

# PERANCANGAN SISTEM PENGAPIAN DUA BUSI PADA KENDARAAN HONDA GL PRO

**Robby Arianto Salim**<sup>1)</sup> **Philip Kristanto**<sup>2)</sup>

Program Otomotif Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia  
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658  
E-mail : m24411028@john.petra.ac.id.<sup>1)</sup>

## ABSTRAK

*Di zaman yang berkembang seperti sekarang , teknologi dibidang otomotif juga ikut berkembang secara cepat. Oleh karena itu penggunaan bahan bakar fosil untuk transportasi juga ikut meningkat secara pesat dibandingkan dengan zaman sebelum adanya alat transportasi yang menggunakan mesin pembakaran dalam. Diakibatkannya penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan, maka sekarang ini persediaan minyak juga ikut menipis. Karena dari itu para produsen otomotif juga berlomba untuk berinovasi dalam membuat mesin yang hemat bahan bakar. Salah satu cara penghematan bahan bakar adalah membuat mesin yang menggunakan busi lebih dari satu persilindernya agar pembakaran lebih efisien . Dari sistem dua busi ini diharapkan jumlah penggunaan bahan bakar lebih hemat. Selain itu penelitian ini juga dapat mengetahui seberapa besar jumlah peningkatan performa setelah melakukan modifikasi pada mesin sepeda motor. Penelitian ini menggunakan alat chassis dynamometer untuk mengetahui perubahan performa sebelum dan sesudah modifikasi.*

*Kata kunci: Dua busi , Konsumsi bahan bakar , Chassis Dynamometer*

## 1. Pendahuluan

Teknologi yang sekarang ada di dunia otomotif selalu berkembang sehingga selalu muncul teknologi yang baru untuk memperbaiki teknologi yang lama sudah ada , sehingga membuat teknologi yang di dunia otomotif semakin lebih baik. Peningkatan yang lebih baik dari inovasi yang ada untuk sisi performa , sisi ekonomis , keamanan dan kenyamanan dalam berkendara. Hal tersebut mendorong produsen untuk mengeluarkan teknologi yang mendukung hal diatas oleh karena itu kendaraan yang ada sekarang lebih aman , lebih ramah lingkungan , hemat , murah dan semakin mudah untuk dikendarai.

Sekarang ini para produsen kendaraan bermotor berlomba-lomba menciptakan kendaraan yang murah , ramah lingkungan , irit bahan bakar serta memiliki performa yang baik. Hal tersebut diakibatkan oleh pemanasan global serta mulai tipisnya persediaan minyak bumi. Sehingga dengan fitur yang sekarang ada diharapkan konsumen lebih paham tentang mesin yang hemat bahan bakar.

Teknologi yang akan saya tulis ini mengenai teknologi pengapian atau *ignition* menggunakan dua buah busi yang ada seperti pada teknologi mobil Honda yang disebut i-DSI maupun Bajaj Pulsar yang menggunakan nama DTSI. Sistem *twin spark plug* ini sangat populer pada awalnya Honda dirilis tetapi perannya mulai tergusur oleh sistem VTEC dari Honda itu sendiri.

Sistem pengapian dua buah busi lebih unggul dari sistem pengapian konvensional karena dengan adanya dua buah busi maka percikan api semakin besar dan pembakaran lebih cepat sehingga diharapkan pembakaran lebih sempurna daripada sistem konvensional yang menggunakan satu buah busi. Mekanisme yang akan saya implementasikan pada mesin sepeda motor Honda GL PRO adalah pembuatan lubang baru pada silinder head mesin Honda GL PRO yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional satu buah busi. Selain itu memakai sistem dua buah koil untuk pengapian yang lebih baik sehingga diharapkan performa meningkat.

Tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini:

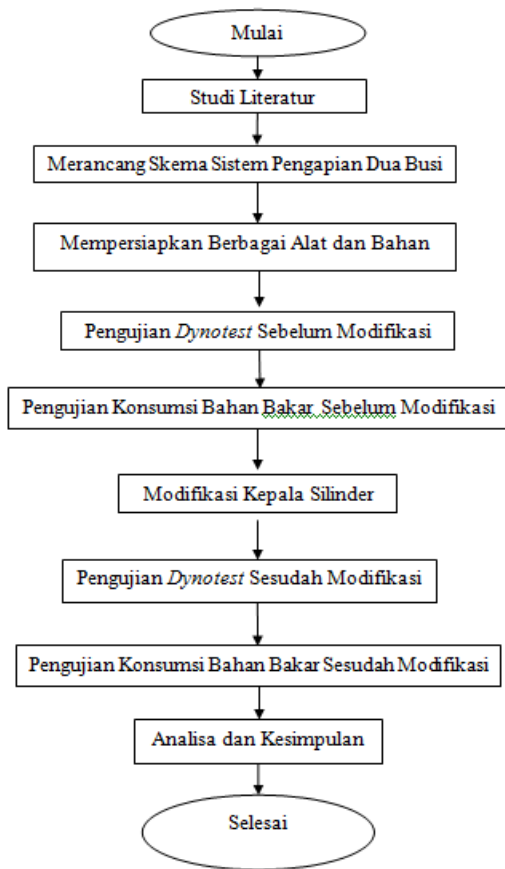
1. Mengubah sistem pengapian Honda GL PRO yang awalnya memakai sistem satu busi menjadi dua buah busi.
2. Mengoptimalkan pembakaran sehingga konsumsi bahan bakar lebih irit.

Manfaat dari pelaksanaan Tugas Akhir ini:

1. Mengurangi konsumsi bahan bakar karena dengan penambahan busi yang berakibat semakin banyak loncatan bunga api sehingga penyebaran api lebih luas sehingga diharapkan konsumsi bahan bakar lebih sempurna.
2. Mengetahui perubahan performa setelah dimodifikasi

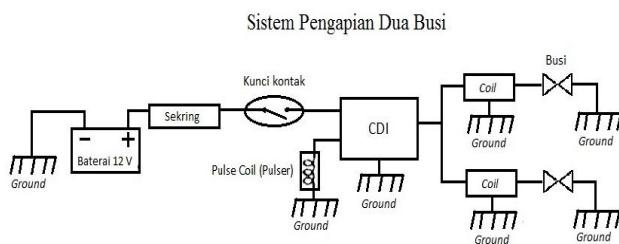
## 2. Metode Penelitian

Dalam menyusun Tugas Akhir ini dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :



**Gambar 1. Bagan Metode Penelitian**

### 2.1 Merancang Skema Pengapian Dua Busi



**Gambar 2. Skema Sistem Pengapian Dua Busi**

Pada sistem pengapian yang digunakan oleh sepeda motor Honda GL Pro standar dilakukan sedikit modifikasi dan penambahan yaitu, kabel keluaran setelah CDI diparalel agar dapat disambungkan ke koil tambahan. Setelah itu jumlah koil yang semula hanya satu buah ditambah, sehingga menjadi dua buah. Selain koil jumlah busi juga ditambah sehingga menjadi dua buah.

### 2.2 Mekanisme Pemilihan Busi

[1] Honda GL Pro memakai busi *standart* NGK tipe DP8EA9 dari kode tersebut dapat diartikan bahwa busi tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- D = Diameter ulir 12 mm dan ukuran kunci busi 18mm
- P = *Projected insulator type*
- 8 = Merupakan busi dengan rating panas 8

E = Panjang ulir 19 mm

A = Desain special

9 = Celah busi 0.9 mm

Untuk pemilihan busi pada sistem pengapian dua busi peneliti memilih busi NGK CPR8EA9. Dari kode tersebut dapat diartikan sebagai berikut:

C = Diameter ulir 10 mm dan ukuran kunci busi 16 mm

PR = *Projected Insulator resistor type*

8 = Merupakan busi dengan rating panas 8

E = Panjang ulir 19 mm

A = Desain special

9 = Celah busi 0.9 mm



**Gambar 3. Busi NGK CPR8EA9**

Peneliti mengganti busi standar Honda GL Pro tipe NGK DP8EA9 menjadi busi NGK CPR8EA9 disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya sebagai berikut:

1. Ukuran diameter busi standart Honda GL Pro DP8EA9 terlalu besar sehingga tidak dapat diaplikasikan pada kepala silinder yang akan dimodifikasi. Sehingga peneliti memilih busi NGK CPR8EA9 yang memiliki diameter yang lebih kecil.
2. Busi NGK CPR8EA9 memiliki spesifikasi yang sama dengan busi standar Honda GL Pro NGK DP8EA9
3. Busi NGK CPR8EA9 relatif mudah dicari di toko *sparepart* sepeda motor

### 2.3 Persiapan Berbagai Alat dan Bahan

Berikut ini merupakan berbagai macam spesifikasi alat yang akan digunakan sebagai bahan penelitian :

1. [2] Sepeda motor Honda GL PRO dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - 4-stroke, OHC
  - Silinder: 1
  - Kapasitas mesin: 156,7 cc
  - Bore x stroke: 63,5 x 49,7 mm
  - Rasio kompresi: 9,0: 1
  - Max power*: 14,7 hp @ 8500 rpm
  - Max torque*: 1,3 kgf.m @ 6500 rpm
  - Pendingin: udara
  - Fuel system*: Silinder ventury karbu 24
  - Pengapian: CDI-DC
  - Battery*: 12v-4Ah

Busi: NGK DP8EA-9  
 Transmisi: 5-speed (1-N-2-3-4-5)  
 Kopling: manual, tipe basah, double clutch



Gambar 4. Honda GL Pro

2. Chassis dynamometer  
 Software Chassis Dynamometer Sportdyno V3.3  
 Dynamometer tipe SD 325



Gambar 5. Tampilan Sportdyno V3.3



Gambar 6. Chassis dynamometer SD 325

3. Aplikasi *smartphone android* DigiHUD

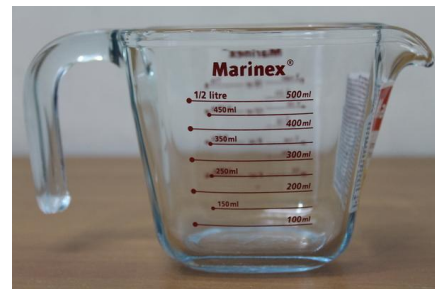
Aplikasi ini memiliki fungsi untuk mengukur kecepatan maksimum, jarak tempuh (*odometer*), melihat jam, kecepatan rata-rata. Persyaratan agar aplikasi ini dapat digunakan yaitu harus menggunakan *smartphone* berbasis *android* sebagai *operating system* dan memiliki GPS (*Global Positioning System*)



Gambar 7. Tampilan software DigiHUD

4. Gelas Ukur

Gelas ukur ini dipergunakan untuk mengukur bensin (*premium*) yang akan digunakan untuk percobaan konsumsi bahan bakar. Jumlah Bahan bakar untuk melakukan uji coba sebanyak 200 ml untuk tiap percobaan.



Gambar 8. Gelas ukur

#### 2.4 Pengujian *Dynotest*

Hal yang dilakukan saat percobaan *dynotest* sebagai berikut:

1. Menaikan motor di atas *chassis dynamometer*.
2. Memasang *strap* / tali pengaman pada motor.
3. Menyalakan dan membuka aplikasi Sportdyno pada komputer.
4. Memasang kabel pembacaan rpm pada kabel busi.
5. Memanaskan mesin motor sampai suhu optimal.
6. Melakukan konfigurasi setting pada software sesuai jenis motor yang akan *didyno*.
7. Saat melakukan *dyno* transmisi yang dipakai adalah 1:1 bukan *overdrive*. Jadi yang dipergunakan untuk *dyno* adalah gigi 4.
8. Menekan tombol *Start*, dan pada saat bersamaan memutar *throttle* motor secara maksimal.
9. Kemudian kurva *horsepower* dan torsi akan mulai muncul di layar monitor sesuai akselerasi mesin motor.
10. Setelah dirasa sudah mencapai rpm maksimal maka segera menutup *throttle*.
11. Jika sudah menutup *throttle* maka hal yang dilakukan berikutnya adalah menekan pedal kopling dan menunggu putaran roller *dynamometer* melambat dan sampai berhenti.

12. Untuk melakukan percobaan lagi maka dapat menekan tombol *start* lagi
13. Setelah hasil sudah keluar data akan *dicopy* ke *flashdisk*.



**Gambar 9. Tampilan Sportdyno v 3.3**



**Gambar 10. Persiapan kendaraan saat akan melakukan *dynotest***



**Gambar 11. Pemasangan kabel pembacaan RPM pada kabel busi**

### 2.5 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Untuk melakukan percobaan melihat seberapa besar konsumsi bahan bahan yang dipergunakan. Cara yang dipergunakan adalah mengendarai motor di jalan terbuka sehingga diharapkan hasil yang diperoleh sesuai dengan keadaan penggunaan sehari – hari. Berikut ini adalah cara yang digunakan oleh penulis untuk melakukan

percobaan :

1. Menentukan rute atau lintasan yang akan dipergunakan.  
Rute yang dipilih oleh penulis merupakan rute yang tidak terlalu ramai dan memiliki permukaan jalan yang relatif halus sehingga dapat dipergunakan untuk melakukan pengujian dengan aman dan dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan saat melakukan pengujian konsumsi bahan bakar.

Untuk rute yang penulis pergunakan adalah sekitar jalan Raya Juanda dekat tempat wisata *Suroboyo Carnival Night Market*. Di bawah ini merupakan peta rute yang digunakan oleh penulis untuk melakukan percobaan yang didapatkan melalui software citra satelit *Google Maps*.



**Gambar 12. Rute yang berwarna merah yang digunakan penulis untuk melakukan test konsumsi bahan bakar**

2. Menyiapkan gelas ukur yang berisi bensin (*premium*) sebanyak 200 ml.
3. Menyalakan mesin agar bensin yang berada di dalam karburator habis terlebih dahulu supaya hasil yang didapat lebih akurat.
4. Menyalakan GPS (*Global Positioning System*) dan aplikasi *DigiHUD* pada *smartphone android*.
5. Memasukan bensin yang sudah diukur menggunakan gelas ukur ke dalam tangki bahan bakar yang sudah dikosongkan terlebih dahulu.
6. Mengendarai motor sesuai rute yang telah ditentukan dengan kecepatan sesuai penggunaan sehari – hari.
7. Jika motor sudah berhenti karena kehabisan bahan bakar , melakukan *screenshot* pada *smartphone* untuk menyimpan data.
8. Mengulangi percobaan sebanyak tiga kali agar hasil yang didapat lebih tinggi tingkat keakuratannya.

### 2.7 Modifikasi Kepala Silinder

Untuk memodifikasi kepala silinder Honda GL Pro dibutuhkan berbagai persiapan yang panjang, mulai dari persiapan *spare part* yang dibutuhkan oleh pengapian dua busi, penempatan busi tambahan , hingga cara yang digunakan untuk melakukan modifikasi kepala silinder sehingga dapat menampung dua buah busi.

Berikut ini adalah berbagai *spare part* tambahan yang

di butuhkan oleh sistem pengapian dua busi ini:

1. Busi ( 2 buah)
2. Kabel busi
3. Koil (2 buah)

Untuk penempatan busi diletakan bersebelahan dengan busi utama sehingga proses pembuatan tidak terlalu rumit.

Langkah yang digunakan untuk menjadikan kepala silinder dapat menampung posisi busi adalah:

1. Melihat tempat bagian mana yang memungkinkan untuk diletakan busi tambahan tersebut. Setelah berdiskusi dengan bengkel modifikasi yang sudah terbiasa membuat mesin secara *custom*, maka diambil kesimpulan penempatan busi diletakan secara bersebelahan di tempat busi pertama.
2. Setelah menentukan tempat , kemudian proses yang dilakukan adalah mengelas lubang busi asli dengan material senyawa dengan kepala silinder sebagai pengisi (*filler*) agar lubang tersebut tertutup.
3. Jika lubang tersebut tertutup rapat maka proses selanjutnya melakukan pengukuran diameter busi dan kunci busi agar jarak antar lubang busi dapat diberikan tanda dengan *spot drill*.
4. Kemudian hal yang dilakukan selanjutnya adalah *drilling* pada titik yang sudah diberi tanda menggunakan *spot drill*.
5. Jika lubang sudah terbentuk maka yang dilakukan berikutnya adalah *me-milling* disekitar lubang busi agar bagian badan busi memiliki jarak yang cukup antar kedua busi dan kunci busi dapat masuk untuk mengencangkan busi.
6. Setelah kepala silinder sudah jadi dan memiliki dua lubang maka proses selanjutnya melakukan pemasangan pada motor yang digunakan.



Gambar 13. Kepala silinder sebelum modifikasi



Gambar 14. Kepala silinder sesudah modifikasi tampak dari atas



Gambar 15. Kepala silinder sesudah modifikasi tampak dari bawah

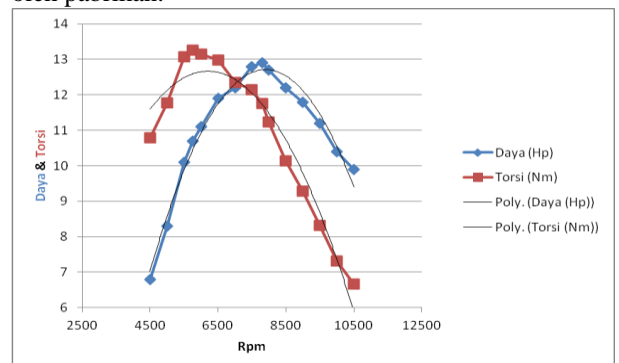


Gambar 16. Hasil akhir modifikasi sistem pengapian dua busi

### 3. Hasil dan Analisa

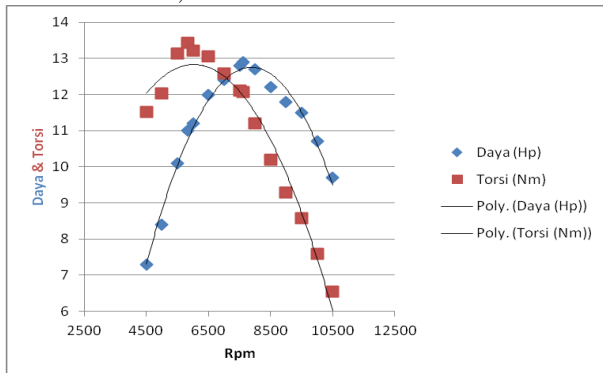
#### 3.1 Hasil Pengujian *Dynotest* Mesin Sebelum Modifikasi

Pengujian *dynotest* ini bertujuan untuk melihat atau mengetahui besaran *horsepower* dan torsi maksimal yang dimiliki oleh mesin sepeda motor GL Pro ini. Diharapkan dengan mengetahui besaran *horsepower* dan torsi maksimal, peneliti dapat mengetahui performa kendaraan sebelum modifikasi dan dapat menganalisa dan membandingkan performa kendaraan pada saat setelah modifikasi dilakukan pada mesin. Selain itu uji *dynotest* juga dapat mengetahui apakah *horsepower* dan torsi sepeda motor sesuai dengan data yang dikeluarkan oleh pabrikan.



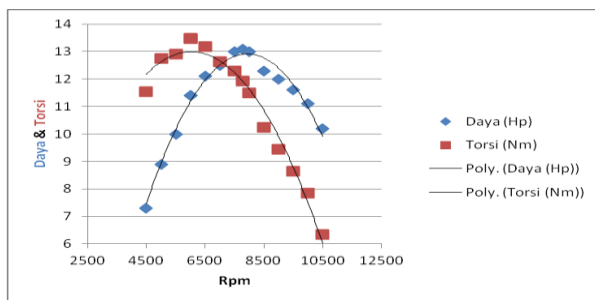
Gambar17.Grafik hasil *dynotest* sebelum modifikasi

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang pertama kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7804 adalah 12,9 hp dan torsi tertinggi saat rpm 5756 sebesar 13,26 Nm.



**Gambar18.Grafik hasil *dynotest* sebelum modifikasi2**

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang kedua kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7604 adalah 12,9 hp dan torsi tertinggi saat rpm 5841 sebesar 13,43 Nm.



**Gambar18.Grafik hasil *dynotest* sebelum modifikasi3**

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang ketiga kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7784 adalah 13,1 hp dan torsi tertinggi saat rpm 6012 sebesar 13,48 Nm.

Dari hasil *dynotest* di atas sebanyak tiga kali dapat dirata – rata *horsepower* tertinggi sekitar 12,97 hp dalam rentang rpm sekitar 7604 – 7804 dan untuk torsi tertinggi sekitar 13.39 Nm pada rentang rpm sekitar 5756 – 6012.

### 3.2 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sebelum Modifikasi

Pengujian konsumsi bahan bakar ini memiliki tujuan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang digunakan oleh sepeda motor Honda GL Pro *standard*. Kemudian peneliti dapat mengetahui dan dapat menganalisa perubahan konsumsi bahan bakar sepeda motor sebelum dan sesudah dimodifikasi.

Pengujian dengan melewati rute yang ditentukan dengan kecepatan tertentu sampai bahan bakar yang digunakan habis. Bahan bakar yang digunakan merupakan bensin Premium yang memiliki angka oktan 88 dan jumlah bahan bakar yang digunakan sebanyak 200 ml . Berikut ini merupakan hasil dari uji coba konsumsi bahan bakar menggunakan *software GPS*.



**Gambar 19. Hasil *screenshot* konsumsi bahan bakar sebelum modifikasi 1**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,2 km dan kecepatan maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 39km/jam.



**Gambar 20. Hasil *screenshot* konsumsi bahan bakar sebelum modifikasi 2**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,1 km dan kecepatan maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 38km/jam.



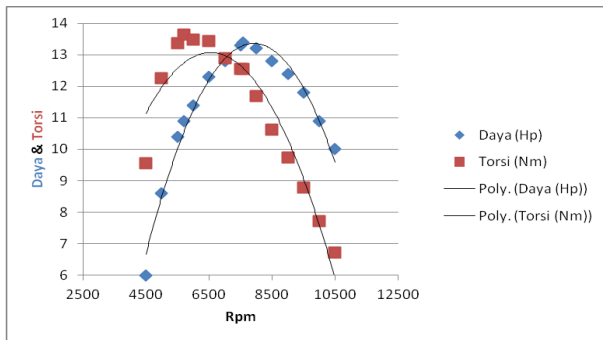
**Gambar 21. Hasil *screenshot* konsumsi bahan bakar sebelum modifikasi 3**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,1 km dan kecepatan maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 40km/jam

Dari ketiga hasil tersebut dapat dirata – rata bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,13 km.

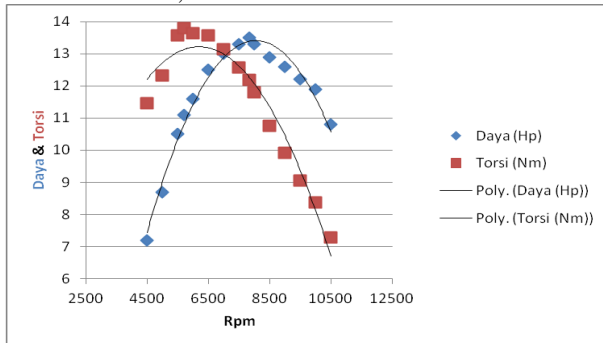
### 3.3 Hasil Pengujian *Dynotest* Mesin Sesudah Modifikasi

Setelah proses modifikasi berhasil maka hal selanjutnya dilakukan proses *dynotest* kembali untuk melihat perubahan performa mesin dan dilakukan perbandingan dengan sebelum proses modifikasi. Berikut ini merupakan hasil dari *dynotest* setelah dilakukan modifikasi pada mesin.



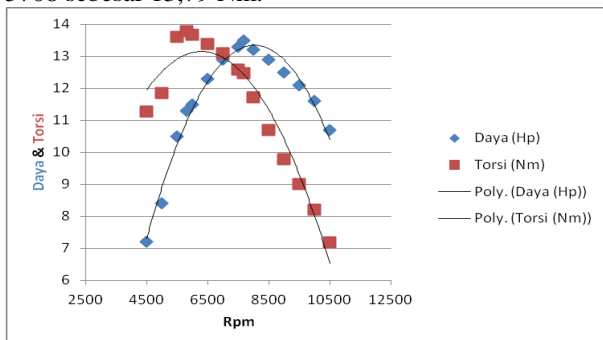
**Gambar 22. Grafik hasil *dynotest* setelah modifikasi 1**

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang pertama kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7570 adalah 13,4 hp dan torsi tertinggi saat rpm 5699 sebesar 13,63 Nm.



**Gambar 23. Grafik hasil *dynotest* setelah modifikasi 2**

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang kedua kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7604 adalah 13,5 hp dan torsi tertinggi saat rpm 5708 sebesar 13,79 Nm.



**Gambar 24. Grafik *dynotest* setelah modifikasi 3**

Dari data yang didapat saat *dynotest* percobaan yang ketiga kali dapat kita lihat bahwa daya tertinggi pada saat rpm 7688 adalah 13,5 hp dan torsi tertinggi saat rpm 5821 sebesar 13,78 Nm.

Dari hasil *dynotest* di atas sebanyak tiga kali dapat dirata – rata horsepower tertinggi sekitar 13,47 hp dalam rentang rpm sekitar 7570 – 7840 dan untuk torsi tertinggi sekitar 13,73 Nm pada rentang rpm sekitar 5699 – 5821.

### 3.4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sesudah Modifikasi

Setelah proses modifikasi berhasil maka yang dilakukan adalah mengulang proses pengujian konsumsi bahan bakar agar dapat diketahui perubahan performa tingkat konsumsi bahan bakar setelah modifikasi. Berikut ini adalah data yang didapat menggunakan cara yang sama seperti sebelum proses modifikasi.



**Gambar 25. Hasil *screenshot* konsumsi bahan bakar setelah modifikasi 1**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,5 km dan kecepatan maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 39km/jam.



**Gambar 25 Hasil *screenshot* konsumsi bahan bakar setelah modifikasi 2**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,6 km dan kecepatan

maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 40km/jam.



**Gambar 26. Hasil screenshot konsumsi bahan bakar setelah modifikasi 3**

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,5 km dan kecepatan maksimal 65km/jam sedangkan kecepatan rata – rata sebesar 40km/jam.

Dari ketiga hasil tersebut dapat dirata – rata bahwa 200 ml premium dapat menempuh jarak 7,53 km.

### 3.5 Perbandingan Hasil Pengujian

Dilihat dari data - data yang didapat diatas dapat dianalisa dan dibandingkan bahwa terdapat kenaikan daya dan torsi. Selain itu konsumsi bahan bakar pun menurun sehingga dapat dilihat bahwa sistem pembakaran dua buah busi dapat meningkatkan performa walaupun tidak terlalu signifikan.

Rata – rata daya maksimal sebelum modifikasi (Hp)	Rata – rata daya maksimal sesudah modifikasi (Hp)	Peningkatan (%)
12.97 Hp	13.47 Hp	3.86 %

Tabel 1. Analisa perbandingan peningkatan daya

Rata – rata torsi maksimal sebelum modifikasi (Nm)	Rata – rata torsi maksimal sesudah modifikasi (Nm)	Peningkatan (%)
13.39 Nm	13.73 Nm	2.54 %

Tabel 2. Analisa perbandingan peningkatan torsi

Rata – rata jarak tempuh maksimal terhadap konsumsi bahan bakar sebelum modifikasi (km / 200ml)	Rata – rata jarak tempuh maksimal terhadap konsumsi bahan bakar sesudah modifikasi (km / 200ml)	Peningkatan (%)
7.13 km / 200 ml	7.53 km / 200 ml	5.6 %

Tabel 3. Analisa perbandingan peningkatan konsumsi bahan bakar

## 4. Kesimpulan

Dari pengujian sistem pengapian dua busi dapat ditarik kesimpulan bahwa kendaraan yang memiliki sistem dua busi memiliki kemampuan pengapian yang lebih baik dari pada kendaraan yang memakai busi hanya satu buat tiap silindernya.

Selain itu penggunaan jumlah busi lebih dari 1 tiap silindernya berdampak pada peningkatan performa pada mesin pembakaran dalam. Oleh karena itu produsen kendaraan bermotor diharapkan terus memperbaiki sistem pengapian dua buah busi agar lebih sempurna sehingga pembakaran dari motor bakar menjadi lebih efisien.

Dari hasil pengujian *standard* dapat dilihat rata – rata daya 12,97 hp pada 7730 rpm dan rata – rata torsi 13,39 Nm pada 5870 rpm. Sedangkan setelah modifikasi terjadi peningkatan daya rata - rata sebesar 13,47 hp pada 7699 rpm dan rata – rata torsi sebesar 13,74 Nm pada 5742 Nm.

Dari hasil pengujian daya , torsi dan konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan bahwa pemakaian sistem pengapian dua buah busi terjadi peningkatan daya sebesar 3,84% , torsi sebesar 2,54% dan jarak tempuh konsumsi bahan bakar sebesar 5,6%

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada dosen pembimbing, keluarga, teman-teman, dan saudara sekalian.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] How you crack NGK code. Retrieved June 7, 2015, from: [https://www.ngk.de/fileadmin/templates/Dokumente/EN/downloads\\_not\\_used\\_in\\_download\\_area/ngk\\_zuendkerzen\\_code\\_en.pdf](https://www.ngk.de/fileadmin/templates/Dokumente/EN/downloads_not_used_in_download_area/ngk_zuendkerzen_code_en.pdf)
- [2]Spesifikasi Honda GL Pro. Retrieved June 10 , 2015, from: <http://www.motorganteng.com/2013/12/spesifikasi-honda-gl-pro-neo-tech.html>