

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

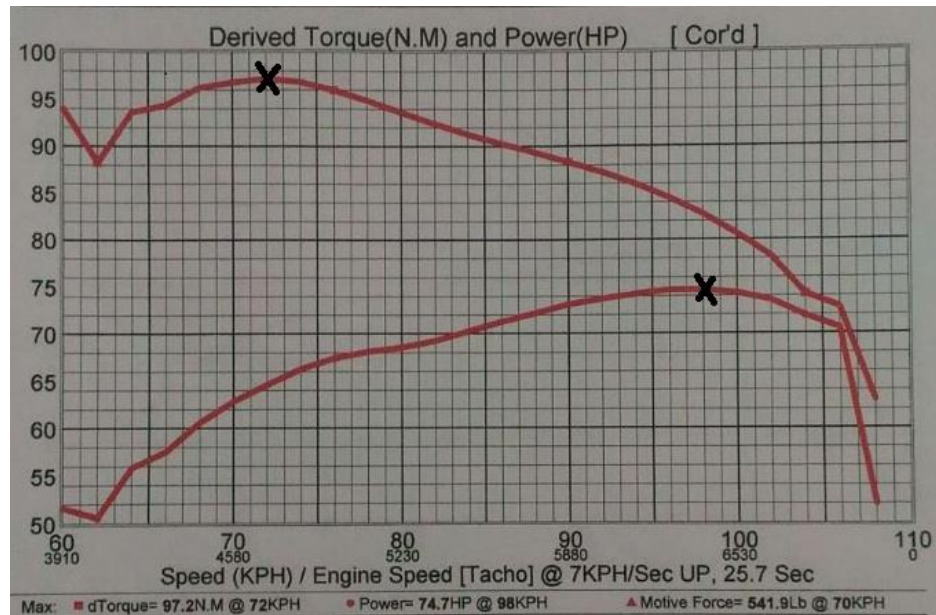
4.1 Hasil *Dyno Test* 3Dara menggunakan Dynamometer Chassis

Sebagai data acuan untuk mengetahui tingkat akurasi data dari hasil *dyno test* yang menggunakan *software* yang dipakai di scanner, maka dilakukan *dyno test* menggunakan dynamometer chassis. Pengambilan data menggunakan dynamometer chassis ini bertempat di bengkel 3Dara Racing Team yang beralamatkan Jalan Turen No 88 Traju Kuning Pandeyan Grogol Sukoharjo Jawa Tengah. Adapaun hasil data *dyno test* tersebut sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil pengukuran menggunakan dynamometer chassis

No	Jenis Bahan Bakar	Power (HP)/RPM	Torsi (N.m)/RPM
1.	Pertalite 90	74.7/6400	97.2/4710
2.	Pertamax 92	74.6/6006	106.0/4012
3.	Pertamax Turbo 98	74.1/6384	99.2/3950

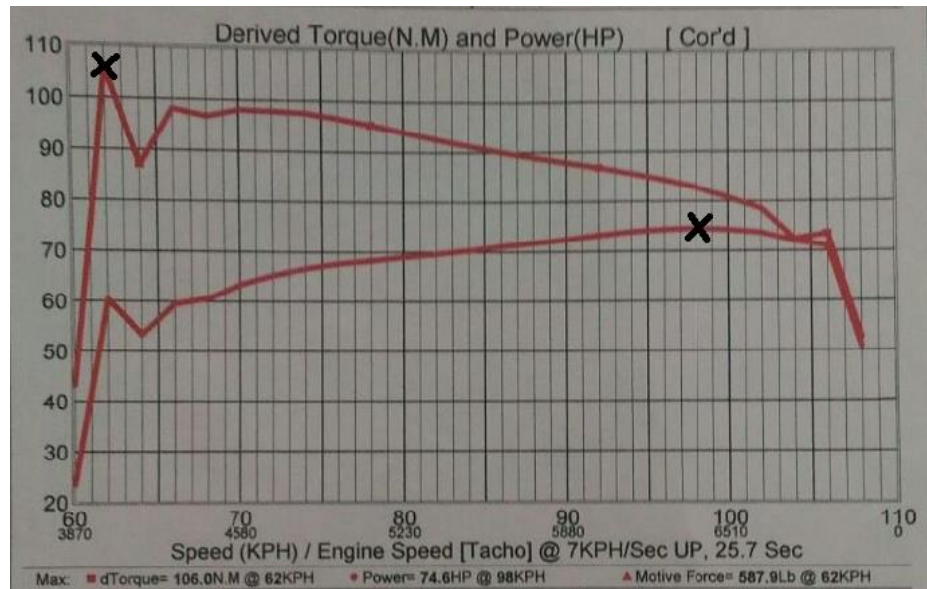
4.4.1 Hasil *dyno test* mesin dengan bahan bakar Pertalite



Gambar 4.1 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar Pertalite

Dari grafik diatas didapatkan power maksimal didapatkan sebesar 74.7 HP pada saat RPM 6400 serta torsi maksimal mesin didapatkan sebesar 97.2 N.m pada saat RPM 4710. *Power* (tenaga) dan torsi mesin setelah mencapai titik maksimum (*peak power* dan torsi), grafik cenderung bergerak kebawah. Dengan demikian walaupun katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

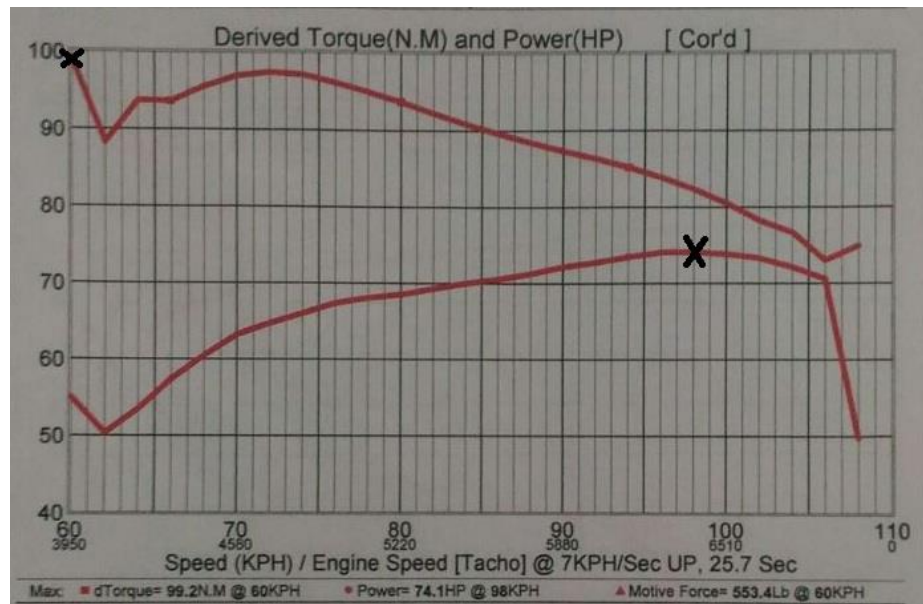
4.4.2 Hasil *dyno test* mesin dengan bahan bakar Pertamina 92



Gambar 4.2 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar Pertamina 92

Dari grafik diatas didapatkan *power* maksimal didapatkan sebesar 74.6 HP pada saat RPM 6006 serta torsi maksimal mesin didapatkan sebesar 106 N.m pada saat RPM 4012. *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Dengan demikian walau katup throttle dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).

4.4.3 Hasil *dyno test* mesin dengan bahan bakar Pertamina Turbo 98



Gambar 4.2 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar Pertamina Turbo 98

Dari grafik diatas didapatkan *power* maksimal didapatkan sebesar 74.1 HP pada saat RPM pada 6384 serta torsi maksimal mesin didapatkan sebesar 99.2 N.m pada RPM 3950. *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Dengan demikian walau katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

4.2 Hasil *Dyno test* menggunakan aplikasi ScanMaster - ELM (C) OBD II

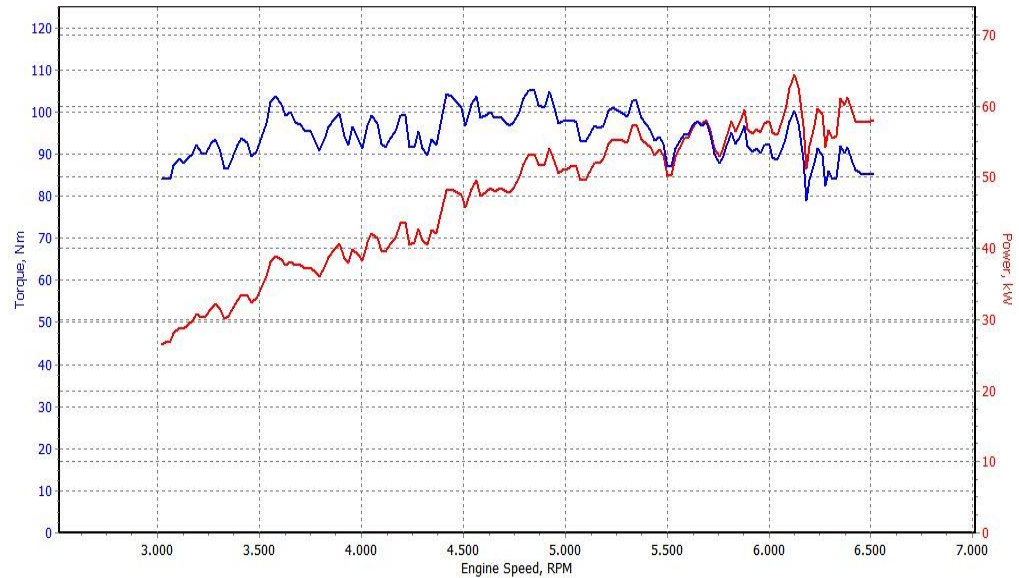
Setelah dilakukan pengujian *dyno test* menggunakan alat dynamometer chassis yang menjadi data acuan dan hasilnya dianggap valid, maka selanjutnya dilakukan *dyno test* menggunakan aplikasi ScanMaster ELM *port* OBD II untuk mendapatkan data serta mengetahui tingkat keakurasian *software*. Adapun data yang didapatkan dari *dyno test* ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran menggunakan Aplikasi ScanMaster ELM

No	Jenis Bahan Bakar	Power (HP)/RPM	Torsi (N.m)/ RPM
1	Pertalite	78.24/6127	105.08 / 4820
		79.03 / 6033	110.15 / 5080
		84.53 / 6532	111.78 / 4481
		89.10 /6533	112.62 / 4501
2.	Pertamax 92	75.73 / 6178	109.56 / 4737
		76.06 / 6408	113.55 / 4274
		79.23 / 6516	111.75 / 5143
		88.06 / 6536	108.61 / 4457
3.	Pertamax Turbo 98	76.44 / 6509	113.01 / 4984
		77.64 / 6520	107.51 / 4906
		77.67 / 6505	109.08 / 4054
		83.30 / 6515	108.19 / 4476

4.2.1 Hasil *dyno test* menggunakan aplikasi ScanMaster ELM OBD II dengan bahan bakar Pertalite 90

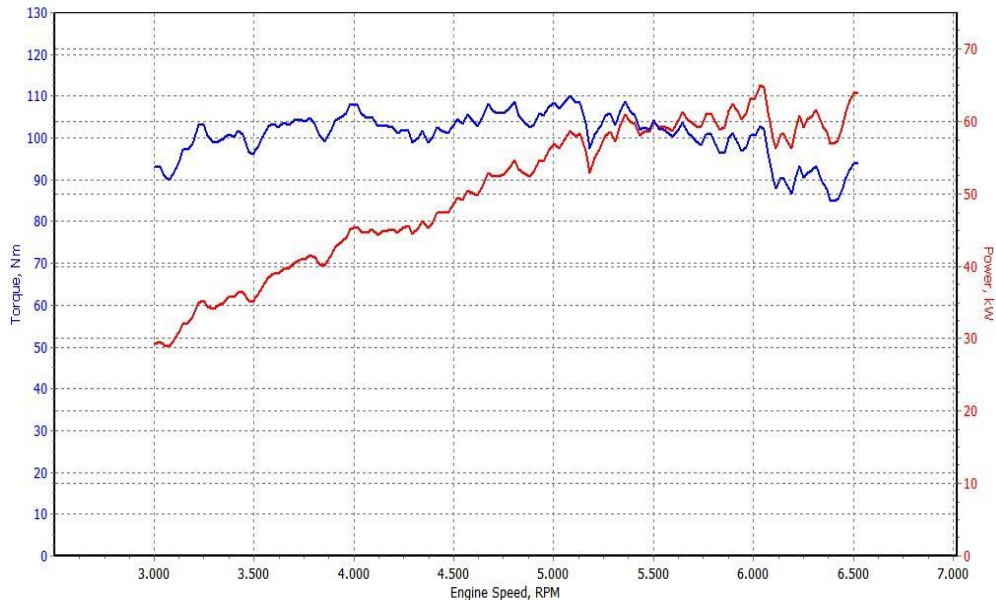
a. Pengujian 1 - Pertalite



Gambar 4.4 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertalite ke 1

Dari grafik pengujian 1 ini didapatkan *power mesin (engine power)* maksimal sebesar 64.36 kW / 87.54 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 57.53 kW/ 78.24 HP pada RPM 6127. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 105.08 Nm pada RPM 4820.

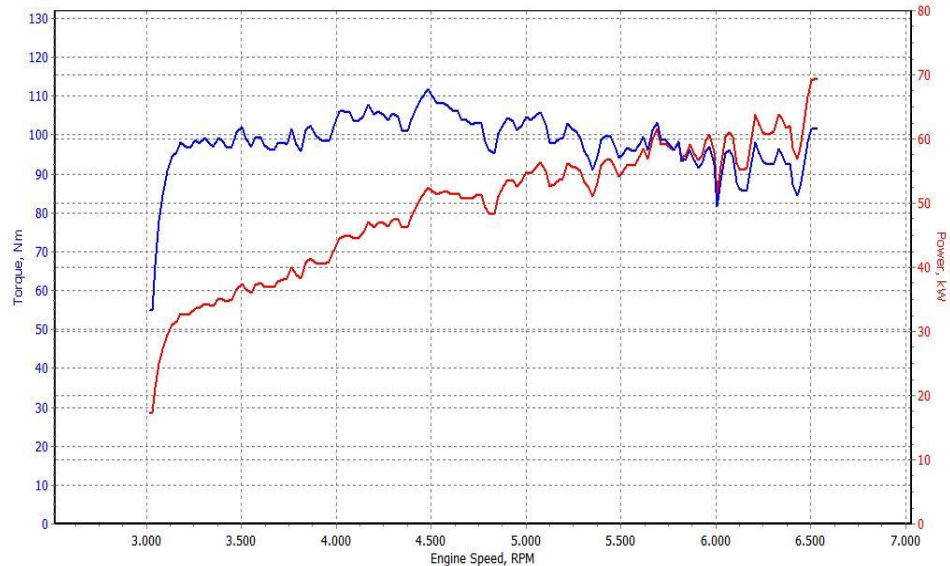
b. Pengujian 2 - Pertalite



Gambar 4.5 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertalite ke 2

Dari grafik pengujian 2 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 65.01 kW / 88.42 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 58.11 kW/ 79.03 HP pada RPM 6033. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 110.15 Nm pada RPM 5080.

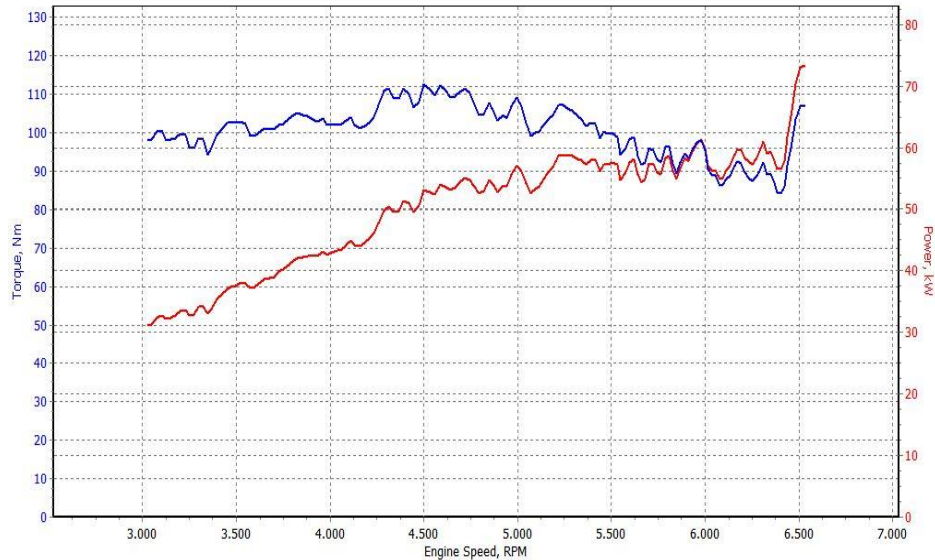
c. Pengujian 3 - Pertalite



Gambar 4.6 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertalite ke 3

Dari grafik pengujian 3 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 69.53 kW / 94.57 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 62.15 kW/ 84.53 HP pada RPM 6532. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 111.78 Nm pada RPM 4481.

d. Pengujian 4 - Pertalite

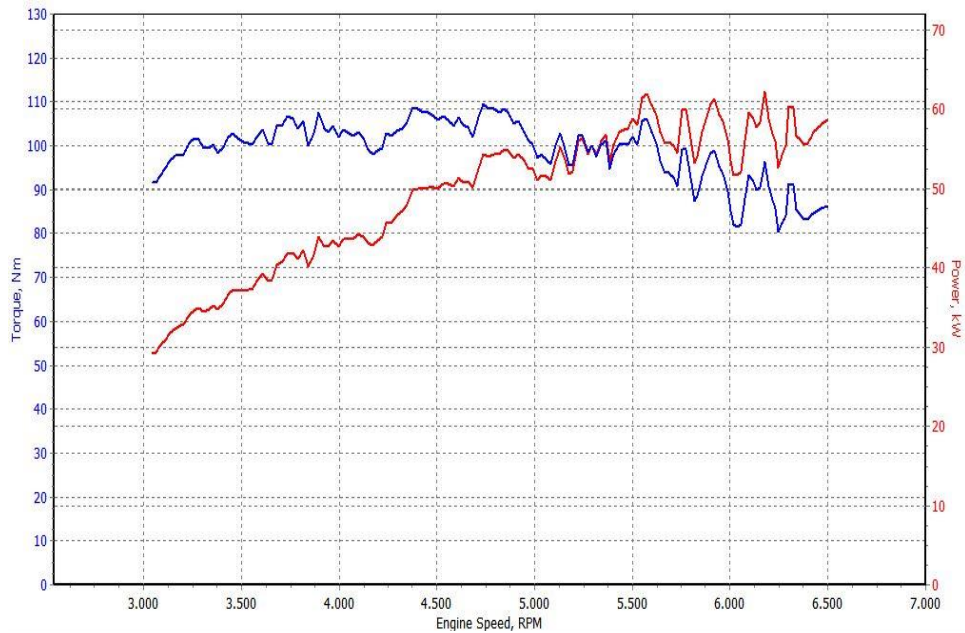


Gambar 4.7 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertalite ke 4

Dari grafik pengujian 4 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 73.29 kW / 99.68 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 65.51 kW/ 89.10 HP pada RPM 6533. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 112.62 Nm pada RPM 4501.

4.4.2 Hasil *dyno test* menggunakan aplikasi ScanMaster ELM OBD II dengan bahan bakar Pertamina 92

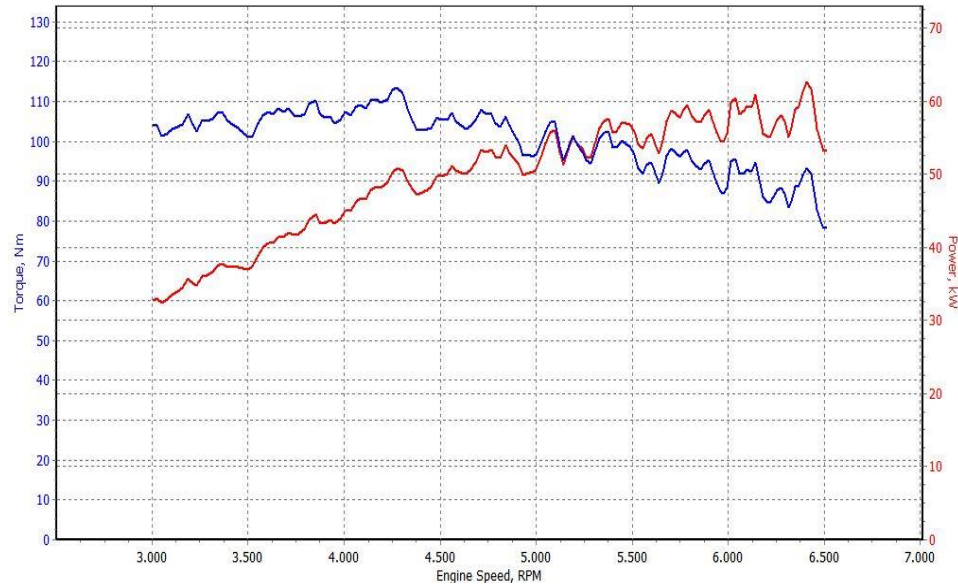
a. Pengujian 1 – Pertamina 92



Gambar 4.8 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertamina ke 1

Dari grafik pengujian 1 ini didapatkan *power mesin (engine power)* maksimal sebesar 62.30 kW / 84.73 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 55.69 kW/ 75.73 HP pada RPM 6178. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 109.56 Nm pada RPM 4737.

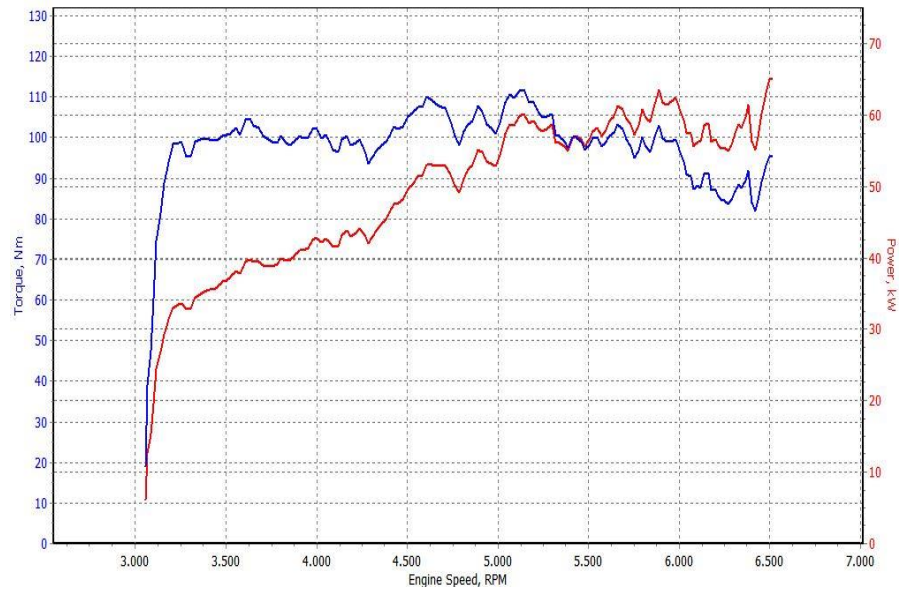
b. Pengujian 2 – Pertamax 92



Gambar 4.9 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertamax ke 2

Dari grafik pengujian 2 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 62.57 kW / 85.09 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 55.92 kW/ 76.06 HP pada RPM 6408. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 113.55 Nm pada RPM 4274.

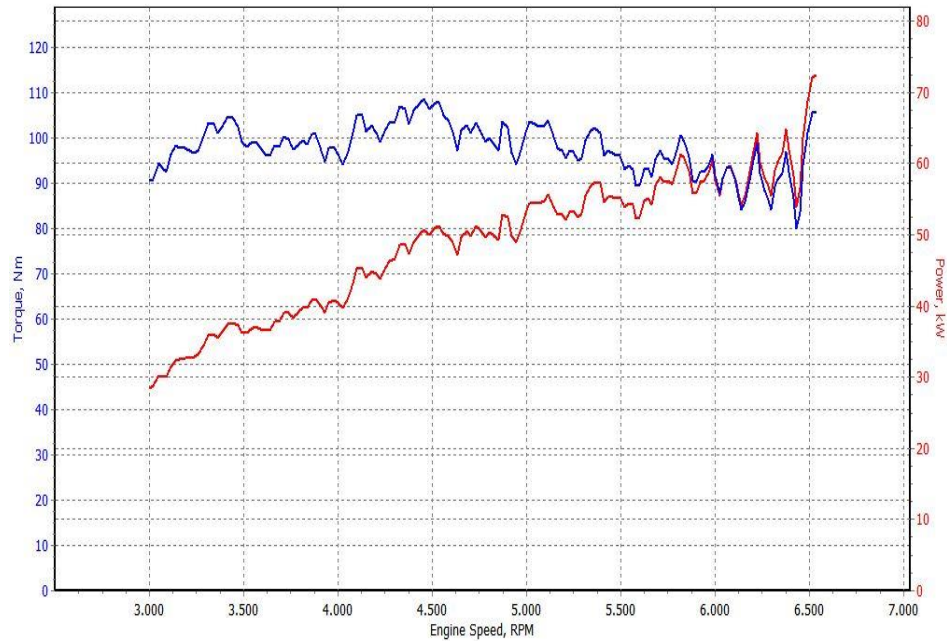
c. Pengujian 3 – Pertamax 92



Gambar 4.10 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertamax ke 3

Dari grafik pengujian ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 65.17 kW / 88.64 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 58.26 kW/ 79.23 HP pada RPM 6516. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 111.75 Nm pada RPM 5143.

d. Pengujian 4 – Pertamina 92

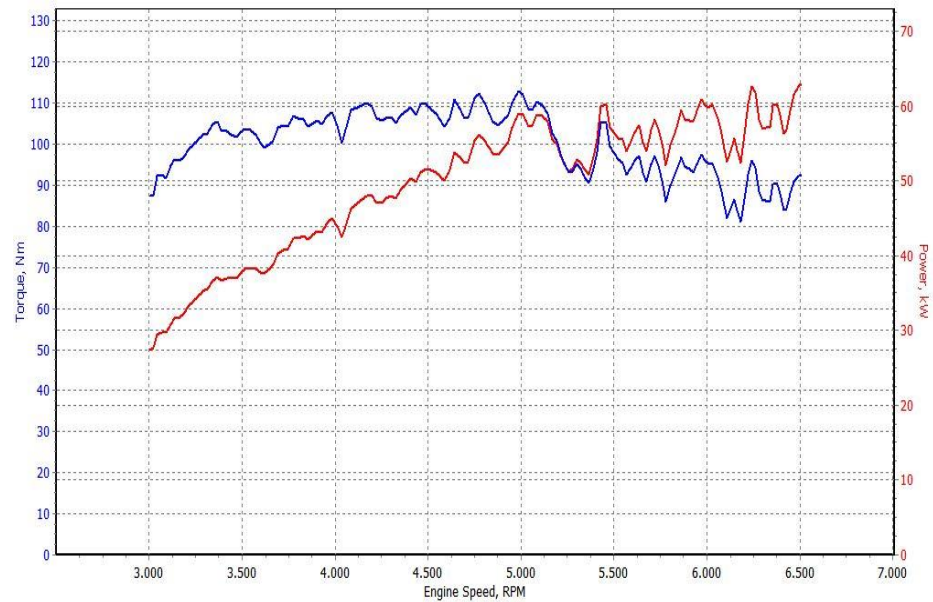


Gambar 4.11 Hasil Pengujian *dyno test* bahan bakar Pertamina ke 4

Dari grafik pengujian 4 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 72.43 kW / 98.51 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 64.75 kW/ 88.06 HP pada RPM 6536. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 108.61 Nm pada RPM 4457.

4.2.3 Hasil *dyno test* menggunakan aplikasi ScanMaster ELM OBD II dengan bahan bakar Pertamina Turbo 98

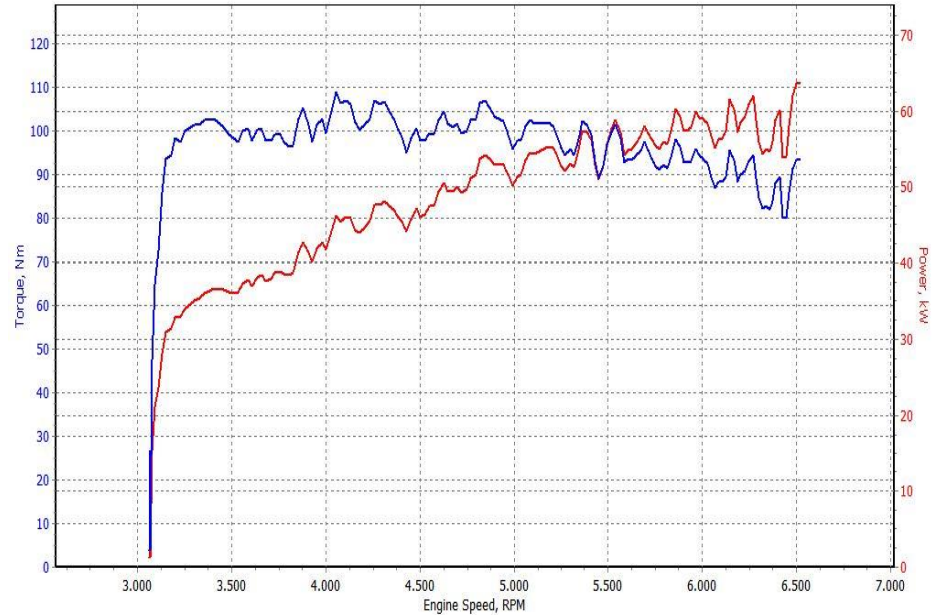
a. Pengujian 1 – Pertamina Turbo 98



Gambar 4.12 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar Pertamina Turbo ke 1

Dari grafik pengujian 1 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 62.88 kW / 85.52 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 56.21 kW/ 76.44 HP pada RPM 6509. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 113.01 Nm pada RPM 4984.

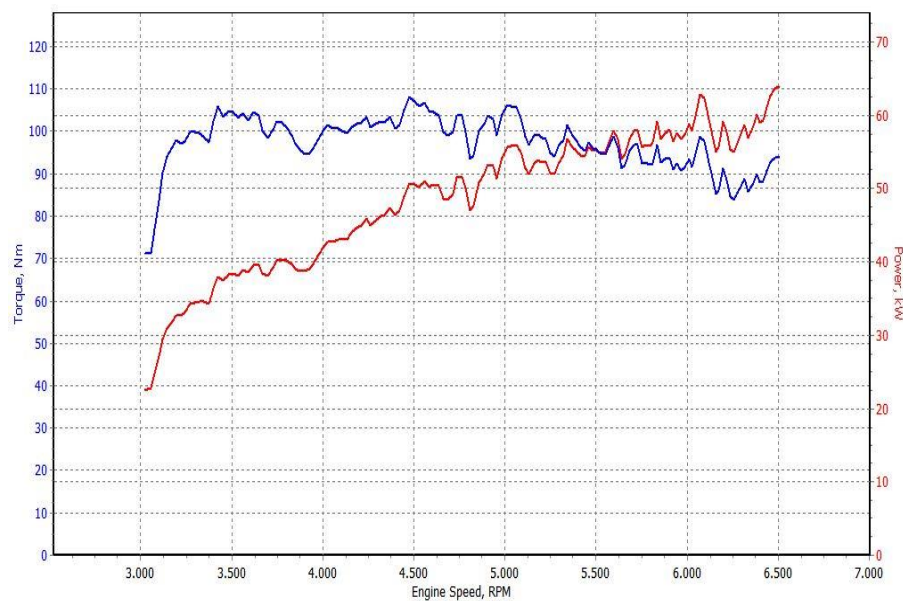
b. Pengujian 2 – Pertamina Turbo 98



Gambar 4.13 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar
Pertamax Turbo ke 2

Dari grafik pengujian 2 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 63.86 kW / 86.86 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 57.09 kW/ 77.64 HP pada RPM 6520. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 109.08 Nm pada RPM 4054.

c. Pengujian 3 – Pertamina Turbo 98

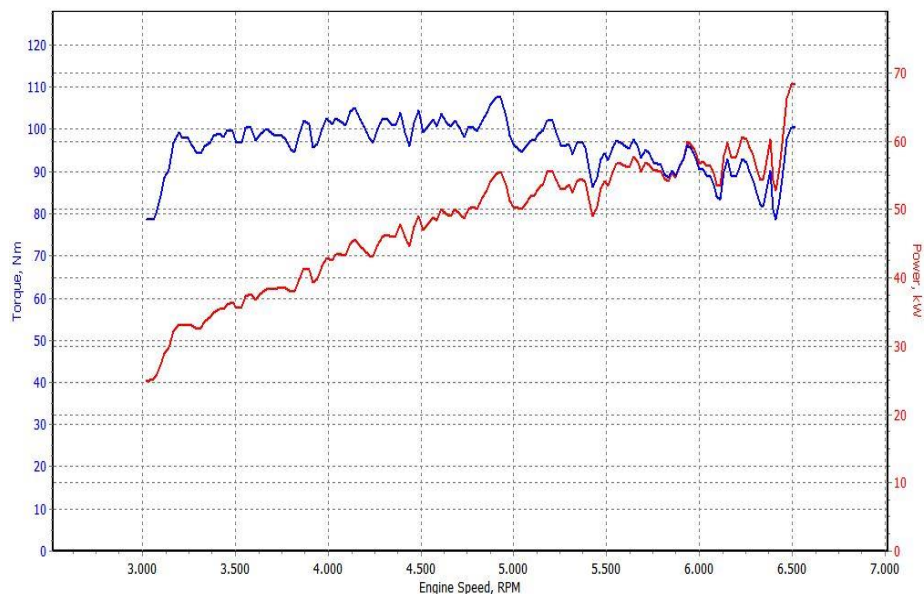


Gambar 4.14 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar

Pertamax Turbo ke 3

Dari grafik pengujian 3 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 63.89 kW / 86.89 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 57.11 kW/ 77.67 HP pada RPM 6505. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 108.19 Nm pada RPM 4476.

d. Pengujian 4 – Pertamina Turbo 98



Gambar 4.15 Hasil Pengujian *dyno test* dengan bahan bakar

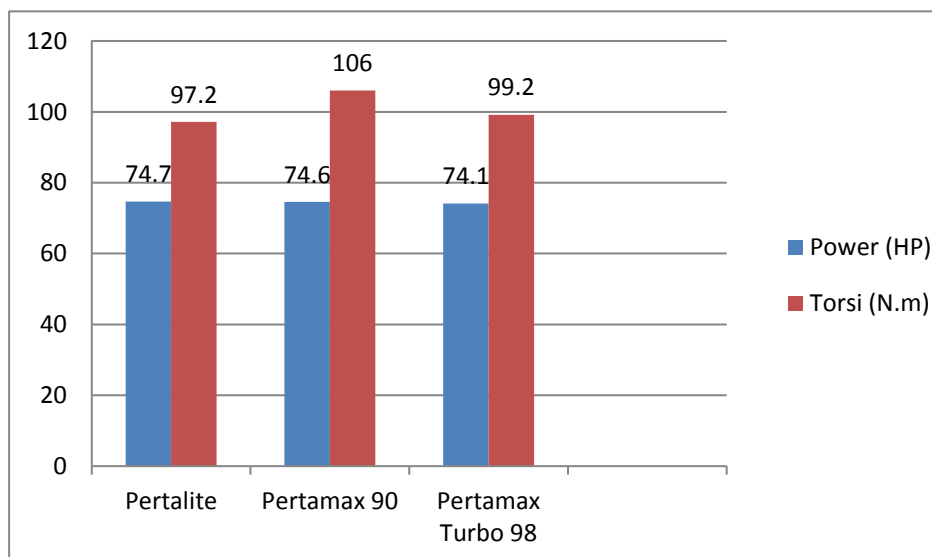
Pertamax Turbo ke 4

Dari grafik pengujian 4 ini didapatkan *power* mesin (*engine power*) maksimal sebesar 68.52 kW / 93.19 HP dan pada tenaga roda (*wheel power*) terjadi pengurangan menjadi 61.25 kW/ 83.30 HP pada RPM 6515. Terjadi pengurangan karena terdapat kerugian gesekan dari mesin hingga roda belakang kendaraan. Sedangkan torsi maksimal yang didapatkan sebesar 107.51 Nm pada RPM 4906.

4.3 Analisis Hasil *Dyno Test*

4.3.1 Hasil *dyno test* menggunakan *dynamometer chassis*

Dari hasil *dyno test* yang dilakukan dengan menggunakan alat *dynamometer chassis* menunjukkan bahwa tenaga (*power*) maksimal dari mesin diperoleh saat mesin menggunakan jenis bahan bakar Peralite 90, dan torsi maksimal didapatkan saat menggunakan jenis bahan bakar Pertamina 92.



Gambar 4.16 Grafik Perbandingan *Power* dan Torsi antar bahan bakar

Akan tetapi walaupun *power* maksimal didapat saat menggunakan bahan bakar Peralite, konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros dibanding 2 (dua) bahan bakar lainnya ditandai dengan grafik AFR berikut ini :

a. Grafik AFR Pertalite



Gambar 4.17 Grafik Perbandingan AFR Pertalite

Pada penggunaan Pertalite, grafik AFR menunjukkan dari 1:13 turun kearah 1:12, kemudian terus turun hingga 1:11,6. Hal ini menunjukkan seiring kenaikan RPM konsumsi bahan bakar semakin boros (campuran basah).

b. Grafik AFR Pertamina



Gambar 4.18 Grafik Perbandingan AFR Pertamina

Pada penggunaan Pertamina, grafik AFR menunjukkan dari 1:13 turun kearah 1:12, kemudian terus turun hingga 1:11,8. Hal ini menunjukkan seiring kenaikan RPM konsumsi bahan bakar semakin boros (campuran basah). Walaupun demikian, konsumsi bahan bakar

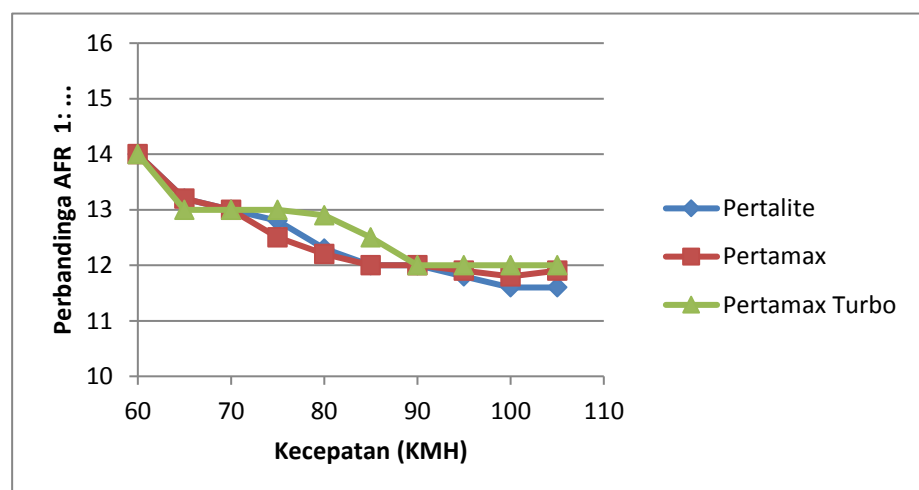
dengan Pertamina cenderung lebih irit dibanding dengan bahan bakar Peralite.

c. Grafik AFR Pertamina Turbo



Gambar 4.19 Grafik Perbandingan AFR Pertamina Turbo

Pada penggunaan Pertamina, grafik AFR menunjukkan dari 1:13 turun kearah 1:12, kemudian tetap berada di 1:12. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar Pertamina Turbo lebih irit dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar Peralite maupun Pertamina 92.

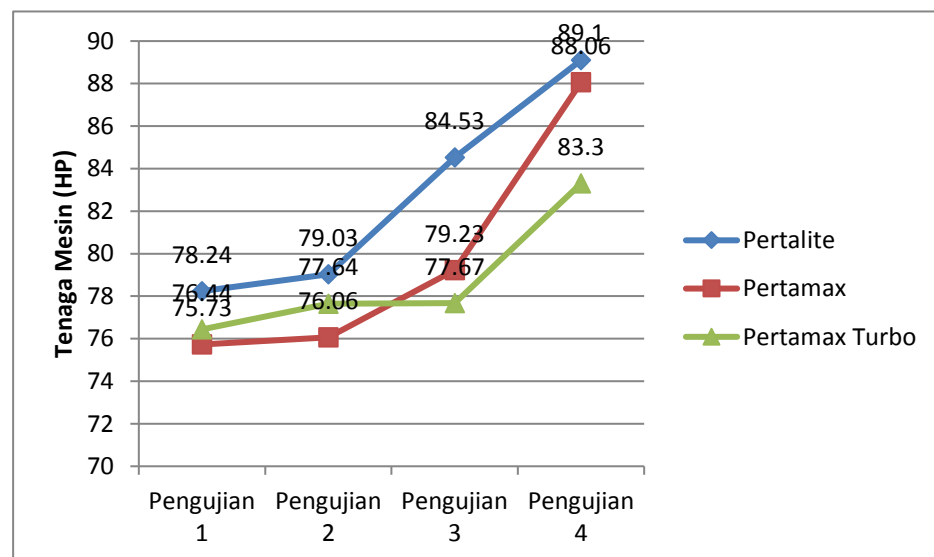


Gambar 4.20 Grafik Perbandingan AFR antar bahan bakar

Berdasarkan grafik AFR diatas bisa diketahui bahwa AFR untuk bahan bakar Pertalite cenderung lebih kaya (basah) dibandingkan dengan kedua bahan bakar lain, sedangkan AFR untuk bahan bakar pertamax turbo cenderung lebih mendekati perbandingan ideal dibandingkan dengan kedua bahan bakar yang lain. Dari hasil tersebut juga dapat diketahui bahwa bahan bakar Pertalite cenderung lebih boros dibandingkan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo, sedangkan penggunaan Pertamina Turbo menunjukkan konsumsi bahan bakar yang lebih hemat dibandingkan kedua jenis bahan bakar lainnya.

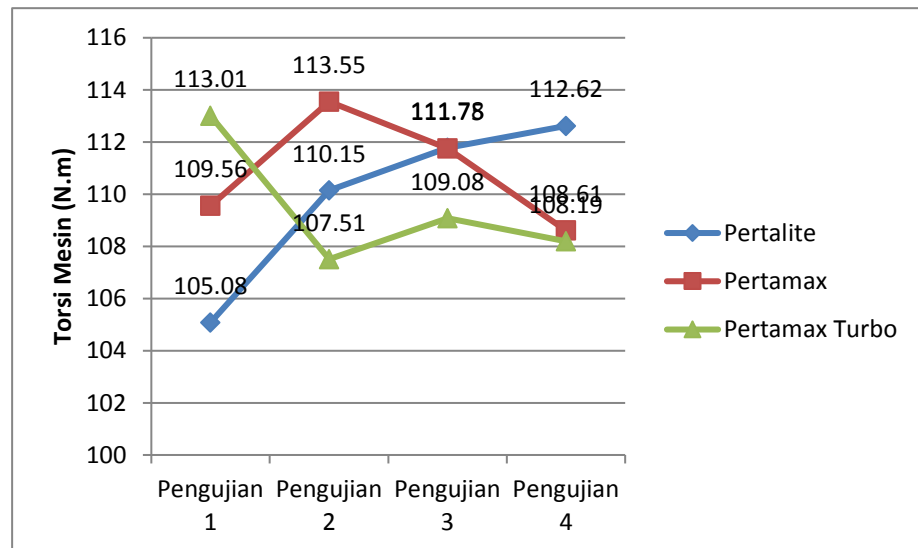
4.3.2 Hasil Pengujian dengan ScanMaster-ELM *port* OBD II

a. Tenaga (Power) Mesin



Gambar 4.21 Grafik Perbandingan *Power* mesin terhadap bahan bakar

b. Torsi Mesin



Gambar 4.22 Grafik perbandingan torsi mesin terhadap bahan bakar

Dari data diatas dapat dicari rerata masing-masing variabel sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data hasil pengujian *power* terhadap jenis bahan bakar

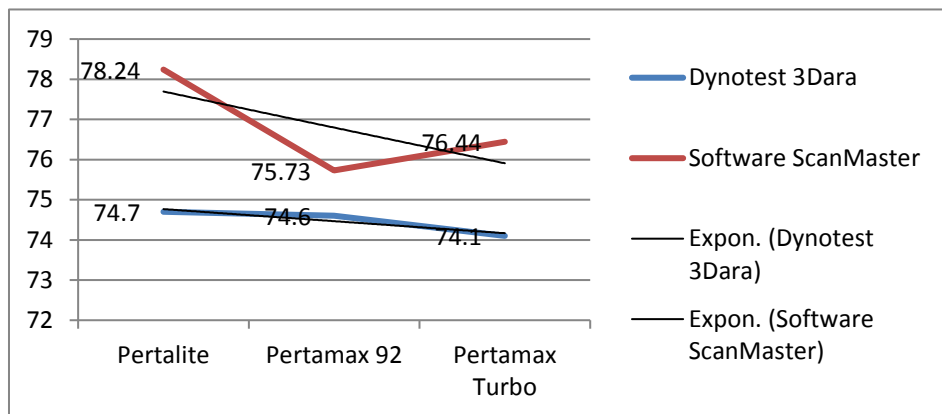
	Uji 1 (HP)	Uji 2 (HP)	Uji 3 (HP)	Uji 4 (HP)	Rata-Rata (HP)	Dynotest 3Dara (HP)	Selisih (HP)
Peralite	78.24	89.10	84.53	79.03	82,72	74.7	8.02
Pertamax	76.06	75.73	79.23	88.06	79,77	74.6	5,17
Pertamax Turbo	77.67	83.30	76.44	77.64	78,76	74.1	4,66

Dari hasil uji tenaga (*power*) diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dari *dynotest* menggunakan *dynamometer chassis* maupun *dynotest* menggunakan *software* menunjukkan tenaga (*Power*) mesin maksimal didapatkan saat menggunakan bahan bakar Peralite.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Torsi terhadap penggunaan bahan bahan bakar

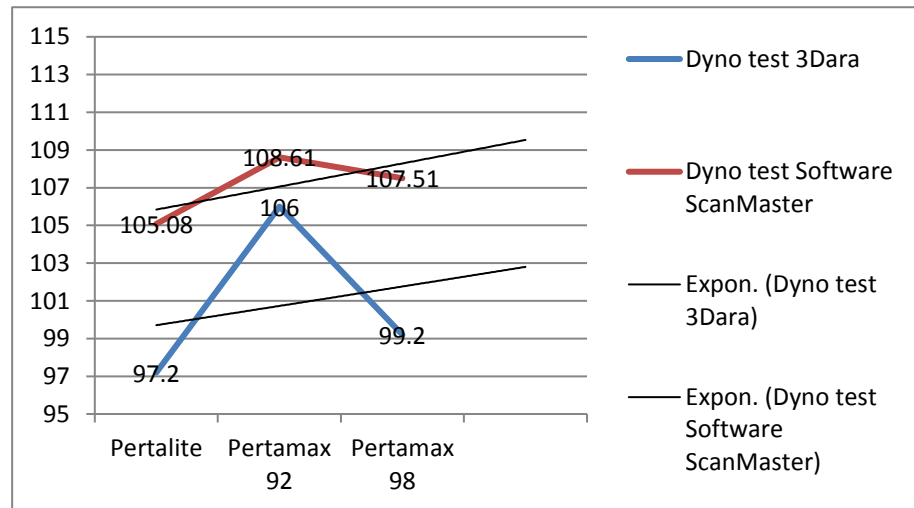
	Uji 1 (HP)	Uji 2 (HP)	Uji 3 (HP)	Uji 4 (HP)	Rata-Rata (HP)	Dynotest 3Dara (HP)	Selisih (HP)
Pertalite	105.08	112.62	111.78	110.15	109.90	97.2	12.70
Pertamax	113.55	109.56	111.75	108.61	110.86	106.0	4.86
Pertamax Turbo	109.08	108.19	113.01	107.51	109.44	99.2	10.24

Dari hasil pengujian torsi mesin di atas, dari kedua *dynotest* yang dilakukan baik menggunakan *dynamometer chassis* maupun *dynotest* menggunakan *software* menunjukkan bahwa torsi mesin maksimal didapatkan saat mesin menggunakan bahan bakar Pertamax.



Gambar 4.23 Grafik *Power dyno test* 3Dara VS Software

Dari grafik *power* antara hasil *dyno test* 3Dara dan *dyno test software* menunjukkan trend yang sama, yaitu grafik bergerak turun pada arah Pertamina Turbo.

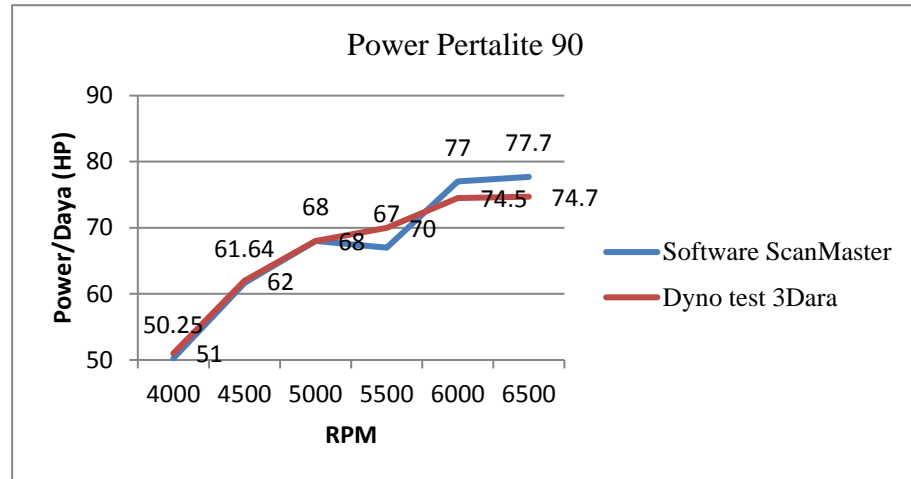


Gambar 4.24 Grafik Torsi *dyno test* 3Dara VS *software*

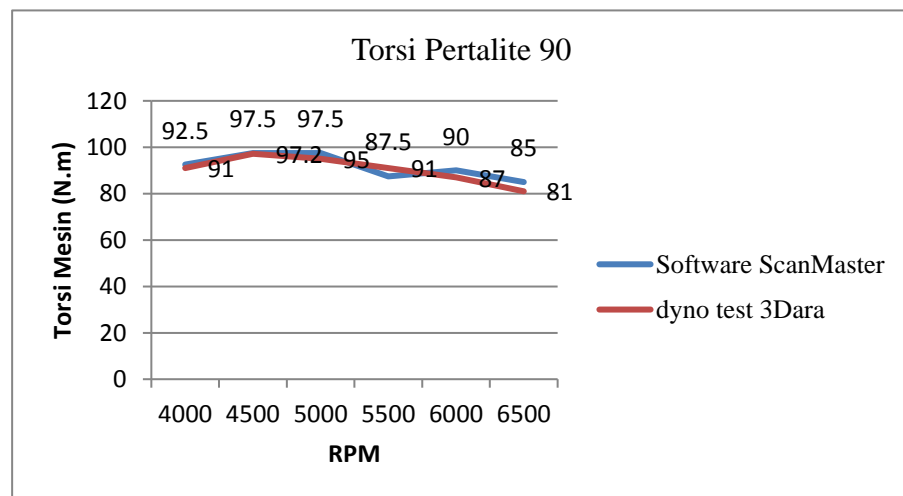
Dari grafik torsi antara hasil *dyno test* 3Dara dan *dyno test software* menunjukkan tren yang sama, yaitu grafik bergerak keatas pada arah Pertamina Turbo.

Adapun yang membuat hasil berbeda (selisih) antara *dyno test* 3Dara dan *dyno test software* adalah metode yang dipakai berbeda. Pada *dyno test* 3Dara menggunakan putaran roda untuk memutar *roller* yang terhubung ke mesin dynamometer chassis. Sedangkan pada *dyno test software* memanfaatkan data langsung dari ECU.

4.3.3 Perbandingan Hasil *Dyno Test* Daya dan Torsi Software ScanMaster VS Dynamometer Chassis

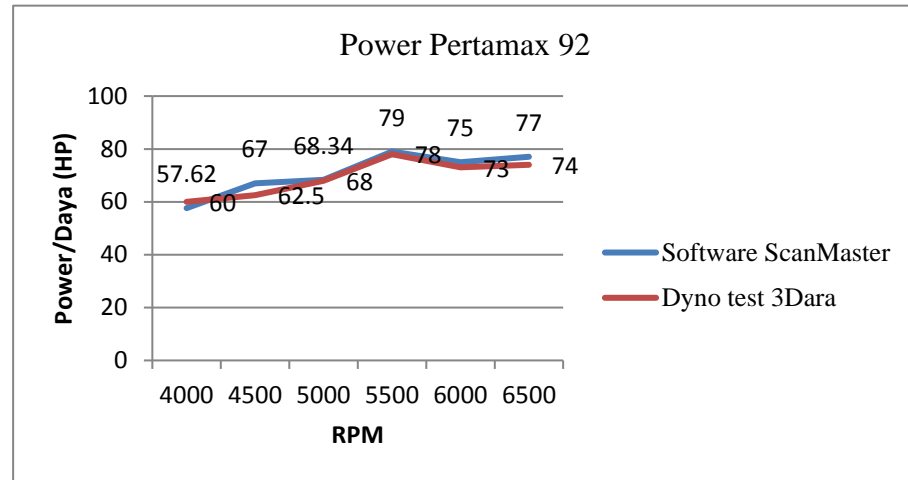


Gambar 4.25 Grafik *Power Dyno test Software VS Dyno test 3Dara*

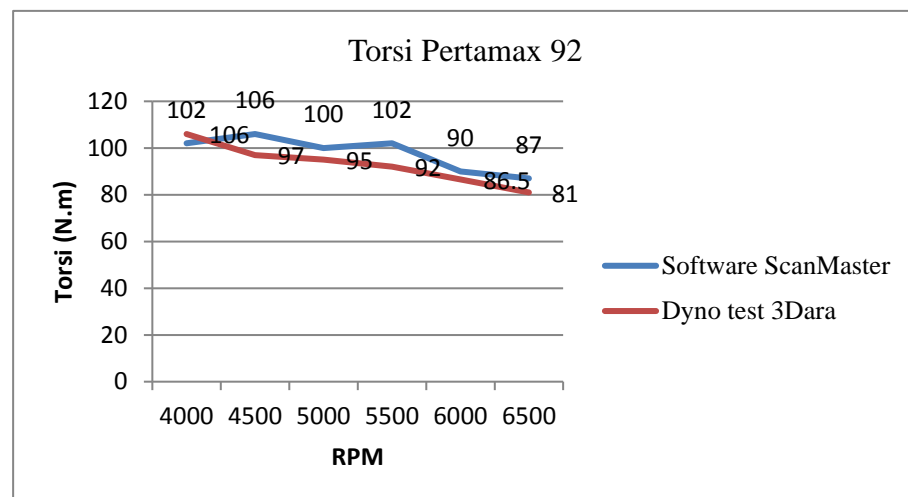


Gambar 4.26 Grafik *Torsi Dyno test Software VS Dyno test 3Dara*

Dari grafik *power* dan *torsi* dari kedua pengujian (*software* dan *dyno test 3Dara*) pada bahan bakar Peralite menunjukkan *trend/streamline* yang sama.

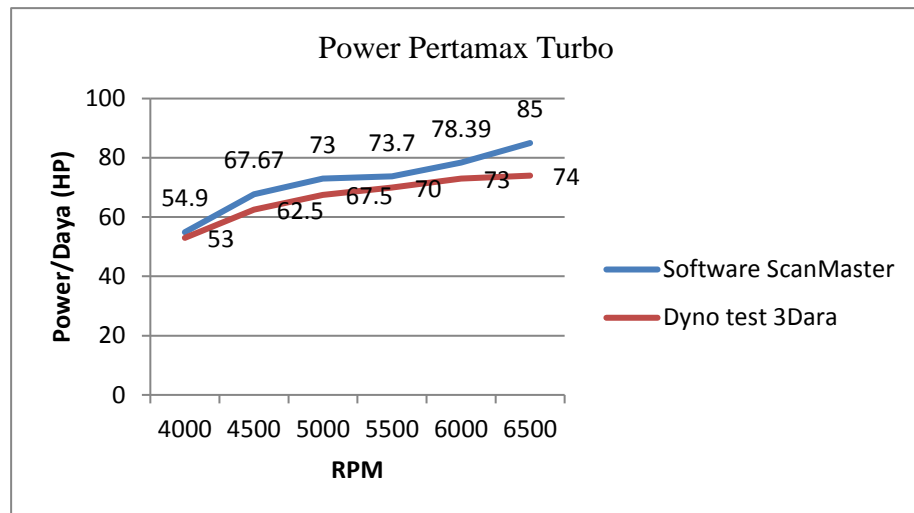


Gambar 4.27 Grafik Power *Dyno test* Software VS *Dyno test* 3Dara

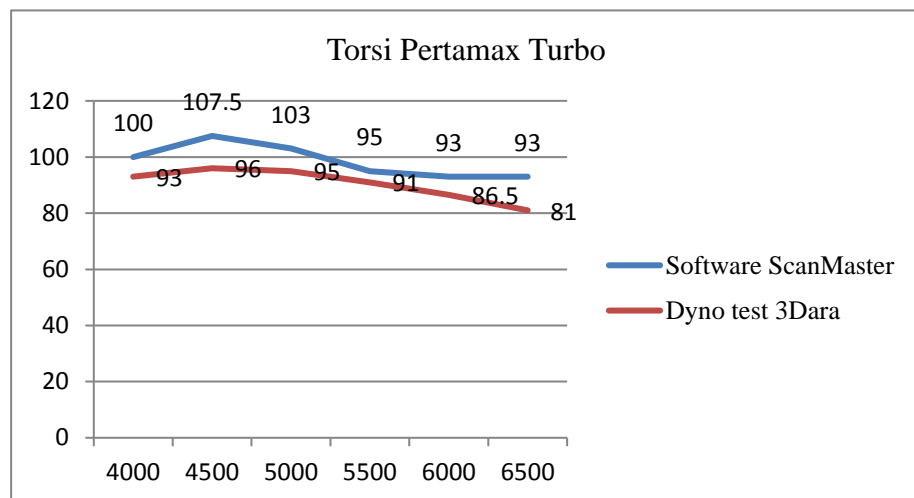


Gambar 4.28 Grafik Torsi *Dyno test* Software VS *Dyno test* 3Dara

Dari grafik *power* dan *torsi* dari kedua pengujian (*software* dan *dyno test* 3Dara) pada bahan bakar Pertamax menunjukkan *trend/streamline* yang sama.



Gambar 4.29 Grafik *Power Dyno test Software VS Dyno test 3Dara*



Gambar 4.30 Grafik *Torsi Dynotest Software VS Dyno test 3Dara*

Dari grafik *power* dan *torsi* dari kedua pengujian (*software* dan *dyno test 3Dara*) pada bahan bakar Pertamax Turbo menunjukkan *trend/streamline* yang sama.

Tabel 4.5 Perbandingan Torsi Maksimal (RPM) *Software* VS
Dynamometer Chassis

Bahan bakar	1(RPM)	2 (RPM)	3 (RPM)	4 (RPM)	Rata-rata	3Dara (RPM)
Pertalite	4820	5080	4481	4501	4720	4710
Pertamax	4737	4274	5143	4457	4652	4012
Pertamax Turbo	4984	4906	4054	4476	4605	3950

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa RPM untuk mencapai torsi maksimal antara *dyno test* dengan *software* maupun *dyno test* dengan dynamometer chassis menunjukkan *trend* yang sama. Torsi maksimal cepat didapatkan saat menggunakan bahan bakar Pertamax Turbo, dan torsi maksimal paling lama (RPM lebih tinggi) didapatkan saat penggunaan bahan bakar Pertalite. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Pertamax Turbo pada *engine* K3-VE membuat pembakaran yang lebih sempurna dibandingkan bahan bakar lain. Pembakaran yang lebih sempurna akan menaikkan efisiensi penggunaan bahan bakar (irit). Hal ini ekuivalen dengan grafik AFR pada *dyno test* dengan dynamometer chassis bahwa penggunaan bahan bakar Pertamax Turbo menghasilkan pembakaran paling sempurna dibandingkan kedua jenis bahan bakar lain. Pembakaran yang sempurna akan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar (irit).

4.3.4 Hasil Penelitian Mesin K3-VE dengan varian bahan bakar

Mesin tipe K3-VE pada mobil Daihatsu All New Xenia memiliki kapasitas mesin 1300 cc dengan rasio kompresi 11 : 1. Rasio tersebut merupakan rasio statis mesin. Pada kondisi aktualnya rasio tersebut akan kurang dari 11:1, yang disebut rasio dinamis. Adapun yang menjadi alasan mesin tersebut memiliki rasio kompresi tinggi yaitu untuk tetap mendapatkan power mesin yang besar namun tetap hemat bahan bakar. Rasio kompresi tersebut merupakan tertinggi dikelasnya. Rasio kompresi tinggi tersebut memiliki konsekuensi dipenggunaan jenis bahan bakar, yaitu harus menggunakan bahan bakar dengan oktan diatas 95. Akan tetapi penggunaan bahan bakar dengan oktan tinggi tidak secara langsung akan mendapatkan *power* dan torsi maksimal. Hal ini disebabkan karena adanya kompresi dinamis mesin dan karakteristik mesin tersebut.

Penggunaan bahan bakar dengan oktan tinggi bukan ditujukan untuk mendapatkan *power* mesin yang lebih besar dari standar, namun cenderung mengarah ke pembakaran yang sempurna (emisi ramah lingkungan) dan mengurangi potensi detonasi. Pembakaran yang sempurna akan mengurangi potensi detonasi berdampak pada umur pakai mesin yang lebih panjang serta mengurangi risiko kerusakan mesin. Disamping itu juga berdampak pada emisi yang dihasilkan tidak berbahaya dan hemat bahan bakar.

Dari pengujian *dyno test* dengan dynamometer chassis maupun *interface scanner* ELM327 menunjukkan bahwa power mesin dan torsi mesin maksimal didapatkan pada saat mesin menggunakan bahan bakar Pertalite.

Dilihat dari grafik torsi, torsi maksimal mesin saat menggunakan Pertalite sebesar 97,2 N.m pada RPM 4710. Torsi maksimal mesin saat menggunakan Pertamina 92 sebesar 106 Nm pada RPM 4012. Torsi maksimal mesin saat menggunakan Pertamina Turbo sebesar 99.2 N.m pada RPM 3950. Dari hasil tersebut dapat diketahui Pertamina Turbo lebih cepat meraih torsi maksimal dibandingkan bahan bakar yang lain, hal ini menunjukkan bahwa Pertamina Turbo pembakaran yang terjadi cenderung lebih sempurna. Akselerasi yang dihasilkan saat menggunakan Pertamina Turbo lebih bagus dibandingkan kedua bahan bakar lainnya. Disamping itu hasil tersebut juga didukung grafik AFR yang menunjukkan hasil yang sama bahwa penggunaan Pertamina Turbo grafik AFR mendekati perbandingan ideal.

Jadi dari berbagai data yang diperoleh dari hasil pengujian, penggunaan bahan bakar yang tepat sesuai spesifikasi mesin diperoleh pembakaran yang lebih sempurna serta akselerasi yang lebih baik. Pembakaran yang sempurna diharapkan akan mengurangi emisi yang berbahaya bagi lingkungan seperti HC, CO, atau NOX serta penggunaan bahan bakar yang lebih hemat. Selain itu juga pembakaran

yang sempurna mengurangi potensi detonasi pada mesin, umur pakai mesin jadi lebih lama (awet).

4.4 Tingkat keakuratan data *software dyno test port OBD II*

Penelitian ini dilakukan di samping untuk mengetahui pengaruh bahan bakar terhadap unjuk kerja mesin juga untuk mengetahui tingkat keakuratan data dari *software dyno test* pada *interface scanner code reader ScanMaster-ELM*. Dari hasil *dyno test* 3Dara menggunakan dynamometer chassis diketahui :

Tabel 4.6 Data hasil pengujian *dyno test* menggunakan dynamometer chassis

No	Jenis Bahan Bakar	Power (HP)	Torsi (N.m)
1.	Pertalite 90	74.7	97.2
2.	Pertamax 92	74.6	106.0
3.	Pertamax Turbo 98	74.1	99.2

Untuk mengetahui keakuratan antara *dyno test* dengan *dynamometer chassis* dengan *dynotest software*, maka perlu dilakukan perbandingan hasil. Data diatas merupakan data hasil pengujian menggunakan *dynamometer chassis*. Dari data diatas dari data *power* maupun torsi dengan bahan bakar yang berbeda memiliki selisih yang sangat kecil. Untuk *power* memiliki selisih 0.1-0.6 HP dan torsi memiliki selisih 2 - 8.8 Nm. Selisih tersebut dalam sebuah mesin mobil tidak bisa dikatakan perubahan yang signifikan. Analisis hasil *dynotest software* dengan *interface ELM 327* diuji

menggunakan aplikasi SPSS untuk mengetahui seberapa signifikan perubahan *power* dan torsi dengan variasi bahan bakar. Dengan dilakukan analisis akan diketahui apakah hasil akhir pengujian dengan *dynamometer chassis* dan *dynotest* dengan *interface* ELM327 menunjukkan hasil yang sama atau tidak.

SPSS merupakan sebuah program aplikasi statistik kuantitatif yang dikembangkan di Universitas Stanford dan Universitas Chicago pada tahun 1968. Dewasa ini aplikasi SPSS digunakan secara luas pada berbagai disiplin ilmu, tidak hanya terbatas untuk ilmu sosial saja. Pada percobaan ini menggunakan aplikasi SPSS dengan analisis One Way Anova. Analisis varian (ANOVA) adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Untuk melakukan uji ANOVA, harus dipenuhi beberapa asumsi yaitu : data terdistribusi normal, varian antar kelompok homogen.

4.4.1 Power Mesin

Pada analisis power mesin, sebelum dilakukan uji One Way ANOVA dilakukan terlebih dahulu uji normalitas data. Pengujian normalitas ini dilakukan untuk memenuhi asumsi syarat untuk dilakukan pengujian ANOVA pada data tersebut.

a. Uji Normalitas

Tabel 4.7 Hasil Test One-Sampel Kolmogorov-Smirnov

		Power_mesin
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	80.4192
	Std. Deviation	4.66258
Most Extreme Differences	Absolute	.267
	Positive	.267
	Negative	-.157
Test Statistic		.267
Asymp. Sig. (2-tailed)		.018 ^c

1) Hipotesis

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

2) Tingkat Klasifikasi

$\alpha = 0.05$

3) Statistik Uji

Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.018

4) Daerah Kritis

Jika *Sig* > α , maka gagal tolak H_0 .

5) Keputusan Uji

Sig (0.018) < α (0.05), H_0 ditolak.

6) Kesimpulan

Karena *Sig* < α maka keputusannya adalah tolak H_0 , dengan kata lain data tidak berdistribusi normal.

Dikarenakan uji normalitas terpenuhi (data tidak terdistribusi normal) maka untuk power mesin tidak bisa dilanjutkan ke pengujian ANOVA. Alternatif analisis untuk data yang tidak terdistribusi normal adalah uji Non Parametrik. Uji Non Parametrik yang setara dengan uji ANOVA adalah uji Kruskal Wallis.

b. Uji Kruskal Wallis

Tabel 4.8 Hasil ranking data

Ranks			
Jenis_bensin		N	Mean Rank
Power_mesin	Pertalite	4	8.75
	Pertamax_90	4	5.50
	Pertamax_turbo_98	4	5.25
	Total	12	

Nilai Mean Rank menunjukkan peringkat rata-rata masing-masing perlakuan. Dalam kasus di atas, peringkat rata-rata pertalite lebih tinggi daripada peringkat rata-rata pertamax 90. Peringkat rata-rata Pertamax 90 lebih tinggi daripada peringkat rata-rata pertamax turbo. Apakah perbedaan tersebut semua secara keseluruhan bermakna secara statistik, maka disinilah peran Uji Kruskal Wallis, yaitu mengukur secara statistik apakah besar perbedaan peringkat rata-rata signifikan ataukah tidak.

Tabel 4.9 Hasil Tes statistisk

Test Statistics ^{a,b}	
	Power_mesin
Chi-Square	2.346
df	2
Asymp. Sig.	.309

1) Hipotesis

H_0 = Tingkat power mesin dari ketiga jenis bahan bakar sama

H_1 =Tingkat power mesin dari ketiga jenis bahan bakar tidak sama

2) Tingkat Klasifikasi

$\alpha = 0.05$

3) Statistik Uji

Asymp. Sig. = 0.309

4) Daerah Kritis

Jika *Sig* > α , maka gagal tolak H_0 .

5) Keputusan Uji

Sig (0.309) > α (0.05), H_0 diterima.

6) Kesimpulan

Karena *Sig* > α maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 , dengan kata lain tingkat power mesin dari ketiga jenis bahan bakar sama.

4.4.2 Torsi Mesin

Untuk analisis data torsi mesin menggunakan metode *One Way* ANOVA. Sebelum dilakukan analisis dengan *One Way* ANOVA dilakukan terlebih dahulu uji normalitas data.

a. Uji Normalitas

Tabel 4.10 Hasil Test One-Sampel Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Torsi_mesin
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	110.0742
	Std. Deviation	2.54717
Most Extreme Differences	Absolute	.161
	Positive	.086
	Negative	-.161
Test Statistic		.161
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

1) Hipotesis

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

2) Tingkat Klasifikasi

$\alpha = 0.05$

3) Statistik Uji

Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.200

4) Daerah Kritis

Jika *Sig* > α , maka gagal tolak H_0 .

5) Keputusan Uji

Sig (0.200) > α (0.05), H_0 diterima.

6) Kesimpulan

Karena *Sig* > α maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 , dengan kata lain data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 4.11 Hasil Test Homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Torsi_mesin

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.259	2	9	.777

1) Hipotesis

H_0 = ketiga variansi sama

H_1 = ketiga variansi tidak sama

2) Tingkat Klasifikasi

$\alpha = 0.05$

3) Statistik Uji

Sig. = 0.777

4) Daerah Kritis

Jika *Sig* > α , maka gagal tolak H_0 .

5) Keputusan Uji

Sig (0.777) > α (0.05), H_0 diterima.

6) Kesimpulan

Karena *Sig* > α maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 , dengan kata lain ketiga variansi sama (*homogeneity*).

Tabel 4.12 Hasil test homogenitas

Descriptives

Torsi_mesin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Pertalite	4	109.9075	3.37774	1.68887	104.5328	115.2822	105.08	112.62
Pertamax_90	4	110.8675	2.21965	1.10982	107.3355	114.3995	108.61	113.55
Pertamax_turbo_98	4	109.4475	2.46047	1.23023	105.5323	113.3627	107.51	113.01
Total	12	110.0742	2.54717	.73531	108.4558	111.6926	105.08	113.55

c. Uji Anova

Tabel 4.13 Hasil test uji Anova

ANOVA

Torsi_mesin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.199	2	2.100	.281	.761
Within Groups	67.170	9	7.463		
Total	71.369	11			

1) Hipotesis

H_0 = Tidak ada perbedaan rata-rata torsi mesin dengan jenis bahan bakar yang berbeda. (artinya rata-rata torsi mesin sama)

H_1 = Ada perbedaan rata-rata torsi mesin dengan jenis bahan bakar yang berbeda. (artinya rata-rata torsi mesin tidak sama)

2) Tingkat Klasifikasi

$$\alpha = 0.05$$

3) Statistik Uji

$$Sig. = 0.761$$

4) Daerah Kritis

Jika $Sig > \alpha$, maka gagal tolak H_0 .

5) Keputusan Uji

$Sig (0.761) > \alpha (0.05)$, H_0 diterima.

6) Kesimpulan

Karena $Sig > \alpha$ maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 , dengan kata lain tidak ada perbedaan rata-rata torsi mesin dengan jenis bahan bakar yang berbeda. (artinya rata-rata torsi mesin sama).

4.4.3 Hasil Analisis

Dari hasil analisis dengan program SPSS dengan metode Analisis Non-Parametrik untuk *power* mesin dan metode One Way ANOVA untuk torsi menunjukkan bahwa *power* dan torsi mesin dengan jenis bahan bakar yang berbeda pada pengujian menggunakan *interface* ELM327 tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil ini ekuivalen dengan hasil *dynotest* menggunakan dynamometer *chassis* 3Dara. Sehingga data yang dihasilkan oleh aplikasi *software* ScanMaster-ELM dikatakan valid, dibuktikan dengan analisis menggunakan *software* aplikasi SPSS (data hasil olah SPSS terlampir). Adapun yang menyebabkan perbedaan hasil uji antara *dyno test* dengan dynamometer *chassis* dengan *dyno test* dengan *software* adalah metode yang digunakan berbeda dan beberapa faktor lainnya.

4.5 Reliability dan Confidence Level pada Software dan ELM327

4.5.1 Reliability

Reliability adalah kemampuan/kemungkinan berfungsinya mesin atau produk secara laik dalam waktu dan kondisi tertentu. Sebuah sistem terdiri dari beberapa komponen yang saling berkaitan, setiap komponen tersebut mempunyai fungsi masing-masing. Jika terdapat salah satu komponen yang tidak berfungsi maka menyebabkan seluruh sistem tidak dapat berjalan. Berikut ini nilai *reliability software* dan ELM327 berdasarkan data/research yang dilakukan selama percobaan :

a. Reliability Software

Adapun *software* yang dipakai dalam percobaan ini adalah ScanMaster ELM buatan WG Soft Germany. Perhitungan *reliability* (R) didasarkan data *error (software error)* yang dihasilkan selama percobaan dibandingkan jumlah data total.

Jumlah pengambilan data dengan *software* : 20 kali

Software mengalami error : 1 kali

$$Reliability = \frac{Jumlah\ error\ software}{Jumlah\ sampel\ software} = \frac{1}{20} \times 100\ \% = 5\ \%$$

Tingkat *reliability software* = 100% - 5 % = 95 %

b. Reliability ELM327

Reliability ELM327 didasarkan pada fungsi kinerja selama proses pengambilan.

Jumlah penggunaan ELM327 : 20 kali

ELM327 *error* (tidak terhubung) ke PC / mobil : 1 kali

$$\text{Reliability} = \frac{\text{Jumlah error ELM327}}{\text{Jumlah penggunaan ELM327}} = \frac{1}{20} \times 100 \% = 5\%$$

$$\text{Tingkat reliability software} = 100\% - 5 \% = 95 \%$$

4.5.1 Confidence Level

Confidence level/tingkat kepercayaan sejauhmana statistik sampel dapat mengestimasi dengan benar parameter populasi atau sejauh mana pengambilan keputusan mengenai hasil uji hipotesis nol diyakini kebenarannya.

a. Confidence level software

Perhitungan *confidence level software* didasarkan pada data yang dihasilkan oleh *software* tersebut. Konsistensi serta akurasi data yang dihasilkan oleh *software* tersebut dibandingkan dengan data yang dihasilkan oleh *dyno test* menggunakan dynamometer chassis. Menggunakan sampel daya (power) untuk dilakukan perhitungan *confidence level*, dengan gap/selisih terbesar, perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Confidence level} = \frac{\text{software} - \text{dynamometer chassis}}{(\sum \text{daya total chassis} + \text{software})/2} \times 100\%$$

$$\text{Confidence level} = \frac{82,72 \text{ hp} - 74,7 \text{ hp}}{(82,72 + 74,7)/2} \times 100\%$$

$$\text{Confidence level} = \frac{8,02 \text{ hp}}{78.71} \times 100 \% = 10 \% (\text{margin of error})$$

Tingkat *confidence level software* : 100% -10 %

: 90 %

b. Confidence level ELM 327

Confidence level ELM327 dengan *confidence level software* memiliki kaitan yang sangat erat. Adapun yang membuat keduanya memiliki kaitan erat karena dari keduanya bekerja secara bersama dalam sebuah sistim (tidak bisa berdiri sendiri) dan tidak bisa bekerja sendiri-sendiri. Sehingga nilai dari *confidence level* dari keduanya sama.

Tingkat *confidence level ELM 327* : 90 %