

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai maka dalam penelitian ini akan digunakan metode penelitian eksperimental, yaitu metode yang dapat dipakai untuk menguji pengaruh gas hasil elektrolisa air pada motor bakar dengan cara membandingkan konsumsi BBM suatu motor bakar yang ditambahkan gas hasil elektrolisa air dengan konsumsi BBM motor bakar tersebut tanpa ditambahkan gas hasil elektrolisa air sebagai pembanding.

Pada eksperimen ini pengujian dilakukan dengan memvariasikan putaran motor (*variable speed*), beban (*load*) dan posisi pemasukan gas hasil elektrolisa air.

3.2 Alat Uji

Peralatan uji yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah:

1. Genset Sumura ET 1500, dengan spesifikasi adalah:

1.1 Generator

- *Type* : *Single phase, brushless, capacitor type, AC generator*
- *Voltage* : 220 V / 50 Hz
- *Max power* : 0,9 KW / 50 Hz
- *Rated Power* : 0,85 KW / 50 Hz

1.2 Engine

- *Model* : A154F
- *Tipe* : *1 Cylinder, 4-stroke, forced air cooling gas engine*
- *Displacement* : 80,7 cc
- *Rated power* : 1,17 KW / 3000 rpm, 1,32 KW / 3600 rpm
- *Bahan bakar* : 90# bensin tanpa timbal
- *Oli* : SAE 15W-40SF

1.3 Set

- *Fuel tank capacity* : 5,5 L
- *Dimensi(PXLXT)* : 450X350X365 (mm)
- *Berat bersih* : 26 Kg



Gbr 3.1 Generator set ET 1500.

Sumber : Owner's Manual For Gas-Generator Set ET 1500

2. Spesifikasi *Gas Analyzer*

Merek	: <i>Tecnotest</i>	
Model	: 488	
Jenis	: <i>Multigas Tester</i> dengan infra merah	
Negara pembuat	: Italia	
Tahun produksi	: 1997	
Jangkauan pengukuran		
- CO	: 0 – 9,99	% Vol res 0,01
- CO ₂	: 0 – 19,99	% Vol res 0,1
- HC	: 0 – 9999	ppm vol res 1

- O ₂	: 0 – 4	% Vol res 0,01
	: 4 – 25,0	% Vol res 0,1
- NO _x	: 0 – 2000	ppm Vol res 5
- Lambda	: 0,500 – 2,000	res 0,001
- Temp. operasi	: 5 – 40 °C	
Hisapan gas yang dites	: 8 L/menit	
Waktu respons	: < 10 detik (untuk panjang <i>probe</i> 3 m)	
Dimensi	: 400 x 180 x 420 mm	
Berat	: 13,5 kg	
Waktu pemanasan	: maksimal 15 menit	
Sumber tegangan	: 110/220/240 V, 50/60 Hz	
Tes kebocoran dan kalibrasi otomatis.		
Kontrol aliran internal dan kalibrasi secara otomatis.		



Gbr 3.2 Technotest 488 plus gas analyzer.

Sumber : TecnoTest/prodotti StarGas-898-488

3. Tabung reaktor elektrolisa air

- Kapasitas air 1 L
- 8 pelat stainless steel 5cm X 15 cm,
4 pelat katoda, 4 pelat anoda
- Elektrolit menggunakan 0.1 gram KOH

4. DC power supply

- Voltase : 12 V, 24 V
- Arus maksimal : 50 A
- Power source : 220 V / 50 Hz

5. Lampboard, beban lampu 100W-500W

6. Timbangan digital AND FX 4000

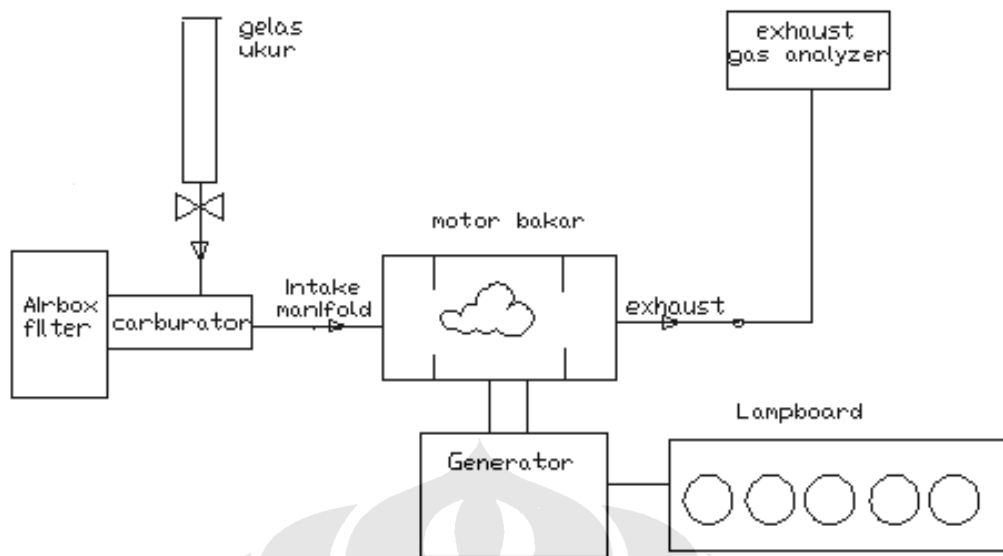
7. Gelas ukur 50 ml, ketelitian 0.1 ml

8. Tachometer M2000, maksimal pembacaan 9999 rpm.

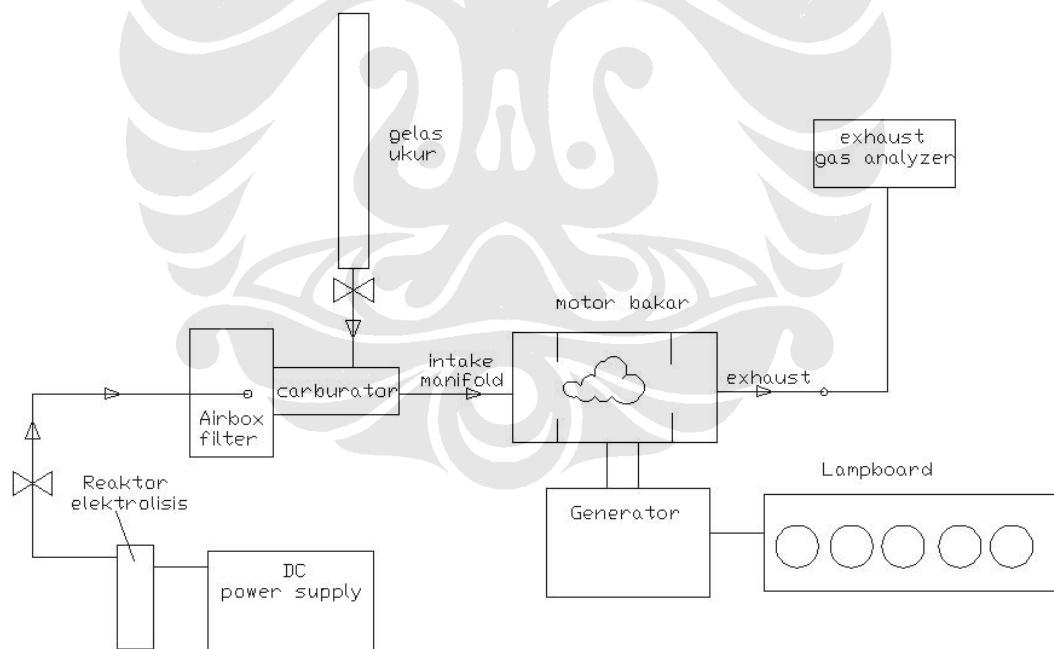
9. Stopwatch

3.3 Skematik Alat Uji

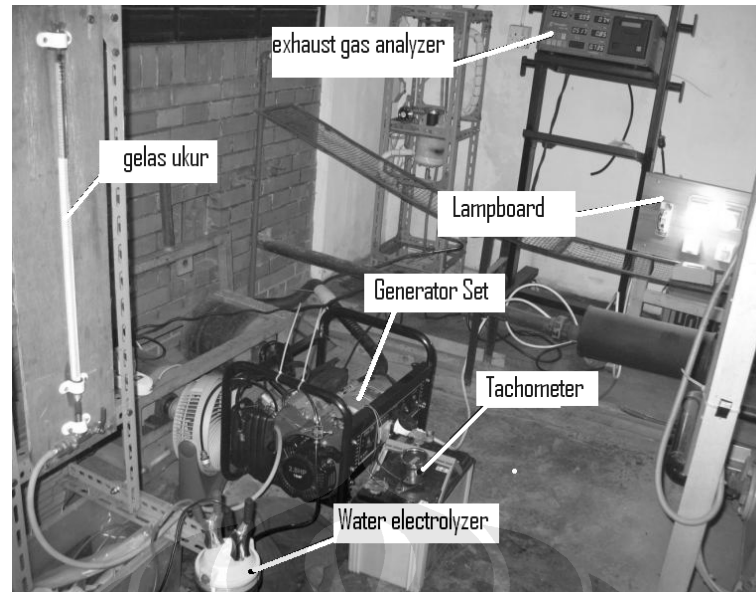
Pengoperasian pengujian motor bakar empat langkah dengan bahan bakar minyak campur gas hasil elektrolisa air ini dilakukan dengan menggunakan media generator set. Dalam pelaksanaanya pengujian yang pertama dilakukan dengan bahan bakar hanya bensin (tanpa diinjeksikan gas hasil elektrolisa air), pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan data pembanding. skema alat uji disusun seperti yang terlihat pada gambar .



Gbr 3.3 skema alat uji tanpa gas elektrolisa air.



Gbr 3.4 Skema alat uji dengan injeksi gas elektrolisa air.



Gbr 3.5 Proses pengujian dengan injeksi gas elektrolisa air.

Pada pengujian kedua yaitu pengujian motor bakar dengan bahan bakar bensin premium campur gas hasil elektrolisa air. Skema alat ujinya seperti yang terlihat pada gambar 3.5 . proses pemasukan gas hasil elektrolisa air kedalam ruang bakar dilakukan melalui komponen *intake manifold* atau terletak setelah komponen karburator.



Gbr 3.6 Posisi injeksi gas elektrolisa air sebelum *karburator*.

3.4 Prosedur Pengujian

Proses pengujian motor bakar berbahan bakar bensin premium campur gas elektrolisa air ini dilakukan di laboratorium termodinamika DTM FTUI.

Pelaksanaan pengujian dimaksudkan untuk mendapatkan data konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan oleh motor bakar. Pengambilan data konsumsi bahan bakar dilakukan dengan variasi putaran dari motor bakar adalah putaran 2500 rpm, 2750 rpm, 3000 rpm, 3250 rpm, dan 3500 rpm. Selain variasi putaran, beban diberlakukan pula pada generator set. Beban yang diberlakukan pada generator set adalah beban elektrik berupa lampu dengan variasi beban adalah tanpa beban, 100 watt, 200 watt, 300 watt, 400 watt, dan 500 watt.

3.4.1 Prosedur pengujian tanpa gas elektrolisa air

Pada pengujian ini, bahan bakar yang digunakan adalah bensin premium produk pertamina yang didapat dari SPBU Beji Depok. Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pastikan seluruh peralatan uji telah terpasang sebagaimana mestinya.
2. Mengisi bahan bakar pada gelas ukur.
3. Memutar engkol motor bakar untuk menghidupkannya.
4. Memanaskan motor bakar selama kurang lebih 5 menit untuk mencapai kondisi operasional.
5. Menghidupkan beban lampu sesuai dengan variasi beban.
6. Menyeting putaran motor sesuai variasi putaran dengan toleransi putaran ± 50 rpm.
7. Mencatat pembacaan alat ukur: waktu(s) untuk mengonsumsi 10ml bahan bakar, emisi gas buang CO(%), CO₂(%), HC(ppm), O₂(%), dan lambda λ .

Setelah seluruh pengujian dilakukan, maka alat uji dan alat ukur yang digunakan di non aktifkan dengan cara sebagai berikut:

1. Tekan tombol *engine switch* ke posisi *off*.
2. Tutup keran bahan bakar.
3. Matikan saklar lampu pada *lampboard*.
4. Matikan *gas analyzer* sesuai petunjuk penggunaan technotest 488 plus.

3.4.2 Prosedur pengujian dengan gas elektrolisa air

Bahan bakar yang digunakan pada pengujian ini adalah menggunakan bensin premium produk Pertamina yang didapat di SPBU Beji Depok, dan dicampur dengan gas hasil elektrolisa air di komponen *air box filter*. Air yang digunakan adalah air keran yang terdapat di lantai 1 DTM FTUI dan ditambah 0.1 gram KOH sebagai elektrolit. Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pastikan seluruh peralatan uji telah terpasang sebagaimana mestinya.
2. Mengisi bahan bakar pada gelas ukur.
3. Menimbang dan mencatat berat awal reaktor elektrolisis lalu memasangnya kembali pada sistem.
4. Memutar engkol motor bakar untuk menghidupkannya.
5. Memanaskan motor bakar selama kurang lebih 5 menit untuk mencapai kondisi operasional.
6. Menghidupkan beban lampu sesuai dengan variasi beban.
7. Mengaktifkan reaktor elektrolisis dengan menekan *switch on* pada *power supply* DC lalu buka keran aliran gas elektrolisa air..
8. Menyetting putaran motor sesuai variasi putaran motor dengan toleransi ± 50 rpm.

9. Mencatat pembacaan alat ukur: waktu(s) untuk mengonsumsi 10ml BBM, emisi gas buang CO(%), CO₂(%), HC(ppm), O₂(%), dan lambda λ .
10. Sesaat setelah menghentikan pengukuran waktu, maka matikan power supply DC lalu tutup keran aliran gas elektrolisa air.
11. Menimbang dan mencatat berat akhir reaktor elektrolisis.

Setelah seluruh pengujian dilakukan, maka alat uji dan alat ukur di nonaktifkan dengan cara yang sama pada pengujian tanpa gas elektrolisa air.

