

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR**  
***OCTANE BOOSTER* MENGGUNAKAN ALAT**  
***HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS)* DENGAN**  
**JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN**  
**7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC**



Disusun sebagai syarat menyelesaikan Studi Strata Satu pada  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

**Bakat Restu Prayogo**  
**D200140238**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2018**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **"STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR OCTANE BOOSTER MENGGUNAKAN ALAT HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DENGAN JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN 7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC"** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 Agustus 2018

Yang Menyatakan



Bakat Restu Prayogo

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul "**STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR OCTANE BOOSTER MENGGUNAKAN ALAT HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DENGAN JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN 7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC**" telah disetujui oleh pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Bakat Restu Prayogo**

NIM : **D 200 140 238**

Disetujui pada :

Hari : *Jumat*

Tanggal : *3 Agustus 2018*

Pembimbing  
Tugas Akhir



Ir. Sartono Putro, M.T.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR OCTANE BOOSTER MENGGUNAKAN ALAT HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DENGAN JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN 7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC**" telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.


Dipersiapkan oleh :

Nama : **Bakat Restu Prayogo**  
NIM : **D 200 140 238**  
Disahkan pada :  
Hari : *Rabu*  
Tanggal : *15 Agustus 2018*  
Dewan Penguji :  
Ketua : Ir. Sartono Putro, M.T.  
Anggota 1 : Amin Sulistyanto, S.T.,M.T.  
Anggota 2 : Nurmuntaha Agung N, S.T.,M.T.



Mengetahui

  
Dekan Fakultas Teknik  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.**

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
**Ir. H. Subroto, M.T.**

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 70/A.4-II/TM/II/2018 dengan ini :

Nama : Ir. Sartono Putro, M.T.  
Pangkat/Jabatan : Lektor  
Kedudukan : Pembimbing  
Memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Bakat restu Prayogo  
Nomor Induk : D 200 140 238  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : **STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR OCTANE BOOSTER MENGGUNAKAN ALAT HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DENGAN JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN 7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC.**

Rincian Soal/Tugas : Pengaruh Jumlah lilitan Pemanas Pipa Tembaga dan Variasi Bahan Bakar Pengisi Tabung HCS Terhadap Unjuk Kerja Mesin.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Maret 2018  
Pembimbing



Ir. Sartono Putro, M.T.

Keterangan :

\*)Coret salah satu

1. Warna biru untuk kajar
2. Warna kuning untuk pembimbing I
3. Warna merah untuk pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

Bila kau tak tahan lelahnya belajar, Maka kau harus menahan perihnya kebodohan. ( Imam Asy Syafi'i )

Hanya orang yang berani gagal total yang akan meraih kebahagiaan total.  
(John F. Kennedy )

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (BJ Habibie)

Bukanlah yang terbaik diantara kamu orang yang meninggalkan urusan dunianya karena (mengejar) urusan akhiratnya, dan bukan pula (orang yang terbaik) orang yang meninggalkan akhiratnya karena mengejar urusan dunianya, sehingga ia memperoleh kedua-duanya, karena dunia itu adalah (perantara) yang menyampaikan ke akhirat, dan janganlah kamu menjadi beban orang lain. (H.R Muslim)

**STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI BAHAN BAKAR OCTANE  
BOOSTER MENGGUNAKAN ALAT HYDROCARBON CRACK SYSTEM  
(HCS) DENGAN JUMLAH LILITAN PEMANAS PIPA TEMBAGA 3 DAN  
7 LILITAN PADA HONDA NEW MEGAPRO 150 CC**

**ABSTRAK**

*Hydrocarbon Crack system* (HCS) adalah sistem pemanas yang digunakan untuk menguapkan bahan bakar yang memiliki nilai *octane* lebih besar dari bahan bakar utama pada sepeda motor dengan cara menggunakan pipa tembaga yang dipanaskan untuk membantu suplai bahan bakar beroktan tinggi pada ruang bakar. Panas luar / *exothermic* dari mesin *internal combustion* (mesin kendaraan) itu sendiri yaitu dari panas block mesin maupun dari knalpot. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui unjuk kerja berupa nilai Torsi (Nm) dan Daya (kW) serta konsumsi bahan bakar spesifik mesin sepeda motor standar dan yang menggunakan bahan bakar berupa Pertamina Turbo, etanol (alkohol 70%), dan metanol sebagai penambah nilai *octane* pada alat *Hydrocarbon Crack Sistem* (HCS) dengan variasi 3 lilitan dan 7 lilitan pipa tembaga. Dari hasil pengujian membandingkan keadaan standar (non hcs) dengan tambahan alat *Hydrocarbon Crack Sistem* (HCS) tersebut mengalami peningkatan torsi, daya dan terjadi penurunan konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 4000 rpm sampai 8000 rpm. Hasil kenaikan torsi hanya sebesar 0,2 Nm dari kondisi standar (non hcs) dengan tambahan alat HCS 7 lilitan berbahan bakar Pertamina Turbo. Hasil kenaikan daya hanya sebesar 0,03 kW dari kondisi standar (non hcs) dengan tambahan alat hcs 7 lilitan berbahan bakar Pertamina Turbo. Sedangkan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terbesar hanya sebesar 14,94% dengan tambahan alat hcs 7 lilitan berbahan bakar metanol.

**Kata kunci :** *Hydrocarbon Crack System, Octane Booster, torsi, daya.*

**EXPERIMENTAL STUDY OF VARIATION OF OCTANE BOOSTER  
FUEL USING CRACK HACKOCARBON (HCS) SYSTEM TOOLS WITH  
THE NUMBER OF VARIETY OF 3 AND 7 COPPER PIPE HEATERS IN  
HONDA NEW MEGAPRO 150 CC**

**ABSTRACT**

*The Hydrocarbon Crack system (HCS) is a heating system that is used to process fuels that have a greater value than fuel by using a heated copper pipe to help supply high-octane fuel in the combustion chamber. External / exothermic heat from the internal combustion engine (vehicle engine) itself from the engine block heat and from the exhaust. The purpose of this study is to determine the amount of torque (Nm) and Power (kW) and to provide specific fuel for standard motorcycle engines and those that use pertamax turbo, ethanol (70% alcohol), and methanol as octane value enhancers on Hydrocarbon Crack tools. System (HCS) with 3 winding lines and 7 copper pipe windings. From the results of the standard system testing (non HCS) with the addition of the Hydrocarbon Crack System (HCS) tool, increasing the speed, power and costs incurred in the fuel at 4000 rpm to 8000 rpm. The additional torque is only 0.2 Nm from standard conditions (non HCS) with the addition of Hcs 7 wind turbine turbo. The result of the expansion of the power is only 0.03 kW from the standard conditions (non HCS) with the addition of the HLC 7 coil fueled Pertamina turbo. While reducing the specific fuel consumption is only 14.94% with the addition of 7 windings of methanol.*

**Keywords:** Hydrocarbon Crack System, Octane Booster, torque, power.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah*, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya maka laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan ribuan terimakasih kepada :

1. Bapak Suharto dan Ibu Nurmawati yang selalu memberikan motivasi, do'a, semangat, dan segala upaya yang dilakukan, serta kakak tercinta Fitra Nur Lita dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Subroto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Bapak Ir. Sartono Putro, M.T. selaku Pembimbing tugas akhir yang telah mengarahkan, membantu, dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir ini. Terimakasih juga atas segala masukan yang telah diberikan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan.
6. Bapak Dr. Agus Dwi Anggono, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyelesaikan masa perkuliahan.
7. Jajaran staf dan dosen di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
8. Nova Ade Putra dan Syaifudin Fauzi teman seperjuangan dalam mengerjakan tugas akhir.
9. Aldi Kurnia dan Andhika Nanda selaku pemberi masukan tentang tugas akhir.

10. Najmudin Al Mumtaz , Estu Nunung, Ahmad Bukhori, Aji saputo, Yusdi, Rama, dan seluruh keluarga Kost Isna yang telah memberikan semangat.
11. Rekan-rekan Teknik Mesin angkatan 2014 dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman Keluarga Mahasiswa Cilacap di Surakarta yang memberi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi yang membaca, dan atas segala kekurangan yang ada pada laporan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap ada kritik dan saran yang bersifat membangun. Terimakasih

*Wassalam*

Surakarta, Agustus 2018



Bakat Restu Prayogo

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR .....	v
MOTTO .....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Mesin Pembakaran Dalam.....	9
2.2.2 Siklus <i>Otto</i> .....	11
2.2.3 Motor Bakar Empat Langkah.....	13
2.2.4 Proses Pembakaran Motor Bakar.....	17
2.2.5 Prestasi Mesin .....	21
2.2.6 <i>Hydrocarbon Crack System (HCS)</i> .....	24
2.2.7 Bahan Bakar.....	25
2.2.8 Angka Oktan .....	32
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>

3.1 Metodologi Penelitian.....	34
3.1.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
3.1.2 Variabel Pengujian.....	36
3.2 Tempat dan Waktu Pengujian.....	37
3.3 Bahan dan Alat Penelitian.....	37
3.3.1 Bahan Penelitian.....	37
3.3.2 Alat Penelitian.....	40
3.4 Prosedur Pengujian.....	49
3.4.1 Instalasi Alat.....	49
3.4.2 Tahapan Pengujian Torsi dan Daya.....	50
3.4.3 Tahapan Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	53
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>56</b>
4.1 Hasil Pengujian.....	56
4.1.1 Hasil Pengujian Torsi.....	56
4.1.2 Hasil Pengujian Daya.....	62
4.1.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	68
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>75</b>
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Diagram P-v dan T-s siklus <i>otto</i> ideal .....	12
<b>Gambar 2.2</b>	Siklus Tertutup Motor Empat Langkah .....	14
<b>Gambar 2.3</b>	Langkah Hisap .....	15
<b>Gambar 2.4</b>	Langkah Kompresi.....	15
<b>Gambar 2.5</b>	Langkah Kerja .....	16
<b>Gambar 2.6</b>	Langkah Buang .....	17
<b>Gambar 2.7</b>	Prinsip Pembakaran .....	18
<b>Gambar 2.8</b>	Diagram Prestasi Motor .....	22
<b>Gambar 2.9</b>	Konsep Aplikasi <i>Hydrocarbon Crack System (HCS)</i> .....	25
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....	35
<b>Gambar 3.2</b>	Pertalite RON 90 .....	38
<b>Gambar 3.3</b>	Etanol (Alkohol 70%) .....	38
<b>Gambar 3.4</b>	Metanol.....	39
<b>Gambar 3.5</b>	Pertamax Turbo RON 98.....	39
<b>Gambar 3.6</b>	Selang bahan bakar .....	40
<b>Gambar 3.7</b>	Filter udara .....	40
<b>Gambar 3.8</b>	Tabung <i>Hydrocarbon Crack System (HCS)</i> .....	41
<b>Gambar 3.9</b>	Katup Searah ( <i>one way valve</i> ) .....	41
<b>Gambar 3.10</b>	Pipa tembaga 3 mm .....	42
<b>Gambar 3.11</b>	Valve selang (keran selang) .....	42
<b>Gambar 3.12</b>	Klem selang.....	43
<b>Gambar 3.13</b>	Pemotong pipa tembaga .....	43
<b>Gambar 3.14</b>	Dinamometer <i>Dynojet 250i</i> .....	44
<b>Gambar 3.15</b>	Tachometer .....	45
<b>Gambar 3.16</b>	Burret.....	46
<b>Gambar 3.17</b>	Stopwatch.....	46
<b>Gambar 3.18</b>	Kendaraan Uji Honda New Megapro .....	47
<b>Gambar 3.19</b>	Alat <i>Hydrocarbon Crack System (HCS)</i> .....	48
<b>Gambar 3.20</b>	Tool Set .....	49

<b>Gambar 3.21</b> Skema Instalasi <i>Hydrocarbon Crack System</i> (HCS).....	50
<b>Gambar 3.22</b> Pengujian Torsi dan Daya .....	53
<b>Gambar 3.23</b> Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	55
<b>Gambar 4.1</b> Perbandingan Torsi HCS 3 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	58
<b>Gambar 4.2</b> Perbandingan Torsi HCS 7 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	60
<b>Gambar 4.3</b> Perbandingan Torsi Keadaan Standar (Non HCS) dengan keadaan tambahan alat HCS 3 dan 7 Lilitan.....	61
<b>Gambar 4.4</b> Perbandingan Daya HCS 3 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	63
<b>Gambar 4.5</b> Perbandingan Daya HCS 7 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	65
<b>Gambar 4.6</b> Perbandingan Daya Keadaan Standar (Non HCS) dengan keadaan HCS 3 dan 7 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	67
<b>Gambar 4.7</b> Perbandingan KBBS HCS 3 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	69
<b>Gambar 4.8</b> Perbandingan KBB HCS 7 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	71
<b>Gambar 4.9</b> Perbandingan KBBS Keadaan Standar (Non HCS) dengan Keadaan HCS 3 dan 7 lilitan Terhadap Putaran Mesin .....	73

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Karakteristik Pertalite.....	27
<b>Tabel 2.2</b> Karakteristik Pertamina Turbo .....	28
<b>Tabel 2.3</b> Sifat Fisik Etanol.....	29
<b>Tabel 2.4</b> Sifat Fisik Metanol .....	31
<b>Tabel 2.5</b> Angka Oktan Bahan Bakar dan Perbandingan Kompresi .....	32
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Torsi (Nm) mesin dengan HCS 3 lilitan.....	57
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Torsi (Nm) mesin dengan HCS 7 lilitan.....	59
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Daya (kW) mesin dengan HCS 3 lilitan.....	63
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Daya (kW) mesin dengan HCS 7 lilitan .....	65
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian KBB (kg/kWh) HCS 3 lilitan.....	69
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian KBB (kg/kWh) HCS 7 lilitan.....	71