilmu pengetahuan yang pesat, pemakaian energi juga sangat besar seperti industri, transportasi dan rumah tangga. Eksploitasi sumber energi secara besar-

besaran dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan energi ini, sementara persediaannya sudah semakin menipis dan kemungkinan akan habis. Menyadari akan hal ini telah banyak yang dilakukan penelitian dan pengembangan serta mencari sumber energi alternatif seperti energi nuklir, sel surya dan lain-lain. Tapi pengembangan itu perlu perbaikan - perbaikan seperti energi nuklir yang masih mempunyai banyak permasalahan yang rumit dengan limbah dari pemanfaatannya yang sulit diuraikan, serta sel surya yang harus rutin mengganti baterai penyimpanannya. Disamping itu juga telah dilakukan penghematan sumber energi yang meliputi efektivitas pemakaian sumber energi dengan peningkatan efisiensi mesin-mesin energi juga pemanfaatan kalor gas buang pada industry-industri berskala besar. Penghematan dengan peningkatan hasil dari proses energi tersebut adalah salah satu cara yang dikembangkan terhadap masalah kebutuhan energi.

Dalam penelitian yang akan dilakukan adalah salah satu bentuk penghematan pemakaian energi pada kendaraan bermotor dengan meningkatkan efisiensi pembakarannya yaitu, dengan memperbaiki dan menyempurnakan proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Pada proses ini, perlu dilakukan penelitian pencampuran bahan bakar bensin dengan zat lain.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pencampuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe.

### **Kajian Pustaka**

Pada tahun 2015, telah dilakukan pengujian campuran pertamax dengan bioetanol oleh Cahyono, hasil penelitian diambil dari eksperimen yang dilakukan di bengkel Hyper Speed Jl. Majapahit no. 224 Pedurungan Semarang, dengan alat Dynotest V3.3 menggunakan mesin Yamaha Jupiter Z 115cc. Parameter penelitian adalah torsi dan daya dengan perlakuan menggunakan pertamax dan campuran pertamax dengan bioetanol yaitu pertamax murni (BP0), BP10 (campuran pertamax 90% dan bioetanol 10%), BP20 (campuran pertamax 80% dan bioetanol 20%), BP30 (campuran pertamax 70% dan bioetanol 30%).

Pengambilan data dilakukan dalam beberapa variasi putaran mesin yaitu 3000 rpm sampai 10000 rpm dengan range 1000, maka akan diketahui seberapa besar perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan dari tiap-tiap bahan bakar yang digunakan. Pengujian dilakukan 3 kali tiap putaran mesin, setelah itu dirata-rata kemudian diperoleh hasil. Hasil pengujian daya dan torsi.

Bahan bakar BP0 atau pertamax murni pada rpm 3000 sebesar 1.666 kW. Pada rpm 3000 kemudian meningkat pada bahan bakar BP10 menjadi 1.6905 kW, dan daya menurun kembali pada bahan bakar BP20 (1.666 kW), lebih menurun lagi di bahan bakar BP30 (1.5435 kW). Penurunan terjadi karena bahan bakar yang di campur bioetanol lebih dari 30% menurut teori akan menurunkan nilai kalor bahan bakar tersebut, sehingga pembakaran kurang sempurna.

Pada putaran mesin 4000 rpm, bahan bakar BP0 menghasilkan daya sebesar 2.3275 kW. Terjadi peningkatan daya yang dihasilkan pada bahan bakar BP10 sebesar 2.4255 kW, BP20 menghasilkan 2.3762 kW terjadi penurunan, BP30 mengalami peningkatan hasil sebesar 2.5235 kW. Hal ini karena pada putaran 4000 rpm menggunakan bahan bakar BP30 terjadi pembakaran sempurna, sehingga daya yang dihasilkan meningkat.

Putaran mesin 5000 rpm juga menunjukkan peningkatan daya dari bahan bakar BP10 sampai dengan BP20. BP0 atau pertamax tanpa campuran menghasilkan daya 2.352 kW. Penurunan terjadi pada BP30 menjadi sebesar 2.744 kW karena campuran bioetanol 30% secara teori dapat menurunkan nilai kalor bahan bakar, sehingga pembakaran kurang sempurna. Daya terbesar dihasilkan BP20 yaitu sebesar 3.1165 kW.

Berikutnya pada putaran mesin 6000 rpm daya yang dihasilkan bahan bakar BP0 sebesar 4.3855 kW, lalu terjadi penurunan daya pada bahan bakar BP10 diangka 4.361 kW. Daya terbesar terlihat pada bahan bakar P20 sebesar 4.6795 kW. Pada BP30 terjadi penurunan kembali yaitu menjadi 4.5325 kW.

Pada putaran mesin 7000 rpm bahan bakar BP0 dan BP10 adalah daya yang dihasilkan sama yaitu sebesar 5.586 kW, kemudian meningkat secara signifikan pada bahan bakar BP20 diangka 5.978 kW. Daya mengalami penurunan kembali secara signifikan pada bahan bakar BP30 menjadi 5.439 kW.

Pada putaran 8000 rpm BP0 atau pertamax murni menghasilkan daya 5.8065 kW. Pada putaran ini merupakan putaran mesin daya maksimal yang dihasilkan. Bahan bakar BP10 menghasilkan daya sebesar 6.0515 kW, kemudian daya mengalami peningkatan pada bahan bakar BP20 diangka 6.5415 kW. Bahan bakar BP30 menghasilkan penurunan daya menjadi 6.272 kW.

Pada putaran tinggi yaitu 9000 rpm daya hasil bahan bakar BP0 berada pada angka 5.586 kW. Bahan bakar BP10 menghasilkan daya sebesar 5.8555 kW, sedangkan BP20 daya yang dihasilkan lebih meningkat kembali yaitu 6.517 kW. Pada bahan bakar BP30 daya yang dihasilkan mengalami peningkatan kebalik menjadi 6.5905 kW.

Daya yang dihasilkan pada putaran ini lebih menunjukkan penurunan di bandingkan putaran 8000 rpm karena pada putaran 9000 rpm bukan merupakan daya maksimal yang dihasilkan sepeda motor semi kompetisi. Daya puncak dihasilkan diputaran 8000 rpm.

Putaran tertinggi yaitu 10000 rpm daya yang dihasilkan BP0 adalah 5.145 kW, sedangkan BP10 menghasilkan daya sebesar 5.390 kW. Bahan bakar BP20 berada pada angka 6.0025 kW, untuk BP30 daya berada pada angka 6.1005 kW.

Pada putaran 9000 rpm – 10000 rpm daya yang dihasilkan kurang maksimal karena termasuk putaran tinggi, Sementara 9000 rpm – 10000 rpm daya semakin menurun, disebabkan semakin tinggi putaran mesin semakin tidak sempurnanya pembakaran sehingga daya yang dihasilkan semakin menurun.

Torsi dan Putaran Mesin antara Pertamina murni dan Campuran Bioetanol dengan Pertamina

Pada putaran 3000 rpm untuk bahan bakar BP0 atau pertamax murni torsi yang dihasilkan sebesar 5.4033 Nm. Torsi yang dihasilkan bahan bakar BP10 sebesar 5.523 Nm kemudian menurun pada bahan bakar BP20 5.4433 Nm, sedangkan bahan bakar BP30 sebesar 4.9766 Nm.

Meningkat pada putaran mesin 4000 rpm torsi yang dihasilkan bahan bakar BP0 sebesar 5.65 Nm. Kemudian meningkat pada bahan bakar BP10 menjadi 5.8766 Nm, sedangkan pada bahan bakar BP20 sebesar 5.7733 Nm. Bahan bakar BP30 menghasilkan torsi 6.0733 Nm, meningkat 0,3 Nm.

#### Campuran Bensin dan Bioetanol

Pada tahun 2010 telah dilakukan oengujian campuran bensin dan bioetanol oleh Mursalin dengan hasil sebagai berikut:

Hasil Pengujian Torsi Dan Daya Kadar bensin 100%

Tabel dan grafik dibawah menunjukkan hasil pengujian torsi dan daya prosentase kadar bensin 100 % sebagai berikut:

Tabel 2.1 Hasil Pengujian Torsi Dan Daya

| No | Putaran Mesin (Rpm) | Persentase Kadar Etanol Dalam Bensin (0%) |           |
|----|---------------------|---|-----------|
|    |                     | Torsi (Nm)                                | Daya (HP) |
| 1  | 4000                | 8.26                                      | 4.9       |
| 2  | 5000                | 10.7                                      | 7.5       |
| 3  | 6000                | 10.5                                      | 8.9       |
| 4  | 7000                | 9.62                                      | 9.5       |

Berdasarkan tabel 2.1 dengan bahan bakar bensin tanpa tambahan etanol yang memiliki nilai oktan sebesar 88 Ron dapat terlihat bahwa pada saat pengujian, putaran engine sebesar 4000 rpm torsi yang dihasilkan adalah 8,26 Nm, dan ketika putaran engine dinaikan menjadi 5.358 rpm maka torsi menjadi 10,75 Nm dan merupakan torsi maksimal. Hal ini dikarena adanya peningkatan campuran bahan bakar yang ideal ke dalam silinder. setelah itu torsi mulai menurun bersamaan dengan naiknya putaran mesin.

Sedangkan daya motor dipengaruhi oleh nilai torsi dan putarannya. Penurunan daya yang lebih lambat dari penurunan torsinya disebabkan daya mengalami kenaikan bersamaan dengan naiknya putaran mesin hingga mencapai daya maksimal, meskipun torsi sudah menurun, daya masih naik sebelum akhirnya turun mengikuti torsi.

Tabel 2.2 Hasil Pengujian Torsi Dan Daya

| No | Putaran<br>Mesin (Rpm) | Persentase Kadar         |              |
|----|------------------------|--------------------------|--------------|
|    |                        | Etanol Dalam Bensin 20 % |              |
|    |                        | Torsi<br>(Nm)            | Daya<br>(HP) |
| 1  | 4000                   | 9.26                     | 5.6          |
| 2  | 5000                   | 10.29                    | 7.2          |
| 3  | 6000                   | 10.15                    | 8.6          |
| 4  | 7000                   | 9.44                     | 9.3          |

Torsi (T)

Hasil proses pembakaran di dalam silinder menimbulkan tekanan yang dapat menekan torak melakukan langkah ekspansi atau kerja. Tekanan tersebut diubah menjadi gaya oleh torak yang selanjutnya diteruskan ke batang torak yang kemudian akan menyebabkan berputarnya poros engkol. Berputarnya proses engkol ini akan menimbulkan tenaga putar yang disebut torsi. Besarnya torsi suatu mesin dapat diukur dengan menggunakan alat dynamometer. Dynamometer akan menunjukkan besarnya gaya atau beban pengereman pada poros.

Sehingga harga torsi didapat dari perkalian besarnya beban pengereman dengan panjang lengan yang menghubungkan timbangan dengan poros.

Persamaannya dirumuskan sebagai berikut (Nakoela Sunarta, 1995:11):

$$T = F.L \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

- T = Torsi yang dihasilkan (kg.m)
- F = Besarnya beban pada timbangan (kg)
- L = Panjang lengan dynamometer (m)

Daya efektif (Ne)

Daya efektif adalah daya yang dibangkitkan poros engkol setelah mengalami kerugian-kerugian seperti gesekan antara piston dan dinding silinder, gesekan poros dengan bantalan, untuk menggerakkan peralatan bantu dna lain-lain. Untuk mendapatkan daya efektif dapat dicari dengan mengalikan torsi (T) dengan kecepatan anguler poros ( $\omega$ ). Persamaannya adalah sebagai berikut (N. Petrovsky, 1979: 59):

$$Ne = T.\omega = \frac{T.2.\pi.n}{60.75} = \frac{T.n}{716,2} \text{ (HP)}$$

Dimana :

- Ne = Daya efektif (HP)
- T = Torsi (kg.m)
- $\omega$  = Kecepatan anguler poros (rad/dt)
- n = Putaran mesin (rpm)

2.5.3 Konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCE)

Konsumsi bahan bakar spesifik efektif adalah banyaknya bahan bakar yang diperlukan untuk menghasilkan daya efektif 1 HP selama 1 jam. Konsumsi bahan bakar pada motor bakar diukur dengan menggunakan tabung ukur yang disebut flowmeter dimana bahan bakar dialirkan melalui tabung ukur yang diketahui volumenya dan dilihat waktu untuk menghabiskannya sebesar volume tersebut.

Konsumsi bahan bakar tersebut dikonversikan ke dalam kg/jam dengan rumusan sebagai berikut:

$$Fc = \frac{b}{t} \cdot \gamma_f \frac{3600}{1000} \text{ (kg/jam)}$$

Dimana :

$F_c$  = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

$b$  = volume bahan bakar selama  $t$  detik (ml)

$t$  = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak  $b$  ml (dt)

$\gamma_f$  = berat spesifik bahan bakar (kg/lt)

Dari nilai  $F_c$  didapat nilai konsumsi bahan bakar spesifik efektif dengan persamaan sebagai berikut (N. Petrovsky, 1979: 63):

$$SFC_e = \frac{F_c}{N_e} \quad (\text{kg/ HP.jam})$$

Dimana:

$SFC_e$  = Konsumsi bahan bakar spesifik efektif /  $SFC_e$  (kg/HP. Jam)

$F_c$  = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

$N_e$  = Daya efektif (HP)

Pemakaian bahan bakar spesifik efektif dapat dijadikan sebagai ukuran ekonomis dan tidaknya pemakaian bahan bakar.  $SFC_e$  yang rendah menunjukkan efisiensi termal efektif yang tinggi karena efisiensi termal efektif dirumuskan oleh persamaan berikut (N. Petrovsky, 1979:62):

$$\eta_{te} = \frac{Q_e}{Q_b} = \frac{632.N_e}{F_c.LHV_{bb}} = \frac{632}{\frac{F_c}{N_e}.LHV_{bb}} = \frac{632}{SFC_e.LHV_{bb}} \quad (\%)$$

Dimana :

$\eta_{te}$  = Efisiensi termal efektif (%)

$Q_e$  = Jumlah kalor yang digunakan untuk daya efektif (kkal/kg)

$Q_b$  = Jumlah kalor yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan udara (kkal/kg)

$LHV_{bb}$  = Nilai kalor rendah bahan bakar (kkal/kg)

### Minyak Jahe

Jahe merupakan salah satu tanaman obat dengan beragam khasiat. Tumbuhan yang digolongkan ke dalam suku temu-temuan ini memang mengandung banyak senyawa aktif yang baik bagi kesehatan. Salah satu senyawa aktif tersebut adalah minyak atsiri. Minyak ini merupakan senyawa yang sangat mudah menguap dan istimewanya tidak larut di dalam air. Minyak jahe ini diperoleh dengan cara destilasi.

### Pengaruh Getaran Mesin Pada Emisi Gas Buang

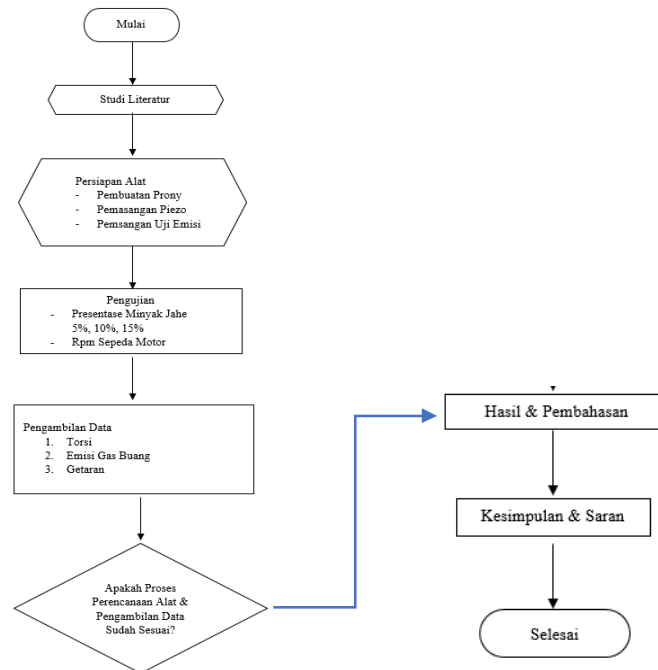
Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar sebuah mesin. Yang kemudian dikeluarkan melalui saluran pembuangan (knalpot). Didalam emisi gas buang terdapat sejumlah unsur kimia seperti air ( $H_2O$ ), karbon monoksida (CO), karbon dioksida ( $CO_2$ ), nitrogen oksida ( $NO_x$ ), dan hidrokarbon (HC).

Namun yang menjadi focus pengujian dalam pengujian di Indonesia adalah CO dan HC. Karena CO dan HC merupakan gas buang yang bersifat racun bagi manusia dan bisa menimbulkan beberapa penyakit. Hal ini diatur dalam peraturan Menteri lingkungan hidup No 5 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor.

Disisi disebutkan bahwa ambang batas CO untuk mesin bensin produksi diatas tahun 2007 adalah 1,5 %, sementara untuk HC ambang batasnya adalah 200 ppm. Sedangkan untuk ambang batas CO kendaraan di bawah perakitan 2007 adalah sebesar 4,5 %, sementara untuk HC ambang batas adalah 1200 ppm.

## METODE PENELITIAN

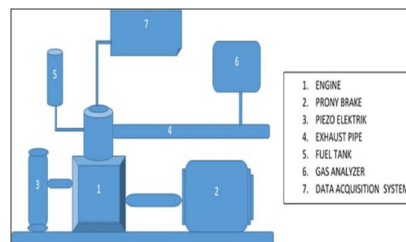
### Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

## Instalasi Penelitian

Berikut merupakan instalasi penelitian campuran bensin dan minyak jahe pada getaran mesin sepeda motor.



Gambar 2. Instalasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data pengujian getaran

Pada pengujian getaran menggunakan media piezoelektrik dengan putaran mesin 1000 dan 2000 Rpm ini dilakukan pada campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe, dengan perbandingan 5%, 10%, dan 15%. Menghasilkan data pada tabel 3.

### Pembahasan

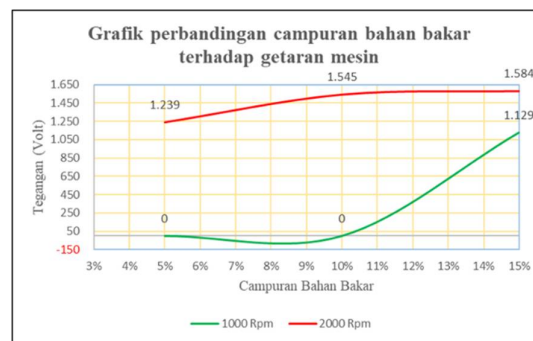
Pembahasan hasil pengujian persentase campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe, terhadap putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm dengan fokus kepada uji getaran, torsi dan emisi gas buang menghasilkan grafik pembahasan sebagai berikut:

### Pembahasan pengujian getaran

Pada pengujian getaran dilakukan dengan media piezoelektrik. Dimana piezoelektrik ditempelkan pada mesin sepeda motor dan akan terbaca melalui DATA-Q dengan persentase campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe, serta perbandingan putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm.

Tabel 3. Pengambilan data getaran dengan variasi campuran bahan bakar

| No | Campuran Minyak (%) | Putaran Mesin (Rpm) |         |
|----|---------------------|---------------------|---------|
|    |                     | 1000                | 2000    |
| 1  | 5%                  | 0,266 V             | 1,239 V |
| 2  | 10%                 | 0,456 V             | 1,545 V |
| 3  | 15%                 | 1,129 V             | 1,584 V |



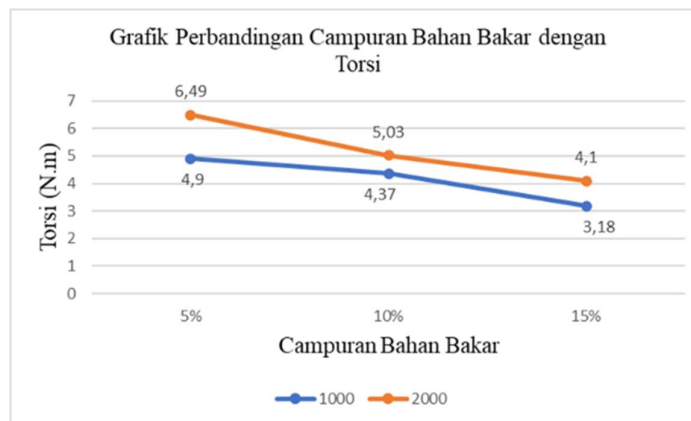
Gambar 3. Grafik perbandingan hasil getaran terhadap campuran bahan bakar.

Dapat dilihat pada grafik diatas hasil dari persentase campuran bahan bakar 15% lebih besar dari persentase 5% dan 10%, dan putaran mesin 2000 Rpm hasil getaran lebih tinggi dari putaran mesin 1000 Rpm.

Dapat disimpulkan semakin besar persentase campuran bahan bakar maka bensin dengan minyak jahe. Maka semakin besar hasil getaran atau ledakan didalam ruang bakar, kondisi ini diakibatkan campuran bahan bakar tidak terbakar sempurna didalam ruang bakar.

#### Pembahasan pengujian Torsi

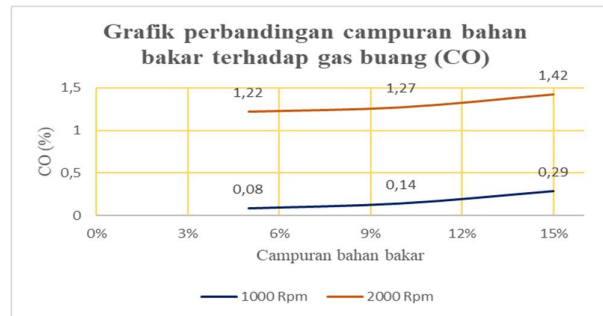
Pada pengujian torsi menggunakan media prony brake dengan variasi persentase campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe pada putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm.



Gambar 4. Grafik hasil pengujian torsi

### Pembahasan gas buang Carbon monoksida (CO)

Pada pengujian emisi gas buang dengan menggunakan alat emisi gas buang yang dilakukan dengan variasi persentase campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe dengan variasi putaran mesin. Berikut hasil uji emisi gas buang Carbon monoksida (CO):



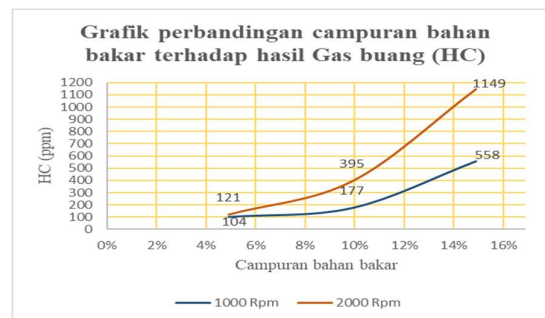
Gambar 5 Grafik uji emisi gas buang Carbon monoksida (CO)

Berdasarkan gambar penjelasan grafik diatas emisi gas buang yang dihasilkan dari persentase campuran minyak jahe menghasilkan nilai tertinggi pada campuran 15% dengan putaran mesin 2000 Rpm yaitu sebesar 1,42%.

Dapat disimpulkan semakin besar persentase minyak jahe, maka semakin besar gas buang (CO) yang dihasilkan, pada pengujian dengan persentase campuran bahan bakar bensin dan minyak jahe 5%, 10% dan 15% masih dalam batas standard yang diizinkan oleh pemerintah yaitu (1,5%).

### Pembahasan gas buang Hirocarbon (HC)

Pada pengujian emisi gas buang yang dilakukan dengan menggunakan alat emisi gas bung, maka dapat diambil variasi persentase campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe. Dengan variasi putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm. Berikut hasil uji emisi gas buang Hidrocarbon (HC):



Gambar 6. Grafik uji emisi gas buang Hidrocarbon (HC)

Berdasarkan gambar pembahasan grafik diatas emisi gas buang Hidrocarbon (HC) dengan hasil tertinggi dengan putaran mesin 2000 Rpm dan campuran minyak jahe 15% yang menggunakan alat emisi gas buang yaitu sebesar 1149 ppm.

Dapat disimpulkan bahwa hasil uji Hidrocarbon pada variasi campuran minyak jahe dengan bahan bakar bensin pada putaran mesin 1000 Rpm dan 2000 Rpm menghasilkan nilai yang lebih dari amang batas aman emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan standard 200 ppm.

### KESIMPULAN

Dari hasil pencampuran bahan bakar bensin dan minyak jahe yang kami lakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Pada pengujian campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe terhadap getaran mesin, semakin besar campuran minyak jahe, maka getaran yang dihasilkan semakin besar.



2. Pada pengujian campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe terhadap torsi yang dihasilkan, semakin besar campuran minyak jahe, torsi yang dihasilkan kendaraan akan semakin menurun.
3. Pada pengujian campuran bahan bakar bensin dengan minyak jahe terhadap emisi gas buang, semakin besar campuran minyak jahe, maka hasil CO dan HC yang dihasilkan semakin tinggi.

#### Saran

Setelah melakukan penelitian ini penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Perlu ada perbaikan pada posisi penahan dudukan pronny brake
2. Perlu disempurnakan poros yang berputar langsung pada output putaran mesin (tanpa lewat putaran roda).

#### REFERENSI

- [1] Bhattacharya, G.K. Jonshon RA. Statistical Consept And Methods. New York: John Wiley and Sons, Inc. 1997.
- [2] Blacmore, DR, & Thomas, A, Fuel Economy Gasoline Engine. London : Macmilan. 1997.
- [3] Box, GE, Hunter WG. Statistical of Experiment. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1987.
- [4] Milton B.e. Thermodynamic, Combustion and engine. London: Chapman and Hall. 1995.
- [5] Mulyana, F., Pengaruh Letak Swirling Vanes Sebagai Usaha Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin, Unibraw Malang, 2002.
- [6] Petrovsky, N. Marine Internal Combustion Engine. Mir Publisher Moscow
- [7] Pudjanarsa Astu, dkk. Study Experiment Pengaruh Pemakaian Bensin Biru 2 Langkah (BB2L) Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bakar Bensin 2 Langkah, jurnal IPTEK, Volume 11, no:1 hal 7 – 18, 2000.
- [8] Rahman. Definisi Jahe . Diakses pada tanggal 30 Agustus 2020. (<https://bandungrcmbisnis.wordpress.com/2012/03/13/definisi-jahe-ginger/>), 2012.