

**ANALISA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR BENSIN JENIS  
PERTALITE DAN PERTAMAX PADA MESIN BERTORSI BESAR  
( HONDA BEAT FI 110 CC )**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

**MOH. WILDAN HABIBI**

NPM : 11.1.03.01.0052

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA**

**UN PGRI KEDIRI**

**2016**



Skripsi oleh:

**MOH. WILDAN HABIBI**

NPM: 11.1.03.01.0052

JUDUL:

**ANALISA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR BENSIN JENIS PERTALITE  
DAN PERTAMAX PADA MESIN BERTORSI BESAR  
( HONDA BEAT FI 110 CC )**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Progam Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 2 Agustus 2016

Pembimbing I

**Fatur Rhozman, M. Pd.**  
NIDN. 0728088503

Pembimbing II

**Hermin Istiasih, M.T**  
NIDN. 0014057501

Skripsi oleh:

**MOH. WILDAN HABIBI**

NPM: 11.1.03.01.0052

JUDUL:

**ANALISA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR BENSIN JENIS PERTALITE  
DAN PERTAMAX PADA MESIN BERTORSI BESAR  
( HONDA BEAT FI 110 CC )**

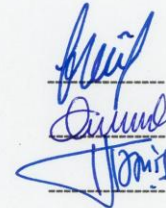
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri PGRI Kediri

Pada Tanggal : 5 Agustus 2016

Panitia Penguji :

1. Ketua : Fatkur Rhohman, M.Pd.
2. Penguji I : Irwan Setyowidodo, M.Si.
3. Penguji II : Hermin Istiasih, M.T



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



**Dr. Survo Widodo, M.pd.**  
NIP: 19640202 199103 1 002

---

# ANALISA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR BENJIN JENIS PERTALITE DAN PERTAMAX PADA MESIN BERTORSI BESAR ( HONDA BEAT FI 110 CC )

Moh. Wildan Habibi  
11.1.03.01.0052  
Fakultas Teknik – Teknik Mesin  
wildancbmx@gmail.com  
Fatkur Rhozman, M.Pd. dan Hermin Istiasih, M.M., M.T.  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

## ABSTRAK

MOH. WILDAN HABIBI : Analisa penggunaan bahan bakar Bensin jenis Peralite dan Pertamina pada mesin bertorsi besar ( Honda Beat FI 110 cc), Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri PGRI Kediri, 2016.

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui perbedaan performa motor yang menggunakan bahan bakar peralite 90 dan motor yang berbahan bakar pertamax 92. Variasi rpm dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya, torsi, dan emisi gas buang yang di hasilkan motor berbahan bakar peralite 90 dan pertamax 92. Kemudian diberikan perlakuan variasi putaran mesin mulai dari 1750 rpm, 2000 rpm, 2250 rpm, 2500 rpm, 2750 rpm, 3000 rpm, dan 3250 rpm. Pengujian daya dan torsi menggunakan *dynotest*, sedangkan pengujian emisi gas buang menggunakan *gas analyzer*.

Desain penelitian yang digunakan ialah eksperimen. Uji hipotesis dilakukan menggunakan metode deskriptif. Data hasil penelitian dianalisis dengan cara mendeskripsikan dan merangkum hasil-hasil penelitian dalam bentuk grafik dan tabel dengan menggunakan *Software Microsoft Word dan Excel*. Hasil penelitian menunjukkan nilai oktan dari bahan bakar pada putaran 2000 rpm untuk torsi paling tinggi sebesar 18 Nm (pertamax), daya tertinggi diputaran 2000 Rpm sebesar 5.1 Kw, diperoleh kadar emisi gas buang paling rendah dan kadar emisi gas buang tertinggi diperoleh pada putaran 1750 rpm.

Untuk kadar emisi gas *CO* terendah pada bahan bakar Peralite dengan nilai oktan 90 adalah 0.12 ppm dan Pertamina dengan nilai oktan 92 adalah 0,10 pada putaran Rpm 3250. Begitu pula dengan gas *CO<sub>2</sub>* untuk peralite 4,32 dan pertamax sebesar 4.30. Gas *HC* peralite 90 sebesar 0.3 ppm dan pertamax 92 sebesar 0.28ppm. Sedangkan *O<sub>2</sub>* untuk peralite sebesar 20.6ppm dan untuk pertamax sebesar 20,69. Efek dari variasi putaran mesin serta penggunaan bahan bakar yang nilai oktannya berbeda akan mempengaruhi karakteristik emisi gas buang, setelah di analisis dengan grafik menunjukkan perbedaan yang signifikan, gas *CO*, *HC*, *CO<sub>2</sub>* dan *O<sub>2</sub>*. Nilai oktan bahan bakar dan variasi putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap karakteristik Daya, Torsi, dan Emisi gas buang.

Kata kunci : bahan bakar peralite 90, bahan bakar pertamax 92, performa motor, daya, torsi, dan emisi gas buang.

## I. LATAR BELAKANG

Tidak bisa dipungkiri sekarang kendaraan bermotor sebagai alat transportasi massal yang sangat diminati di masyarakat. Bersamaan dengan itu muncul banyak jenis sepeda motor terutama jenis motor skuter matic yang dirasa paling mudah dan nyaman. Akibat kejadian tersebut terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar sebagai sumber energi utama transportasi tersebut. Bahan bakar minyak yang dipakai yaitu Bahan Bakar Minyak jenis premium, pertalite, pertamax, dan pertamax plus. Di pasaran perbedaannya ditunjukkan dengan nilai oktan dan akan dapat memberikan berbagai dampak ke lingkungan akibat proses pembakarannya. Kondisi jalan sebagai lintasan transportasi juga merupakan faktor yang dapat memicu tumbuhnya tingkat pencemaran di sekitarnya.

PT Pertamina (Persero) menargetkan bahan bakar jenis premium akan berhenti dipasarkan pada tahun 2019 mendatang dan kemudian digantikan dengan jenis bahan bakar lain termasuk Pertalite yang saat ini sudah semakin diminati oleh masyarakat tanah air. Hal tersebut disampaikan langsung oleh Bambang (Direktur Pemasaran dan Niaga PT Pertamina)

bahwa presentase pengguna premium ke Pertamina pada triwulan pertama mencapai 21 persen, dirinya memprediksi pada tahun depan bisa sampai 50 persen dan tidak menutup kemungkinan di 2019 nanti bisa hilang semua pengguna premium karena beralih ke Pertalite dan Pertamina (Junaidi, 2016).

Di Indonesia terus digalakkan inovasi – inovasi untuk lebih mengoptimalkan sumber daya yang ada di lingkungan sekitar, tak terkecuali di dunia otomotif. Para pemilik kendaraan bermotor mempunyai variasi kebutuhan yang diinginkan. Hal tersebut mendorong untuk terus dilakukan upaya modifikasi guna mendapatkan performa kendaraan yang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Salah satu kendaraan bermotor yang sering mengalami modifikasi adalah sepeda motor. Modifikasi sepeda motor dapat berkembang pesat sekarang ini seiring dengan makin tingginya minat pemilik kendaraan tersebut. Tujuannya adalah mendapatkan performa motor yang lebih baik, tenaga yang dihasilkan lebih besar, akselerasi yang cepat, konsumsi bahan bakar yang irit, dan gas buang yang bebas polutan.

Untuk mendapatkan performa mesin yang optimal (daya, torsi,

konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang), dilakukan perubahan-perubahan pada pengaturan standar mesin. Salah satu yang sering dilakukan adalah dengan variasi rpm. Dengan rpm yang tepat berpengaruh terhadap besar dan kecil emisi gas buang yang dihasilkan, yang diharapkan bisa sesuai dengan standart keamanan yang sudah ditentukan. Salah satu pemikiran penelitian ini sudah pernah digagas oleh Purnomo (2013), Yang melakukan penelitian pada Bahan Bakar Premium 88 dan Pertamina 92 di Motor Yamaha Mio 110 cc. Berdasarkan dari refrensi diatas, peneliti ingin menerapkan pada jenis mesin yang berbeda dan mengajukan penelitian dengan judul: **“Analisa penggunaan bahan bakar Bensin jenis Peralite dan Pertamina pada mesin bertorsi besar (Honda Beat FI 110 cc)”**.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian, perlakuan berupa variasi rpm motor yg berbahan bakar Peralite 90 dan Pertamina 92 terhadap emisi gas buang, kemudian akan dilihat hasilnya berupa perubahan yang terjadi pada daya, torsi

dan emisi gas buang di tiap variasi rpm yang diujikan.

### B. Analisis Data

Teknik analisa data yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan teknik penelitian diskriptif dengan menggunakan *microsoft excell* dengan cara mengolah data hasil observasi yang berupa data torsi, daya, dan emisi gas buang meliputi motor yang menggunakan Peralite 90 dan Pertamina 92. Kemudian dari data tersebut digunakan untuk mencari perbedaan, dan data tersebut digambarkan secara grafis berupa grafik untuk melihat perbedaan yang dihasilkan antara daya, torsi, emisi gas buang meliputi :  $HC$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$  motor yang menggunakan bahan bakar Peralite 90 dan Pertamina 92.

- Untuk mencari torsi ( $T = F \times r$ ).
- Untuk mencari daya  $P = \frac{2\pi nT}{60.000} \times$

1.34

$$1kW = 1,34 \text{ (hp)}$$

### C. Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006: 118). Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel, yaitu :

1. Variasi rpm (variabel bebas)

2. Daya dan torsi (variabel terikat)
3. Emisi gas buang (variabel terikat)

untuk motor yang menggunakan pertamax 92.

4. Daya adalah besarnya usaha yang dilakukan motor dalam kurun waktu atau hasil dari usaha dibagi dengan kurun waktu tertentu. Besar atau kecilnya daya yang dihasilkan sangat berpengaruh pada variasi putaran mesin dan efek dari bahan bakar yang mempunyai nilai oktan yang berbeda. Semakin tinggi nilai oktan maka bahan bakar tersebut semakin mampu menahan tekanan dan suhu tinggi yang menyebabkan daya suatu motor mengalami peningkatan untuk rpm rendah yaitu di 1750 rpm sebesar 4.2 kW dan untuk rpm tinggi mengalami penurunan sebesar 0.5 kW menjadi 3.7 kW untuk motor yang menggunakan pertamax 92.

### III. HASIL DAN KESIMPULAN

#### 1. Perbedaan torsi dan daya motor yang menggunakan pertalite 90 dan pertamax 92

Perbedaan torsi motor yang menggunakan pertalite 90 dan pertamax 92 ditunjukkan pada gambar 8. Torsi atau momen putar motor adalah hasil kali gaya (daya motor) dengan panjang lengan torak. Semakin rpm dinaikan torsi dihasilkan semakin kecil. Efek variasi putaran mesin serta penggunaan bahan bakar yang nilai oktannya berbeda juga akan mempengaruhi besar kecilnya torsi yang dihasilkan. Hal ini biasa dibuktikan oleh hasil penelitian pada gambar 8. Pada gambar 8, pada saat 1750 Rpm torsi yang dihasilkan sebesar 16.1 Nm untuk motor bahan bakar pertalite 90, sedangkan yang menggunakan bahan bakar pertamax 92 sebesar 16.8 Nm. Lalu pada 3250 rpm cenderung torsi yang dihasilkan semakin menurun, yaitu sebesar 7.8 Nm untuk motor yang menggunakan bahan bakar pertalite 90 dan 8.1 Nm

#### 2. Perbedaan emisi gas buang motor yang menggunakan premium 88 dan pertamax 92

Pada pengujian Perbedaan emisi gas buang menggunakan pertalite 90 dan pertamax 92, elemen gas buang yang diteliti adalah

prosentase volume gas  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$  dan  $HC$ . Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar didalam mesin pembakaran dalam dan mesin pembakaran luar, yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Bensin adalah senyawa hidrokarbon, jadi setiap  $HC$  yang terdapat di gas buang kendaraan menunjukkan adanya bensin yang tidak terbakar dan terbang bersama sisa pembakaran.

Apabila suatu senyawa hidrokarbon terbakar sempurna (bereaksi dengan oksigen) maka hasil reaksi pembakaran tersebut adalah karbondioksida ( $CO_2$ ) dan air ( $H_2O$ ). Sama seperti gas  $CO_2$ , konsentrasi  $HC$  dalam gas buang dipengaruhi oleh proses pembakaran dan AFR (*Air Fuel Ratio*). Emisi gas  $HC$  akan tinggi apabila terjadi pembakaran yang kurang baik dan AFR terlalu kaya. Artinya semakin rpm dinaikkan maka akan semakin menurun konsentrasi  $HC$  dalam gas buang. Sedangkan menggunakan pertamax yang memiliki nilai oktan lebih tinggi akan mengurangi kadar hidrokarbon, semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar semakin kecil gas  $HC$  yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena motor yang menggunakan

pertamax 92 dalam proses pembakarannya lebih sempurna.

Kadar gas  $CO$  dalam gas buang akan menunjukkan berapa besar rasio bahan bakar dan udara AFR (*air fuel ratio*) yang masuk ke ruang bakar. Bila campuran bahan bakar dan udara terlalu kaya ( $\lambda < 1.00$ ) maka emisi gas  $CO$  dalam gas buang akan meningkat. Salah satu hal yang mempengaruhi besar-kecilnya AFR adalah *idle speed*. Semakin rendah putaran idle maka semakin kaya campurannya, artinya presentase volume gas  $CO$  dalam gas buang pun akan meningkat. Kalau rpm dinaikkan motor yang menggunakan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax 92 maka gas  $CO$  akan semakin menurun. Motor yang menggunakan pertalite 90 kadar  $CO$  cenderung tinggi di putaran 1750 rpm sebesar 0.3 ppm atau sebesar 0,003%, sedangkan motor yang menggunakan pertamax 92 sebesar 0,28 ppm atau sebesar 0.0028%.

Konsentrasi gas  $CO_2$  secara langsung menunjukkan status pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi konsentrasi gas  $O_2$  maka semakin baik pembakaran yang terjadi. Tingginya konsentrasi gas  $OC_2$  menunjukkan bahwa campuran bahan bakar dan udara terbakar



sempurna. Pembakaran akan bisa sempurna atau tidak, salah satunya dipengaruhi nilai oktan suatu bahan bakar. Bensin yang memiliki nilai oktan 90 akan menyebabkan pembakaran kurang sempurna yang menyebabkan kadar  $CO_2$  sedikit lebih tinggi di bandingkan bahan bakar pertamax 92 yang dalam proses pembakarannya lebih sempurna. Dari hasil uji sampel di 3250 rpm kadar  $CO_2$  pertalite 90 sebesar 4,32 ppm dalam prosentase 0.0432 %, sedangkan pertamax 92 sebesar 4,30 ppm dalam prosentase sebesar 0.043 %.

Konsentrasi oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi  $CO_2$ . Untuk mendapatkan proses pembakaran yang sempurna, maka kadar oksigen yang masuk ke ruang bakar harus mencukupi untuk setiap molekul hidrokarbon. Semakin baik proses pembakaran, maka semakin menurun kadar gas  $CO_2$  karena berubah menjadi gas  $CO_2$  yang disebabkan oleh proses pembakaran.

Jadi semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar, maka kadar  $O_2$  semakin meningkat. Hasil penelitian yang ditunjukkan grafik pada gambar 13 menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara kadar  $O_2$

(oksigen) yang menggunakan pertalite 90 dan pertamax 92. Pada 1750 rpm kadar  $O_2$  yang dihasilkan pertamax 92 sebesar 20.69 ppm dan pada 2000 – 2250 mengalami penurunan kadar  $O_2$  sebesar 0.02 ppm dan di 2250-3250 rpm mengalami penurunan sebesar 0.28 ppm atau 0.0028%. Kadar  $O_2$  terbesar yang menggunakan pertalite 90 berada di 2250 rpm dan kadar  $O_2$  terkecil berada di 3250 rpm sebesar 20.39 ppm atau 0.2039%. Kadar  $O_2$  yang menggunakan pertamax 92 terendah berada di 3250 rpm sebesar 20.4 ppm dan mengalami kenaikan di 1750 rpm sebesar 0.29 ppm atau 0.0029 %. Kadar  $O_2$  yang menggunakan pertamax 92 tertinggi di 1750 rpm sebesar 20.69 ppm.

Kesimpulan dari gambar grafik 13 ialah perbedaan kadar  $O_2$  pertalite 90 dan pertamax 92, motor yang menggunakan bahan bakar pertamax 92 memiliki kadar  $O_2$  lebih besar dibandingkan yang menggunakan pertalite 90 dan semakin rpm dinaikan kadar  $O_2$  tidak stabil naik turun.

Berdasarkan uraian perbedaan daya, torsi dan emisi gas buang dari keempat komponen motor yang menggunakan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax 92 yang

diuji menunjukkan bahwa motor yang menggunakan bahan bakar pertalite 90 daya dan torsi yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan motor yang menggunakan bahan pertamax 92. Semakin di naikkannya rpm daya, torsi dan emisi gas buang juga semakin turun untuk motor yg berbahan bakar pertalite 90 dan juga pertamax 92.

5. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 06 tahun 2006 baku mutu emisi kendaraan bermotor tidak boleh melebihi 4,5% *CO* dan 1200 ppm *HC* dalam operasionalnya, dengan demikian maka kadar gas *CO* pertamax 92 pada gambar 11 masih berada dibawah baku mutu ketentuan yang berlaku. Sejak lama sudah diketahui, bahwa konsentrasi gas karbon monoksida yang tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, bahkan dapat menyebabkan kematian.

## 1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

Perbedaan nilai oktan suatu bahan bakar akan berpengaruh secara

signifikan terhadap karakteristik emisi gas buang yang di hasilkan terhadap lingkungan. Putaran mesin (rpm) mulai dari variasi Rpm 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250 dengan nilai oktan yang berbeda yaitu antara Pertalite 90 dan Pertamax 92 akan berpengaruh terhadap karakteristik gas buang seperti karbon monoksida (*CO*), karbon dioksida (*CO<sub>2</sub>*), hidro karbon (*HC*), dan oksigen (*O<sub>2</sub>*).

6. Pada putaran 2000 rpm didapat torsi paling tinggi dan daya tertinggi diputaran 2000 rpm, yaitu untuk daya 4.8 kW (pertalite) dan 5.1 kW (pertamax), sedangkan torsi 17 Nm (pertalite) dan 18 Nm. Kadar emisi gas buang paling rendah diperoleh pada putran 3250 rpm untuk HC 20 ppm (pertalite) dan 15 ppm (pertamax), untuk kadar CO 0.12 ppm (pertalite) dan 0.10 ppm (pertamax) sedangkan *CO<sub>2</sub>* 4.32 ppm (pertalite) dan 4.30 ppm. Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar dan tingginya rpm kadar *HC* yang dihasilkan semakin rendah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arends, BPM, Berenschot H. 1980. *Motor Bensin*. PT. Erlangga : Jakarta
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit Bandung: ITB
- Haryono, G. 1997. *Mengenal Motor Bakar*. PT. Pabelan : Solo.
- HASKA. 2012. Interpretasi Hasil Analisis Bbm Angka Oktan. <http://HASKA.org/2012/10/01/interpretasi-hasil-analisis-bbm-angka-oktan>
- Jama, Jalius dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Semarang : Aneka Ilmu.
- Junaidi, Akbarul. 2016. *Bahan bakar premium akan dihapus 2019 mendatang*. (Online). Tersedia: <http://otony.com/30998/bahan-bakar-premium-akan-dihapus-2019-mendatang.html>, diunduh 27 Juli 2016.
- Mitra. 2012. Seminar Kesiapan Industri Sepeda Motor Indonesia Menuju Standar Euro 3 Yang Ramah Lingkungan & Hemat BBM...Safety First !!
- <http://blognyamitra.wordpress.com/>
- Negara, I.P.S., I.W.B. Suyasa, dan I.W. Suarna. 2009. *Pengaruh Nilai Oktan Bahan bakar dan Putaran Mesin Pada Kendaraan Bermotor Terhadap Karakteristik Emisi Gas Buang Ecotrophic*, 4 (2): No. 106-111
- Sangmane, Reval. 2015. *Pengertian dasar bilangan oktan*. (Online). Tersedia: <http://www.prosesindustri.com/2015/02/pengertian-dasar-bilangan-oktan-pada.html>, diunduh 27 Juli 2016.
- Setyo, Muryo. 2016. *Cara Kerja Transmisi Otomatis CVT Sepeda Motor*. (Online). Tersedia: <http://www.guruotomotif.com/2016/04/cara-kerja-transmisi-otomatis-cvt.html>, diunduh 27 Juli 2016.
- Surbhakty. 1978. *Motor Bakar*. Diklat Pendidikan Menengah Teknologi: Jakarta
- Trio Bagus Purnomo. 2013. *Perbedaan performa motor berbahan Bakar premium 88 dan motor berbahan Bakar pertamax 92*. Skripsi.



Semarang: Universitas Negeri

Semarang

1. Winarno, Joko. 2011. *Studi ekperimental pengaruh*

*penambahan bioetanol pada bahan bakar pertamax terhadap unjuk kerja motor bensin.* Jurnal Teknik. Vol, No :33-39.