

BAB 3 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 dari suatu perlakuan atau desain baru dengan cara membandingkan satu atau lebih kelompok dengan perlakuan baru dengan satu atau lebih kelompok lain tanpa perlakuan sebagai control atau pembanding.

Pada eksperimen ini pengujian dilakukan dengan memvariasikan putaran motor (*variable speed*). Jenis pengujian yang dilakukan adalah uji *dyno dynamics*, dimana unit motor (*rear wheel*) dihubungkan langsung dengan *roll dynamometer*. Dan untuk rangka motor diikat pada *support chassis dyno dynamics*.

3.2. Tempat dan Peralatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pengujian dilakukan di workshop PT. Khatulistiwa Suryanusa, sedangkan peralatan utama yang digunakan adalah :

1. *Engine* Honda Supra X 125 cc, dengan spesifikasi:
 - Tipe mesin : 4-Langkah, 1 silinder, SOHC, berpendingin udara
 - Diameter x langkah : 52,4 x 57,9 mm
 - Volume langkah : 124,8 cc
 - Perbandingan kompresi : 9.0 : 1
 - Sistem pemasukan : Injection
 - Torsi maksimum : 0,99 kgf.m / 7000 rpm
 - Daya maksimum : 9,8 PS / 7500 rpm
 - Sistem pengapian : Full transistorized
 - Kopling otomatis : Otomatis setrifugal
 - Gigi transmisi : Kecepatan bertautan tetap
 - Pola pengoperan gigi : N-1-2-3-4 (rotary)
 - Kapasitas minyak pelumas : 0,7 liter pada pergantian periodic
 - Starter : Pedal dan elektrik
 - Aki : 12V – 3,5 Ah
 - Busi : ND U20EPR9 / NGK CPR6EA-9

2. Dinamometer

Merk	: <i>Dyno Dynamics</i>	
Model	: <i>Lowboy chassis AWD</i>	
Spesifikasi		
- Max. Power (Depan)	:	450 kW (600HP)
- Max. Power (Belakang)	:	450 kW (600HP)
- Max. Power gabungan	:	900 kW (1200HP)
- Kapasitas Beban	:	Berat kendaraan 4,500kg (10,000 lbs)
- Max. Speed	:	250 km/h (150mph)
- Wheel Base Min.	:	2,250mm (88.5")
- Wheel Base Max.	:	3,500mm (138")



Gambar 3.1 *Lowboy chassis AWD* dan motor

3. Motor vehicle exhaust gas analyzer.

Merek	: <i>Tecnotest</i>	
Model	: 488	
Jenis	: <i>Multigas Tester</i> dengan infra merah	
Negara pembuat	: Itali	
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.	

Prinsip Kerja *Infra Red Gas Analyzer*

Gas Analyzer akan menganalisa kandungan gas buang dan menghitung campuran udara-bahan bakar (*lambda*). Gas buang diukur dengan memasukkan probe ke dalam gas buang kendaraan. Gas buang yang dianalisa telah dipisahkan dari kandungan airnya melalui saringan kondensasi yang lalu diteruskan ke sel pengukuran.

Pemancar akan menghasilkan sinar infra merah yang dikirim melalui filter optis ke penerima sinar infra merah untuk menganalisa kandungan gas buang berupa CO, HC, CO₂, yang lalu diteruskan ke *amplifier* dan selanjutnya ditampilkan di *display*. Gas yang terdapat pada sel ukur akan menyerap sinar infra merah dengan panjang gelombang yang berbeda tergantung dari masing-masing konsentrasi gas. Gas H₂, N₂, dan O₂ (memiliki nomor atom yang sama) akan membentuk komposisi molekul dan tidak menyerap sinar infra merah. Sehingga pengukuran ketiga komponen tersebut melalui sensor kimia.

4. Tabung ukur.
 - Kapasitas : 50 ml.
 - Akurasi : 1 ml
5. Primary fuel tank
6. Sub tank (etanol 10%, 20%, 30%)

7. Digital stop watch.
8. Blower 12 inc (AC 220V).
9. Papan dan lembar pengambilan data

Persiapan selanjutnya adalah setting alat uji dan alat ukur pada bangku uji sebagai berikut:

1. Pengecekan terhadap kondisi kerja dari motor uji Honda Supra X 125 cc pada masing-masing waktu pengapian: 10° sebelum TMA.
2. Memasang support *chassis dyno dynamics* ke frame motor uji.
3. Menjalankan mesin uji pada kondisi yang akan dipakai dalam pengambilan data dari putaran kerja 3500 rpm hingga putaran kerja 7000 rpm dengan mengatur pembebanan pada dinamometer.

3.3. Prosedur Pengujian

Kegiatan persiapan yang dilakukan sebelum melakukan pengujian dimaksudkan untuk memperoleh data terukur yang lebih akurat dan presisi. Persiapan-persiapan tersebut mencakup beberapa pemeriksaan dan pemanasan alat uji seperti:

- Pemeriksaan kondisi motor secara umum dan pemeriksaan sambungan-sambungan pada *primary fuel tank*, saluran bahan bakar yang terhubung dengan gelas ukur serta saluran gas buang. Menempatkan sepeda motor diatas sasis *dyno test*, kemudian mengikatnya menggunakan *strap* yang kuat agar posisi ban belakang dari sepeda motor tepat diatas bantalan *roller*.



Gambar 3.2 Pengikatan motor dan penempatan diatas roller

- Melakukan kalibrasi antara rasio gigi terhadap kecepatannya, dalam hal ini percobaan dilakukan menggunakan perseneling gigi 1 dengan pertimbangan

agar kerja kopling motor tidak terlalu berat. Perlu diketahui bahwa posisi gigi 1 ataupun gigi yang lainnya sama-sama menghasilkan *output* yang sama.

- Pemeriksaan *filter*, *probe*, sambungan selang, dan sambungan listrik *gas analyzer*.



Gambar 3.3 Pemasangan *probe* dan pemanasan *gas analyzer*

- Pemanasan mesin hingga dicapai kondisi operasi dan putaran idle selama kurang lebih lima menit.
- Pemanasan *gas analyzer* maksimal selama 15 menit.

Prosedur Menghidupkan *Gas Analyzer*

1. Menghubungkan kabel utama *Gas Analyzer* ke sumber listrik.
2. Menekan tombol '**ON/OFF**' di bagian belakang untuk menyalakan *gas analyzer*.
3. Setelah alat menyala, pada display kiri atas muncul kode '**01**' yang berarti proses pemanasan alat yang berlangsung maksimal 15 menit.
4. Selanjutnya, pada display akan muncul kode '**21**' yang berarti sedang berlangsung proses kalibrasi otomatis selama ± 2 menit.
5. Setelah proses kalibrasi selesai, alat akan mengukur kandungan O₂ di udara bebas (sekitar 21 % vol), kemudian menekan tombol '**pump**' untuk menampilkan kode '**03**' yang berarti *gas analyzer* berada dalam kondisi *stand by* dan siap untuk digunakan.

Prosedur Pengoperasian *Gas Analyzer*

1. Memasang kabel pengukur kecepatan putaran mesin pada kabel busi dengan memperhatikan arah tanda panah.

2. Memasukkan *probe* ke dalam knalpot lalu menekan tombol '*pump*' dan alat segera akan melakukan pengukuran.
3. Menunggu hingga seluruh komponen gas buang sudah tampil dan menunjukkan nilai yang stabil, lalu menekan tombol '*print*' untuk mencetak hasil pengukuran.
4. Mengeluarkan *probe* dari knalpot.
5. Menekan tombol '*pump*' setelah proses mencetak selesai agar alat kembali kepada posisi *stand by*.
6. Hal-hal yang perlu diperhatikan:
 - Bila pada alat muncul kode '**71**' (*vacuum too low*) atau '**72**' (*vacuum too high*) berarti aliran gas dari knalpot yang masuk ke dalam alat mengalami penyumbatan yang kemungkinan disebabkan selang terjepit, tertekuk, atau terjadi kebocoran. Hal ini dapat diatasi dengan memeriksa kondisi alat dan menyemprotkan aliran udara kompresor pada selang dan probe.
 - Kode '**81**' (*voltage too high*) dan kode '**82**' (*voltage too low*) akan muncul bila tegangan listrik terlalu tinggi / rendah.
 - Kode '**92**' (*span O₂ factor*) akan muncul bila sensor oksigen terlepas atau masa pakai sudah habis dan perlu diganti (1-2 tahun).
 - Kode '**00**' akan muncul jika alat perlu diset ulang dengan mematikan alat selama 10 detik lalu dihidupkan kembali.
 - Kode '**61**' berarti alat sedang melakukan tes kebocoran. Apabila setelah itu muncul kode '**65**', maka alat mengalami kebocoran.

Prosedur Mematikan *Gas Analyzer*

1. Memastikan alat berada pada kondisi *stand by* (pada *display* muncul kode '**03**') dan kemudian alat dimatikan dengan menekan tombol '**ON/OFF**'.
2. Melepaskan kabel utama dari sumber listrik.
3. Membersihkan embun pada selang dan filter pemisah kondensasi serta sisa karbon pada *probe* dengan menyemprotkan aliran udara kompresor agar tidak mampat saat digunakan lagi.

3.4. Prosedur Pengambilan Data

Seluruh pengambilan data dilakukan diatas mesin *dyno test* dimana terlebih dahulu kita harus memposisikan sepeda motor tepat diatas bantalan *roller* yang telah ditentukan. Setelah *engine* dan semua alat ukur terpasang dengan baik maka dilanjutkan dengan melakukan pengujian sebagai berikut:

1. *Engine* dihidupkan.
2. Menghidupkan *blower* untuk pendinginan *engine* untuk menghindari terjadinya *over heat*.
3. Melakukan pemanasan *engine* pada kondisi *idle* untuk mencapai kondisi operasional dari *engine* selama 5 menit.
4. Mencatat temperatur dan kelembaban udara lingkungan.
5. Menaikkan putaran *engine* sampai kondisi *half open throttle* tercapai.
6. Pembebanan dilakukan dengan mengatur bukaan katup air secara perlahan-lahan hingga dicapai putaran kerja 4000 rpm kemudian mencatat pembacaan alat ukur: beban (N), temperatur ($^{\circ}\text{C}$), emisi gas buang CO (%) dan HC (ppm) serta waktu (detik) untuk mengkonsumsi 10 ml bahan bakar.
7. Ulangi langkah ke – 6 dengan terlebih dahulu menaikkan putaran kerja sebesar 3500 rpm. Langkah ini dilaksanakan sampai dengan putaran kerja mesin sebesar 7000 rpm Pengujian dimulai dengan pengujian standar menggunakan bensin premium.
8. Setelah pengujian standar selesai, dilanjutkan dengan pengujian modifikasi menggunakan bensin etanol dengan langkah yang sama seperti diatas (no.1 sampai dengan no. 7) dan untuk prosentase etanol (10 %, 20 %, 30 %)

Untuk setiap akhir dari pengujian masing-masing kelompok, maka *engine* yang dipakai sebagai alat uji dimatikan dengan cara sebagai berikut:

1. Katup air ditutup secara perlahan-lahan.
2. Bukaan katup karburator dikembalikan pada kondisi *idle*.
3. Setelah kondisi *idle* tercapai *engine* dimatikan.
4. Blower pendingin *engine* dimatikan.

3.5. Sistematika Penelitian

Dalam pelaksanaanya penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Study literature, bertujuan untuk mendapatkan berbagai macam informasi dan data yang berkaitan dengan obyek penelitian, misalnya cara kerja dan parameter unjuk kerja motor bensin 4 langkah dan karakteristik atau spesifikasi teknis bahan bakar pertamax - etanol.
- b. Melakukan pengujian di bangku uji untuk mendapatkan data-data mengenai :
 - Daya
 - Konsumsi bahan bakar
 - Kandungan unsur-unsur gas buang, CO dan HC
- c. Analisa data, dalam hal ini akan dilakukan perhitungan-perhitungan berdasarkan data-data hasil pengujian yang meliputi:
 - Daya
 - Konsumsi bahan bakar spesifik
 - Kandungan unsur- unsur gas buang, CO dan HCYang selanjutnya disajikan dalam table-tabel dan grafik untuk memudahkan analisa.
- d. Pembahasan dan evaluasi perbandingan, dalam tahap ini akan dilakukan pembahasan serta evaluasi perbandingan terhadap hasil-hasil yang didapat.
- e. Kesimpulan