



INTISARI

SISTEM PENGUKURAN VISKOSITAS OLI MESIN MENGGUNAKAN KECEPATAN GELOMBANG ULTRASONIK

Oleh :

Tri Yunianta
14/363795/PA/15860

Viskositas merupakan kemampuan suatu cairan dalam menahan beban, serta tingkat kemudahannya dalam bersirkulasi. Metode yang umum digunakan untuk mengukur viskositas kinematik adalah menggunakan *Gravimetric Capillary*. Metode ini tidak dapat diterapkan secara langsung pada mesin karena mekanisme yang membutuhkan pipa kapiler, penentuan volume oli dengan nilai tertentu serta pewaktuan oli dalam melewati pipa kapiler.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran viskositas oli menggunakan kecepatan gelombang ultrasonik. Waktu perambatan gelombang ultrasonik 40 kHz dijadikan variabel yang diukur untuk menentukan cepat rambat gelombang dan nilai viskositas oli. Suhu oli dikondisikan pada 40 °C secara otomatis sesuai dengan standar *American Standard Testing and Material (ASTM) D445*. Sistem yang dibuat terdiri dari bagian pemancar yang berfungsi mengendalikan suhu dan membangkitkan gelombang, serta bagian penerima yang berfungsi menghitung waktu perambatan dan mengkalkulasi menjadi nilai viskositas. Akuisisi data dilakukan sebanyak 10 kali untuk setiap 1 kali perintah pengukuran. Nilai viskositas hasil pengukuran ditampilkan pada *Liquid Crystal Display (LCD)*.

Pengujian alat dengan objek uji Pertamina Enduro Racing menghasilkan nilai pengukuran viskositas kinematik $101,4 \pm 0,7$ (102,50) cSt, Pertamina Fastron Techno 132 ± 1 (132,40) cSt, Pertamina Meditrans SX 118 ± 1 (116,35) cSt, dan Pertamina Enduro Matic $80,1 \pm 0,3$ (79,86) cSt. Pengukuran pada oli dengan viskositas lebih rendah memiliki tingkat presisi lebih tinggi. Rata-rata kesalahan relatif pada pengukuran 4 jenis oli berbeda adalah 0,77%.

Kata kunci : *Gravimetric Capillary*, ASTM D445, pengukuran viskositas.



ABSTRACT

ENGINE OIL VISCOSITY MEASUREMENT SYSTEM USING ULTRASONIC WAVE VELOCITY

By :

Tri Yunianta
14/363795/PA/15860

Viscosity determines the load carrying ability of the oil as well as how easily it circulates. The most widely used method for measuring kinematic viscosity is the use of a Gravimetric Capillary. This method can't be directly applied to the engine due to the need for capillary glass, constant oil volume, and the measurement of oil flow time.

In this study, measurement of oil viscosity using ultrasonic wave velocity has been done. The 40 kHz ultrasonic wave propagation time is a measurable variable to determine the wave velocity and oil viscosity value. The oil temperature is automatically conditioned at 40 °C according to the American Standard Testing and Material (ASTM) D445 standard. The transmitter part of this system is used to control the oil temperature and generates ultrasonic wave, and the receiver is used to determine the wave propagation time and calculates the oil viscosity. Data acquisition is done 10 times for 1 measurement command. The measured viscosity value is displayed on the Liquid Crystal Display.

The result of viscosity measurement of Pertamina Enduro Racing is $101,4 \pm 0,7$ (102,50) cSt, Pertamina Fastron Techno 132 ± 1 (132,40) cSt, Pertamina Meditrans SX 118 ± 1 (116,35) cSt, and Pertamina Enduro Matic $80,1 \pm 0,3$ (79,86) cSt. Measurements on oil with lower viscosity value have higher precision levels. The average relative error in the measurement of 4 different oil types is 0.77%.

Keyword : Gravimetric Capillary, ASTM D445, viscosity measurement.