

Vol. 12 No. 2 (2017): Jurnal Teknik Mesin Indonesia



Edition: October 2017

Jurnal Teknik Mesin Indonesia (JTMI)

ISSN (Print): [1907-350X](#); e-ISSN: [2597-7563](#)

Â© Badan Kerjasama Teknik Mesin Indonesia

Published: 2018-03-07

Mechanical Engineering

Pembuatan dan pengujian turbin propeller dalam pengembangan teknologi pembangkit listrik tenaga air piko hidro (PLTA-PH) dengan variasi debit aliran

Henanto Pandu Dewanto, Dwi Aries Himawanto, Sukmaji Indro Cahyono
54-62

Pengaruh pre-strain dan tegangan listrik terhadap sifat fisik mekanik dan korosi sambungan las titik (RSW) logam beda jenis antara AISI 430 dan JSL AUS (J1)

Arief Ari Kuntoro, Triyono ., Heru Sukanto
63-70

Analisa dynamics of handling kendaraan reverse trike ditinjau dari pergeseran centre of gravity (cg)

Bhanu Putra Bumi, Wibowo ., Raymundus Lullus Lambang G
73-76

Studi eksperimental pengaruh mapping waktu pengapian dan mapping durasi injeksi serta rasio kompresi terhadap perrformansi dan emisi gas buang engine honda CB150R berbahan bakar E50

Dwijo Hartono, Marthen Paloboran, Bambang Sudarmanta
77-82

Sifat mekanik pada komposit lamina menggunakan matriks kayu mahoni dan reinforcement bambu

Sofyan Djamil, Sobron Lubis, Calvin Chardly Pospos
83-89

Penggunaan load cell jenis extended octagonal ring transduser untuk uji buckling pada beam

Muhammad Irham Maulana, Soeharsono ., Tono Sukarnoto
90-93

Pengaruh kandungan alumina terhadap kekasaran permukaan dan foto mikro permesinan pada komposit Al-Al₂O₃

Ahmad Ibnu Nafili, Sri Mulyo Bondan Respati, Budi Santoso
94-97

Performansi aktual modul photovoltaik dengan pengarah matahari

Jalaluddin ., Baharuddin Mire
98-101

SERTIFIKAT

Kementerian Riset dan Teknologi/
Badan Riset dan Inovasi Nasional



Petikan dari Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Nomor 200/M/KPT/2020
Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode III Tahun 2020
Nama Jurnal Ilmiah

Jurnal Teknik Mesin Indonesia

E-ISSN: 25977563

Penerbit: Badan Kerja Sama Teknik Mesin

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 4

Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 13 Nomor 1 Tahun 2018 sampai Volume 17 Nomor 2 Tahun 2022

Jakarta, 23 Desember 2020

Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Republik Indonesia,



Bambang P. S. Brodjonegoro
Bambang P. S. Brodjonegoro

Editorial Team

Reviewer

Aim and Scope

Submission

Publication Ethic

Contact

Open Access Statement

APC Fee Statement

Author Guidelines

Manuscript Template



Indexing





Crossref



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL



Google
Scholar

Publisher



Editorial Team

Editor-in-Chief:

- [Ubaidillah, Ph.D](#) – Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Asistant Editor:

Dharu Feby Smaradhana M.Sc - Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Editorial Team:

- [Prof. Mulyadi Bur](#) – Universitas Andalas, Padang
- Dr. [Munadi](#), S.T., M.T. – Universitas Diponegoro, Semarang
- [Dr. Kusmono](#), S.T., M.T. – Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [Dr. Zahrul Fuadi](#), S.T., M.T. – Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- [Dr. Sri Raharno, S.T., M.T.](#) – Institut Teknologi Bandung, Bandung
- [Bambang Pramujati, S.T., M.Sc., Ph.D.](#) – Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- [Dr. Dani Harmanto](#) – University of Derby, United Kingdom
- [Dr. Jamari, S.T., M.T.](#) – Universitas Diponegoro, Semarang
- [Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng.](#) – Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- [Dr.-Ing. Ir. Nasruddin, M.Eng.](#) – Universitas Indonesia, Depok
- [Dr. Eng. Syamsul Hadi, S.T., M.T.](#) – Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- [Dr. Eng. Muhammad Aziz](#) – The University of Tokyo, Japan
- [Dr. Ir. Adjar Pratoto](#) – Universitas Andalas, Padang
- Dr. Aji Gumilar, S.T., M.T. – Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung

Administration:

- Bobby Rusdyanto - PT. MJM



Jumat, 12 Mei 2023



[PDII LIPI](#)

[LIPI](#)

[Halaman Depan](#) »

» ISSN ONLINE

[kontak kami](#) »

Nomor ISSN yang telah diterbitkan :

» Kata kunci : tahun permohonan

Pisahkan kata kunci dengan spasi. Untuk melihat daftar ISSN lengkap, klik tombol CARI tanpa menuliskan kata kunci apapun...

[halaman sebelumnya](#) »

Nomor ID : 1499776611
Tanggal permohonan : Selasa, 11 Juli 2017
Nama terbitan : Jurnal Teknik Mesin Indonesia
Sinopsis : Mechanical Engineering
Pengelola : Badan Kerjasama Teknik Mesin Indonesia
» <http://jurnal.bkstm.org>
Kontak : Badan Kerjasama Teknik Mesin Indonesia
Jln. Arief Rahman Hakim Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
» Tel / fax : (031)5946230 / (031)5022941
Penerbit : Badan Kerjasama Teknik Mesin Indonesia
» <http://www.bkstm.org/>
Frekwensi terbitan : 6 bulanan
Nomor ISSN : 2597-7563 (media online)
Keterangan : » Kategori teknik
» SK no. 0005.25977563/JI.3.1/SK.ISSN/2017.09 - 22 September 2017 (mulai edisi Vol. 12 No. 2, Oktober 2017)
» No. ISSN terkait - 1907-350X



» [Sampul depan](#) [bita]

» URL pendek : <http://u.lipi.go.id/1499776611>
» kirim ke teman
» versi cetak
» berbagi melalui Facebook
» berbagi melalui Twitter
» markah halaman ini

1411 kali diakses »
5 kali dicetak »
0 kali dikirim »

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/322592370>

Studi Eksperimental Pengaruh Mapping Waktu Pengapian dan Mapping Durasi Injeksi Serta Rasio Kompresi Terhadap Perrformansi dan Emisi Gas Buang Engine Honda Cb150r Berbahan Bakar E5...

Article in *Jurnal Teknik Mesin Indonesia* - October 2017

DOI: 10.36289/jtmi.v12i2.76

CITATION

1

READS

708

3 authors, including:



Marthen Paloboran

Universitas Negeri Makassar

15 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Bambang Sudarmanta

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

157 PUBLICATIONS 305 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Developing if syn gas burner [View project](#)



Influence of water diesel emulsion on the performance and emission diesel engine under varying engine load [View project](#)

Studi Eksperimental Pengaruh Mapping Waktu Pengapian dan Mapping Durasi Injeksi Serta Rasio Kompresi Terhadap Performansi dan Emisi Gas Buang Engine Honda Cb150r Berbahan Bakar E50

Dwijo Hartono¹, Marthen Paloboran², Bambang Sudarmanta²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
Email korespondensi: sudarmanta@me.its.ac.id

Abstract

Tidak Tersedia

Abstrak

Bioetanol merupakan bahan bakar nabati yang diformulasikan untuk kendaraan bermotor. Dalam penerapan bioetanol di motor bakar, memerlukan beberapa modifikasi pada mesin yang akan dipakai seperti mengubah waktu pengapian, mengubah durasi injeksi, mengubah rasio kompresi, dan memodifikasi sistem pemasukan bahan bakar mesin. Dengan demikian, diharapkan terjadi peningkatan terhadap hasil unjuk kerja engine. Penelitian ini difokuskan pada mesin Honda CB150R dengan diawali melakukan setting pada ECU programmable. Setelah itu pengujian penginjeksian bahan bakar untuk mencapai AFR Bioetanol E50 dengan persentase penginjeksian sebesar 100, 125, 150, 175 dan 200 persen dari jumlah penginjeksian bahan bakar standar. Kemudian dilakukan pengujian dengan penggunaan Pertamina (bioetanol 0%) pada kondisi standar sebagai kelompok kontrol dan penggunaan Bioetanol E50 dengan variasi ignition timing sebagai kelompok uji dengan mengambil 4 variasi advance ignition timing 16°, 20°, 24° dan 28° BTDC pada rasio kompresi yang telah dirubah menjadi 12, 12,5, dan 13. Dari penelitian ini didapatkan mapping durasi injeksi yang tepat pada putaran 2000 hingga 4000 rpm adalah 150%, sedangkan pada putaran 5000 hingga 8000 rpm, durasi terbaik 125%. Sedangkan untuk mapping waktu pengapian didapatkan pada rentang 16° dan 20° BTDC untuk rasio kompresi 12, 12,5, dan 13. Berdasarkan hasil afr E0 ecu programable pada rasio kompresi 11 didapatkan nilai rata – rata sebesar 13,154 yang berarti kondisi campuran udara dan bahan bakar berada di bawah afr stoikiometri yaitu 14,7. Sedangkan untuk hasil afr E50 ecu programable pada rasio kompresi 11 didapatkan nilai sebesar rata – rata 11,160 yang berarti kondisi campuran udara dan bahan bakar berada di bawah afr stoikiometri yaitu 12,6. Hal tersebut menunjukkan bahwa engine Honda CB150R beroperasi pada afr di bawah stoikiometri dari bahan bakar yang digunakan. Sehingga engine Honda CB150R memiliki karakteristik daya menjadi meningkat dan tidak terjadi detonasi, akan tetapi nilai waktu konsumsi bahan bakar akan menurun serta emisi CO dan HC meningkat

© 2017. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat seiring dengan perkembangan serta kemajuan di bidang industri terutama permesinan, misalnya di bidang otomotif. Perkembangan tersebut tanpa didukung dari penggunaan bahan bakar alternative. Hal tersebut mengakibatkan konsumsi serta harga

bahan bakar fosil meningkat, sedangkan ketersediannya semakin berkurang. Oleh karena itu diperlukan pemanfaatan energi terbarukan. Pemanfaatan energi terbarukan juga perlu diiringi dengan peningkatan performa mesin kendaraan, sehingga performa mesin dapat bekerja secara maksimal dan kadar emisi gas buang yang dihasilkan berkurang.

Didaftarkan: 2 Juli 2017

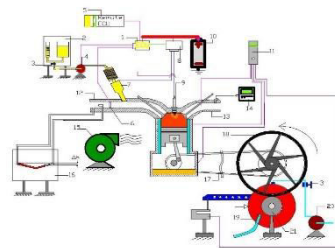
Direvisi: 6 Juli 2017

Diterima: 10 Juli 2017

Kata kunci:

bioetanol 50%
durasi injeksi
ignition timing
emisi gas buang
honda CB150R
RON
temperatur operasional

Abstrak Grafis:



Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan emisi gas buang, salah satunya dalam penggunaan bahan bakar alternative seperti bioethanol. Kandungan oksigen dalam bioetanol adalah sekitar 35% [3], sebagai bahan bakar beroksigenat mempunyai banyak keuntungan dalam emisi yang dihasilkan. Senyawa oksigenat yang mempunyai keunggulan angka oktan tinggi [2] membuat bioetanol digunakan sebagai aditif bahan bakar bensin, ditambah dengan adanya unsur O dalam ikatan kimianya akan berpengaruh pada penurunan emisi gas buang.

Dalam penerapan bioetanol di motor bakar, memerlukan beberapa modifikasi pada mesin yang akan dipakai seperti mengubah waktu pengapian, mengubah durasi injeksi, mengubah rasio kompresi, dan memodifikasi sistem pemasukan bahan bakar mesin.

Beberapa perubahan yang bisa dilakukan untuk pemakaian bioetanol di kendaraan adalah meningkatkan rasio kompresi di ruang bakar *engine*, memodifikasi sistem pemasukan bahan bakar, serta waktu pengapian. Jeuland et al [4] mengatakan bahwa rasio kompresi telah meningkat dari 9,5 ke 12,5 dengan memodifikasi geometri piston. Pada penelitian dari Sudarmanta et al [1] menunjukkan bahwa bioetanol memiliki nilai kalor sekitar 60% lebih rendah dan nilai *Research Octane Number* (RON) yang lebih tinggi dari bahan bakar bensin. Parameter ini mengharuskan adanya rasio kompresi yang lebih tinggi, memerlukan tekanan yang lebih tinggi, dan memerlukan sinkronisasi antara waktu injeksi dan waktu pengapian. Untuk tujuan tersebut, maka dibutuhkan ECU (*Electronic Control Unit*) yang bisa diprogram untuk menyesuaikan antara waktu injeksi dan pengapian.

Pada penelitian ini, dilakukan sebuah pengujian pada sepeda motor Honda CB150R dengan menggunakan bahan bakar bioetanol 50% (E50) dan metode *Maximum Best Torque*. Untuk pengoperasian bioetanol E50 pada mesin harus dilakukan pengaturan, salah satunya yaitu pada ECU dengan optimasi durasi injeksi (*duration injection*) dan waktu pengapian (*ignition timing*). Nantinya dengan penggunaan bahan bakar bioetanol E50 pada Honda CB150R didapatkan hasil berupa daya, torsi, efisiensi thermal, *bmep*, *sfc*, temperatur (*engine*, gas buang, oli pelumas), *air fuel ratio* serta emisi gas buang CO dan HC.

2. Metodologi penelitian

Pengujian eksperimen ini dilakukan pada mesin Honda CB150R dengan rasio kompresi 11, 12, 12,5 dan 13 (modifikasi), putaran dan sudut pengapian bervariasi dengan menggunakan bahan bakar bioetanol 50% (E50). Bahan bakar yang akan digunakan pada pengujian ini ada dua jenis. Untuk pengambilan data acuan, bahan bakar yang digunakan adalah Pertamina (RON 88), sedangkan untuk

pengambilan data uji, bahan bakar yang dipakai adalah bioetanol E50 (RON 96).

Alat Uji

Alat uji yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

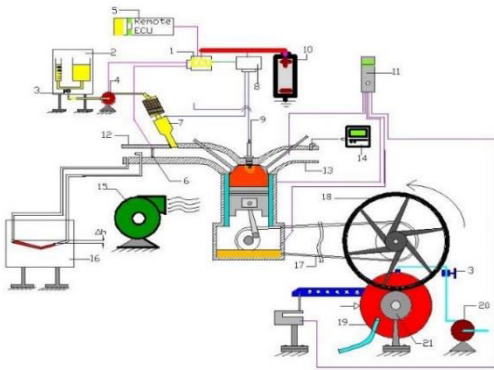


Gambar 3. Sepeda motor Honda CB150R

Dimensi	: 2,008 x 719 x 1,061 mm
Jarak sumbu roda	: 1,288 mm
Berat	: 129 kg
Jenis rangka	: Diamond Steel (Trus Frame)
Suspensi depan	: Teleskopik
Suspensi belakang	: Lengan ayun dengan
uspense tunggal	
Jenis ban	: Tubeless
Ukuran ban	: 80/90 ; 100/80
Jenis rem	: Cakram hidrolis untuk
depan dan belakang	
Transmisi	: 6 kecepatan
Sistem pengapian	: Full transistorized
Tipe Mesin	: 4 – langkah silinder
tunggal (kemiringan 40°	dari vertikal)
Sistem klep	: DOHC
Diameter bore	: 63,5 mm
Panjang langkah	: 47,2 mm
Rasio kompresi	: 11,0:1
Waktu pengapian	: 12o BTDC
(pada putaran langsung 1600 rpm)	
Katup in membuka	: 5° BTDC
(pada pengangkatan 1,00 mm)	
Katup in menutup	: 35° ABDC
(pada pengangkatan 1,00 mm)	
Katup exhaust membuka	: 35° ABDC
(pada pengangkatan 1,00 mm)	
Katup exhaust menutup	: 5° BTDC
(pada pengangkatan	
1,00 mm)	
Daya maksimum	: 12,5 KW (17,0 PS) / 10000rpm
Torsi maksimum	: 13,1 Nm (1,34 Kgf.m) / 8000rpm

Skema Peralatan Percobaan

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dan emisi gas buang CO serta HC pada mesin Honda CB150R berbahan bakar E50



Gambar 4. Skema pengujian

Keterangan gambar 4

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. ECU | 3. Valve |
| 2. Meja gelas ukur | 4. Pompa bahan bakar |
| 5. Remote ECU | 14. Gas analyzer |
| 6. Katup kupu - kupu | 15. Blower |
| 7. Injektor | 16. Meja V-manometer |
| 8. Trigger | 17. Chain |
| 9. Busi | 18. Roda |
| 10. Baterai | 19. Waterbrake dynamometer |
| 11. Monitor suhu - suhu sensor | 20. Pompa air |
| 12. Intake manifold | 21. Roller |
| 13. Exhaust manifold | |

Rancangan Eksperimen

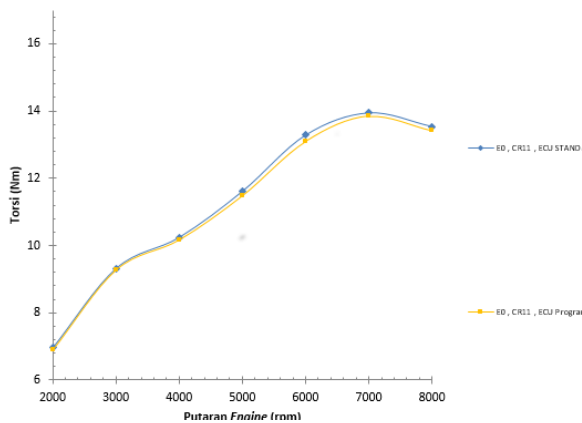
Tabel 3.1 Parameter Eksperimen

Parameter Input		Parameter Output	
Tetap	Berubah	Diukur	Dihitung
<ul style="list-style-type: none"> Engine Honda CB150R Propertis bahan bakar bioetanol E50 	<ul style="list-style-type: none"> Rasio kompresi <ul style="list-style-type: none"> - 11:1 - 12:1 - 12,5:1 - 13:1 Mapping durasi penginjeksian bahan bakar 100%, 125%, 150%, 175%, dan 200% Sudut pengapian 16°, 20°, 24°, dan 28° BTDC. Putaran Engine 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, dan 8000 rpm 	<ul style="list-style-type: none"> Torsi Waktu konsumsi bahan bakar 25 ml Emisi gas buang <ul style="list-style-type: none"> - CO - HC Temperatur gas buang (°C) Temperatur engine Cylinder head (°C) Temperatur oli mesin (°C) 	<ul style="list-style-type: none"> Daya BMEP SFC ηth AFR

3. Hasil dan diskusi

Analisis Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang

Engine Menggunakan Bahan Bakar Pertamina (E0)

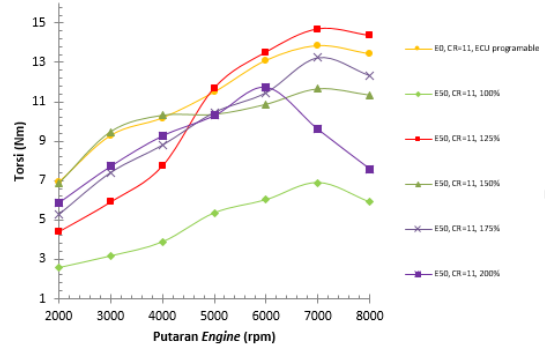


Gambar 5 Grafik Torsi sebagai Fungsi Putaran Engine

Dari data diatas bisa dihitung bahwa pada putaran 2000 rpm, penurunan torsi akan terjadi sebesar 2,686 % bila mengganti ECU standar dengan ECU programable. Pada putaran 7000 rpm, penurunan torsi yang terjadi adalah sebesar 1,126 % dari ECU standar, dan pada putaran engine sebesar 8000 rpm, penurunan torsi yang terjadi adalah sebesar 0,798 % dari ECU standar. Walaupun terjadi penurunan torsi, ECU programable dianggap layak untuk digunakan pada penelitian ini karena penurunan torsi yang terjadi sangat kecil.

Analisis Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Engine Berbahan Bakar Bioetanol E100 Variasi Durasi Injeksi Bahan Bakar

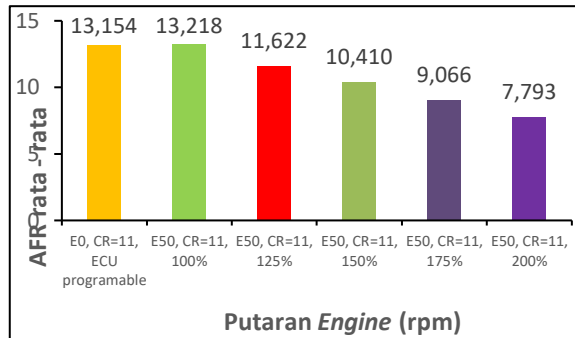
Dari gambar 6 diatas ditunjukkan trendline yang merepresentasikan torsi dari engine pada tiap putaran engine dan variasi durasi penginjeksian bahan bakar dengan pemakaian bahan bakar Bioetanol E50 (RON 96). Torsi yang dihasilkan oleh durasi 100%, 125%, 150%, dan 175% memiliki trendline yang hampir sama dengan trendline yang ditunjukkan oleh bahan bakar Pertamina (RON 88) yaitu nilai torsi terus meningkat hingga putaran 7000 rpm kemudian turun saat di putaran 8000 rpm. Hal ini tidak terjadi pada durasi 200%, pada durasi ini nilai torsi terus meningkat hingga putaran 6000 rpm kemudian turun drastis di putaran 7000 rpm dan 8000 rpm.



Gambar 6. Grafik torsi variasi injeksi sebagai fungsi putaran engine

Dari gambar 7 diatas bisa diamati bahwa dengan penggantian bahan bakar ke bioetanol, AFR akan menjadi lebih miskin dari yang dihasilkan saat penggunaan Pertamina. Namun seiring penambahan durasi penginjeksian bahan bakar hingga 200%, AFR akan semakin kaya. Dengan penggunaan Bioetanol E50 durasi 100% atau durasi injeksi standar dari engine, AFR rata-rata yang didapatkan adalah sebesar 13,218:1, meningkat sebesar 0.487% dari 13,154:1 yang didapatkan dari penggunaan bahan bakar Pertamina. Hal ini bisa terjadi karena bahan bakar bioetanol memiliki kalor laten yang tinggi. Kalor laten tinggi tersebut menyebabkan temperatur udara yang memasuki ruang bakar menjadi menurun karena kalor

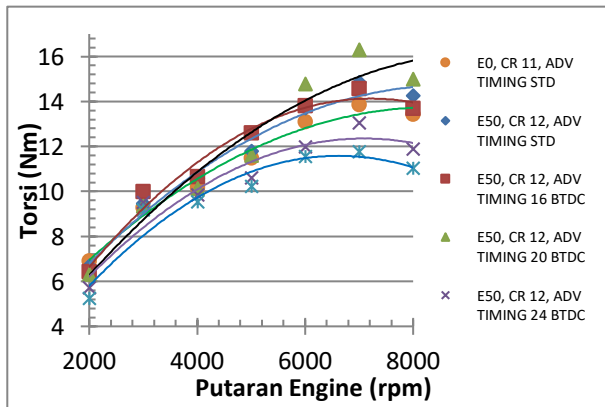
dari udara akan diserap oleh bahan bakar bioetanol untuk menguap. Akibatnya, densitas udara menjadi lebih tinggi sehingga volume udara menjadi lebih kecil. Karena hal tersebut, maka pasokan udara yang memasuki ruang bakar akan lebih banyak akibat adanya ruang-ruang kosong yang disebabkan oleh mengecilnya volume udara di ruang bakar. Pada kondisi ini, campuran antara bahan bakar dan udara disebut dengan campuran miskin (*lean*).



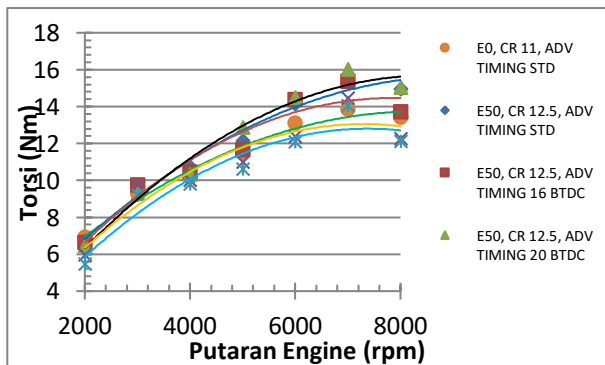
Gambar 7. Grafik Rata-rata AFR Variasi Injeksi

Analisis Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Engine Berbahan Bakar Bioetanol E50 Dengan Variasi Ignition Timing Tiap Rasio Kompresi

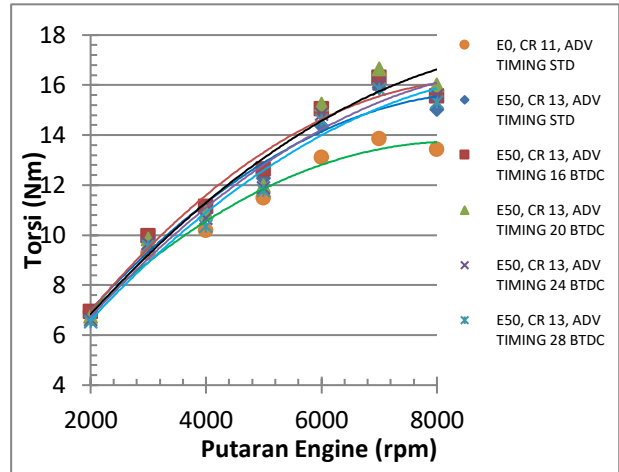
Analisa torsi Metode MBT (Maximum Best Torque)



(a)



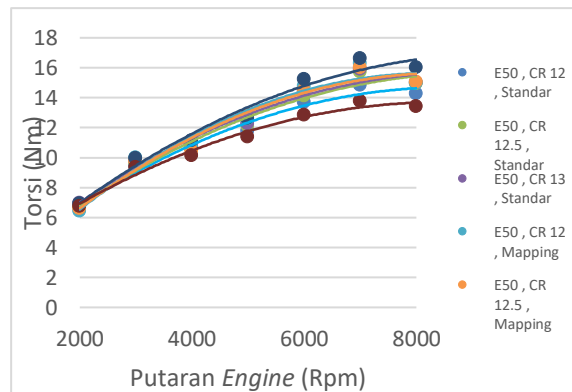
(b)



(c)

Gambar 8. Grafik Torsi vs rpm pada (a) CR 12, (b) cr 12,5, (c) CR 13

Dari grafik torsi fungsi rpm, terlihat adanya tren kenaikan torsi mulai dari putaran rendah hingga mencapai torsi maksimum pada putaran tertentu. kemudian torsi mengalami penurunan pada putaran lebih tinggi. Hal ini disebabkan, semakin tinggi putaran engine maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang bakar akan semakin tinggi dan menyebabkan pencampuran bahan bakar dan udara semakin baik serta perambatan api juga semakin cepat sehingga torsi akan meningkat. Setelah putaran mesin semakin tinggi maka akan semakin besar kerugian-kerugian yang terjadi, seperti kerugian berupa gesekan dan adanya pembakaran yang kurang sempurna. semakin tinggi putaran engine maka friksi yang terjadi juga semakin besar. Selain itu pembakaran campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar juga memerlukan waktu. Ketika putaran tinggi, maka dimungkinkan pengapian yang terjadi tidak cukup cepat untuk membakar seluruh bahan bakar dalam ruang bakar, atau dengan kata lain semakin banyak sisa bahan bakar yang belum terbakar dalam ruang bakar.



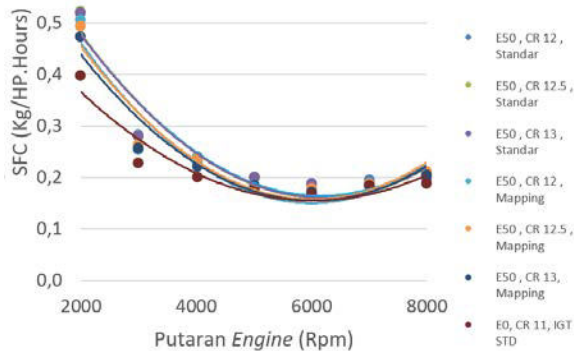
Gambar 10. torsi mapping ignition timing vs putaran engine (rpm)

Besarnya torsi berbanding lurus dengan tekanan yang dihasilkan di dalam ruang bakar. Apabila tekanannya tinggi maka torsi yang dihasilkan tinggi.

Pada grafik torsi fungsi rpm didapatkan torsi tertinggi bergeser ke kanan seiring dengan bertambahnya waktu pengapian. Pada pengapian 16° dan 20° BTDC memiliki torsi tertinggi pada rpm 2000 hingga 7000, tetapi nilai torsi turun seiring bertambahnya rpm setelah nilai torsi terbesar. Hal ini dikarenakan semakin cepat putaran mesin, dengan kecepatan rambat api yang sama, dibutuhkan waktu pengapian yang lebih cepat. Sedangkan pada putaran tinggi, dengan waktu pengapian 16° dan 20° BTDC, piston mengalami ekspansi saat proses pembakaran belum mencapai peak pressure. Tekanan yang kurang maksimal ini mengakibatkan gaya dorong piston juga tidak maksimal sehingga nilai torsi menjadi turun.

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

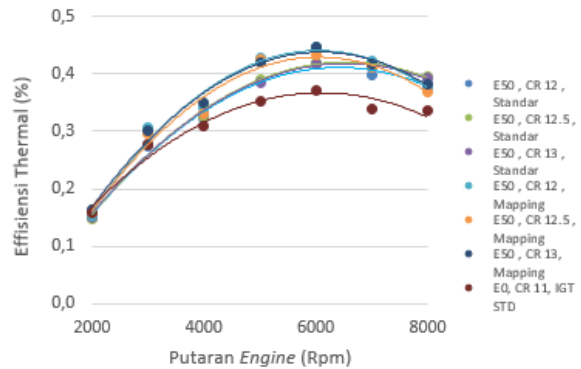
Pada gambar 11 di atas menunjukkan perubahan efisiensi thermal seiring bertambahnya putaran engine. Secara umum konsumsi bahan bakar spesifik dari rpm rendah ke tinggi akan mengalami penurunan hingga putaran mesin tertentu akan meningkat lagi. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya turbulensi aliran seiring dengan pertambahan putaran mesin, sehingga homogenitas campuran bahan bakar dan udara menjadi baik dan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna. Tinggi rendahnya konsumsi bahan bakar dalam teoritisnya dipengaruhi oleh besarnya daya yang dihasilkan oleh engine. Daya yang semakin tinggi menjadi pembagi dalam perhitungan konsumsi bahan bakar. Semakin advance waktu pengapian maka puncak terendah dari grafik sfc cenderung bergeser ke kanan.



Gambar 11. SFC mapping ignition timing vs rpm c. Efisiensi Thermal (η_{th})

Efisiensi thermal dipengaruhi oleh besarnya torsi yang dihasilkan oleh engine. Dengan bertambahnya torsi lebih besar maka membuat nilai daya dari engine juga semakin besar. Sementara itu, daya yang dihasilkan dari engine dipakai untuk penyebut dalam perhitungan efisiensi thermal yang dibagi dengan nilai kalor bawah (NKB) bahan bakar dikalikan dengan laju aliran bahan bakar. Maka dapat disimpulkan, semakin besar nilai daya yang dihasilkan oleh engine membuat nilai efisiensi thermal menjadi semakin besar.

Dengan mapping waktu pengapian, didapat puncak tertinggi dari efisiensi thermal terdapat pada CR 12 dengan kenaikan 7,452% dari nilai efisiensi thermal pada CR 12 tanpa mapping waktu pengapian. kemudian pada CR 12,5 mengalami kenaikan sebesar 3,341%, serta pada CR 13 mengalami kenaikan sebesar 7,692% dari pengondisian tanpa mapping waktu pengapian.



Gambar 12. efisiensi thermal mapping ignition timing vs rpm

4. Kesimpulan

Dari serangkaian pengujian dapat disimpulkan bahwa :

- Pada rasio kompresi 12 : 1 performansi mesin berupa torsi, daya, bmep, dan efisiensi thermal mengalami kenaikan rata – rata sebesar 5,395%, 6,257%, 5,935% dan 6,345%. Sedangkan untuk sfc mengalami penurunan rata – rata sebesar 6,345%.
- Pada rasio kompresi 12,5 : 1 performansi mesin berupa torsi, daya, bmep, dan efisiensi thermal mengalami kenaikan rata – rata sebesar 1,447%, 1,669%, 1,447% dan 2,172%. Sedangkan untuk sfc mengalami penurunan rata – rata sebesar 3,175%.
- Pada rasio kompresi 13 : 1 performansi mesin berupa torsi, daya, bmep, dan efisiensi thermal mengalami kenaikan rata – rata sebesar 3,927%, 4,619%, 3,927% dan 5,007%. Sedangkan untuk sfc mengalami penurunan rata – rata sebesar 5,931%.

Berdasarkan hasil afr E0 ecu programable pada rasio kompresi 11 didapatkan nilai rata – rata sebesar 13,154 yang berarti kondisi campuran udara dan bahan bakar berada di bawah afr stoikiometri yaitu 14,7. Sedangkan untuk hasil afr E50 ecu programable pada rasio kompresi 11 didapatkan nilai sebesar rata – rata 11,160 yang berarti kondisi campuran udara dan bahan bakar berada di bawah afr stoikiometri yaitu 12,6. Hal tersebut menunjukkan bahwa engine Honda CB150R beroperasi pada afr di bawah stoikiometri dari bahan bakar yang digunakan. Sehingga engine Honda CB150R memiliki karakteristik daya menjadi meningkat dan tidak terjadi detonasi, akan tetapi nilai waktu konsumsi bahan bakar akan menurun serta emisi CO dan HC meningkat

Daftar Pustaka

- [1] Sudarmanta, B., Junipitoyo, b., Putra, A .B K., dan Sutantra 2014. *Influence of Bioethanol–gasoline blended Fuel on Performance and Emissions Characteristic from Port Injection Sinjai Engine 650 cc*. Journal of Applied.
- [2] Sudarmanta, B., Junipitoyo, b., Putra, A .B K., dan Sutantra 2016. *Influence of The Compression Ratio and Ignition Timing on Sinjai Engine Performance with 50% Bioethanol-Gasoline Blended Fuel*.
- [3] Feibianto Dwi Dharmawa, Renno., Sudarmanta, B., 2016. Studi Eksperimen Pengaruh Rasio Kompresi dan Durasi Penginjeksian Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang *Engine* Honda CB150R Berbahan Bakar Bioetanol E100. Jurusan Teknik Mesin ITS FTI, Sukolilo Surabaya.
- [4] Agung Pamuji, Gayuh., Sudarmanta, B., 2016. Studi Eksperimen Pengaruh Mapping Ignition Timing dan Durasi Penginjeksian Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang *Engine* Honda CB150R Berbahan Bakar Bioethanol E100. Jurusan Teknik Mesin ITS FTI, Sukolilo Surabaya.
- [5] Kuncahyono, Priyohadi. 2013. Analisa Prediksi Potensi Bahan Baku Biodiesel Sebagai Suplemen Bahan Bakar Motor Diesel di Indonesia. Jurnal Teknik Pomits. Vol. 2, No.1, pp.62. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/3156/900>. 20 Februari 2016.
- [6] Sulistiyo, Bambang. 2009. Pemanfaatan Etanol sebagai *Octane Improver* Bahan Bakar Bensin Pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder. Jurnal Teknik. Vol.1, pp.12. [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Bambang Sulistyoy, S.Pd., M.Eng./BS-20090721 - Pemanfaatan Etanol Proceeding Thermofluid 2009](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Bambang_Sulistyo,S.Pd.,M.Eng./BS-20090721-PemanfaatanEtanolProceedingThermofluid2009). 20 Februari 2016.
- [7] Jeuland, N., Montagne X., dan Gaurot. 2004 *Potentiality of Ethanol as a Fuel for Dedicated Engine*. Journal of Oil & Gas Science and Technology. Vol. 59, No. 6, pp. 560-565.