

PENGARUH PEMBATAHAN TEGANGAN OUTPUT SENSOR O₂ DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER TERHADAP DAYA, TORSI, PEMAKAIAN BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

M. Alimin Syuhada¹, Hasan Maksum², Martias³.

¹⁾ Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

²⁾ Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

³⁾ Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 25 Mei 2019

Direvisi: 26 Mei 2019

Diterbitkan: 28 Mei 2019

KATA KUNCI

Sensor Oksigen, Mikrokontroler,
Daya, Torsi, Konsumsi Bahan
Bakar, Emisi Gas Buang.

KORESPONDEN

No. Telepon: **085384540109**

E-mail:

aliminsyuhada95@gmail.com

hasan_maksum@yahoo.co.id

martiasft@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini membahas tentang Pembuatan alat manipulator sensor O₂. Tujuan penelitian Pembuatan alat ini adalah sebagai penyempurnaan dari alat sebelumnya yang sudah ditemukan namun masih menggunakan sistem kerja manual yaitu menggunakan resistor, sedangkan yang peneliti lakukan sistem akan diganti dengan menggunakan sistem control elektronik mikrokontroler Arduino Uno. Objek penelitian ini adalah kendaraan sepeda motor Yamaha Mio J tahun 2014. Data yang dikumpulkan adalah data daya, torsi, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang didapatkan dari *dynotes*, *gas Analyzer*, dan *buret* sebelum dan sesudah menggunakan alat manipulator sensor O₂. Pengujian ini dilakukan di *Drako Motor* Jl. Durian Pekan Baru Riau, dan di *workshop* Pengujian Kendaraan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal berikut. 1) daya meningkat sebesar 9,2 %, 2) torsi meningkat 44,15%, 3) peningkatan gas HC terbesar 7,39% pada putaran 2500 rpm, 4) peningkatan gas CO terbesar 10,34% pada putaran 2500 rpm, 5) penggunaan alat pembatasan tegangan output sensor O₂ sensor signifikan terhadap daya dan torsi dengan nilai rata-rata t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} .

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang otomotif yang setiap tahunnya mengalami peningkatan yang semakin pesat, hal ini membawa dampak yang signifikan terhadap sektor transportasi khususnya kendaraan bermotor sebagai salah satu transportasi darat. Teknologi yang dikembangkan bertujuan untuk merancang sepeda motor yang mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan penggunaan bahan bakar yang efisien. Salah satu perkembangan teknologi yang ada adalah sistem EFI (Elektronik Fuel Injection), sistem bahan bakar elektronik atau EFI ini diciptakan dengan tujuan untuk mendapatkan tenaga mesin secara optimal dan konsumsi bahan bakar yang efisien.

Selain sistem bahan bakar elektronik yang sudah berkembang, para peneliti dibidang otomotif terus melakukan inovasi terbaru untuk meningkatkan performa kendaraan bermotor dan konsumsi bahan bakar yang efisien, banyak perkembangan yang telah dilakukan oleh peneliti dibidang teknologi dengan melalui proses modifikasi untuk meningkatkan performa engine. Salah satu modifikasi yang dilakukan pada sepeda motor yaitu dengan memodifikasi bagian sistem sensor yang ada pada sepeda motor injeksi.

Penelitian yang sudah dilakukannya sebelumnya adalah dengan memanipulasi tegangan output sensor *oxygen*. Modifikasi pada sensor *oxygen* ini telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dimana hasil penelitiannya mengemukakan bahwa dengan memanipulasi tegangan output O2 sensor menggunakan manipulator O2 sensor dapat meningkatkan kinerja mesin. Torsi yang dihasilkan mengalami peningkatan sebesar 72,43%, daya yang dihasilkan mengalami peningkatan sebesar 71,3%, dan tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan mengalami peningkatan sebesar 71,23%, namun tingkat pemakaian bahan bakar spesifik naik sebesar 5,03% [1]. Namun alat manipulasi O2 dari penelitian ini masih memerlukan setingan secara manual untuk mendapatkan daya yang sesuai dengan sepeda motor yang kita gunakan untuk mendapatkan torsi yang maksimal, selain itu alat manipulator O2 dalam penelitian ini hanya bisa mengurangi tegangan output dari sensor O2 karena alat ini memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan resistor. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penyempurnaan sistem alat manipulasi O2 sensor dengan menggunakan tambahan microcontroller sehingga alat manipulator O2 sensor dapat dikontrol secara elektronik sehingga tidak memerlukan penyetingan alat secara manual lagi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pembatasan Tegangan Output Sensor O2 dengan Menggunakan Mikrokontroler Terhadap Daya, Torsi, Pemakaian Bahan Bakar, Dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor 4 Langkah”.

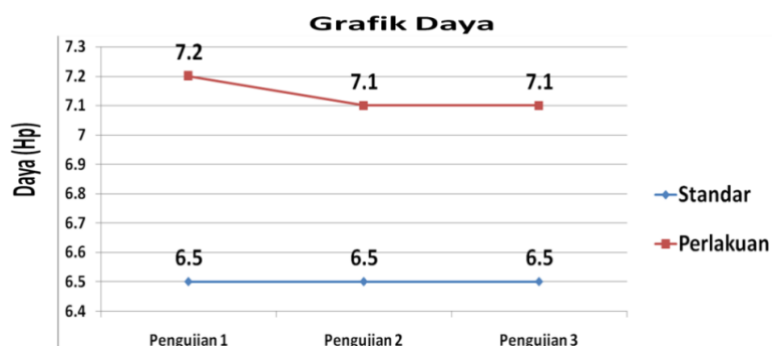
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah research and development dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara dua perlakuan berbeda pada satu objek yang sama, dan juga metode penelitian ini untuk membandingkan produk yang akan dikembangkan dengan produk yang sudah ada sebelumnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Daya

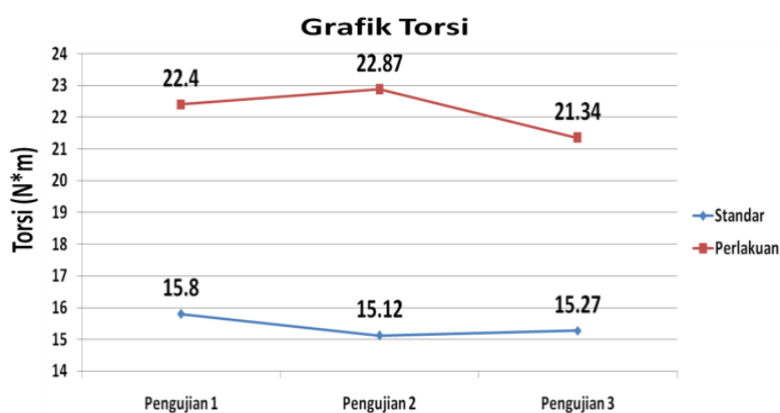
Gambar 2. Grafik peningkatan daya dengan pembatasan output pada O₂ sensor.



Dari gambar grafik diatas dapat terlihat bahwa terjadi peningkatan daya yang cukup signifikan dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor. Pada pengujian daya kondisi standar, daya yang dihasilkan kendaraan hanya berkisar pada 6,5 Hp, sedangkan daya rata-rata yang dihasilkan kendaraan dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor meningkat dengan peningkatan tertinggi terjadi pada sebesar 7,2 Hp dengan daya rata-rata sebesar 0,6 Hp atau terjadi peningkatan rata-rata daya sebesar 9,2 %.

Peningkatan Torsi

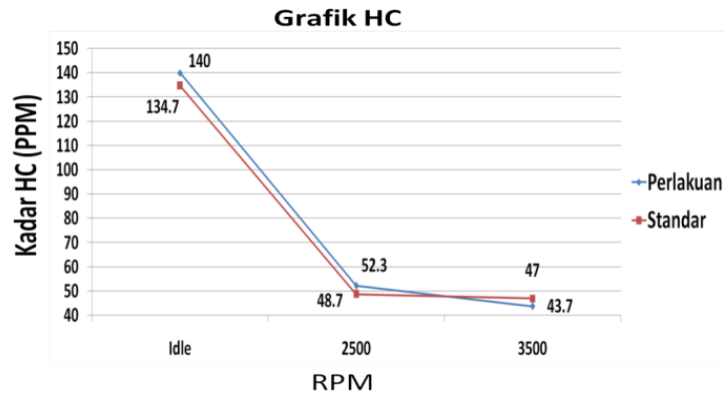
Gambar 3. Grafik Peningkatan torsi dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor



Dari gambar grafik peningkatan torsi diatas, dapat terlihat bahwa terjadi peningkatan torsi yang cukup signifikan terjadi dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor dengan torsi rata-rata 22,2 N.m atau terjadi peningkatan sebesar 44,15 % jika dibandingkan dengan torsi yang dihasilkan kendaraan tanpa menggunakan alat tambahan.

Kenaikan Gas HC

Gambar 4. Grafik kadar HC dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor

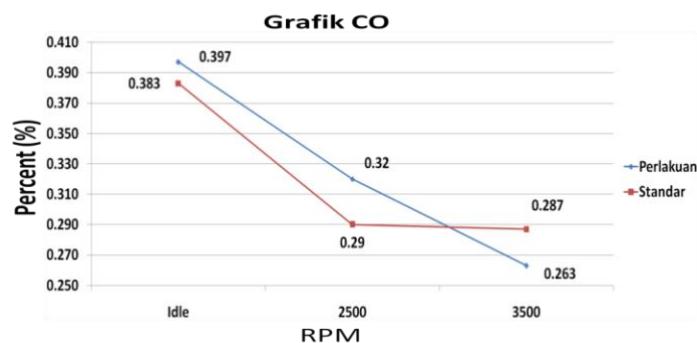


Berdasarkan grafik pengujian di atas, dapat dilihat kandungan emisi gas buang HC dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor lebih tinggi jika dibandingkan dengan emisi gas HC tanpa perlakuan. Peningkatan kadar HC tertinggi terjadi pada putaran 2500 rpm dengan besar kenaikan sebesar 7,39 % jika dibandingkan dengan kadar yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa perlakuan.

Hal ini dikarenakan alat pembatas output akan bekerja membatasi tegangan output dari O₂ sensor untuk tidak melebihi 0,8 V, ini dilakukan dengan tujuan agar ECU tidak mengurangi jumlah bahan bakar yang diinjeksikan, karena ketika ECU mendapat sinyal tegangan dari O₂ sensor melebihi 0,8 V, hal ini mengindikasikan jumlah campuran bahan bakar dan udara gemuk, sehingga ECU memerintahkan Injektor untuk mengurangi jumlah penginjeksian bahan bakar. Namun ketika menggunakan alat pembatas ini, tegangan output pada sensor O₂ dibatasi untuk tidak melebihi 0,8 V sehingga tidak ada terjadi pengurangan bahan bakar oleh ECU. Pada saat melakukan pengujian, tegangan output yang ditampilkan dilayar LCD menunjukkan bahwa tegangan output dari sensor O₂ sesekali mencapai 0,8 V, sehingga ECU tidak memerintahkan injektor untuk mengurangi jumlah penginjeksian bahan bakar. Penulis berasumsi hal inilah yang menyebabkan kadar emisi HC meningkat dengan penggunaan alat pembatas tegangan ini.

Kenaikan Gas CO

Gambar 5. Grafik penurunan kadar CO dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor

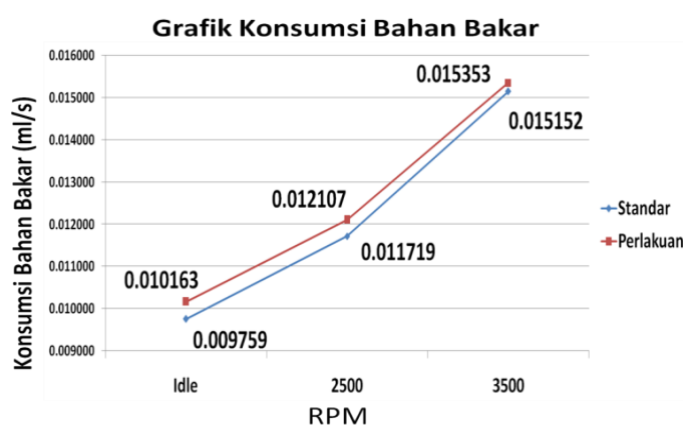


Berdasarkan grafik pengujian di atas, dapat dilihat kandungan emisi gas CO dengan pembatasan output pada O₂ sensor lebih tinggi dibandingkan dengan emisi gas CO tanpa perlakuan. Peningkatan kadar CO tertinggi terjadi pada putaran 2500 rpm dengan besar peningkatan sebesar 10,34 % jika dibandingkan dengan kadar yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa perlakuan. Hal ini dikarenakan alat pembatas output akan bekerja membatasi tegangan

output dari O₂ sensor untuk tidak melebihi 0,8 V, dengan menggunakan alat pembatas ini, tegangan output pada sensor O₂ dibatasi untuk tidak melebihi 0,8 V sehingga tidak ada terjadi pengurangan bahan bakar oleh ECU. Pada saat melakukan pengujian, tegangan output yang ditampilkan dilayar LCD menunjukkan bahwa tegangan output dari sensor O₂ sesekali mencapai 0,8 V, sehingga ECU tidak memerintahkan injector untuk mengurangi jumlah penginjeksian bahan bakar. Penulis berasumsi hal inilah yang menyebabkan kadar emisi CO meningkat dengan penggunaan alat pembatas tegangan ini.

Kenaikan Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 6. Grafik kenaikan jumlah konsumsi bahan bakar dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor



Berdasarkan grafik di atas, rata-rata konsumsi bahan bakar dengan pembatasan output pada O₂ sensor lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar tanpa perlakuan. Berdasarkan data di atas dapat ditarik disimpulkan bahwa dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar. Peningkatan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran idle dengan besar kenaikan sebesar 4,01 % jika dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar tanpa perlakuan.

Hal ini dikarenakan alat pembatas output akan bekerja membatasi tegangan output dari O₂ sensor untuk tidak melebihi 0,8 V, sehingga dengan pembatasan ini ECU tidak mengurangi pengurangan bahan bakar yang diinjeksikan oleh injector walaupun tegangan output dari O₂ sensor sudah melebihi 0,8 V. Penulis berasumsi hal inilah yang menyebabkan jumlah konsumsi bahan bakar meningkat dengan penggunaan alat pembatas tegangan ini.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan data dan hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan Yamaha Mio J, terdapat peningkatan daya yang dihasilkan oleh kendaraan dengan penggunaan dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor. Daya tertinggi yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa menggunakan perlakuan yaitu 6,5 Hp. Sedangkan daya tertinggi yang dihasilkan oleh kendaraan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor yaitu terjadi dengan rata-rata daya sebesar 7,1 Hp. Dapat dilihat dari data tersebut bahwa terjadi peningkatan daya sebesar 0,6 Hp atau sebesar 9,2 %.

2. Berdasarkan data dan hasil penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan Yamaha Mio J, terdapat peningkatan torsi yang dihasilkan oleh kendaraan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor. Rata-rata torsi yang dihasilkan oleh kendaraan tanpa perlakuan yaitu 15,4 N.m. Sedangkan torsi tertinggi yang dihasilkan oleh kendaraan dengan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor yaitu terjadi dengan rata-rata daya sebesar 22,2 N.m. Dapat terlihat dari data tersebut terjadi peningkatan daya sebesar 6,8 N.m atau sebesar 44,15 %.
3. Peningkatan daya dan torsi ini juga di ikuti oleh peningkatan jumlah konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang HC dan CO yang dihasilkan oleh kendaraan. Peningkatan konsumsi bahan bakar yang terbesar yaitu 4,01 % pada putaran Idle. Peningkatan emisi gas buang HC yang terbesar yaitu 7,39 % pada putaran 2500 rpm. Dan peningkatan emisi gas buang CO yang terbesar yaitu 10,34 % pada putaran 2500 rpm.
4. Penggunaan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor berpengaruh terhadap daya dan torsi yang dihasilkan oleh kendaraan Yamaha Mio J. Penggunaan pembatasan tegangan output pada O₂ sensor hasilnya signifikan terhadap daya dan torsi dengan rata-rata nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} sebesar 2,776.

DAFTAR RUJUKAN

- Alwi, Erzeddin. 2014. *Teknologi Sepeda Motor*. Padang: UNP Press.
- Baharudin, Agus. 2018. *Rancang Bangun Penguat Tegangan Dengan Mikrokontroller Pada Sensor MAP Terhadap Daya Dan Torsi*. Skripsi: Universitas Negeri Padang
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Kiencke Uwe, Nielsen Lars. 2004. *Automotif Control System*. New York: Springer Berlin Heidelberg
- Maksum, Hasan. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- Putra, Dwi Sudarno dan Donny Fernandez. 2015. Analisa Pengaruh Penggunaan Sensor *Oxygen* Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang CO dan Hc. Jurnal ilmiah POLI REKAYASA, Vol 10. hlm 36-45.
- Solihin dan Muhaji. 2017. Pengaruh Tegangan Output Sensor O₂ Menggunakan Manipulator O₂ Sensor Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Vario 125 Tahun 2013. JTM Volume 05 Nomor 01 Tahun 2017, 69-77
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Zatmiko, Rosyid W. 2014. Mengenal Lebih Dekat *Oxygen* Sensor. Online Artikel