BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Bakar Minyak

Bensin dan kerosin merupakan produk minyak bumi hasil proses distilasi. Dalam minyak bumi terdapat senyawa selain hidrokarbon yaitu senyawa organik yang mengandung belerang, oksigen, dan logam-logam. Pencampuran premium dengan kerosin dapat meningkatkan senyawa-senyawa belerang yang mengakibatkan beberapa kerugian sebagai bahan bakar motor seperti pembakaran membentuk Nitrogen Oksida (NOx) dan Sulfur Oksida (SOx). Penyebab tingginya pencemaran gas NOx dari knalpot kendaraan bermotor ialah karena tidak sempurnanya pembakaran BBM dalam ruang bakar mesin, di mana pembentukan NOx dipengaruhi oleh suhu pembakaran yang tinggi dan kelebihan udara yang tersedia. Adanya suhu tinggi reaksi pembakaran yang terjadi selalu disertai pembentukan gas-gas lain seperti gas SOx. Kandungan gas SOx sebanding dengan semakin besarnya jumlah kerosin yang diberikan. Kandungan gas NOx sesuai dengan penambahan perbandingan premium dan kerosin yang diberikan (Dewi, dkk. 2010).

Bahan Bakar Minyak yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Bensin

Bensin atau gasoline adalah cairan campuran yang sebagian besar berupa senyawa hidrokarbon (parafin, naftalen, senyawa tidak jenuh dan terkadang senyawa aromatic) yang berasal dari minyak bumi, digunakan sebagai bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Istilah gasoline banyak digunakan dalam industri minyak, bahkan dalam perusahaan. Kadangkala istilah mogas (motor gasoline) digunakan untuk membedakannya dengan avgas, gasoline yang digunakan oleh pesawat terbang ringan. Terdapat tiga jenis bensin antara lain :

1. Bensin yang dihasilkan langsung dari penyulingan minyak mentah yang disebut bensin langsung.
2. Bensin yang dihasilkan dari gas alam atau hasil pengolahan lainnya yang disebut bensin alam.
3. Bensin yang dihasilkan dari perengkahan bagian-bagian minyak bumi yang lebih berat dari bensin biasa, dengan perengkahan ini maka jumlah bagian bensin yang dihasilkan minyak bumi dapat bertambah, bensin jenis ini disebut bensin rengkahan.

2. Minyak Tanah

Minyak tanah atau disebut juga kerosen (parafin) adalah cairan hidrokarbon yang tak berwarna dan mudah terbakar. Ini diperoleh dari hasil destilasi bertingkat dari petroleum pada 150^{o}C dan 275^{o}C (rantai karbon C12-C15). Minyak tanah banyak digunakan untuk lampu minyak dan kompor, sekarang banyak digunakan sebagai bahan bakar mesin jet (Avtur, Jet-A, Jet-B, JP-4 atau JP-8). Kerosen dikenal sebagai RP-1 digunakan sebagai bahan bakar roket. Pada proses pembakarannya menggunakan oksigen cair.

Minyak tanah didestilasi langsung dari minyak mentah dan memerlukan pengendalian khusus dalam sebuah unit Merox atau hydrotreater untuk mengurangi kadar belerang dan perkaratan. Kerosene dapat juga diproduksi oleh hydrockraker, yang digunakan untuk meningkatkan bagian dari minyak mentah yang cocok untuk bahan bakar minyak.

Penggunaan minyak tanah untuk kepentingan dapur terbatas pada negara berkembang. Kerosen untuk bahan bakar jet spesifikasinya diperketat terutama titik asap dan titik beku. Kerosene digunakan untuk membasmi serangga seperti semut dan kecoa. Kadang-kadang digunakan juga sebagai campuran dalam cairan pembasmi serangga.

3. Pertamax

Pertamax memiliki nilai oktan 92 dengan stabilitas oksidasi yang tinggi dan kandungan olefin, aromatic dan benzene-nya pada level yang rendah sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin. Pertamax sudah tidak menggunakan campuran timbal dan metal lainnya yang sering digunakan pada bahan bakar lain untuk meningkatkan nilai oktan. Kemampuan Pertamax membersihkan mesin dari timbunan deposit dan menekan kandungan racun gas buang kendaraan bermotor, membuat kinerja mesin meningkat dan lebih bertenaga, serta ramah lingkungan (Sari, dkk, 2010).

2.2. *Principle Component Analysis* (PCA)

Metoda *Principle Component Analysis* (PCA) sering digunakan untuk visualisasi hasil klasifikasi pada sistim identifikasi. Metoda ini merupakan penurunan dari teknik *factor analysis* yang bertujuan untuk mengidentifikasi struktur dari banyak variable menjadi data yang lebih sederhana. Metoda ini juga dikenal sebagai transfomasi Karhunen-Loève atau transformasi Hotelling. PCA merupakan transformasi linier ortogonal yang mentransformasi data ke dalam koordinat sistem yang baru yang mana variasi yang paling banyak diperoleh dari proyeksi data pada koordinat prioritas utama (*principle component*) yang pertama, variasi kedua yang terbanyak pada koordinat prioritas utama yang kedua dan seterusnya. PCA biasanya digunakan untuk mengurangi dimensi dari himpunan data tetapi juga mempertahankan karakteristik dari himpunan data tersebut dengan menjaga beberapa *principle component* yang tinggi prioritasnya dan membuang beberapa *principle component* yang rendah prioritasnya (Rivai, 2007).

Ada beberapa metoda yang umum digunakan untuk mendapatkan *principle component* pada metoda PCA, yaitu metoda covariance, metoda korelasi dan

singular value decomposition. Prosedur PCA dengan menggunakan metoda covariance (Rivai, 2007) adalah sebagai berikut:

1. Menghimpun data eksperimen X(M,N) yang memiliki dimensi tertentu yang berkesesuaian dengan variabel atau jumlah sensor yang digunakan (M) dan jumlah data (N).
2. Mengurangkan setiap data X dengan nilai *mean* mXuntuk masing-masing variable atau sensor (m).

$$\bar{X}_m = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} X(M,n) \qquad \text{(Persamaan 2.1)}$$

$$X = X - \bar{X}_m \qquad \text{(Persamaan 2.2)}$$

3. Mendapatkan matriks covariance (C)

$$cov(X_1, X_2) = \frac{\sum_{n=1}^{N} (x_1 - \bar{x}_1)(x_2 - \bar{x}_2)}{(N-1)} \qquad \text{(Persamaan 2.3)}$$

$$C = \begin{pmatrix} cov(X_1,X_1) & cov(X_1,X_2) & \cdots & cov(X_1,X_M) \\ cov(X_2,X_1) & cov(X_2,X_2) & \cdots & cov(X_2,X_M) \\ \\ cov(X_M,X_1) & cov(X_M,X_2) & \cdots & cov(X_M,X_M) \end{pmatrix} \qquad \text{(Persamaan 2.4)}$$

4. Mendapatkan *eigenvalue* (λ) dan *eigenvector* (V) dari matrik covariance

$$(C - \lambda)V = 0 \qquad \text{(Persamaan 2.5)}$$

   Teknik untuk mendapatkan *eigenvalue* dan *eigenvector* ini dapat digunakan beberapa metoda yaitu *power method, orthogonal iteration, QL method, Lanczos method,* dan *Jacobi's method.*

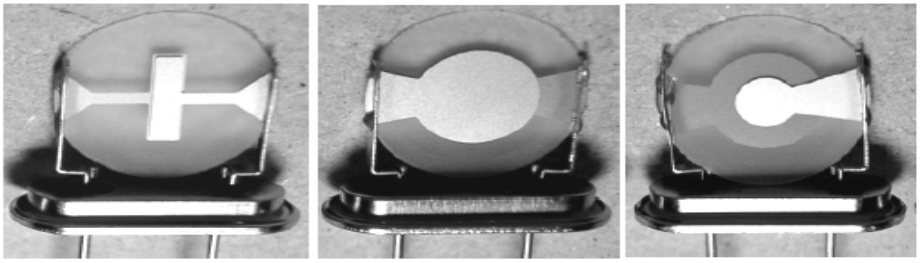
5. Mendapatkan *principle component (PC)*

$$PC_i = X.V_i^T \qquad \text{(Persamaan 2.6)}$$

dengan PC_1 adalah *principle component* pertama, V_1 *eigenvector* dengan nilai *eigenvalue* terbesar.

2.3. *Sensor Resonator Kuarsa Pada Sistem Identifikasi Odor*

Resonator kuarsa merupakan bahan piezoelektrik. Resonator kuarsa yang dilapisi dengan membrane yang sensitive terhadap gas dapat digunakan sebagai sensor kimiawi. Molekul gas yang terabsorbsi dalam membran sensitif, akan memberikan penambahan beban yang akan mengakibatkan terjadinya penurunan resonansi frekuensi dari frekuensi awal. Penurunan frekuensi resonator ini akan menghilang dan kembali pada frekuensi semula bila molekul gas telah lepas dari membran (deabsorbsi). Fenomena ini dinamakan efek pembebanan massa (*mass-loading effect*).



Gambar 2.1. Bentuk-Bentuk Elektroda Sensor Resonator Kuarsa

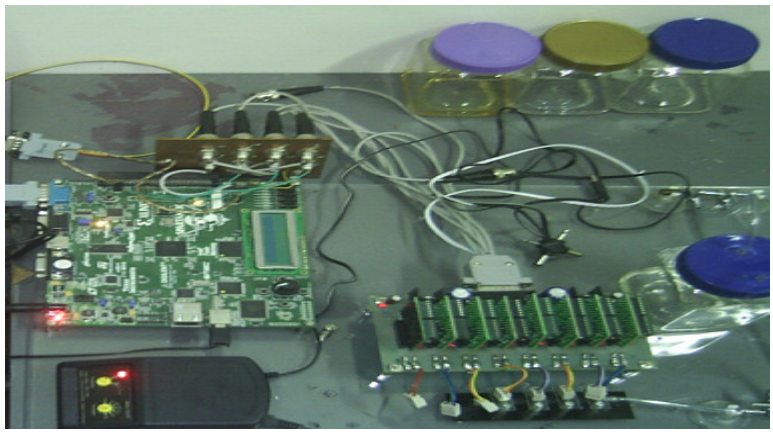
Sumber : Sari, dkk, 2010.

Jenis-jenis bahan polimer yang digunakan untuk melapisi sensor resonator kuarsa dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Bahan Polimer

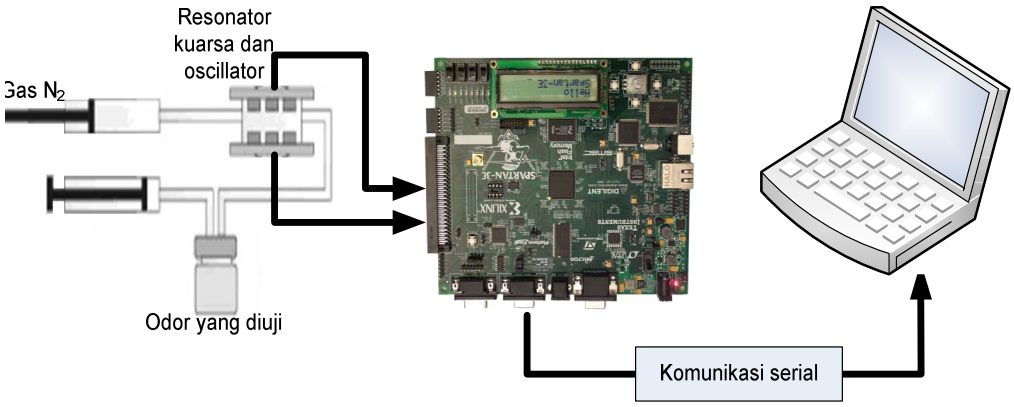
No	GC Stationary Phase	Konstanta McReynolds
1	Squalane	Non-polar

No	GC Stationary Phase	Konstanta McReynolds
2	Apiezon L	Non-polar
3	dimethylpolysiloxane (OV-101)	229 non-polar
4	phenylmethyl-dimethylpolysiloxane (OV-17)	884 mid-polar
5	75% phenylmethysilicone (OV-25)	mid-polar
6	25% Phenyl 25% Cyanopropyl silicone (OV-225)	1813 mid-polar
7	Dicyanoallylsilicone (OV-275)	Polar
8	Polyethylene glycol (PEG-6000)	Polar



Gamabar 2.2. Sensor Resonator Kuarsa Pada Sistem Alat Identifikasi Odor

Sumber : Sari, dkk, 2010.



Gambar 2.3. Pengujian Sistem Identifikasi Odor

Pengujian pada sistem identifikasi odor yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. Sensor resonator kuarsa dibersihkan dari partikel gas yang masih menempel dengan cara mengalirkan gas nitrogen (N_2). Bahan yang akan diujikan ditempatkan pada tempat uji sampel, kemudian dipompa agar masuk kedalam sel detektor yang didalamnya terdapat sensor-sensor gas resonator kuarsa yang telah dilapisi bahan-bahan polimer. Perubahan frekuensi dari masing-masing sensor dicacah dan diproses dalam FPGA (Field Programmable Gate Array).