

## **BAB IV**

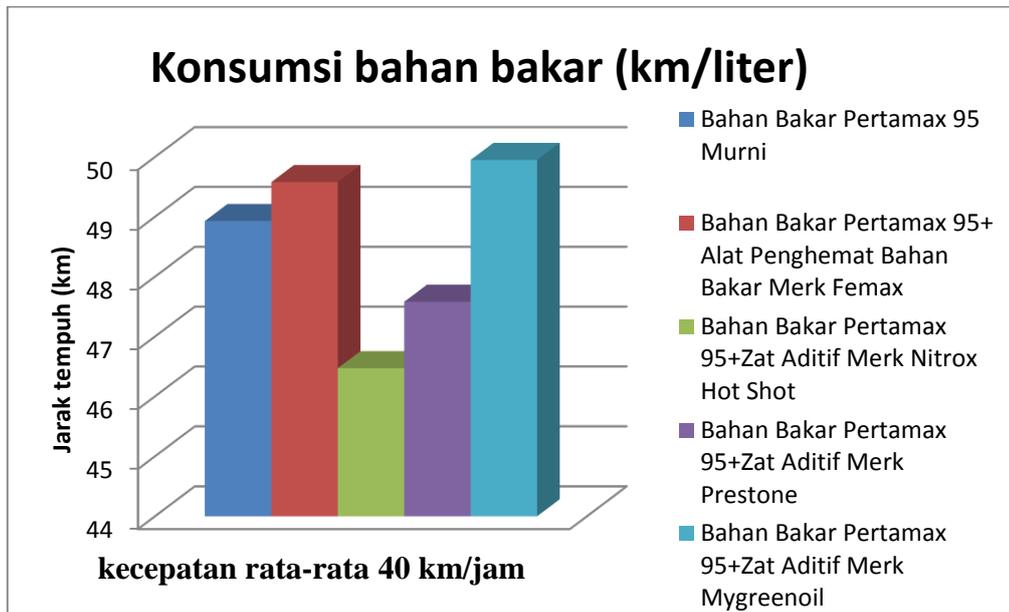
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Teknologi di bidang otomotif saat ini berkembang sangat pesat. Hampir semua inverter menawarkan produk dengan keutamaan dapat menghemat konsumsi bahan bakar. Ada 2 jenis produk yang banyak beredar di pasaran yaitu zat aditif sebagai campuran bahan bakar dan alat penghemat bahan bakar. Konsumen tentu saja akan mudah tertarik melihat penawaran tersebut. Namun perlu diingat bahwa tidak semua produk yang ditawarkan ternyata memberikan dampak signifikan dalam menghemat konsumsi bahan bakar. Penting untuk di perhatikan dalam memilih produk penghemat konsumsi bahan bakar, di khawatirkan bukannya produk tersebut dapat menghemat konsumsi bahan bakar malah menambah boros konsumsi bahan bakar.

#### **4.1. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan**

Pengujian dilakukan 3 kali untuk masing-masing variasi penggunaan zat aditif, alat penghemat bahan bakar dan pertamax 95 dengan jarak tempuh 1,6 km dan kecepatan rata-rata 40 km/jam, dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar uji jalan didapatkan hasil bahwa bahan bakar pertamax 95 + zat aditif Mygreenoil merupakan campuran paling hemat dengan penggunaan dalam 1 liter nya mencapai jarak tempuh 49,95 km/l, kemudian berturut-turut bahan bakar pertamax 95 + alat penghemat bahan bakar Femax 49,58 km/l, bahan bakar pertamax 95 murni 48,93 km/l, bahan bakar pertamax95 + zat aditif Nitrox Hot Shot 46,47 km/l dan bahan bakar pertamax 95 + zat aditif Prestone 47,58 km/l.

Dari semua hasil yang didapat dengan menggunakan berbagai macam campuran zat aditif diperoleh campuran zat aditif yang paling hemat yaitu, campuran pertamax 95+zat aditif mygreenoil dengan jarak tempuh 49,95 km/l dan alat penghemat bahan bakar femax + pertamax 95 49.58 km/l.



**Gambar 4.1.** Diagram Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan

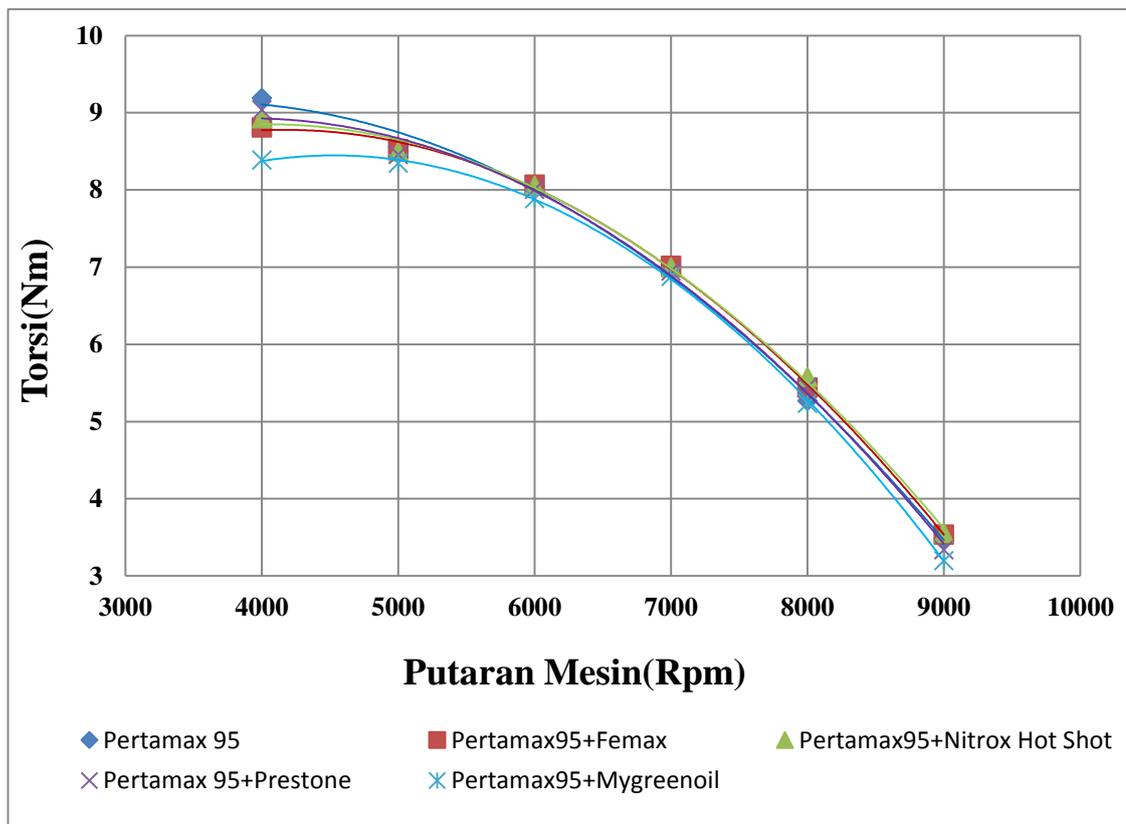
Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang di tawarkan tidak semua memberi dampak untuk menghemat bahan bakar, hanya ada dua produk yang terbukti dapat menghemat yaitu zat aditif bahan bakar Mygreenoil dan alat penghemat bahan bakar Femax.

#### 4.2 Pengujian Torsi dan Daya

Selain berdampak pada tingkat konsumsi bahan bakar, produk tersebut juga akan berpengaruh terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh *engine*. Pemilihan produk tersebut juga bisa dinilai dari faktor torsi dan daya yang dihasilkan oleh *engine*. Konsumen dengan tingkat usia muda mungkin lebih tertarik dengan produk yang dapat memberikan dampak signifikan terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh *engine* dari pada mengurangi konsumsi bahan bakar, namun tidak menutup kemungkinan bahwa produk tersebut dapat memberikan dampak menghemat konsumsi bahan bakar plus meningkat torsi dan daya yang dihasilkan oleh *engine*.

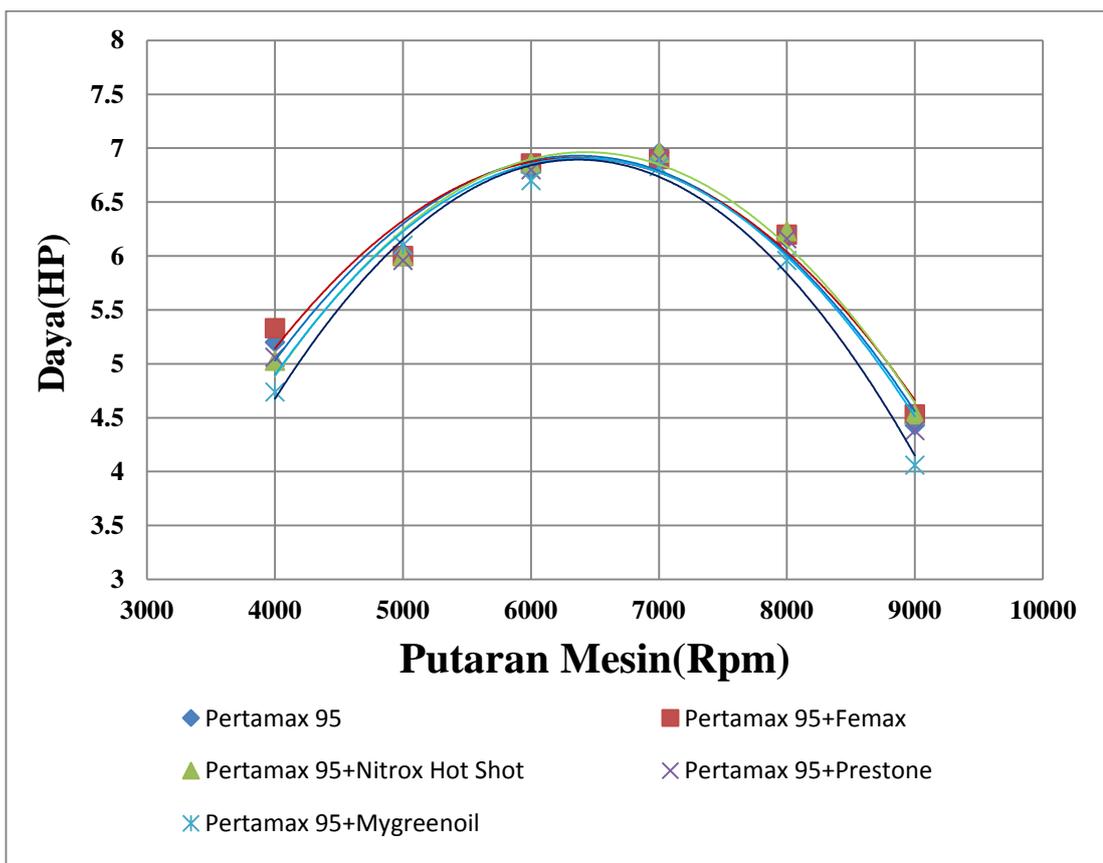
| Hasil pengujian Torsi |                            |                   |      |      |      |      |      |           |
|-----------------------|----------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| No                    | Variasi Pengujian          | PutaranMesin(rpm) |      |      |      |      |      | rata-rata |
|                       |                            | 4000              | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |           |
| 1                     | Pertamax 95                | 9.19              | 8.56 | 8.05 | 7.01 | 5.27 | 3.47 | 8.31      |
| 2                     | Pertamax95+Femax           | 8.81              | 8.53 | 8.07 | 7.02 | 5.44 | 3.54 | 8.282     |
| 3                     | Pertamax95+Nitrox Hot Shot | 8.93              | 8.5  | 8.06 | 7    | 5.58 | 3.56 | 8.326     |
| 4                     | Pertamax 95+Prestone       | 9.04              | 8.46 | 8.01 | 6.95 | 5.45 | 3.34 | 8.25      |
| 5                     | Pertamax95+Mygreenoil      | 8.39              | 8.35 | 7.89 | 6.88 | 5.24 | 3.2  | 7.99      |

Pengujian torsi dan daya dilakukan 3 kali untuk masing-masing variasi penggunaan zat aditif, alat penghemat bahan bakar, dan bahan bakar Pertamax 95 murni. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, 8000 rpm, dan 9000 rpm.



**Grafik 4.1.** Hasil Pengujian Torsi

Hasil pengujian torsi terhadap 5 macam variasi pengujian yaitu pertamax95 murni, Pertamax 95 murni +alat penghemat bahan bakar Femax, pertamax 95 murni + zat aditif Nitrox Hot Shot, pertamax 95 murni + zat aditif Prestone, dan pertamax 95 + zat aditif Mygreenoil. Hasil pengujian menunjukkan pada putaran mesin 4000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 dengan torsi 9,19 Nm, pada putaran mesin 5000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 murni + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan torsi 8,5 Nm, pada putaran mesin 6000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 murni + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan torsi 8,06 Nm, pada putaran mesin 7000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 murni + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan torsi 7 Nm, pada putaran mesin 8000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 murni + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan torsi 5,58 Nm, dan pada putaran mesin 9000 rpm torsi tertinggi yaitu pertamax 95 murni dengan torsi 3,47 Nm.



**Grafik 4.2.** Hasil Pengujian Daya

Dari hasil pengujian dan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil pengujian daya rata-rata pada bahan bakar pertamax 95 murni mencapai 7,116 Hp. Dan pengujian pertamax 95 + Femax mencapai 7,164 Hp.

| Hasil Pengujian Daya(Hp) |                             |                    |      |      |      |      |      |           |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| No                       | Variasi Pengujian           | Putaran Mesin(Rpm) |      |      |      |      |      | rata-rata |
|                          |                             | 4000               | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |           |
| 1                        | Pertamax 95                 | 5.2                | 6.03 | 6.8  | 6.96 | 6.16 | 4.43 | 7.116     |
| 2                        | Pertamax 95+Femax           | 5.33               | 6    | 6.86 | 6.9  | 6.2  | 4.53 | 7.164     |
| 3                        | Pertamax 95+Nitrox Hot Shot | 5.03               | 6    | 6.86 | 6.96 | 6.23 | 4.53 | 7.122     |
| 4                        | Pertamax 95+Prestone        | 5.06               | 5.96 | 6.8  | 6.9  | 6.16 | 4.38 | 7.052     |
| 5                        | Pertamax 95+Mygreenoil      | 4.74               | 6.1  | 6.7  | 6.83 | 5.96 | 4.06 | 6.878     |

Hasil pengujian daya terhadap 5 macam variasi pengujian yaitu pertamax 95, pertamax 95 murni + alat penghemat bahan bakar Femax, pertamax 95 + zat aditif Nitrox Hot Shot, pertamax95+ zat aditif Prestone, dan pertamax 95+ zat aditif Mygreenoil. Hasil pengujian menunjukkan pada putaran mesin 4000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95 dengan daya 5,2 Hp , pada putaran mesin 5000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95 + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan daya 6 Hp, pada putaran mesin 6000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95+ zat aditif Nitrox Hot Shot dengan daya 6,86 Hp, pada putaran mesin 7000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95 + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan daya 6,96 Hp, pada putaran mesin 8000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95 + zat aditif Nitrox Hot Shot dengan daya 6,23 Hp, dan pada putaran mesin 9000 rpm daya tertinggi yaitu pertamax 95 dengan daya 7,122 Hp.

### 4.3. Pengujian Emisi Gas Buang

Kadar emisi gas buang kendaraan sangat penting untuk diperhatikan, tingginya kadar emisi mengakibatkan pencemaran udara meningkat, terlebih lagi pada daerah perkotaan dan industri dengan banyak sumber penghasil emisi gas buang. Tingginya tingkat pencemaran lingkungan akan berakibat buruk terhadap kesehatan manusia.

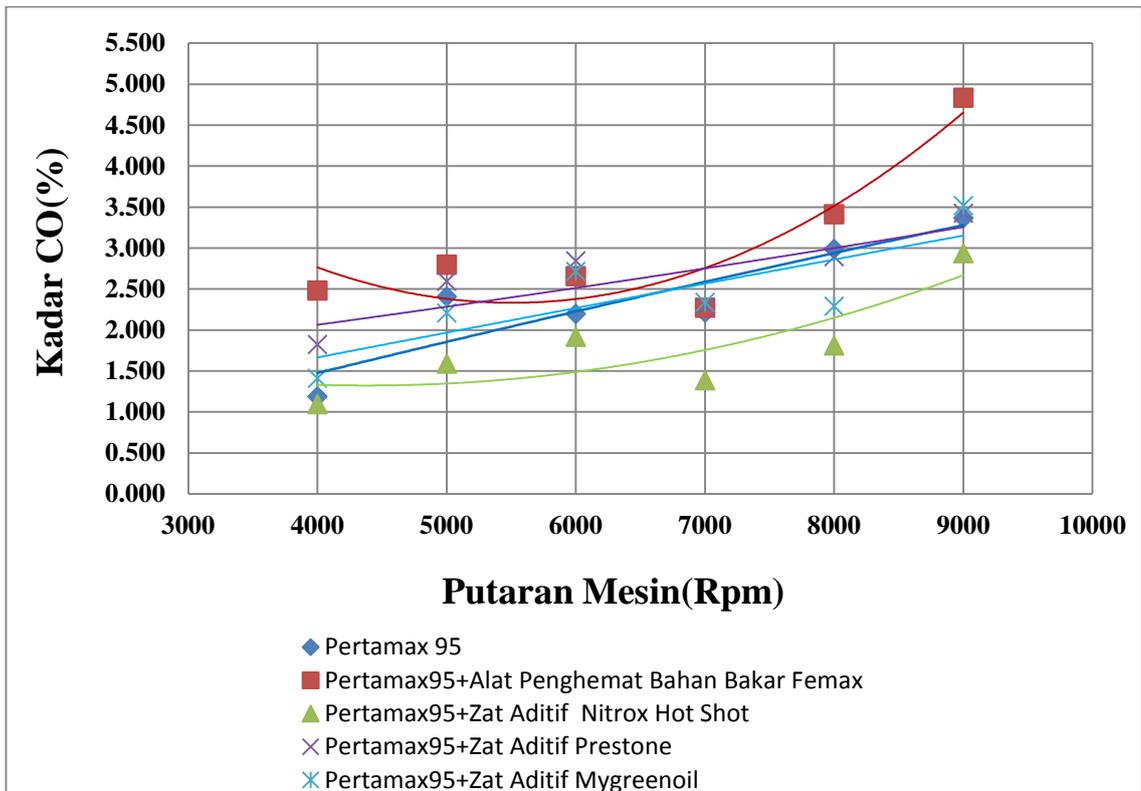
Proses pembakaran bahan bakar dapat menghasilkan pembakaran sempurna dan juga tidak sempurna. Reaksi kimia pada proses pembakaran sempurna yaitu  $C_xH_y + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$ .

Jika proses pembakaran tidak sempurna maka akan menghasilkan 2 tahap reaksi. Tahap I  $O_2 + C \longrightarrow CO$  dan Tahap II  $CO + O_2 \longrightarrow CO_2$ .

Pada pengujian emisi gas buang di dapatkan kadar emisi gas buang berupa CO (karbon monoksida),  $CO_2$  (karbon dioksida), HC (hidro karbon),  $O_2$  (Oksigen) dan  $\lambda$  (lamda).

Pada negara-negara yang memiliki standar emisi gas buang kendaraan yang ketat, ada 5 unsur dalam gas buang kendaraan yang akan diukur yaitu senyawa HC, CO,  $CO_2$ ,  $O_2$  dan  $NO_x$ . Sedangkan pada negara-negara yang standar emisinya tidak terlalu ketat, hanya mengukur 4 unsur dalam gas buang yaitu senyawa HC, CO,  $CO_2$  dan  $O_2$ .

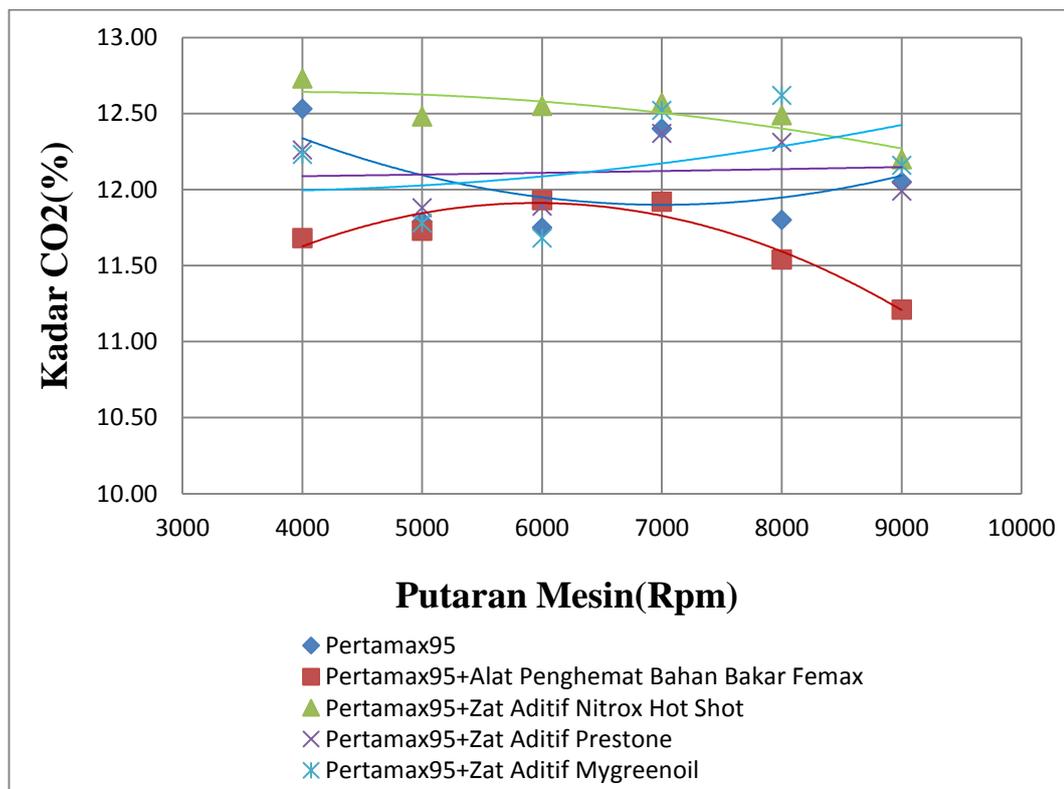
Pengujian emisi gas buang dilakukan terhadap 5 variasi bahan bakar yaitu pertamax 95 murni, pertamax 95+ alat penghemat bahan bakar Femax, pertamax 95+ zat aditif Nitrox Hot Shot, pertamax 95 + zat aditif Prestone, dan pertamax 95 + zat aditif Mygreenoil. Pengujian dilakukan dengan variasi putaran mesin mulai dari 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, 8000 rpm, dan 9000 rpm.



**Grafik 4.3.** Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax 95 dan campuran zat aditif terhadap emisi gas buang CO pada kecepatan 4000,5000,6000,7000,8000,9000 Rpm

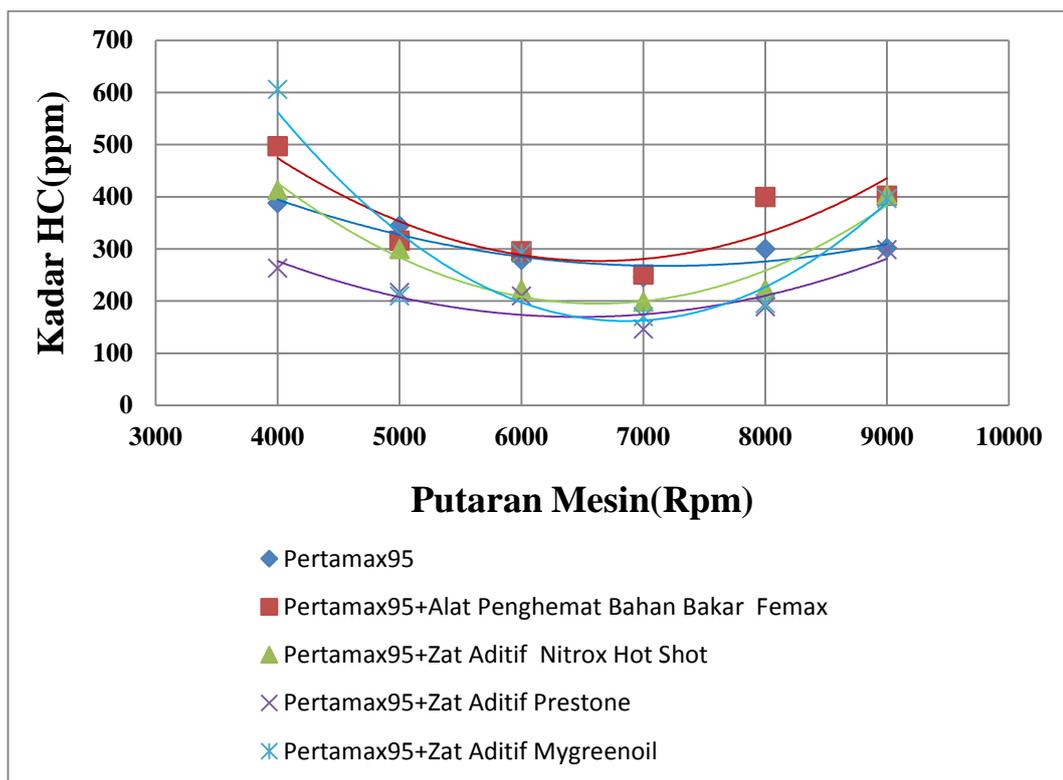
| Kandungan CO(%Volume) |   |                    |       |       |       |       |       |           |
|-----------------------|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| No                    | Variasi Pengujian                           | Putaran Mesin(Rpm) |       |       |       |       |       | Rata-Rata |
|                       |   | 4000               | 5000  | 6000  | 7000  | 8000  | 9000  |           |
| 1                     | Pertamax 95                                 | 1.190              | 2.407 | 2.198 | 2.214 | 2.989 | 3.365 | 2.8726    |
| 2                     | Pertamax95+Alat Penghemat Bahan Bakar Femax | 2.481              | 2.796 | 2.656 | 2.27  | 3.411 | 4.833 | 3.6894    |
| 3                     | Pertamax95+Zat Aditif Nitrox Hot Shot       | 1.093              | 1.591 | 1.918 | 1.388 | 1.813 | 2.938 | 2.1482    |
| 4                     | Pertamax95+Zat Aditif Prestone              | 1.824              | 2.596 | 2.845 | 2.281 | 2.896 | 3.426 | 3.1736    |
| 5                     | Pertamax95+Zat Aditif Mygreenoil            | 1.410              | 2.208 | 2.715 | 2.339 | 2.29  | 3.517 | 2.90      |

Grafik 4.3 menunjukkan data hasil pengujian Emisi Gas Buang yang dilakukan pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif, hasil pengujian yang dilakukan pada kecepatan putaran 4000,5000,6000,7000,8000,9000 Rpm dari hasil standar kadar CO pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif tidak melampaui batas standar pengujian sebesar (CO= 1,190 % , CO=2,481,%, CO=1,093%, CO=1,824%, CO=1,410%) sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Maka pada pengujian ini nilai kadar CO layak, tapi manusia harus menjaga dalam menghirup kadar CO agar terbebas dari gas CO yang mudah bereaksi didalam tubuh manusia. Oleh karna itu manusia harus bisa menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Pada pengujian bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut.



**Grafik 4.4** Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax 95 dan campuran zat aditif terhadap kadar CO<sub>2</sub> pada kecepatan 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm

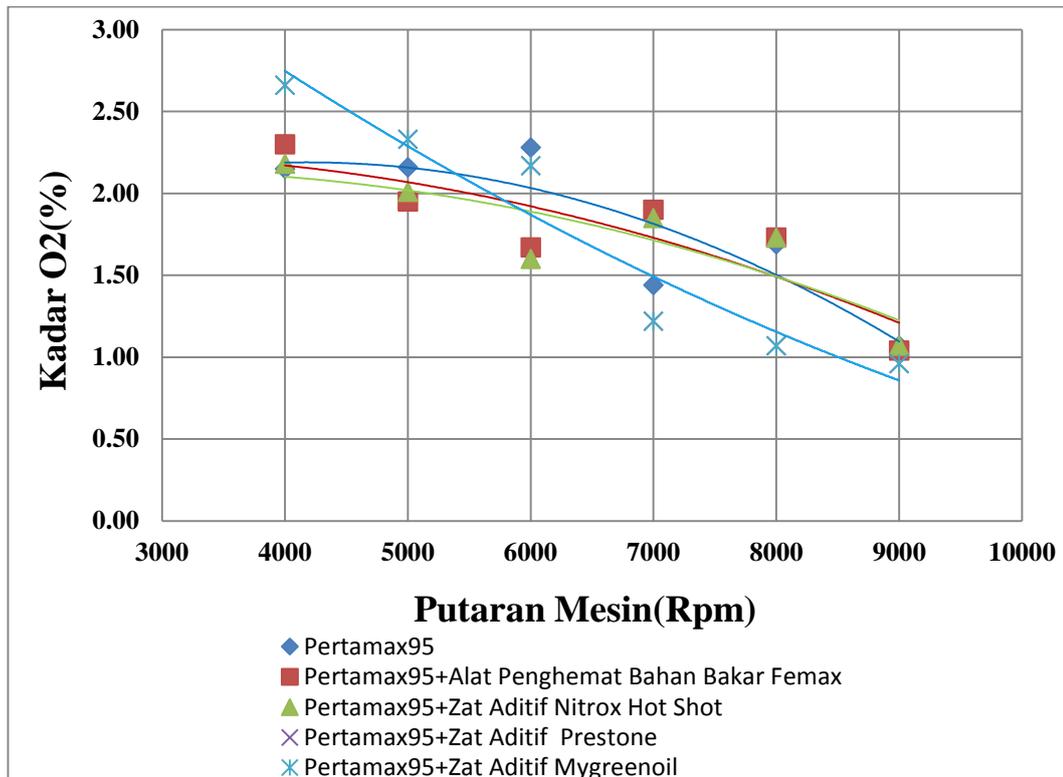
Grafik 4.4 menunjukkan data hasil kadar CO<sub>2</sub> yang dilakukan pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif, hasil pengujian yang dilakukan pada kecepatan putaran 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm dari hasil standar CO<sub>2</sub> pada bahan pertamax 95 dengan penambahan zat aditif tidak melampaui batas standar pengujian sebesar (CO<sub>2</sub>=12,53 %, CO<sub>2</sub>=11,68 %, CO<sub>2</sub>=12,73 %, CO<sub>2</sub>=12,26 %, CO<sub>2</sub>=12,23%) sehingga dapat dinyatakan lulus emisi. Maka pada pengujian ini pada kadar CO<sub>2</sub> layak, tetapi manusia harus bisa menjaga dan menghirup batas kadar CO<sub>2</sub> agar terbebas dari karbon dioksida CO<sub>2</sub> yang mudah bereaksi didalam tubuh manusia. Oleh karna itu manusia harus bisa menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Pada pengujian bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bhan bakar tersebut.



**Grafik 4.5.** Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax 95 dan campuran zat aditif terhadap HC pada kecepatan putaran 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm

| Kandungan HC(ppm Vol) |   |                    |      |      |      |      |      |           |
|-----------------------|---|--------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| No                    | Variasi Pengujian                           | Putaran Mesin(Rpm) |      |      |      |      |      | Rata-Rata |
|                       |   | 4000               | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |           |
| 1                     | Pertamax95                                  | 388                | 345  | 279  | 246  | 300  | 302  | 372       |
| 2                     | Pertamax95+Alat Penghemat Bahan Bakar Femax | 497                | 316  | 296  | 251  | 400  | 402  | 432.40    |
| 3                     | Pertamax95+Zat Aditif Nitrox Hot Shot       | 413                | 300  | 222  | 199  | 223  | 404  | 352.2     |
| 4                     | Pertamax95+Zat Aditif Prestone              | 263                | 217  | 210  | 146  | 189  | 299  | 264.8     |
| 5                     | Pertamax95+Zat Aditif Mygreenoil            | 606                | 210  | 292  | 170  | 195  | 397  | 374       |

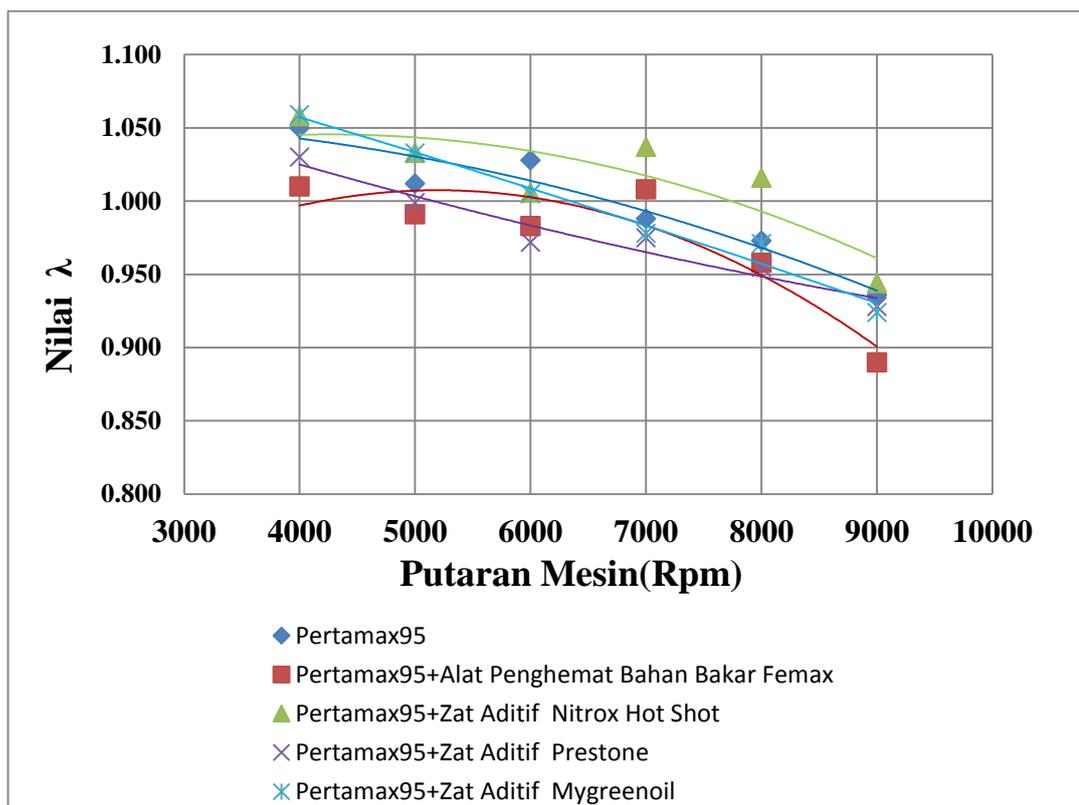
Grafik 4.5. menunjukkan data hasil HC (PPM) yang dilakukan pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif, hasil pengujian yang dilakukan kecepatan 4000, 5000, 6000, 7000, 8000,9000 (Rpm) dari hasil standar kadar HC pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif tidak melampaui batas standar pengujian sebesar (HC=388 PPM, HC=497 PPM, HC=413 PPM, HC=263PPM, HC=606 PPM) Sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Maka pada pengujian hasil HC layak,tetapi manusia harus bisa menjaga dan menghirup batas kadar HC agar terbebas dari gas HC yang mudah bereaksi didalam tubuh manusia. Oleh karena itu manusia harus menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Pada pengujin bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut.



**Grafik 4.6.** Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax 95 dan campuran zat aditif terhadap O<sub>2</sub> pada kecepatan putaran 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm

| No | Variasi Pengujian                           | Kandungan O <sub>2</sub> (% Vol) |      |      |      |      |      | Rata-Rata |
|----|---|----------------------------------|------|------|------|------|------|-----------|
|    |   | Putaran Mesin(Rpm)               |      |      |      |      |      |           |
|    |   | 4000                             | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |           |
| 1  | Pertamax95                                  | 2.15                             | 2.16 | 2.28 | 1.44 | 1.69 | 1.07 | 2.158     |
| 2  | Pertamax95+Alat Penghemat Bahan Bakar Femax | 2.30                             | 1.95 | 1.67 | 1.90 | 1.73 | 1.04 | 2.118     |
| 3  | Pertamax95+Zat Aditif Nitrox Hot Shot       | 2.18                             | 2.01 | 1.60 | 1.85 | 1.73 | 1.07 | 2.088     |
| 4  | Pertamax95+Zat Aditif Prestone              | 2.07                             | 1.90 | 1.49 | 1.12 | 1.09 | 0.94 | 1.722     |
| 5  | Pertamax95+Zat Aditif Mygreenoil            | 2.66                             | 2.33 | 2.17 | 1.22 | 1.07 | 0.96 | 2.082     |

Grafik 4.6 menunjukkan data hasil  $O_2$  yang dilakukan pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif, hasil pengujian yang dilakukan pada kecepatan 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 (Rpm) dari hasil standar kadar  $O_2$  pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif tidak melampaui batas standar pengujian sebesar ( $O_2=2,15\%$ ,  $O_2=2,30\%$ ,  $O_2=2,18\%$ ,  $O_2=2,07\%$ ,  $O_2=2,66\%$ ) sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Maka pengujian ini nilai kadar  $O_2$  layak, tetapi manusia harus bisa menjaga dan menghirup batas kadar  $O_2$  agar terbebas dari gas  $O_2$  yang mudah bereaksi pada tubuh manusia. Oleh karena itu manusia harus bisa menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Pada pengujian bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut.



**Grafik 4.7.** Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax 95 dan campuran zat aditif terhadap  $\lambda$  pada kecepatan putar 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm

| Kandungan $\lambda$ |   |                    |       |       |       |       |       |           |
|---------------------|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| No                  | Variasi Pengujian                           | Putaran Mesin(Rpm) |       |       |       |       |       | Rata-Rata |
|                     |   | 4000               | 5000  | 6000  | 7000  | 8000  | 9000  |           |
| 1                   | Pertamax95                                  | 1.050              | 1.012 | 1.028 | 0.988 | 0.973 | 0.936 | 1.1974    |
| 2                   | Pertamax95+Alat Penghemat Bahan Bakar Femax | 1.010              | 0.991 | 0.983 | 1.008 | 0.958 | 0.890 | 1.168     |
| 3                   | Pertamax95+Zat Aditif Nitrox Hot Shot       | 1.058              | 1.033 | 1.006 | 1.037 | 1.016 | 0.944 | 1.2188    |
| 4                   | Pertamax95+Zat Aditif Prestone              | 1.030              | 0.999 | 0.972 | 0.975 | 0.955 | 0.928 | 1.1718    |
| 5                   | Pertamax95+Zat Aditif Mygreenoil            | 1.059              | 1.033 | 1.005 | 0.978 | 0.971 | 0.924 | 1.194     |

Grafik 4.7 Menunjuka hasil  $\lambda$  yang dilakukan pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif hasil pengujian dilakukan pada kecepatan putaran 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 Rpm dari hasil standar kadar  $\lambda$  pada bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif tidak melampaui batas standar pengujian sebesar ( $\lambda=1,050$ ,  $\lambda=1,010$ ,  $\lambda=1,058$ ,  $\lambda=1,030$ ,  $\lambda=1,059$ ) Sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Maka pada pengujian ini nilai kadar  $\lambda$  layak, tetapi manusia harus bisa menjaga dalam menghirup batas kadar  $\lambda$  agar terbebas dari gas  $\lambda$  yang muda bereaksi di dalam tubuh manusia . oleh karna itu manusia harus bisa menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Pada pengujian bahan bakar pertamax 95 dengan penambahan zat aditif mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut