

- Tipe mesin : empat langkah, SOHC, silinder tunggal, pendingin udara
- Volume langkah : 111 mL
- Diameter x langkah : 53,0 x 50,6 mm
- Perbandingan kompresi : 9,3 : 1
- Sistem Pengapian : CDI
- Saat pengapian : 6,5° BTDC @ 1.200/r/min (rpm)  
: 27° BTDC @ 1.200/r/min (rpm)
- Baterai : 12V / 5 Ah

### 2.12.3 *Glaswool* atau Silika (SiO<sub>2</sub>)

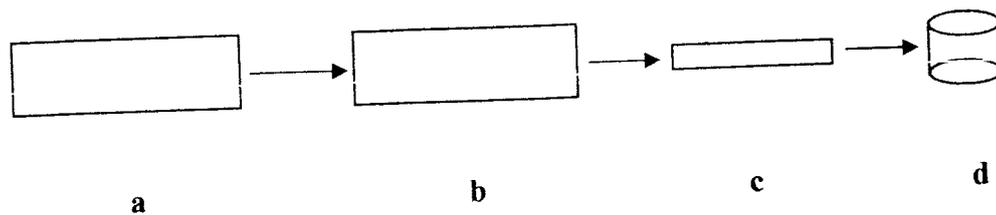
Silika mempunyai nama sinonim silikon dioksida. Silika adalah bahan dasar pembuatan kaca. Sifat utamanya adalah *non combustible*. Silika digunakan secara luas sebagai bahan dasar pembuatan kaca, keramik, komponen semen hidrolis, sumber dari ferro silika dan senyawa silikon yang penting, penguat bahan dasar karet yang digunakan dalam industri tekstil, bahan pengisi kosmetik, insulator (penyekat) panas, peredam suara (dalam bentuk *glasswool*), filter gas buang pada knalpot kendaraan (dalam bentuk *glasswool*), salah satu penyusun kertas, insektisida, anti bahan pengembang pada makanan, dan untuk keperluan farmasi. Silika dapat pula

5. Baut tipe "L"  $\varnothing$  5 mm sebanyak 3 buah untuk mengunci saluran penghubung/adaptor dari knalpot sepeda motor dengan tabung filter *glasswool*.
  6. Pembuatan saluran pembagi yang terbuat dari baja, yaitu pipa baja satu inci, dengan panjang sepuluh cm yang pada ujungnya dimodifikasi dengan diberi dua nipel *output* , dan empat nipel *input*.
  7. Klem besi satu buah
  8. Karet bekas ban dalam sepeda motor sebagai isolator kebocoran knalpot sebanyak satu buah.
- b. Penyiapan unit LPTD sebagai reaktor untuk menguraikan gas buang :
1. Satu set LPTD yang terdiri dari tiga tabung LPTD dipasang secara paralel
  2. Koil mobil bensin tiga buah.
  3. Satu set alat catu daya listrik khusus untuk LPTD sebesar 220 V .
  4. Kabel listrik sepuluh meter.
  5. Selotip isolator satu buah.
- c. Pemasangan unit LPTD dengan perangkat keras :
1. Satu set unit LPTD secara lengkap.
  3. Karet ban dalam sepeda motor sebagai penyekat gas.
  4. Selang karet bening dengan ukuran  $\varnothing$  5 mm panjang 1 m.
- d. Pemasangan unit LPTD, perangkat keras, dengan alat analisa gas buang (*impenger*) sebagai tabung analisa sampel :
1. 1 set unit LPTD yang terpasang dengan perangkat keras.
  2. Karet ban dalam sepeda motor sebagai penyekat gas.

3. Selang karet bening dengan ukuran  $\phi$  5 mm panjang 1 m.
4. Saluran penangkap satu buah.
5. Tabung analisa sampling (*impenger*) delapan buah.

### 3.7.3 Tahap Pelaksanaan Percobaan

Percobaan dilaksanakan sesuai dengan alur pengambilan sampel sebagai berikut :

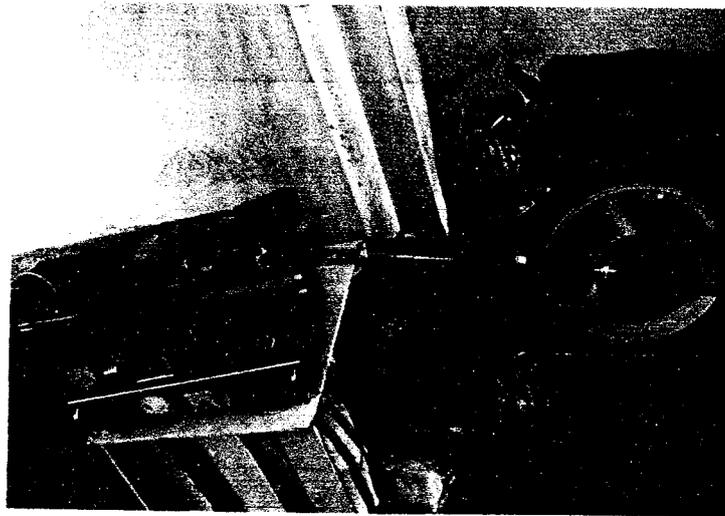


**Gambar 3.12 Alur Pengambilan Sampel**

Keterangan :

- a. Knalpot
  - b. Perangkat Keras (saluran penghubung, tabung filter)
  - c. LPTD
  - d. Saluran Penangkap
1. Kendaraan (motor) dipanaskan selama lima menit untuk mengkondisikan ruang bakar mesin dalam keadaan langsam (sekitar 1500 RPM).
  2. Salah satu bagian dari perangkat keras yaitu saluran penghubung dan tabung filter *glasswool* dipasang pada knalpot motor, yang ditunjukkan pada Gambar 3.14 dibawah ini :

5. LPTD dihubungkan dengan catu daya listrik, dan segera diaktifkan. Gas buang yang dihasilkan knalpot kendaraan masuk ke dalam tabung filter *glasswool*, kemudian menuju tabung reaktor LPTD, dilanjutkan ke saluran pembagi, dan berakhir di saluran penangkap untuk parameter  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_x$  serta saluran sensor elektronik untuk parameter CO dan HC, yang ditunjukkan pada Gambar 3.15 berikut ini :



**Gambar 3.15** Catu daya reaktor LPTD diaktifkan, knalpot motor mengeluarkan gas, dan menuju tabung LPTD.

6. Untuk pengambilan sampel tanpa perlakuan (sampel kontrol) gas buang diambil pada knalpot melewati tabung filter tanpa *glasswool* dan tanpa reaktor LPTD.
- Untuk pengambilan sampel pada variabel bebas RPM maka setiap RPM dilakukan variasi dengan variabel bebas lainnya. Contohnya adalah pada keadaan variabel bebas 2000 RPM dilakukan variasi :
- Glass wool* 25 gr dengan tegangan 16 watt.
  - Glass wool* 50 gr dengan tegangan 16 watt.
  - Glass wool* 75 gr dengan tegangan 16 watt.

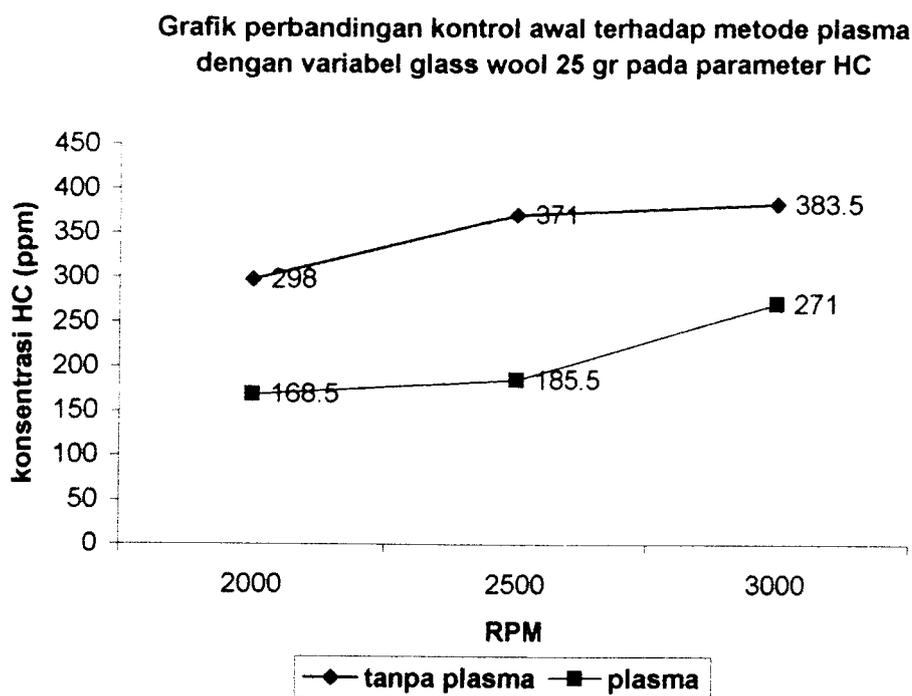
### 3.7.4 Diagram Alir Tahap Pelaksanaan Percobaan

Tahap pelaksanaan percobaan dipersiapkan untuk mempermudah langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.17 dan diagram alir pelaksanaan percobaan pada gambar 3.18



**Gambar 3.17 Diagram Alir Tahap Persiapan**

setelah melalui tabung plasma menunjukkan terjadinya penurunan kadar HC sampai 50 % (tabel 4.13). Sehingga dapat dilihat dengan grafik sebagai berikut :



Terjadinya penurunan kadar HC 43,5 % pada saat RPM 2000, 50% pada saat RPM 2500, dan 29,34 % pada saat RPM 3000. Hasil yang didapat bervariasi dan tidak beraturan ini dikarenakan kita tidak bisa mengetahui berapa gas yang keluar pada tiap RPM dengan pasti dan yang masuk ke dalam tabung plasma karena banyak faktor yang bisa mempengaruhinya seperti pada corong atau pipa plastik yang digunakan untuk mengalirkan gas menuju tabung plasma, faktor lainnya yaitu human error yang secara sengaja ataupun tidak sengaja. Tetapi inti dari penelitian ini adalah telah terjadinya penurunan gas-gas yang telah bereaksi dengan plasma sehingga gas-gas yang tidak diinginkan berkurang dan ini menunjukkan telah terjadinya reaksi fisika dan kimia yang telah dijelaskan sebelumnya.

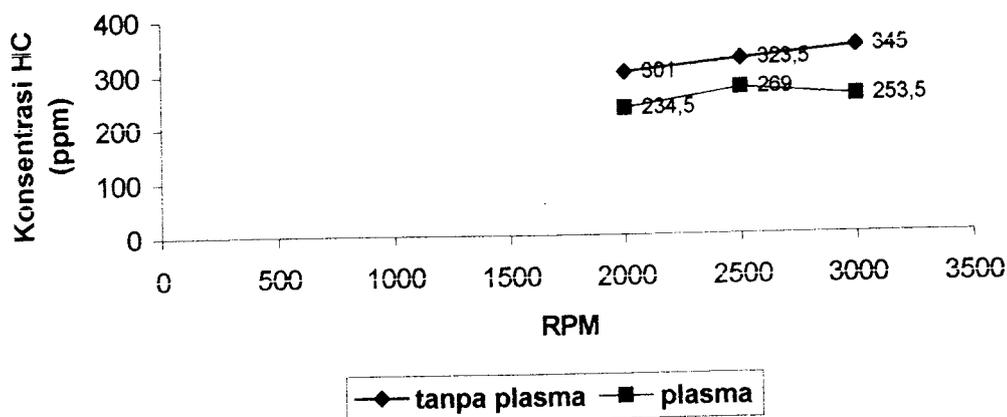
Tabel 4.10 Kadar HC dengan Variabel RPM dan Filter 50 gr glass wool

Variabel filter Dan RPM	Kadar HC (ppm)		Rata2	tegangan	Kadar HC dgn Plasma		Rata2
	I	II			I	II	
	2000 RPM	308	294	301	16 watt	249	220
2500 RPM	329	318	323.5	16 watt	266	272	269
3000 RPM	341	349	345	16 watt	292	215	253.5

(Sumber : Data Primer, 2005)

Dari data di atas menunjukkan adanya penurunan kadar HC sampai 26.5 % (tabel 4.13), tetapi dengan variabel RPM dan filter 50 gr glass wool seharusnya lebih besar persentase penurunannya dari hasil pengukuran kadar HC dengan variabel RPM dan 25 glass wool, dimana dapat mencapai sampai 50 %. Dikarenakan discharge di dalam tabung plasma terjadi pada jarak elektroda yang terpendek saja sehingga efektifitas tabung plasma berkurang dan tidak bisa mengikat semua gas buang yang masuk ke tabung plasma. Dan hasil data di atas dapat dilihat dengan grafik sebagai berikut :

Grafik perbandingan kontrol awal terhadap metode plasma dgn variabel glass wool 50 gr pada parameter HC



**Tabel 4.12 Kadar HC dengan Variabel RPM dan Filter 75 gr glass wool**

Varibel filter Dan RPM	Kadar HC (ppm)		Rata2	tegangan	Kadar HC dgn Plasma		Rata2
	I	II			I	II	
2000 RPM	292	286	289	16 watt	275	281	278
2500 RPM	294	318	306	16 watt	333	314	323.5
3000 RPM	396	411	403.5	16 watt	386	377	381.5

(Sumber : Data Primer, 2005)

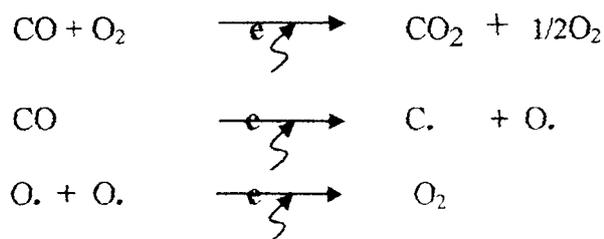
Dari data di atas menunjukkan terjadinya penurunan kadar HC hanya 5,45 % (tabel 4.14) saja. Bila dibandingkan dengan variabel RPM dan filter 25 gr glass wool, kadar HC terjadi penurunan sampai 50 %. Berarti telah terjadi kerusakan tabung plasma yang telah dijelaskan sebelumnya. Dan semakin lama efektifitas tabung plasma semakin menurun sampai terjadinya ledakan kecil yang mengakibatkan tabung plasma ini terbakar. Yang dikarenakan dengan adanya tegangan listrik yang tinggi secara terus menerus dan discharge yang terjadi hanya di ujung tabung plasma dengan jarak elektrodanya yang semakin pendek sehingga terjadinya ledakan kecil tersebut. Oleh karenanya hasil yang didapat sampai ada yang negatif (-) yaitu -5,7 % yang berarti kadar HC yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :

filamen cukup tinggi, kerapatan tenaga sekitar  $10 \text{ mJ/cm}^2$  di dalam lucutan mikro yang berlangsung dalam orde 2 – 5 nano detik (ns). Suhu elektron dapat mencapai  $50.000^\circ\text{K}$  yang setara dengan 5 eV.

#### 4.4 Proses yang Terjadi di dalam Tabung Plasma

Proses yang terjadi di dalam tabung plasma adalah terjadinya lucutan dadal berupa lucutan mikro yang terdiri dari arus filamen berbentuk silinder dengan jari-jari sekitar  $100 \mu\text{m}$  dan menyebar di permukaan bidang lucutan pada dielektrik. Lucutan dielektrik ini bereaksi dengan senyawa polutan yang dalam lucutan membentuk spesies radikal dan hidrokarbon, dimana keduanya akan saling bereaksi dan membentuk senyawa yang relatif ramah lingkungan. Persentase removal untuk parameter HC mencapai 50 % dan untuk parameter CO mencapai 33,38 %, dimana ini terjadi pada kondisi tabung plasma yang tidak maksimal. Dengan fenomena terjadinya penurunan kadar CO dan HC adalah sebagai berikut :

##### 1. CO



##### 2. HC

