

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian *Flowbench Cylinder Head* Suzuki Nex EFI

Setelah melakukan pembongkaran pada komponen *Cylinder Head* Suzuki Nex Efi dalam klep In dan Ex standar dapat diidentifikasi dan bisa dilakukan modifikasi, adapun hasil analisis yang diperoleh pada *Cylinder Head* Suzuki Nex EFI sebagai berikut :

4.1.1 Pengambilan data awal airflow (*Cubic Feet per Minute*) pada saluran intake standar

Pengujian tersebut dilakukan untuk mencari data banyaknya bahan bakar yang tercampur masuk melalui saluran lubang intake dengan 7 variabel bukaan klep In saat membuka. Maka data yang akan diambil adalah besarnya volume udara yang mengalir dalam satuan ft^3/m (*cfm*), dari data tersebut mengetahui angka modifikasi portingan menghasilkan perubahan pada jumlah campuran bahan bakar yang masuk. Pengujian dilakukan di PT. MBG PUTRA MANDIRI yang beralamat di Jln. Ring Road Barat, Salakan, Yogyakarta.

Gambar pengujian *Flowbench* di tunjukan pada Gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4.1 Pengujian *Flowbench*

Dari Gambar 4.1 pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat uji *flowbench* untuk memperoleh data dari saluran lubang *intake* yang masih standar. Dari skema bentuk lubang standar memiliki diameter dalam 20.7 mm, sedangkan saluran lubang *intake manifold* sampai menuju *seating* klep memiliki diameter yang berukuran 20.45 mm, maka hasil pengujian yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data pengujian *flowbench* lubang *intake* standart

Katup	1	2	3	4	5	6	7
membuka (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Airflow (CFM)	5.7	12.8	20.1	28.4	25.1	27	27.6

4.1.2 Pengambilan data *Airflow* (cfm) setelah di modifikasi

Setelah pengambilan data awal pada lubang *intake* maka tahap yang selanjutnya menentukan modifikasi porting untuk pengambilan data kedua. *Porting* pada intake di buat agar lebih bebas hambatan dengan diameter dalam di perbesar yang sesuai dengan ukuran pada *intake manifold*, dengan demikian dimensi modifikasi tidak mengecil pada bagian dalam sebelum *valve guide*. Diameter dalamnya sama besar dengan lubang intake tersebut dari bibir *manifold* menjadi 21 mm sampai pada *seating* klep 22.6 mm. Hasil dari pengujian *flowbench* yang sudah di modifikasi dapat dilihat tabel berikut :

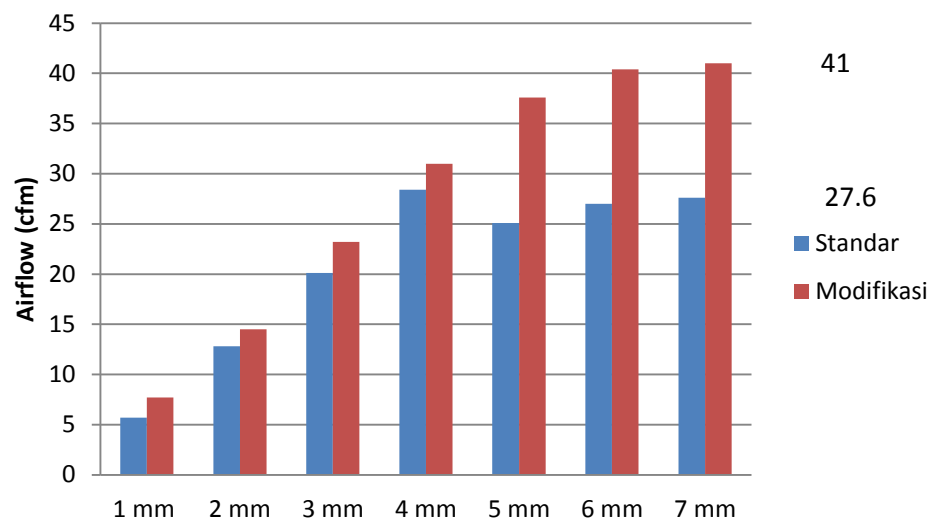
Tabel 4.2 Data pengujian *flowbench* lubang *intake porting*

Katup	1	2	3	4	5	6	7
membuka (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Airflow (CFM)	7,7	14,5	23,2	31	37,6	40,4	41

4.1.3 Hasil analisis pengujian *flowbench* saluran *Intake* standart dan *Intake*

Porting

Gambar pengujian *Flowbench* saluran *Intake* standart dan *Intake Porting* di tunjukan pada Gambar 4.2 di bawah ini :



Gambar 4.2 Grafik hasil analisis *flowbench*

Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa angka *airflow* sebelum di modifikasi masih sangat rendah dan mengalami penurunan di *lift* ke 5. Di sebabkan karena bentuk lubang *intake* standart masih kurang sempurna untuk menghasilkan performa aliran campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke lubang *intake*, sehingga bentuk saluran lubang *intake* tersebut menjadi sebuah hambatan. Setelah dimodifikasi ulang menunjukkan angka *airflow* yang masuk menjadi lebih tinggi. Pada kondisi *porting* saluran standart pembukaan katup 5 mm terlihat mengalami penurunan dan setelah dimodifikasi menunjukkan peningkatan *airflow* yang sangat signifikan, hal ini dikarenakan perubahan modifikasi *design porting* yang sudah di sesuaikan untuk meningkatkan *airflow* (cfm) yang masuk ke saluran lubang

intake. Dari hasil pengujian *flowbench* standar pada bukaan katup 7 mm menunjukkan angka 27,6 cfm sementara pada *intake* yang sudah di *porting* menunjukkan angka 41 cfm. Dari rata-rata kenaikan *airflow* katup dengan bukaan 7 mm mengalami kenaikan sebesar 48.5%. Hasil tersebut akan tetap pada angka cfm walaupun katup di buka lebih dari 7 mm. Hal ini di sebabkan karena campuran bahan bakar yang masuk melewati saluran lubang *intake* sudah maksimal.

4.1.4 Pengambilan data awal airflow (*Cubic Feet per Minute*) pada saluran *exhaust* standar

Pengujian tersebut dilakukan untuk mencari data banyaknya bahan bakar yang tercampur masuk melalui saluran lubang *exhaust* dengan 7 variabel bukaan klep *ex* saat membuka. Maka data yang akan di ambil adalah besarnya volume udara yang mengalir dalam satuan ft^3/m (*cfm*), dari data tersebut mengetahui angka modifikasi portingan menghasilkan perubahan pada jumlah campuran bahan bakar yang keluar.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat uji *flowbench* untuk memperoleh data dari saluran lubang *exhaust* yang masih standar. Dari skema bentuk lubang standar memiliki diameter dalam 18.7 mm, sedangkan saluran lubang *exhaust emisi* sampai menuju *seating* klep memiliki diameter yang berukuran 17 mm, maka hasil pengujian yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data pengujian *flowbench* lubang *exhaust* standart

Katup	1	2	3	4	5	6	7
membuka (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Airflow (CFM)	6.7	14.4	22.4	28	29	29.3	29.4

4.1.5 Pengambilan data *Airflow* (cfm) setelah di modifikasi

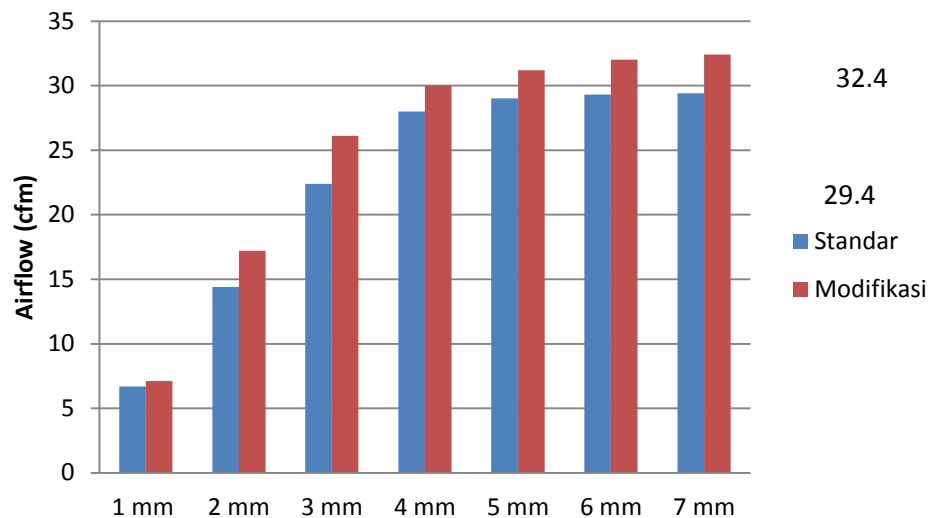
Setelah pengambilan data awal pada lubang *exhaust* maka tahap yang selanjutnya menentukan modifikasi porting untuk pengambilan data kedua. *Porting* pada *exhaust* di buat agar lebih bebas hambatan dengan diameter dalam di perbesar yang sesuai dengan ukuran pada *exhaust emisi*, dengan demikian dimensi modifikasi tidak mengecil pada bagian dalam sebelum *valve guide*. Diameter dalamnya sama besar dengan lubang *exhaust* tersebut dari bibir *manifold* menjadi 19 mm sampai pada *seating* klep 17.3 mm. Hasil dari pengujian *flowbench* yang sudah di modifikasi dapat dilihat tabel berikut :

Tabel 4.4 Data pengujian *flowbench* lubang *exhaust porting*

Katup	1	2	3	4	5	6	7
membuka (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Airflow (CFM)	7.1	17.2	26.1	30	31.2	32	32.4

4.1.6 Hasil analisis pengujian *flowbench* saluran *exhaust* standart dan *exhaust Porting*

Gambar pengujian *Flowbench* saluran *exhaust* standart dan *exhaust Porting* di tunjukan pada Gambar 4.3 di bawah ini :



Gambar 4.3 Grafik hasil analisis *flowbench*

Dari Gambar 4.3 terlihat bahwa angka *airflow* sebelum di modifikasi mengalami kenaikan yang stabil. Di sebabkan lubang pada *exhaust* masih standard.

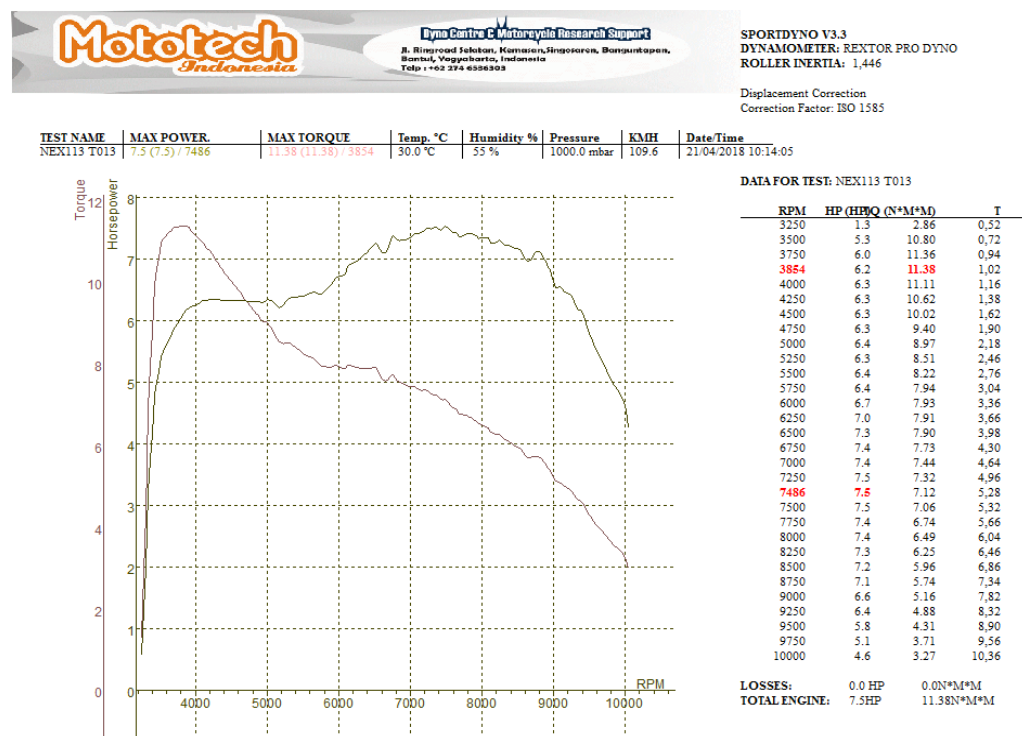
Setelah dimodifikasi menunjukkan angka *airflow* yang masuk menjadi lebih tinggi. Pada kondisi *porting* saluran standart pembukaan mengalami kenaikan yang stabil dan setelah dimodifikasi menunjukkan peningkatan *airflow* , hal ini dikarenakan perubahan modifikasi *design porting* yang sudah di sesuaikan untuk meningkatkan *airflow* (cfm) yang masuk ke saluran lubang *intake*. Dari hasil pengujian *flowbench* standar pada bukaan katup 7 mm menunjukkan angka 29.4

cfm sementara pada *exhaust* yang sudah di *porting* menunjukkan angka 32.4 cfm. Dari rata-rata kenaikan *airflow* katup dengan bukaan 7 mm mengalami kenaikan sebesar 10.2%. Hasil tersebut akan tetap pada angka cfm walaupun katup di buka lebih dari 7 mm. Hal ini di sebabkan karena campuran bahan bakar yang masuk melewati saluran lubang *intake* sudah maksimal.

4.2 Hasil pengujian *dynotest* Suzuki Nex EFI

4.2.1 Hasil pengujian *dynotest* standard

Gambar hasil pengujian *dynotest* standard di tujukan pada Gambar 4.5 di bawah ini:

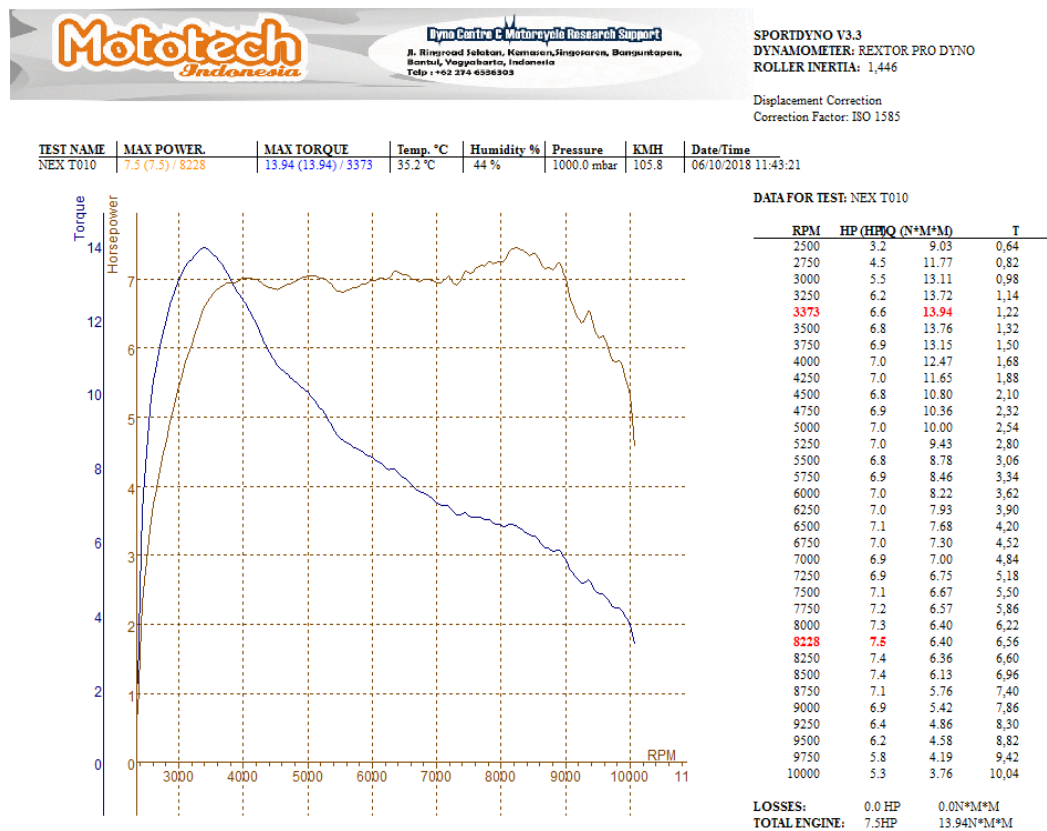


Gambar 4.4 Grafik hasil *dynotest* pengambilan data standard

Dari Gambar 4.4 menunjukkan bahwa torsi mesin maksimal yang di dapatkan sebesar 11.38 N.m pada 3854 RPM sedangkan puncak tenaga yang dihasilkan 7.5 HP pada 7486 RPM. Tenaga mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun karena sudah mencapai dari *peak power*.

4.2.2 Hasil pengujian *dynotest* modifikasi

Gambar hasil pengujian *dynotest* modifikasi di tujukan pada Gambar 4.5 di bawah ini:



Gambar 4.5 Grafik hasil *dynotest* pengambilan data modifikasi

Dari Gambar 4.5 menunjukkan bahwa torsi mesin maksimal yang di dapatkan sebesar 13.94 N.m pada 3373 RPM sedangkan puncak tenaga yang dihasilkan 7.5 HP pada 8228 RPM. Tenaga mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun karena sudah mencapai dari *peak power*.

4.2.3 Analisis hasil *dynotest* data standart dan modifikasi.

1. Torsi

Torsi adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja yaitu pada kendaraan akan bergerak (start) atau kecepatan laju kendaraan, dan tenaga untuk memperoleh kecepatan yang tinggi. Berikut hasil pengujian *dynotest* pada unit motor Suzuki Nex Efi sebelum dan sesudah di modifikasi.

Berikut di bawah ini adalah tabel hasil pengujian torsi menggunakan alat *dynotest* pada mesin standar dan mesin modifikasi.

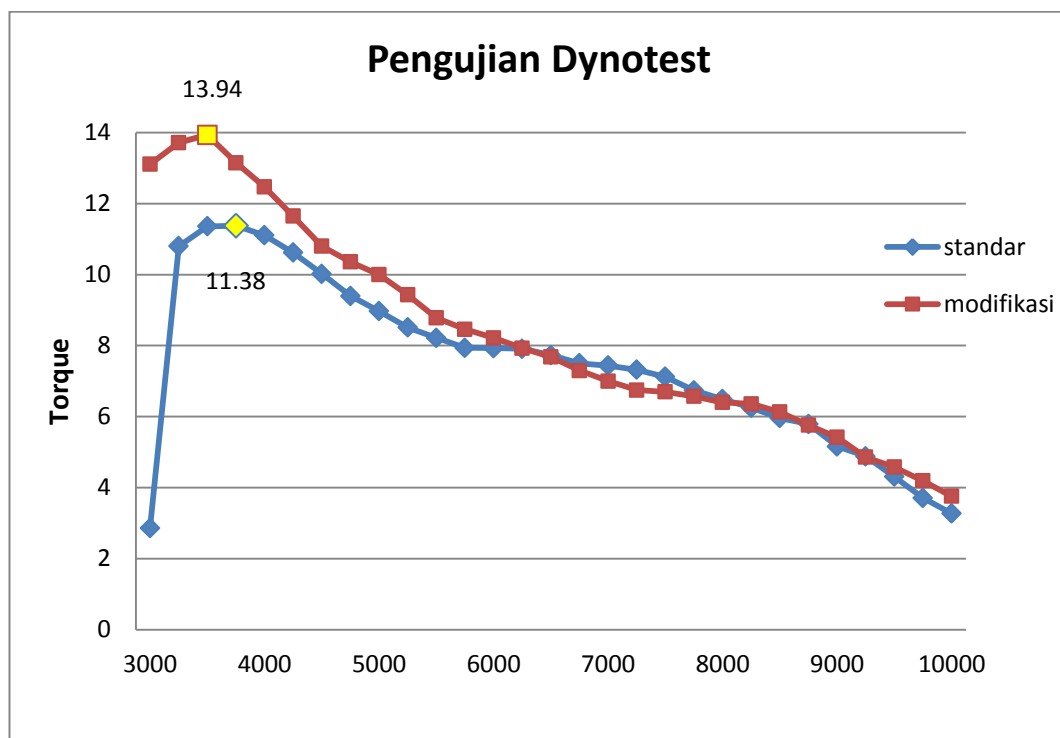
Tabel 4.5 Hasil pengujian torsi maksimum

Engine	Torsi (N.m)	Putaran Mesin (RPM)
Kondisi Standar	11.38 N.m	3854 RPM
Kondisi Modifikasi	13.94 N.m	3373 RPM

Tabel 4.5 adalah hasil pengujian torsi maksimum menggunakan alat *dynotest* pada mesin standar dan mesin modifikasi. Dengan hasil pada mesin kondisi standar menghasilkan torsi 11.38 N.m pada putaran mesin 3854 rpm.

Sedangkan pada mesin kondisi modifikasi menghasilkan torsi 13.94 N.m pada putaran 3373 rpm.

Di bawah ini adalah grafik hasil pengujian torsi menggunakan alat dynotest pada mesin standar dan mesin modifikasi.



Gambar 4.6 Grafik hasil torsi *dynotest*

Dari Gambar 4.6 grafik pengujian *dynotest* torsi menunjukkan bahwa pada *engine* standart yang dicapai yaitu pada 3854 rpm sebesar 11.38 N.m sedangkan pengujian pada *dynotest* torsi dengan lubang intake yang sudah dimodifikasi menghasilkan torsi maksimum yang di capai yaitu pada 3373 rpm sebesar 13.94 N.m. Dengan demikian terjadi kenaikan yang signifikan sebesar 2.56 N.m pada torsi yang di dihasilkan dari pengujian hasil *dynotest*. Pada data modifikasi torsi lebih besar dari standart, hal ini dikarenakan perubahan diameter katup In dan Ex maka aliran gas atau campuran udara dan bahan bakar yang masuk lebih banyak

dan bebas hambatan akibat dari *porting* di lubang *intake* kepala silinder. Maka torsi yang dihasilkan pada data modifikasi meningkat secara signifikan. Menurut (Darmawan, 2017) bawah hasil pengujian torsi *cylinder head* modifikasi diameter katub dan *porting* di dapat analisa daya lebih tinggi dari pada *cylinder head* standard, dari torsi 0,65 N.m dari 11,70 N.m pada *cylinder head* standard menjadi 12,35 N.m pada *cylinder head*

2. Daya

Daya motor merupakan kemampuan sebuah motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Sehingga hasil kinerja daya mesin dalam satuan (*Horse Power*) pada mesin Suzuki Nex EFI dengan kondisi mesin standart dan modifikasi akan di sajiakan tabel 4.4 di mana alat uji *dynotest*.

Berikut di bawah ini adalah tabel hasil pengujian daya menggunakan alat *dynotest* pada mesin standar dan mesin modifikasi.

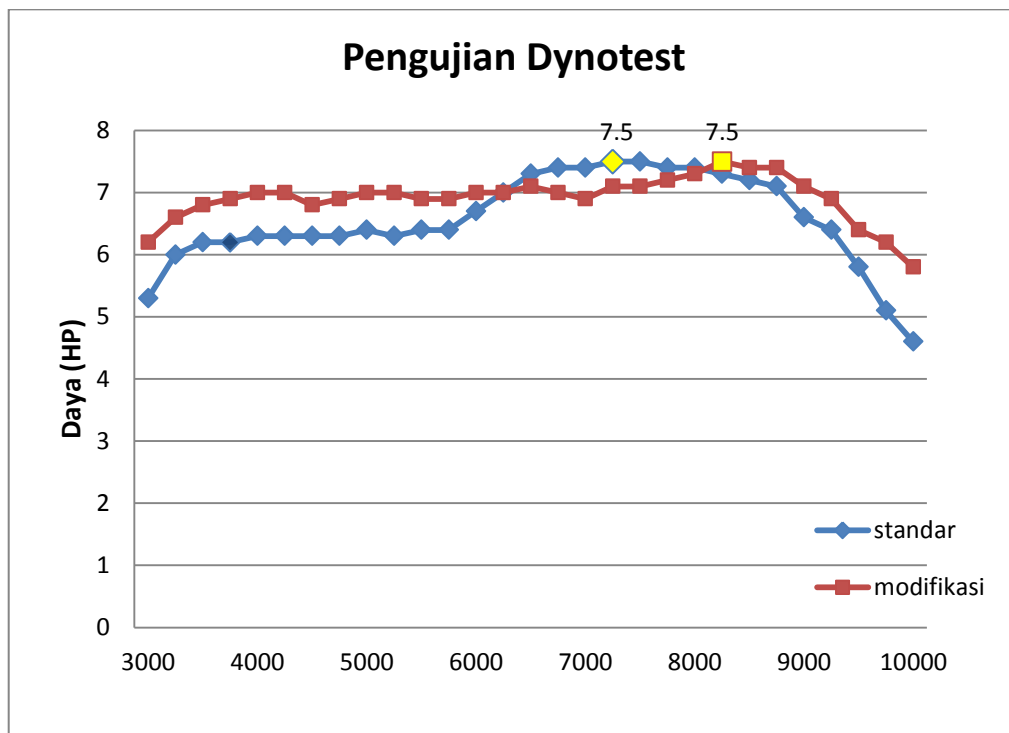
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Daya

Engine	Daya/Tenaga (HP)	Putaran Mesin (RPM)
Kondisi Standar	7.5 HP	7486 RPM
Kondisi Modifikasi	7.5 HP	8228 RPM

Tabel 4.6 adalah hasil pengujian daya menggunakan alat *dynotest* pada mesin kondisi standar dan mesin kondisi modifikasi. Dengan hasil pada mesin standar menghasilkan daya/tenaga sebesar 7.5 HP pada putaran mesin 7486 rpm.

Sedangkan pada mesin modifikasi menghasilkan daya/tenaga sebesar 7.5 HP pada putaran mesin 8228 rpm.

Di bawah ini adalah grafik hasil pengujian daya/tenaga menggunakan alat *dynotest* pada mesin standar dan mesin modifikasi.



Gambar 4.7 Grafik analisis hasil daya *dynotest*

Dari Gambar 4.7 pengujian tersebut menggunakan *dynamometer sportdyno V3.3* daya mesin tertinggi yang di capai. Pada mesin *standard* daya kecepatan putaran mesin 7486 rpm sebesar 7.5 HP kemudian setelah putaran mesin 8000 rpm daya tersebut menurun secara perlahan pada rpm yang lebih tinggi. Sehingga yang dihasilkan mesin untuk mengatasi beban yang semakin berkurang pada rpm tinggi. Pada pengujian kedua setelah di modifikasi dan

merubah diameter katup daya mesin tertinggi yang dicapai pada kecepatan putaran mesin 8228 rpm sebesar 7.5 HP. Sehingga rentang daya lebih lebar dari kondisi mesin setandard. Sejalan dengan penelitian Darmawan, (2017) hasil pengujian daya standard dan modifikasi meningkat dengan kenaikan dari 12.4 HP menjadi 12,9 HP.

4.2.4 Hasil pengambilan data konsumsi bahan bakar

Berikut di bawah ini adalah tabel hasil konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar jenis pertamax.

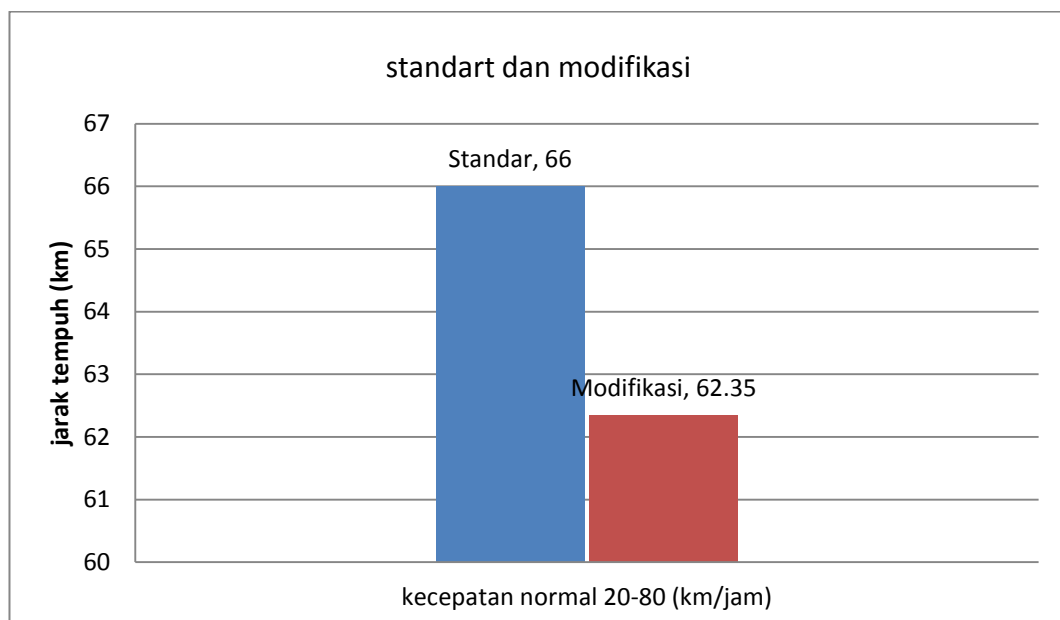
Tabel 4.7 Hasil pengujian konsumsi bahan bakar

Engine	Jarak/200ml Bahan Bakar (kecepatan 20-80 km)	Perhitungan jarak/ 1liter Bahan Bakar	Presentase (%)
Standar	13,2 km	66 km	5,5 %
Modifikasi	12,47 km	62,35 km	

Tabel 4.7 adalah hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada mesin standar dan modifikasi dengan hasil pada mesin standar yaitu mampu menempuh jarak 13,2 km pada kecepatan normal 20-80 km dengan konsumsi bahan bakar 200 ml. Kemudian dikonversikan menjadi 1 liter bahan bakar yaitu mampu menempuh jarak 66 km. Sedangkan pada mesin modifikasi yaitu mampu menempuh jarak 12,47 km pada kecepatan normal 20-80 km dengan konsumsi bahan bakar 200 ml. Kemudian dikonversikan menjadi 1 liter bahan bakar yaitu mampu menempuh

jarak 62,35. Jika dipresentasikan maka konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan dari mesin standar dan setelah mesin di modifikasi mengalami kenaikan dengan kenaikan sebesar 5,5 %. Dalam pengambilan data sebelum pengujian bahan bakar tangki motor di kosongkan dan keadaan *engine* tidak bisa hidup. Kemudian memasukan 200 ml bahan bakar dengan oktan 92 (pertamax).

Di bawah ini adalah grafik hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan jenis bahan bakar pertamax.



Gambar 4.8 Grafik konsumsi bahan bakar

Pada Gambar 4.8 adalah grafik data konsumsi bahan bakar bahwa pada kecepatan normal 20-80 km/jam ketika mesin standar maupun di modifikasi dan perubahan diameter katup mengalami kenaikan di bandingkan mesin standar. Hal ini di ketahui dengan bahan bakar 200 ml x 5 (1 liter) dengan kecepatan normal 20-80 km/jam pada pengujian standar maupun modifikasi dan merubah diameter

katup tanpa merubah CO pada injektor. Maka data yang di hasilkan pada pengujian mesin standar dari kecepatan normal 20-80 km/jam menghasilkan jarak tempuh sebesar 66 km sedangkan setelah di modifikasi dari kecepatan yang sama menghasilkan jarak tempuh sebesar 62.35 km. Dari rata-rata bahan bakar jika di konversikan menjadi 200 ml x 5 (1 liter) maka mengalami kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 5.5 % pada kecepatan normal 20-80 km/jam. Hal ini juga di pengaruhi dari diameter katup dan diameter lubang *intake* yang sudah di perbesar, pada standart katup In memiliki diameter 25 mm menjadi 26 mm sedangkan Ex 21 mm menjadi 22 mm.

Demikian juga bisa di lihat dari pengujian *flowbench* yang menyatakan angka *airflow* pada lubang *intake* standart yaitu 27,6 cfm pada pembukaan katup 7 mm dan pada lubang *intake porting* yaitu 41 cfm pada bukaan katup 7 mm. Maka dari kenaikan angka *airflow* pada saluran lubang *intake* yang sudah di *porting*, menjadi konsumsi bahan bakar sedikit boros. Karena untuk menghasilkan tenaga yang sesuai data harus di imbangi dengan perubahan diameter katup dan memorting saluran *intake* yang ideal.

Dari data hasil pengujian di atas dapat di simpulkan bahwa pengujian cfm mengalami peningkatan yakni dari 27,6 cfm menjadi 41 cfm atau meningkat 48,5% setelah di modifikasi. Sedangkan untuk pengujian torsi mengalami peningkatan dari 11,38 N.m menjadi 13,94 N.m atau meningkat 22,40 % setelah di modifikasi, akan tetapi konsumsi bahan bakar meningkat lebih boros 5,5 % dari pengujian mesin standar. Sehingga hasil dari modifikasi sangat positif / bagus.