

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Viskositas (kekentalan) merupakan karakteristik dari sebuah minyak pelumas (oli). Karakteristik ini penting pada proses industri untuk menentukan standar kualitas kerja produk. Kekentalan menunjukkan besar hambatan yang disebabkan oleh gesekan antar molekul-molekul penyusun. Kekentalan pada oli dipengaruhi oleh perubahan temperatur. Perubahan temperatur pada oli disebabkan oleh energi panas yang dihasilkan selama proses pembakaran dan gesekan dalam mesin, sehingga berdampak terhadap kekentalan oli. Pada temperatur tinggi, kekentalan oli akan menurun karena molekul penyusun bergerak lebih cepat sehingga oli menjadi lebih encer. Pada temperatur rendah, kekentalan oli akan meningkat sehingga menyebabkan mesin sulit berputar dan sukar hidup (Mortier,1997).

Kendaraan bermotor membutuhkan oli untuk menjaga agar performa mesin tetap berada pada kondisi prima. Efisiensi dan efektifitas kinerja mesin kendaraan bermotor dalam industri otomotif sangat dipengaruhi oleh kondisi minyak pelumas yang digunakan (Wijaya, 2009). Mengetahui tingkat kekentalan oli dapat membantu pengendara motor untuk memilih oli yang sesuai dengan spesifikasi kendaraan bermotor. Kemampuan oli untuk mengatasi perubahan nilai kekentalan terhadap perubahan temperatur disebut dengan indeks viskositas (indeks kekentalan). Oli yang baik tidak peka terhadap perubahan temperatur mulai dari mesin dihidupkan hingga performa mesin meningkat (Hardiyatul dkk., 2010).

Memilih dan menggunakan oli yang baik dan benar untuk kendaraan bermotor merupakan langkah yang tepat untuk merawat mesin dan peralatan agar tidak cepat rusak dan mencegah pemborosan, baik dari segi biaya maupun tenaga mesin itu sendiri (Fuad, 2011). Karakteristik dan jenis oli yang digunakan harus diperhatikan untuk mendapatkan oli yang sempurna. Faktor kekentalan bahan dasar oli merupakan besaran yang harus disesuaikan dengan klasifikasi mesin. Jenis oli yang sesuai dapat digunakan menurut tipe, performa, maupun kebutuhan penggunaannya (Nugroho, 2012).

Pengukuran kekentalan zat cair yang umum dan paling sederhana adalah dengan menggunakan konsep hukum Stokes. Pengukuran kekentalan zat cair dengan hukum Stokes disebut dengan *Falling Ball Viscometer* (FBV) menggunakan konsep perhitungan waktu yang dibutuhkan suatu bola dengan diameter tertentu dan melewati sampel zat cair yang akan diukur kekentalannya pada jarak tertentu. Eksperimen menentukan kekentalan zat cair dengan konsep FBV masih menggunakan cara manual, perhitungan waktu masih mengandalkan penglihatan manusia dan *stopwatch*, *human error* masih menjadi permasalahan pada keakuratan hasil eksperimen, penentuan waktu awal bola memasuki tabung sampel dan waktu akhir bola mencapai dasar tabung.

Pengembangan cara pengukuran kekentalan zat cair dengan konsep FBV telah dilakukan oleh beberapa peneliti untuk mengurangi kesalahan dan kelemahannya. Warsito, dkk. (2011) mendesain dan menganalisis pengukuran kekentalan dengan metode bola jatuh berbasis sensor *Optocoupler* dan sistem akuisisinya pada komputer, alat ini sulit untuk diaplikasikan oleh masyarakat

karena menggunakan komputer. Penelitian yang telah dilakukan oleh Anggita (2013) mengaplikasikan serat optik sebagai sensor kekentalan oli Mesran SAE (*Society Of Automotive Enggineers*) 20W-50 berbasis perubahan temperatur, semakin tinggi temperatur maka semakin rendah nilai kekentalan oli.

Zetri (2009) membuat sistem pengukuran penentuan nilai kekentalan zat cair menggunakan metode bola jatuh berbasis mikrokontroler AT89S52, kelemahan dari penelitian ini yaitu penghitungan waktu masih menggunakan cara manual dan hasil yang diperoleh dihitung secara manual serta belum ada tampilan. Penelitian yang dilakukan oleh Zetri dilanjutkan oleh Tissos (2014) membuat alat dengan sistem pengukuran kekentalan zat cair secara digital menggunakan sensor Efek Hall UGN3503 Berbasis ARDUINO UNO328, karena ukuran alat yang besar sehingga tidak praktis untuk digunakan.

Penelitian yang dilakukan Wan Jong Kim dkk. (2016) dari Universitas Hansung di Korea Selatan membuat sebuah alat dalam bidang kesehatan yaitu untuk mengukur kekentalan darah, alat ini merupakan alat genggam yang mudah digunakan dan praktis, kelemahan dari penelitian ini hanya dapat digunakan untuk mengukur kekentalan darah dan tabung yang digunakan sulit untuk dibersihkan.

Alat ukur kekentalan yang beredar dipasaran mahal dan digunakan untuk kebutuhan industri dan instansi terkait. Kebanyakan masyarakat memilih oli dengan sedikit pengetahuan dan tergantung kepada label kekentalan yang tertera pada kemasan oli. Berdasarkan penelitian dari permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian rancang bangun alat ukur kekentalan oli menggunakan

metode FBV dengan tabung berukuran kecil. Nilai yang diperoleh dapat menjadi informasi untuk memilih oli yang tepat dengan spesifikasi kendaraan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah:

1. Merancang bangun alat ukur kekentalan oli dengan menggunakan FBV *small tube*.
2. Mengetahui hubungan antara perubahan temperatur dengan kekentalan oli.
3. Mengetahui ketepatan alat ukur kekentalan oli yang telah dibuat.

1.3 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan :

1. Dapat mengatasi *human error* dalam pengukuran kekentalan pada pengukuran manual.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pemilihan jenis oli yang sesuai dengan kebutuhan mesin.
3. Alat yang telah direalisasi dapat digunakan untuk mengukur nilai kekentalan oli dengan SAE yang berbeda.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar masalah yang dibahas pada penelitian ini tidak terlalu luas maka masalah dibatasi pada hal hal berikut :

1. Pengukuran kekentalan oli dengan menggunakan FBV *small tube* dan LED infra merah sebagai pemancar cahaya yang diterima oleh Fotodioda.

2. Pengukuran dilakukan pada temperatur yang berbeda-beda yaitu divariasikan antara temperatur ruang 30 °C sampai dengan 100 °C.
3. Zat cair yang akan diukur nilai kekentalannya adalah Oli AHM SPX2 SAE 10-30.
4. Akurasi alat yang telah dirancang ditentukan dengan menganalisis hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan nilai yang di dapatkan dari perhitungan manual.
5. Pengolah data dari sensor menggunakan ARDUINO NANO.
6. LCD yang digunakan adalah LCD karakter 4x20.

