

Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Peralite Terhadap Akselerasi Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis

A.A Wira Kresna Ningrat^{1)*}, I.G.B Wijaya Kusuma²⁾ dan I Wayan Bandem Adnyana³⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Bali 80362
Email: kresna_wira@yahoo.co.id

Abstrak

Sebelum mengeluarkan Bahan Bakar Minyak (BBM) jenis *Peralite*, Pertamina sudah memasarkan beberapa jenis BBM seperti *Premium*, *Pertamax* dan *Pertamax Plus*. Keunggulan dari *Peralite* adalah *Peralite* dinilai lebih bersih daripada *Premium* karena memiliki *Research Octant Number* (RON) di atas 88 yang terkandung dalam *Premium*. Kemudian harga jual *Peralite* yang lebih murah ketimbang *Pertamax* dengan kadar RON 92. Meskipun sudah disampaikan keunggulannya, namun belum disampaikan hasil riset resmi untuk mengetahui kinerja mesin akibat pemakaian *Peralite*. Pengujian ini dilakukan pada kendaraan sepeda motor empat langkah dengan sistem transmisi otomatis dalam kondisi standar dengan bahan bakar *Peralite* dibandingkan dengan *Premium* dan *Pertamax*. Pengujian dilakukan dengan variasi putaran mesin, pengujian akselerasi dengan putaran mesin dari 3000 rpm sampai dengan 6000 rpm dan pada pengujian emisi gas buang putaran mesin dari 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm dan 5000 rpm. Dari hasil pengujian akselerasi penggunaan bahan bakar *Peralite* pada putaran engine 3000 – 6000 rpm menunjukan akselerasi pada penggunaan bahan bakar *Peralite* lebih baik dibandingkan pada penggunaan bahan bakar *Premium* dan kandungan emisi gas buang *Peralite* secara garis besar berkurang pada gas HC, CO₂, CO dan O₂ sehingga dapat dikatakan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar *Premium*.

Kata kunci : *Peralite, Akselerasi, Emisi gas Buang*

Abstract

Before issuing Fuel (BBM) type *Peralite*, Pertamina already markets several types of fuel such as *Premium*, *Pertamax* and *Pertamax Plus*. The advantages of *Peralite* rated *Peralite* is cleaner than the *Premium* because it has a *Research Octant Number* (RON) on 88 contained in *Premium*. Then the selling price *Peralite* cheaper than *Pertamax* with higher levels of RON 92. Although it has delivered its superiority, but has not delivered the results of an official study to determine the performance of the engine due to the use *Peralite*. Testing was conducted on a four-stroke motorcycle with automatic transmission system in standard conditions with fuel *Peralite* compared with *Premium* and *Pertamax*. Testing was done by varying engine rpm, acceleration testing the engine speed of 3000 rpm up to 6000 rpm and the exhaust gas emissions testing machine rotation of 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm and 5000 rpm. From the test results *Peralite* acceleration fuel use in engine speed 3000 - 6000 rpm addressed acceleration in fuel use *Peralite* better than in the use of fuel *Premium* and content of the exhaust gas emissions *Peralite* marginally reduced in gas HC, CO₂, CO and O₂ so it can be said to be more environmentally friendly *Premium* fuel.

Keywords : *Peralite, acceleration, exhaust gas emissions*

* Penulis Korespondensi : kresna_wira@yahoo.co.id

1. PENDAHULUAN

Sebelum mengeluarkan Bahan Bakar Minyak (BBM) jenis *Pertalite*, Pertamina sudah memasarkan beberapa jenis BBM seperti *Premium*, *Pertamax* dan *Pertamax Plus* BBM jenis distilat yang memiliki warna kekuningan yang jernih. *Premium* mengandung oktan atau *Research Octane Number* (RON) sebesar 88, paling rendah di antara jenis BBM untuk kendaraan bermotor.

Sedangkan, *Pertamax* merupakan BBM yang dibuat menggunakan tambahan zat *aditif*. *Pertamax* pertama kali diluncurkan pada tahun 1999 sebagai pengganti *Premix 98* karena unsur *Methyl Tertra Butyl Ether* (MTBE) yang berbahaya bagi lingkungan. *Pertamax* sangat disarankan digunakan pada kendaraan bermotor yang diproduksi setelah tahun 1990, terutama kendaraan yang menggunakan teknologi *electronic fuel injection* (EFI) dan *catalytic converters* (pengubah katalitik). *Pertamax* dijual di pasaran dengan harga lebih tinggi dibandingkan *Premium* [1].

Pertalite merupakan jenis BBM baru yang telah diluncurkan Pertamina untuk memenuhi Surat Keputusan Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 Tahun 2013 yang isinya menetapkan standar mutu (Spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasarkan di dalam negeri [2].

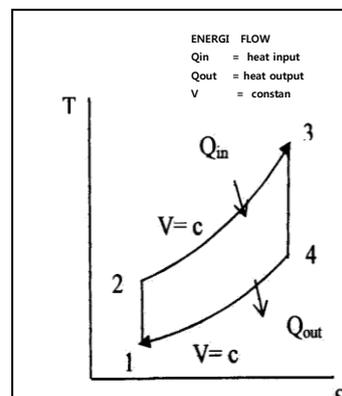
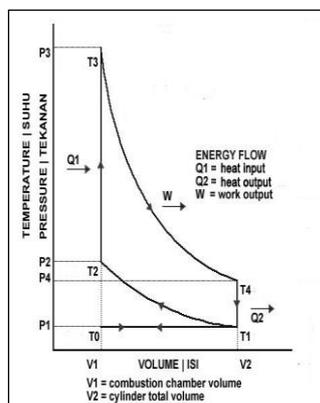
Keunggulan *Pertalite* versi pertama antara lain *Pertalite* dinilai lebih bersih daripada *Premium* karena memiliki *Research Octant Number* (RON) di atas 88 yang terkandung dalam *Premium*. Kemudian harga jual *Pertalite* yang lebih murah ketimbang *Pertamax* dengan kadar RON 92, sehingga nantinya masyarakat akan mendapatkan BBM kualitas baik dengan harga lebih murah [3].

Meskipun sudah disampaikan keunggulan di atas, namun belum disampaikan hasil riset resmi untuk mengetahui kinerja mesin akibat pemakaian *Pertalite*. Maka dari itu perlu dilakukan pengujian kinerja mesin pada sepeda motor, yang meliputi emisi gas buang dan akselerasi kendaraan yang akan dibandingkan dengan pemakaian *Premium* dan *Pertamax*. Hasil pengujian ini diharapkan akan mendapat hasil tentang pemakaian bahan bakar terhadap unjuk kerja motor bakar.

2. DASAR TEORI

2.1 Siklus Otto

Siklus mesin 4 langkah dapat dijabarkan dalam siklus Otto udara standar yang terdiri dari 6 fase yaitu: pemasukan, pemampatan, pemanasan, pendayaan, pendinginan dan pembuangan. Enam fase siklus ini dapat digambarkan dalam diagram *PVT* (*Pressure, Volume, Temperature*) sebagai berikut.



Gambar 1. P-V dan T-S Diagram

- *Fase Pemasukan* (Campuran Bahan Bakar dan Udara)
- *Fase Pemampatan* (Kompresi Gas)
- *Fase Pemanasan dan Pembakaran Gas*
- *Fase Pendayaan* (Usaha)
- *Fase Pembuangan* (Pengeluaran Gas Sisa Pembakaran)[4].

2.2 Hidro karbon (HC)

Senyawa Hidro karbon (HC) terjadi karena bahan bakar belum terbakar tetapi sudah terbuang bersama gas buang akibat pembakaran kurang sempurna dan penguapan bahan bakar. Senyawa hidro karbon (HC) dibedakan menjadi dua yaitu bahan bakar yang tidak terbakar sehingga keluar menjadi gas mentah, serta bahan bakar yang terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC lain yang keluar bersama gas buang. Senyawa HC akan berdampak terasa pedih di mata, mengakibatkan tenggorokan sakit, penyakit paru-paru dan kanker [5].

2.3 Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO), tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun karena campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya (kurangnya udara). CO yang dikeluarkan dari sisa hasil pembakaran banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap oleh mesin, untuk mengurangi CO perbandingan campuran ini harus dibuat kurus, tetapi cara ini mempunyai efek samping yang lain, yaitu NO_x akan lebih mudah timbul. CO sangat berbahaya karena tidak berwarna maupun berbau, mengakibatkan pusing, mual [5].

2.4 Akselerasi

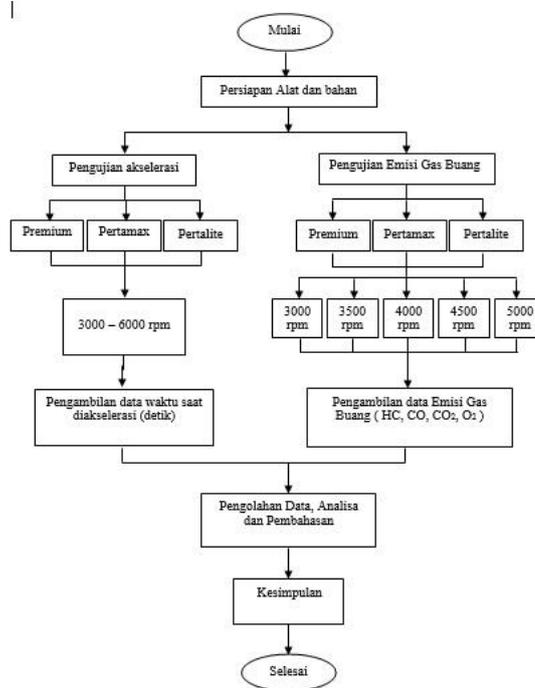
Akselerasi pada kendaraan merupakan kemampuan kendaraan untuk merubah kecepatan persatuan waktu. Jadi akselerasi kendaraan sangat tergantung pada waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan tertentu. Akselerasi kendaraan dapat dirumuskan sebagai berikut [6]:

$$a = \Delta \bar{v} / \Delta t \quad (2.1)$$

Dimana : a = Akselerasi kendaraan (m/s^2)
 $\Delta \bar{v}$ = Perubahan kecepatan kendaraan (m/s)
 Δt = Waktu disaat kendaraan diakselerasi (detik)

3. METODE

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

1. *Premium*
Bahan bakar Premium dengan nilai oktan 88.
2. *Pertamax*
Bahan bakar Pertamax dengan nilai oktan 92.
3. *Pertalite*
Bahan bakar Pertalite dengan nilai oktan 90.



Gambar 3. *Premium*



Gambar 4. *Pertamax*



Gambar 5. *Pertalite*

3.2.2 Alat Penelitian

Penelitian Akselerasi dan Emisi Gas Buang ini mempergunakan peralatan sebagai berikut:

1. Sepeda motor honda vario
2. Rolling road dynamometer
3. *Gas Analyser*
4. *Stopwatch*
5. Alat-alat perbengkelan

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap yaitu Akselerasi dan Emisi Gas Buang , dan akan dijelaskan secara mendetail pada setiap tahap sebagai berikut:

3.3.1 Pengujian Akselerasi

Agar penelitian ini berjalan dengan baik, maka dilakukan persiapan awal yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Hidupkan mesin selama ± 5 menit untuk mengetahui kondisi mesin dalam keadaan siap uji. Lepas box filter udara standar dan batasi bukaan katup gas $\frac{3}{4}$ dari bukaan penuh. Pengujian pertama akselerasi menggunakan bahan bakar *Premium*. Pengujian dilakukan dimana kendaraan dijalankan pada dynamometer. Pengujian dilakukan dari kendaraan berkecepatan 3.000 rpm hingga mencapai kecepatan 6.000 rpm. Catat waktu yang diperlukan untuk perubahan kecepatan dari 3.000 rpm hingga 6.000 rpm dengan stop watch. Lakukan pengujian sebanyak 5 kali dan catat data waktu akselerasi di setiap pengulangnya. Pengujian kedua menggunakan bahan bakar *Pertamax* dan pengujian ketiga dengan *Pertalite* dengan cara yang sama.

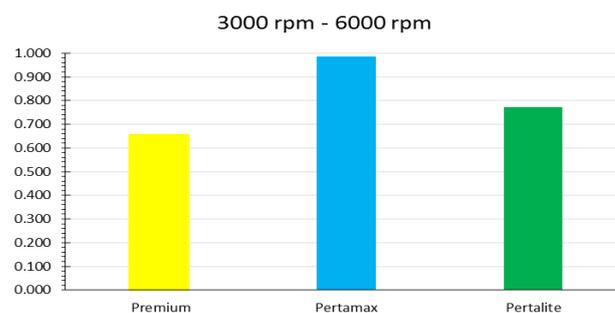
3.3.2 Pengujian Emisi Gas Buang

Hidupkan mesin selama ± 5 menit untuk mengetahui kondisi mesin dalam keadaan siap uji. Pengujian pertama menggunakan Bahan bakar *Premium*. Pengujian dilakukan dimana kendaraan dijalankan pada dynamometer dan menggunakan alat gas analyser untuk pengujian emisi gas buang. Pasang alat gas analyser pada ujung kenalpot kendaraan. Pengujian dilakukan dari kendaraan berkecepatan 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm dan 5000 rpm dengan memutar baut langsam. Catat data kandungan emisi gas buang HC, CO, CO₂, O₂ di setiap variasi kecepatannya. Lakukan pengujian sebanyak 3 kali dan catat data kandungan emisi gas buang di setiap pengulangnya. Pengujian kedua menggunakan bahan bakar *Pertamax* dan pengujian ketiga dengan *Pertalite* dengan cara yang sama.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Akselerasi

Pembahasan untuk hasil akselerasi dari pengujian pemakaian bahan bakar *Pertalite* dengan bahan bakar pembanding *Premium* dan *Pertamax* pada sepeda motor dengan sistem transmisi otomatis, ditampilkan dalam grafik akselerasi berikut:

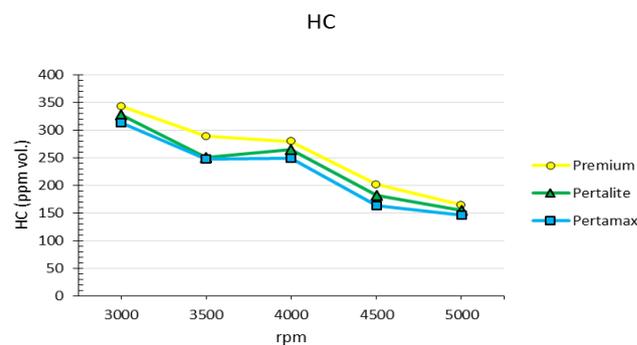


Gambar 6. Grafik Perbandingan Akselerasi Bahan Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Pertalite*
Gambar 6. menunjukkan angka akselerasi dengan bahan bakar *Pertalite* berada ditengah-tengah antara *Premium* dan *Pertamax* yaitu di atas angka akselerasi *Premium* dan dibawah angka akselerasi *Pertamax* dengan angka akselerasi 0.772 m/dt^2 . Hal ini disebabkan karena angka oktan *Pertalite* lebih besar dari pada *Premium* dan lebih kecil dari pada *Pertamax* yaitu dengan RON 90. Angka akselerasi *Pertamax* yaitu 0.986 m/dt^2 , lebih besar dari pada *Pertalite* dikarenakan memiliki angka oktan lebih besar yaitu 92.

4.2 Emisi Gas Buang

4.2.1 Kandungan Emisi Gas Buang HC

Pembahasan untuk hasil pengujian emisi gas buang HC dari penggunaan bahan bakar *Pertalite* dengan bahan bakar pembanding *Premium* dan *Pertamax*, ditampilkan dalam grafik akselerasi berikut:

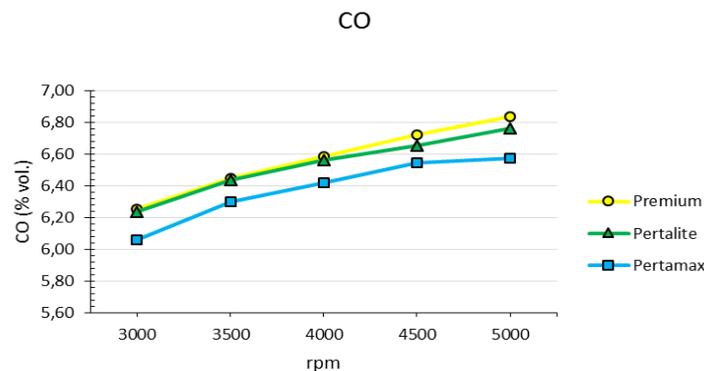


Gambar 7. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang HC dengan Bahan Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Pertalite*

Dari Gambar 7. Menunjukkan kandungan emisi gas buang HC semakin tinggi putaran mesin, sehingga kandungan emisi gas buang HC menjadi semakin rendah dan semakin rendah distilasi penguapan, yaitu pada *Pertamax* memiliki distilasi 50% vol. penguapan 110°C sedangkan *Pertalite* memiliki distilasi 50% vol. penguapan 215°C sehingga pada *Pertamax* sistem pembakaran bahan bakar akan lebih baik daripada *Pertalite*, sehingga kandungan emisi gas buang HC menjadi semakin rendah.

4.2.2 Kandungan Emisi Gas Buang CO

Pembahasan untuk hasil pengujian emisi gas buang CO dari penggunaan bahan bakar *Pertalite* dengan bahan bakar pembanding *Premium* dan *Pertamax*, ditampilkan dalam grafik akselerasi berikut:



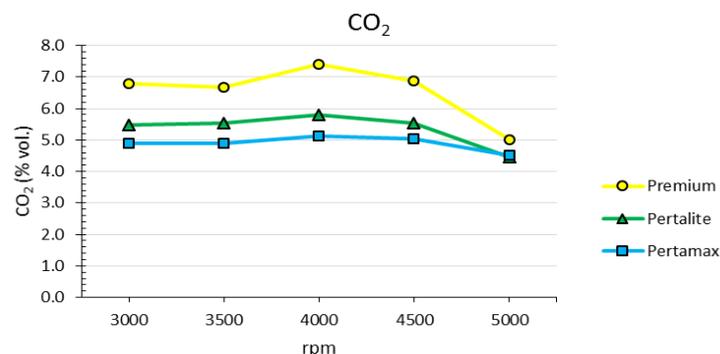
Gambar 8. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang CO dengan Bahan Bakar

Premium, Pertamina dan Peralite

Dari Gambar 8. Menunjukkan kandungan emisi gas buang CO dengan semakin tinggi putaran mesin kandungan emisi gas buang semakin besar. *Pertamax* dan *Peralite* tidak mengandung timbal sehingga kandungan emisi gas buang HC lebih rendah dari pada *Premium* yang mengandung timbal. Kandungan emisi gas buang CO tertinggi yaitu pada *Premium* saat putaran mesin 5000 rpm dengan kadar emisi gas buang CO 6.84 % dan kandungan emisi gas buang CO terendah yaitu pada *Pertamax* saat putaran mesin 3000 rpm dengan kandungan emisi gas buang 6.06 %. Sedangkan kandungan emisi gas buang *Peralite* berada lebih rendah dari *Premium* dan lebih tinggi dari *Pertamax* yaitu pada putaran mesin 3000 rpm dengan kandungan emisi gas buang CO 6.24 % dan pada putaran mesin 5000 rpm dengan kandungan emisi gas buang CO 6.76 %.

4.2.3 Kandungan Emisi Gas Buang CO₂

Pembahasan untuk hasil pengujian emisi gas buang CO₂ dari penggunaan bahan bakar *Peralite* dengan bahan bakar pembanding *Premium* dan *Pertamax*, ditampilkan dalam grafik akselerasi berikut:

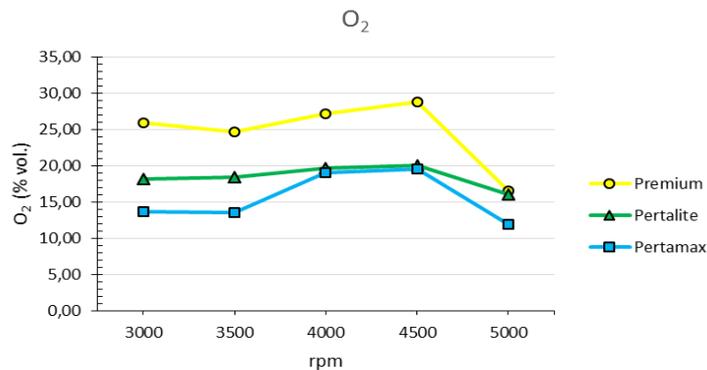


Gambar 9. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang CO₂ dengan Bahan Bakar *Premium, Pertamina dan Peralite*

Dari Gambar 9. Menunjukkan kandungan emisi gas buang CO₂ dimana semakin tinggi putaran mesin maka kandungan emisi gas buang CO₂ semakin kecil. Kandungan emisi gas buang tertinggi yaitu pada *Premium* saat putaran mesin 4000 rpm dengan kadar emisi gas buang CO₂ 7.4% dan kandungan emisi gas buang CO₂ terendah yaitu pada *Pertamax* dan *Peralite* saat putaran mesin 5000 rpm dengan kandungan emisi gas buang 4.5%. Sedangkan kandungan emisi gas buang *Peralite* berada lebih rendah dari *Premium* dan lebih tinggi dari *Pertamax* yaitu pada putaran mesin 3000 rpm dengan kandungan emisi gas buang CO₂ 5.5% dan pada putaran mesin 5000 rpm dengan kandungan emisi gas buang CO₂ 4.5%. Semakin tinggi kadar emisi gas buang CO₂ maka semakin sempurna proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar. Hubungan putaran mesin terhadap kandungan gas buang CO₂, Dimana Parameter ini dapat digunakan untuk mengetahui pembakaran yang terjadi di ruang bakar, dimana bila kandungan gas CO₂ tinggi maka pembakaran di ruang bakar sudah mendekati sempurna begitu juga sebaliknya.

4.2.4 Kandungan Emisi Gas Buang O₂

Pembahasan untuk hasil pengujian emisi gas buang O₂ dari penggunaan bahan bakar *Pertalite* dengan bahan bakar pembanding *Premium* dan *Pertamax*, ditampilkan dalam grafik akselerasi berikut:



Gambar 10. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang O₂ dengan Bahan Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Pertalite*

Dari Gambar 10. menunjukkan kandungan emisi gas buang O₂ pada putaran mesin 3000 rpm terjadi kenaikan kandungan emisi gas buang dan turun pada putaran mesin 5000 rpm. Kandungan emisi gas buang O₂ tertinggi yaitu pada *Premium* saat putaran mesin 4500 rpm dengan kadar emisi gas buang O₂ 28.83% dan kandungan emisi gas buang O₂ terendah yaitu pada *Pertamax* 11.99 %. Sedangkan kandungan emisi gas buang O₂ *Pertalite* berada lebih rendah dari premium dan lebih tinggi dari *Pertamax* yaitu pada putaran mesin 3000 rpm dengan kandungan emisi gas buang O₂ 18.20 % dan pada putaran mesin 5000 rpm dengan kandungan emisi gas buang O₂ 16.02 %. Hubungan kandungan gas O₂ dengan putaran mesin yakni pada putaran mesin rendah kecepatan alir bahan bakar juga rendah sehingga campuran udara dan bahan bakar kurang homogen dan kurang sempurna

5. SIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang akselerasi dan emisi gas buang pada kendaraan bermotor dengan sistem transmisi otomatis, penulis dapat menyimpulkan beberapa hal antara lain :

1. Penggunaan bahan bakar *Pertalite* dalam pengujian akselerasi menunjukan akselerasi pada penggunaan bahan bakar *Pertalite* lebih baik dibandingkan pada penggunaan bahan bakar *Premium*.
2. Kandungan emisi gas buang *Pertalite* secara garis besar lebih rendah ditinjau dari gas HC, CO₂, CO dan O₂ sehingga dapat dikatakan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar *Premium*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhartono, A., 2015, *Berikut Perbedaan Pertalite dengan BBM Jenis Lain*, available from: URL: [http://news.okezone.com/read/2015/07/24/15/1184765/berikut-perbedaan-pertalite-dengan-bbm-jenis-lain].
- [2] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2013, *Standar Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di Dalam Negeri*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta.
- [3] Jannah, K., M., 2015, *Pertalite Versus Premium*, available

from:URL:[<http://economy.okezone.com/read/2015/04/24/19/1139532/pertalite-versus-premium>].

- [4] Satiadiwiria, M.Y.,1986, *Termodinamika*, Bina Aksara, Jakarta.
- [5] Siswanto, 2011, *Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif*, Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal Vol. 2 No.2.
- [6] Widodo, T., 2009, *Fisika Untuk SMA/MA*, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.