



## **ANALISA PENGARUH LENGKUNGAN KNALPOT DAN SEKAT PADA SILENCER TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR (FC)**

*Iwan Fuadzi*

*Study Program Of Engineering, Engineering Faculty  
17 Agustus 1945 University Surabaya*

### **ABSTRAK**

Muffler is an instrument or tool used to distribute the exhaust generated from the rest of the engine combustion by pipe roads that extend for disposal access, as we know that the exhaust consists of exhaust motors and car exhaust. In the 1920 - 1940 Era is famous for its flat exhaust model is a single pipe model extending from the exhaust neck, then enlarged and precisely flattened at the end of the exhaust. In this era, the exhaust philosophy is only used as a tool for the exhaust gas distributor of motorcycles, this model muffler then becomes an option for Japanese manufacturers in the next era, as we can see in the old Honda CB-Series and then in the early 50 ' a multi-cylinder engine to support the increasing engine abilities, the exhaust philosophy also developed in addition to the exhaust gas distributor, as well as to improve performance.

Testing is needed to determine modification of exhaust on specific fuel consumption. This test is expected to increase the knowledge of fuel consumption with different exhaust form will result in different combustion and analysis results as well, for that required Dynotest test equipment each type of exhaust tested on YAMAHA Jupitermx 135cc motor, testing is done with riding a motorcycle over a dynamometer engine. By rotating the handle gasyang connected with the computer. The computer will record the graph of torque and power changes to the engine revolutions of 3000, 6000 to 9000 rpm. While the specific fuel consumption is calculated from recording time change of gasoline volume every 25ml at that rotation.

Based on the results of the above test, then the data can be obtained from several variations of different engine rotation is low, medium, and high rotation, which shows the difference in fuel consumption (Fc) and specific fuel requirements (Sfc). From each experiment in the data can be as follows:

This study aims to determine the effect of Muffler Exhaust and Sekat on Silencers Against Specific Fuel Consumption (SFC). The results of this study indicate that the greater the rotation of the engine then the fuel needs for the combustion process is greater, the power increases in because the engine speed increases, fuel consumption is large, and the rate of air flow into the cylinder increases, resulting in power the big one. As well as for specific fuel consumption decreased to the peak, then rose again. And the last for thermal efficiency, the higher the rpm, the thermis efficiency is also higher, but once it reaches the peak point, the thermic efficiency goes down again.



)

## PENDAHULUAN

Knalpot merupakan instrument atau alat yang digunakan untuk menyalurkan gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran mesin dengan jalan pipa yang menjulur untuk akses pembuangan, seperti kita ketahui bahwa knalpot itu terdiri dari knalpot motor dan knalpot mobil. Di Era 1920 – 1940 terkenal dengan model knalpot pipih yaitu model pipa tunggal memanjang dari leher knalpot, lalu membesar dan justru memipih di ujung knalpot. Dalam era ini, Filosofi knalpot hanyalah digunakan sebagai alat untuk penyalur gas buang dari sepeda motor, Knalpot model ini lantas menjadi pilihan bagi para pabrikan jepang di era selanjutnya, seperti yang bisa kita lihat di motor jadul Honda CB-Series lalu di awal era 50'an, mesin multi silinder untuk mendukung ability mesin yang mulai meningkat tersebut, maka filosofi knalpot pun berkembang selain untuk penyalur gas buang, juga untuk meningkatkan performa. Era ini terkenal dengan *Knalpot Megaphone* nya yang bersuara eksotis model knalpot ini terlihat layaknya pipa besi yang berjumlah banyak dan berada di dua sisi sepeda motor (*kanan & kiri*) detailnya, kadang dibuat satu knalpot untuk satu silinder (one into one) ataupun satu knalpot

untuk 2 silinder (2 into 1) mulai berkembang pesat di arena balap dunia Suara yang dihasilkan jenis knalpot ini sangat fantastis dan menggelegar, seperti yang terdapat di motor balap seperti *MV Agusta 500-3* (3 Silinder) hingga *MV Agusta 4* (4 Silinder), *Honda RC149* (5 Silinder) & *Honda RC166* (6 Silinder) Era ini jug dikenal dengan "crazy engine, crazy exhaust" Di akhir 60-an, Sepeda Motor yang diproduksi massal pun mulai mencomot jenis ini, seiring dengan mesin multisilinder yang mulai diaplikasikan bedanya, Jika di dunia balap knalpot jenis ini hanya dibekali finishing powder coat. Knalpot Megaphone ini ternyata mampu melewati berbagai zaman, khususnya di Jenis Motor Cruiser yang menggelegar mendebarkan jantung & gendang telinga Itulah keistimewaan knalpot Megaphone.

Memasuki Era Modern, Perkembangan Model Knalpot sampai pada puncaknya dimana kini pengembangan tak hanya sebatas model semata, Tapi juga mencakup material yang digunakan mulai dijejalkan ke dalam motor produksi massal kalau diamati lebih lanjut, model knalpot pada era modern ini masih belum bisa lepas dari era millenium silam, alias masih



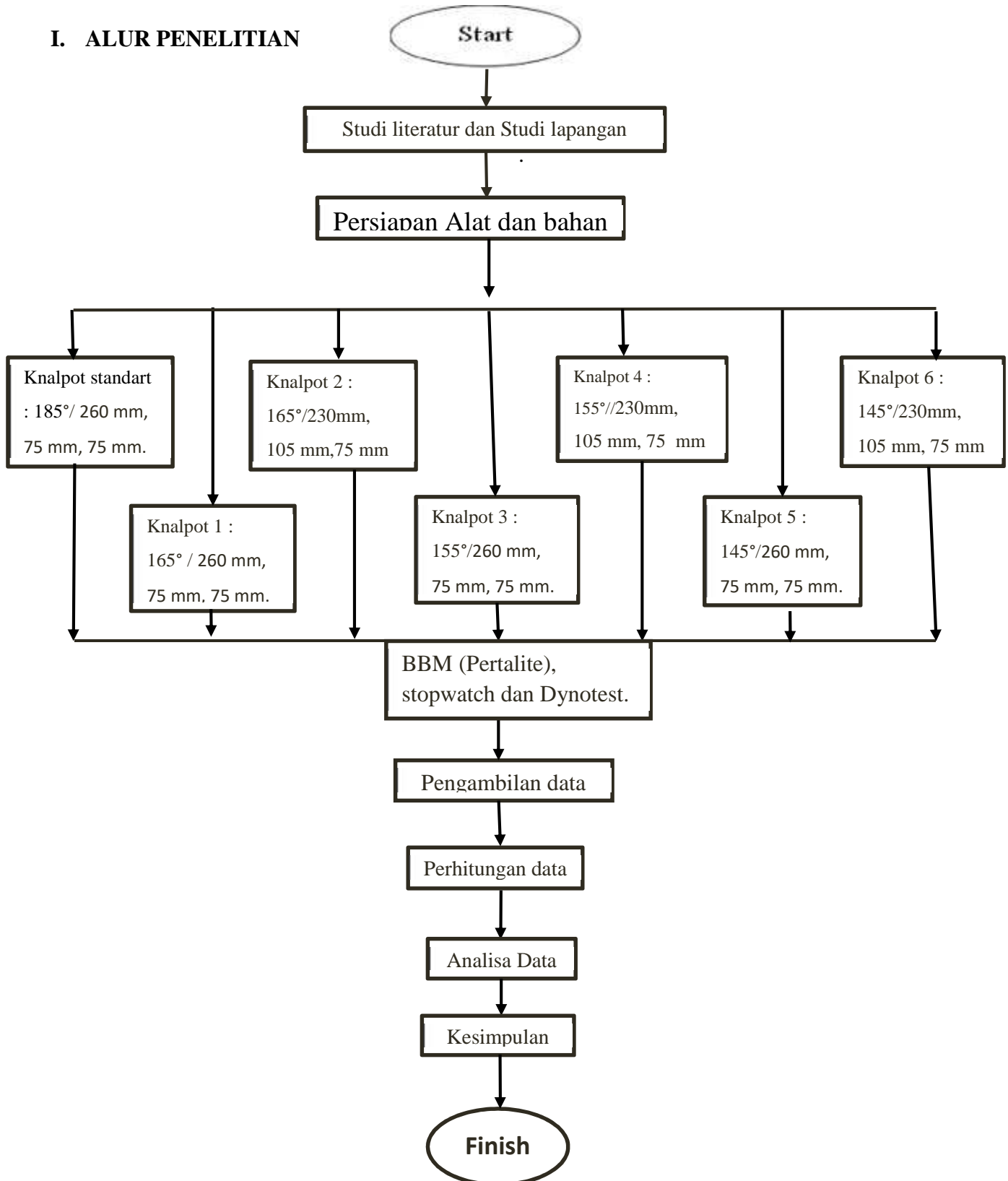
dibekali Knalpot 2-Step dengan silencer berukuran besar bedanya, Silencer Knalpot kini ukurannya jauh lebih mini ketimbang era 90 – 2000 an tersebut. Berbagai Inovasi pun mulai ditunjukkan dengan membuat knalpot berbentuk Oval, Hexagonal, Segitiga atau yang lainnya di era ini ada satu lagi jenis knalpot yang berkembang.

Perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui modifikasi knalpot terhadap konsumsi bahan bakar spesifik. Pengujian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang konsumsi bahan bakar dengan bentuk knalpot yang berbeda-beda nantinya akan menghasilkan hasil

pembakaran dan analisa yang berbeda juga, untuk itu di butuhkan alat uji Dynotest masing-masing jenis knalpot diuji pada motor YAMAHA Jupitermx 135cc, pengujian dilakukan dengan mengendarai sepeda motor diatas mesin dynamometer. Dengan memutar handle gasyang terhubung dengan komputer. Komputer akan mencatat grafik perubahan torsi dan daya terhadap kenaikan putaran mesin dari 3000, 6000 hingga 9000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik dihitung dari pencatatan waktu perubahan volume bensin setiap 25ml pada putaran tersebut.



## I. ALUR PENELITIAN





### III. DATA DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian ini adalah data Konsumsi bahan bakar ( $F_c$ ), Bahan bakar spesifik efektif ( $S_{fc}$ ), Daya efektif ( $N_e$ ), Tekanan efektif rata-rata ( $P_e$ ), sebagai perbandingan menggunakan putaran mesin 3000, 6000, dan 9000 Rpm. dengan menggunakan knalpot standar dan 6 knalpot modifikasi maka diperoleh hasil data seperti yang terlihat dibawah ini :

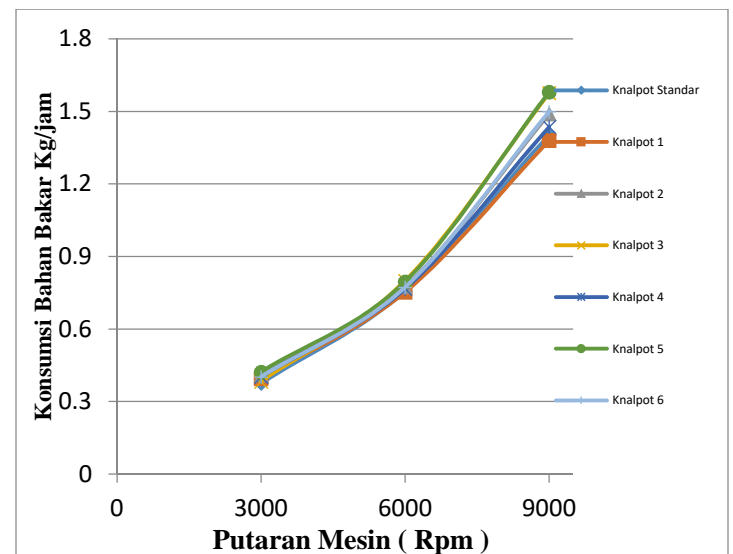
#### Pembahasan

##### Konsumsi Bahan Bakar ( $F_c$ )

Pada pengujian yang telah dilakukan, terdapat variasi laju konsumsi bahan pada rpm yang berbeda-beda, Sehingga semakin tinggi putaran mesin, maka semakin laju konsumsi bahan bakarnya.

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa putaran mesin bertambah besar hal ini disebabkan karena semakin besar putaran mesin maka kebutuhan bahan bakar untuk proses pembakaran semakin besar, konsumsi bahan bakarnya. Putaran mesin merupakan jumlah putaran per menit sehingga jika

jumlah putaran bertambah besar, maka jumlah bahan bakar yang di bakar selama 1 menit tersebut akan semakin besar. Konsumsi bahan bakar di hitung dengan cara menghitung waktu yang di perlukan untuk menghabiskan bahan bakar dalam gelas ukur yang telah di ukur.



Grafik hubungan putaran mesin (rpm) terhadap nilai  $F_c$  (kg/h).

Untuk knalpot standar, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 0.376 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.756 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.403 Kg/Jam.

Untuk knalpot 1, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm



mencapai 0.396 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.753 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.38 Kg/Jam.

Untuk knalpot 2, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 0.41Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.776 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.49 Kg/Jam.

Untuk knalpot 3, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 0.383 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.8 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.576 Kg/Jam.

Untuk knalpot 4, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 0.403 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.766Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.436 Kg/Jam.

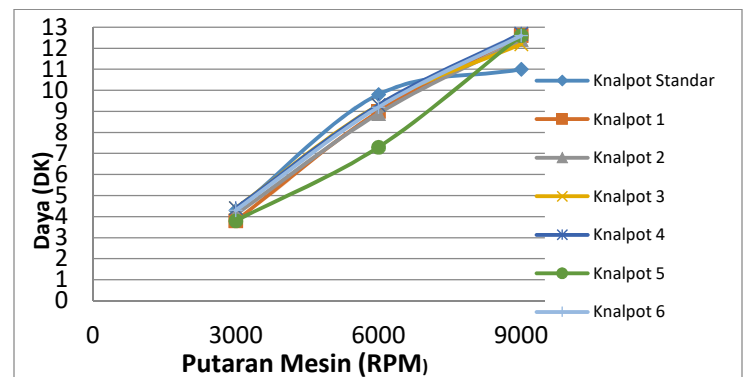
Untuk knalpot 5, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm

mencapai 0.423 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.796 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.58 Kg/Jam.

Untuk knalpot 6, Konsumsi bahan bakarnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 0.403 Kg/Jam, konsumsi bahan bakarnya putaran 6000 rpm mencapai 0.773 Kg/Jam kemudian konsumsi bahan bakarnya putaran 9000 rpm mencapai 1.5 Kg/Jam.

### Daya Efektif (Ne)

Dari hasil pengujian dapat menunjukkan hubungan daya efektif terhadap putaran, pada Rpm 3000, 6000, dan 9000 daya mengalami peningkatan di karenakan putaran mesin semakin bertambah, konsumsi bahan bakar yang besar, serta laju aliran udara yang masuk ke dalam cylinder bertambah, sehingga menghasilkan daya yang besar.





### Grafik Hubungan Antara Daya (dk) dengan Putaran (rpm)

Untuk knalpot standar, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 4.3 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 9,8 dk kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 11 dk.

Untuk Knalpot 1, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 3.8 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 9 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.6 dk.

Untuk Knalpot 2, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 4.1 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 8.9 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.4 dk.

Untuk Knalpot 3, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 4.4 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 9.3 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.2 dk.

Untuk Knalpot 4, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 4.4 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 9.3 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.7 dk.

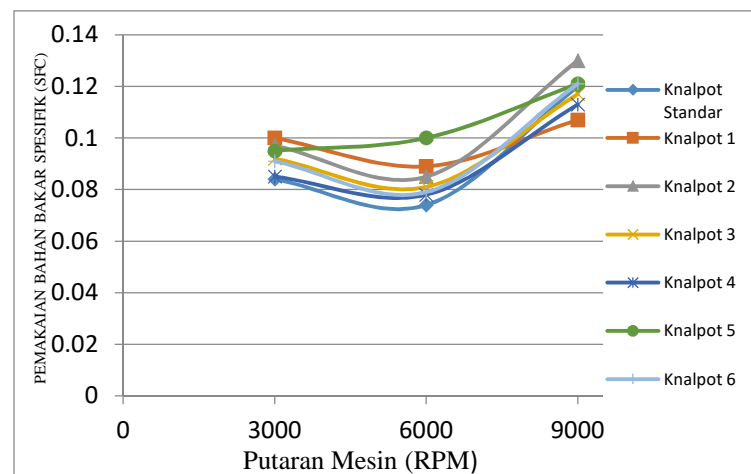
Untuk Knalpot 5, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 3.8 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 7,3 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.6 dk.

Untuk Knalpot 6, daya efektifnya bertambah naik seiring bertambahnya putaran mesin dari 3000 rpm mencapai 4.3 dk, daya efektif 6000 rpm mencapai 9.2 dk, kemudian daya efektif 9000 rpm mencapai 12.6 dk.

Dari ketujuh knalpot diatas, dapat disimpulkan bahwa Knalpot 7 memiliki kemampuan tenaga yang lebih tinggi dari ketujuh knalpot.

### Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (Sfc)

Pemakaian bahan bakar spesifik Sfc adalah sejumlah bahan bakar yang dikonsumsi mesin untuk menghasilkan tenaga 1 daya kuda (DK).



Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin (rpm) terhadap Kebutuhan Bahan Bakar Spesifik (Sfc)



Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot Standar di putaran 3000 Rpm mencapai 0.084 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.074 (kg/dk.jam), di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.12 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 1 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.1 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.089 (kg/dk.jam) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.107 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 2 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.097 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.085 (kg/dk.jam) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.13 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 3 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.092 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.081 (kg/dk.jam) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.117 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 4 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.085 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.078 (kg/dk.jam) di Putaran

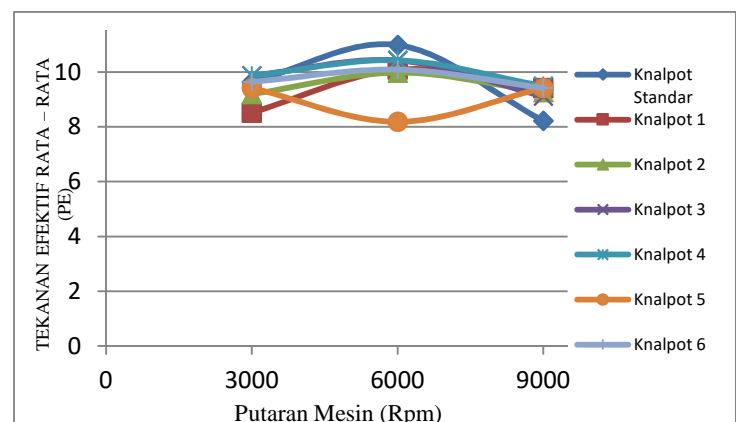
6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.113 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 5 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.095 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.1 (kg/dk.jam) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.121 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

Pemakaian bahan bakar spesifik (sfc) untuk knalpot 6 di putaran 3000 Rpm mencapai 0.091 (kg/dk.jam), kemudian turun hingga 0.079 (kg/dk.jam) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 0.121 (kg/dk.jam) di putaran 9000 Rpm.

### Tekanan Efektif Rata-rata (Pe)

Tekanan efektif rata-rata motor (Pe), didefinisi sebagai tekanan tetap efektif yang dianggap bekerja selama langkah kerja dari mesin untuk menghasilkan tenaga efektif poros.







**Grafik Hubungan**

Antara Putaran Mesin (rpm) terhadap Tekanan Efektif Rata-rata (Pe).

Dari hasil pengujian dapat dilihat tekanan efektif rata-rata bervariasi tergantung pada bentuk Knalpot yang digunakan. Terlihat bahwa tekanan tidak konstan dan cenderung naik dan turun tergantung pada bentuk Knalpot. Tekanan efektif rata-rata mengalami peningkatan sampai maksimum. Hal ini disebabkan karena putaran mesin meningkat dengan aliran campuran bahan bakar dan udara yang masuk dipengaruhi oleh pergerakan torak di dalam ruang bakar. Grafik mengalami naik dan turun dipengaruhi oleh daya efektif (Ne) dan putaran mesin (N).

Pada knalpot standar Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.638 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 10.983 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 8.219 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

Pada knalpot 1 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 8.517 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 10.086 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 9.414 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

Pada knalpot 2 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.19 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 9.974 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 9.265 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

Pada knalpot 3 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.862 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 10.423 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 9.115 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

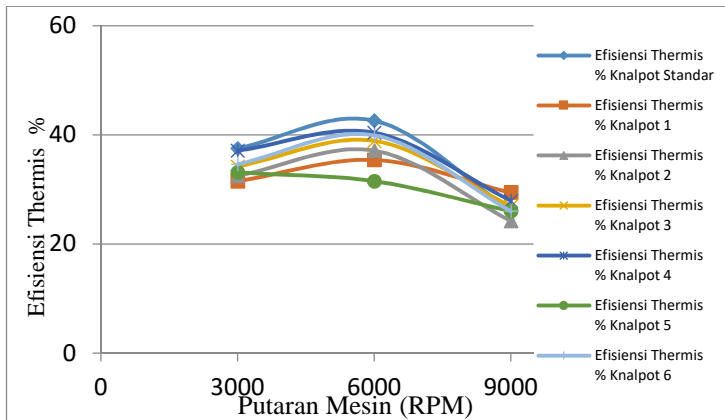
Pada knalpot 4 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.862 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 10.423 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 9.489 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

Pada knalpot 5 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.414 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian turun hingga 8.181 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan naik lagi sebesar 9.414 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.

Pada knalpot 6 Tekanan efektif (Pe) di putaran 3000 Rpm mencapai 9.638 ( $\text{kg/cm}^2$ ), kemudian naik hingga 10.086 ( $\text{kg/cm}^2$ ) di Putaran 6000 Rpm, Dan turun lagi sebesar 9.414 ( $\text{kg/cm}^2$ ), di putaran 9000 Rpm.



### Efisiensi Thermis ( $\eta_{th}$ )



Grafik Hubungan Antara Efisiensi ( $\eta_{th}$ ) dengan Putaran (rpm)

Untuk Efisiensi thermis Knalpot Standar mencapai nilai 37.5 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 42.6% pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 26.2% pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 1 mencapai nilai 31.5% pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 35.4 % pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 29.4% pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 2 mencapai nilai 32.5 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 37.1% pada 6000 rpm,

kemudian mengalami penurunan sampai 24.2 % pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 3 mencapai nilai 34.2 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 38.9 % pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 26.9 % pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 4 mencapai nilai 37.1 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 40.4 % pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 27.9 % pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 5 mencapai nilai 33.1 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 31.5 % pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 26 % pada 9000 rpm.

Untuk Efisiensi thermis Knalpot 6 mencapai nilai 34.6 % pada 3000 rpm, untuk efisiensi thermis maksimum (titik puncak) mencapai nilai 39.9 % pada 6000 rpm, kemudian mengalami penurunan sampai 26 % pada 9000 rpm.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian di atas, maka di dapat data dari beberapa variasi putaran mesin yang berbeda yaitu putaran



rendah, sedang, dan tinggi, yang menunjukkan perbedaan konsumsi bahan bakar ( $F_c$ ) dan kebutuhan bahan bakar spesifik ( $S_f$ ). Dari setiap percobaan tersebut di dapat data – data sebagai berikut :

Knalpot standart : 185°/ 260 mm, 750 mm, 750 mm.

) Pada pengujian Rpm 3000 menghasilkan konsumsi bahan bakar ( $F_c$ ) sebesar 0.376 Kg/Jam, Pemakaian bahan bakar spesifik ( $s_f$ ) sebesar 0.084 (kg/dk.jam).

) Pada pengujian Rpm 6000 menghasilkan konsumsi bahan bakar ( $F_c$ ) sebesar 0,756 Kg/Jam, , Pemakaian bahan bakar spesifik ( $s_f$ ) sebesar 0.074 (kg/dk.jam).

) Pada pengujian Rpm 9000 menghasilkan konsumsi bahan bakar ( $F_c$ ) sebesar 1.403 Kg/Jam, Pemakaian bahan bakar spesifik ( $s_f$ ) sebesar 0.12 (kg/dk.jam).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

**Arismunandar, W. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. ITB Bandung. 1998.**  
**Basyirun, dkk. 2008, *Mesin Konversi Energi*, Semarang : Universitas Negeri Semarang.**  
**Jama, Jalius dan Wagino. 2008a. Teknik Sepeda Motor Jilid 1. Jakarta:**

**Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.**

**Lukman Hakim. 2004. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Bahan Bakar (Premium, Pertamina, Pertamina Plus) Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah (4-tak). Undergraduate Theses From JIPTUMMPP, Engineering, Malang.**

**Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Universitas Negeri Semarang: Semarang.**

**Soenarta, Nakoela dan Sochi Furuham. 1995. Motor Serba Guna. Jakarta: Pradnya Paramita.**

**Tri Hartono, Subroto, dan Nur Aklis, 2011. Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina dan Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.**



