

# **BAB I      PENDAHULUAN**

## **1.1    Latar Belakang**

Semakin banyak sarana transportasi yang ada, kebutuhan untuk merawat mesin kendaraan tersebut juga semakin banyak. Setiap kendaraan bermotor membutuhkan pelumas mesin untuk menjaga agar performa mesin tetap berada pada kondisi prima. Efisiensi dan efektifitas kinerja mesin kendaraan bermotor dalam industri otomatis sangat dipengaruhi oleh kondisi oli yang digunakan (Wijaya, 2009). Ada banyak jenis dan merek oli yang beredar di pasaran. Semua produk memiliki kelebihan tersendiri dalam hal perawatan mesin. Salah satu oli tersebut ialah Mesran SAE 20W-50, yang merupakan oli mesin motor buatan dalam negeri.

Pelumasan oli pada mesin digunakan untuk menghindari terjadinya gesekan langsung antar logam pada mesin, sehingga tingkat keausan logam dan tingkat kerusakan mesin dapat dikurangi. Mesin yang dirawat secara berkala akan menjadi lebih tahan lama. Keadaan optimum pelumasan logam dicapai jika permukaan logam bersentuhan dapat dilapisi secara sempurna oleh oli. Untuk mendapatkan oli yang sempurna, karakteristik dan jenis oli yang digunakan harus diperhatikan.

Viskositas (kekentalan) merupakan salah satu karakteristik dari sebuah oli. Kekentalan merupakan karakteristik yang menentukan standar kualitas maupun standar kerja produk. Konsumen dapat memilih oli yang sesuai dengan spesifikasi dan performa mesin jika mengetahui tingkat kekentalan oli.

Oli mengalami perubahan kekentalan saat terjadinya perubahan temperatur. Hal ini disebabkan oleh molekul penyusun suatu fluida mendapat energi *thermal* dari luar (*eksternal*) yang menyebabkan ikatan antar molekul sejenis (kohesi) semakin kecil (Olson, 1993). Pada mesin motor, energi panas dihasilkan selama proses pembakaran dan gesekan yang terjadi dalam mesin. Energi panas inilah yang dapat menyebabkan peningkatan temperatur pada oli dalam mesin sehingga berdampak terhadap kekentalannya.

Kemampuan oli untuk mengatasi perubahan nilai kekentalan terhadap perubahan temperatur disebut dengan indeks viskositas (indeks kekentalan). Oli yang baik tidak terlalu peka terhadap perubahan temperatur mulai dari mesin dijalankan hingga performa mesin meningkat (Hardiyatul, 2010).

Pengukuran tingkat kekentalan oli yang umum digunakan dan paling sederhana adalah dengan menerapkan prinsip mekanika fluida seperti menggunakan *falling ball viscometry*. Kemajuan teknologi di bidang optik memunculkan penelitian menentukan kekentalan oli menggunakan sumber cahaya laser. Energi panas yang diterima oleh oli akan mengakibatkan peningkatan temperatur pada oli. Oli akan mengalami perubahan kekentalan saat terjadi kenaikan temperatur. Nilai perubahan kekentalan oli dapat diidentifikasi dengan mengamati nilai absorbansi oli yang disinari laser He-Ne (Stefan dan Hasno, 2012).

Penelitian pada fluida juga dilakukan dengan teknik pencitraan *speckle* (spekel). Pencitraan spekel merupakan metode optik yang dapat diterapkan untuk analisa kuantitatif terhadap pengukuran kerapatan fluida. Metode ini sangat

seederhana karena hanya memerlukan hamburan cahaya untuk pengukuran kerapatan pola spekel (Kawahashi dan Hirara, 2007). Pencitraan spekel akan membentuk pola tertentu pada medium fluida saat disinari sebuah cahaya. Pengukuran perubahan intensitas dirubah menjadi informasi temperatur dan kerapatan medium menggunakan persamaan fisika dengan tingkat keakuratan yang besar (Kihm, 1997).

LSI (*Laser speckle imaging*) merupakan sebuah teknik pencitraan yang mendeteksi dan menganalisis perubahan kontras spekel dari sampel (Tamakai dkk,1994). Pola spekel terbentuk dari cahaya yang terhambur saat sampel disinari laser. LSI memiliki kesederhanaan dalam sistem perancangannya karena hanya terdiri dari tiga komponen utama yaitu laser sebagai sumber cahaya, sampel, dan CCD sebagai detektor. LSI merupakan teknik pencitraan *non invasive* dan *non destructive* yang mendeteksi sinyal optik pada material. Analisis kontras yang digunakan adalah analisis *gray level* (tingkat keabu-abuan) dari hasil citra. Citra yang didapat dengan metode LSI dianalisis menggunakan histogram untuk klasifikasi dan pencocokan pola yang terbentuk (Apsari,2009).

Bedasarkan uraian serta penjelasan diatas, maka perlu dikembangkan penelitian pengukuran kekentalan oli Mesran SAE 20W-50 menggunakan teknik LSI. Pola spekel didapatkan pada cahaya yang terhambur saat laser menyinari permukaan oli Mesran SAE 20W-50.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem pencitraan optik dengan metode LSI untuk menghasilkan citra spekel dari oli Mesran SAE 20W-50.
2. Mengidentifikasi pola spekel untuk memperoleh nilai kontras dari oli Mesran SAE 20W-50 pada temperatur 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C.
3. Menganalisis nilai kontras spekel serta korelasi nilai kontras terhadap perubahan kekentalan oli Mesran SAE 20W-50.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini menjadi suatu metode analisis perubahan kekentalan pada oli lebih teliti.
2. Penelitian ini dapat mengidentifikasi perubahan kekentalan oli dengan analisis kontras spekel.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Objek yang diteliti adalah oli Mesran SAE 20W-50 dengan temperatur 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C.
2. Sumber laser yang digunakan adalah *continuous wave* (CW) He-Ne dengan panjang gelombang 632,8 nm menghasilkan daya 0,8 mW seri 1507P-1.
3. Pola spekel akan dideteksi dalam bentuk citra 320 x 240 piksel menggunakan sensor kamera CCD (*Charge Couple Device*) 30 fps (*frame*

*per second*) dengan metode *back-scattering* dan direkam menggunakan *software Ulead Video Studio-10* kemudian diolah menggunakan *software Image J*.