

# Uji Variasi Tekanan Nozzel Terhadap Emisi Gas Buang Ramah Lingkungan Mesin Diesel Type DL 41

Tinus Ginting

Akademi Teknologi Industri Immanuel

Email: [tinusginting30@gmail.com](mailto:tinusginting30@gmail.com)

Received	Accepted	Publish
3-January-2024	10-January-2024	30-January-2024

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan untuk menguji emisi gas buang HC (ppm) dan CO (%), melalui variasi tekanan nozzel dan variasi putaran. sampel penelitian menggunakan engine stand 2765 CC, bahan bakar solar. melalui variasi putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm dan tekanan nozzle 160 kg/cm<sup>2</sup>, 180 kg/cm<sup>2</sup>, dan 190 kg/cm<sup>2</sup> diukur emisi gas buang pada engine smoke tester. Data penelitian ditabulasi dan dilanjutkan analisis menggunakan program excel. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa variasi tekanan nozzle dan putaran berpengaruh terhadap emisi gas buang, nilai emisi gas buang HC (ppm) paling rendah pada takanan nozzel 160 kg/cm<sup>2</sup> pada puraran 1500 rpm, sementara nilai emisi gas buang CO (%) paling rendah rendah terjadi pada tekanan nozzel 180 kg/cm<sup>2</sup> pada putaran 3500 rpm.

**Kata Kunci:** HC (PPM), CO(%), NOZZEL

**Abstract** - This study aims to examine the exhaust emissions of HC (ppm) and CO (%), through variations in nozzle pressure and rotation variations. research samples using engine stand 2765 CC, diesel fuel. through variations in rotation 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm and nozzle pressure 160 kg/cm<sup>2</sup>, 180 kg/cm<sup>2</sup>, and 190 kg/cm<sup>2</sup> measured exhaust emissions on the engine smoke tester. The results concluded that the variation of nozzle pressure and rotation has an effect on exhaust emissions, the lowest HC (ppm) exhaust emission value at 160 kg/cm<sup>2</sup> nozzle pressure at 1500 rpm, while the lowest CO (%) exhaust emission value occurred at 180 kg/cm<sup>2</sup> nozzle pressure at 3500 rpm.

**Keywords:** HC (PPM), CO(%), NOZZEL

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin cepat mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Sepeda motor, seperti juga mobil dan pesawat tenaga lainnya, memerlukan daya untuk bergerak, melawan hambatan udara, gesekan ban dan hambatan-hambatan lainnya. Untuk memungkinkan sebuah kendaraan yang kita kendari bergerak dan melaju di jalan raya, roda kendaraan tersebut harus mempunyai daya untuk bergerak dan untuk mengendarainya diperlukan mesin. Mesin merupakan alat untuk membangkitkan tenaga, dan disebut juga sebagai penggerak utama. Jadi mesin disini berfungsi merubah energi panas dari ruang pembakaran ke energi mekanis dalam bentuk tenaga putar. Tenaga atau daya untuk menggerakkan kendaraan tersebut diperoleh dari panas hasil pembakaran bahan bakar. Jadi panas yang timbul karena adanya pembakaran itulah yang dipergunakan untuk menggerakkan kendaraan, dengan kata lain tekanan gas yang terbakar akan menimbulkan gerakan putaran pada sumbu engkol dari mesin.

Sistem bahan bakar merupakan sistem yang sangat vital bagi keberhasilan operasi suatu motor diesel mengingat bahwa sangat berkaitan dengan penyediaan tenaga yang berasal dari bahan bakar.

Sistem pengabutan bahan bakar harus sempurna, karena bila sistem pengabutan bahan bakar yang tidak sempurna akan menyebabkan kekurangan tenaga atau tidak maksimal dan hal ini akan menimbulkan kerugian tenaga serta mempengaruhi daya motor. Injector Salah satu komponen utama dalam sistem bahan bakar diesel di antaranya adalah injector atau pengabut atau Nozle. Injector berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar diesel dari injection pump ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi TMA. Injector yang dirancang sedemikian rupa merubah tekanan bahan bakar dari injection pump yang bertekanan tinggi untuk membentuk kabut

yang bertekanan antara 60 sampai 200 kg/cm<sup>2</sup>, tekanan ini mengakibatkan peningkatan suhu pembakaran didalam silinder meningkat menjadi 600°C. Tekanan udara dalam bentuk kabut melalui Injector ini hanya berlangsung satu kali pada setiap siklusnya yakni pada setiap akhir langkah kompresi saja sehingga setelah sekali penyemprotan dalam kapasitas tertentu dimana kondisi pengabutan yang sempurna maka injector yang dilengkapi dengan jarum yang berfungsi untuk menutup atau membuka saluran injector ini sehingga kelebihan bahan bakar yang tidak mengabut akan dialirkan kembali kebagian lain atau ke tangki bahan bakar sebagai kelebihan aliran (over flow).

Di Indonesia, kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor. Emisi gas buang dari kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang semakin meningkat dari tahun ketahun sehingga pulosi akibat emisi kendaraan akan semakin berbahaya bagi kehidupan manusia dan lingkungannya. Menurut data terakhir dari Gaikindo pertumbuhan pasar penjualan kendaraan baru untuk roda 4 naik hampir 25% pada tahun 2010. Sedangkan pertumbuhan pasar penjualan sepeda motor naik hampir 35 % pada tahun 2013. Pengaruh ini tidak dibatasi hanya pada pengaruhnya terhadap penyakit yang dapat dibuktikan secara klinik saja, tetapi juga pada pengaruh yang pada suatu mungkin juga dipengaruhi faktor lainnya seperti umur misalnya. Telah banyak bukti bahwa anak-anak dan para lanjut usia merupakan kelompok yang mempunyai resiko tinggi di dalam peristiwa pencemaran udara.

Komposisi dan perilaku gas buang kendaraan bermotor emisi kendaraan bermotor mengandung berbagai senyawa kimia. Komposisi dari kandungan senyawa kimianya tergantung dari kondisi mengemudi, jenis mesin, alat pengendali emisi bahan bakar, suhu operasi dan faktor lain yang semuanya ini membuat pola emisi menjadi rumit. Setelah berada di udara, beberapa senyawa yang terkandung dalam gas buang kendaraan bermotor dapat berubah karena terjadinya suatu reaksi, misalnya dengan sinar matahari dan uap air, atau juga antara senyawa-senyawa tersebut satu sama lain. Proses reaksi tersebut ada yang berlangsung cepat dan terjadi saat itu juga di lingkungan jalan raya, dan adapula yang berlangsung dengan lambat. Reaksi kimia di atmosfer kadangkala berlangsung dalam suatu rantai reaksi yang panjang dan rumit, dan menghasilkan produk akhir yang dapat lebih aktif atau lebih lemah dibandingkan senyawa aslinya. Sebagai contoh, adanya reaksi di udara yang mengubah nitrogen monoksida (NO) yang terkandung di dalam gas buang kendaraan bermotor menjadi nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) yang lebih reaktif, dan reaksi kimia antara berbagai oksida nitrogen dengan senyawa hidrokarbon yang menghasilkan ozon dan oksida lain, yang dapat menyebabkan asap awan fotokimi (photochemical smog).

Walaupun gas buang kendaraan bermotor terutama terdiri dari senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbon dioksida dan uap air, tetapi didalamnya terkandung juga senyawa lain dengan jumlah yang cukup besar yang dapat membahayakan gas buang membahayakan kesehatan maupun lingkungan. Bahan pencemar yang terutama terdapat didalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>) dan sulfur (SO<sub>x</sub>), dan partikulat debu termasuk timbel (PB). Bahan bakar tertentu seperti hidrokarbon dan timbel organik, dilepaskan keudara karena adanya penguapan dari sistem bahan bakar.

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dengan metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Pada bagian pendahuluan telah ditunjukkan batasan dan lingkup penelitian sebagai berikut: a. Tekanan nozzle 160 kg/cm<sup>2</sup>, 180 kg/cm<sup>2</sup>, dan 190 kg/cm<sup>2</sup> b. Putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm. Penelitian ini diawali dengan observasi pendahuluan, kegiatannya meliputi studi lapangan, studi literatur, dan pengambilan data awal. Tahap berikutnya adalah melakukan eksperimen dengan kombinasi variable dan level-levelnya. Data hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui besarnya pengaruh tekanan nozzle terhadap emisi gas buang selanjutnya di analisis. Pengumpulan data di lakukan secara langsung pada saat pengujian di



laboratorium Akademi Teknologi Industri Immanuel. Data dicatat langsung dari alat ukur diesel smoke tester.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Variasi tekanan nozel terhadap emisi gas buang CO, dari hasil penelitian bahwa tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup> merupakan tekanan nozel yang paling rendah emisi gas buang CO (%) di putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm diikuti dengan tekanan nozel 160 kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan nozel 190 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai emisi gas buang CO (%) paling rendah ada pada : 1. Putaran 1500 rpm = 11,4 %, tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup>. Putaran 2500 rpm = 8,16 %, tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup>. Putaran 3500 rpm = 4,14 %, tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup> penurunan emisi gas buang CO terjadi berbanding terbalik dengan putaran dimana semakin tinggi putaran maka rendah emisi gas buang CO. Hal ini didukung secara teori bahwa semakin tinggi putaran maka emisi CO semakin rendah.

Variasi tekanan nozel terhadap emisi gas buang HC (ppm), dari hasil penelitian bahwa tekanan nozel 160 kg/cm<sup>2</sup> merupakan tekanan nozel yang paling rendah emisi gas buang HC (ppm) di putaran 1500 rpm, 2500 rpm, diikuti dengan tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan nozel 190 kg/cm<sup>2</sup>, sementara pada putaran 3500 rpm tekanan nozel kg/cm<sup>2</sup> yang lebih rendah emisi gas buang HC (ppm) diikuti dengan 160 kg/cm<sup>2</sup> dan 190 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai emisi gas buang HC (ppm) paling rendah ada pada : 1. Putaran 1500 rpm = 12,06 ppm, tekanan nozel 160 kg/cm<sup>2</sup>. Putaran 2500 rpm = 28,1 ppm tekanan nozel 160 kg/cm<sup>2</sup>. Putaran 3500 rpm = 48,04 ppm, tekanan nozel 180 kg/cm<sup>2</sup> emisi gas buang HC berbanding lurus dengan putaran dimana semakin tinggi putaran maka semakin tinggi emisi gas buang HC. Hal ini didukung secara teori bahwa semakin tinggi putaran maka emisi HC semakin tinggi. Karena pada putaran tinggi temperatur emisi gas buang semakin tinggi, pada temperatur tinggi maka emisi gas buang yang terbentuk cenderung ke HC.

## KESIMPULAN

Variasi tekanan nozzle 160 kg/cm<sup>2</sup>, 180 kg/cm<sup>2</sup>, 190 kg/cm<sup>2</sup> terhadap tingkat emisi gas buang CO, Nilai emisi gas buang CO (%) paling rendah ada pada : Putaran 3500 rpm = 4,14 % tekanan nozzle 180 kg/cm<sup>2</sup>. Variasi tekanan nozzle 160 kg/cm<sup>2</sup>, 180 kg/cm<sup>2</sup>, 190 kg/cm<sup>2</sup> terhadap tingkat emisi gas buang HC, Nilai emisi gas buang HC (ppm) paling rendah ada pada : Putaran 1500 rpm = 12,06 ppm, tekanan nozel 160 kg/cm<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Drs. Daryanto. Motor Diesel Pada Mobil. Bandung : 2004. Penerbit Yrama Widya.
- Rabiman Zainal Arifin. Sistem Bahan Bakar Motor Diesel. Yogyakarta: 2011. Penerbit. Graha Ilmu.
- Wiranto Arismunandar. Penggerak Mula Motor Torak Penerbit ITB Bandung 1998.
- [https://www.google.co.id/search?q=gambar+saringan+bahan+bakar&espv=2&biw=1360&bih=677&tbm=isch&imgil=N\\_xErFK2FsU2IM%253A%253BrL8z3N5jWIAy](https://www.google.co.id/search?q=gambar+saringan+bahan+bakar&espv=2&biw=1360&bih=677&tbm=isch&imgil=N_xErFK2FsU2IM%253A%253BrL8z3N5jWIAy).
- <https://www.google.co.id/search?q=sistem+bahan+bakar+motor+diesel&espv=2&biw=1360&bih>.