

Rancang bangun sistem pengukuran viskositas cairan menggunakan brownian motion = Design of liquid viscosity measurement system using brownian motion

Zulfahmi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491239&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu metode penelitian yang ikut berperan penting dalam pengukuran berskala mikro yakni Brownian Motion yang merupakan fenomena gerakan acak beberapa partikel yang diamati di bawah lensa objektif mikroskop akibat tabrakan antarpartikel dan molekul cairan di sekitarnya. Dalam penelitian ini akan digunakan Brownian Motion untuk menentukan nilai viskositas melalui perpindahan partikel polimer (microbead) terhadap perubahan konsentrasi cairan (gliserin dan NaCl) dan ukuran partikel polimer. Pengukuran dilakukan menggunakan rancangan sistem optik seperti kamera dan lensa objektif mikroskop. Pergerakan partikel kemudian direkam dan hasil citra rekaman diolah menggunakan image processing pada MATLAB. Dengan menggunakan fungsi korelasi, lintasan pergerakan partikel dapat dilacak hingga diperoleh data perpindahan partikel untuk setiap frame. Data ini kemudian diolah ke dalam persamaan mean square displacement untuk menentukan nilai viskositas cairan tersebut melalui nilai koefisien difusi partikel, yang merupakan hasil fitting least square dari mean square displacement. Dari data yang telah diperoleh, kesalahan literatur dari pengukuran viskositas menggunakan partikel berukuran 1 mikron pada larutan gliserin dengan variasi 10%-40% bernilai tidak lebih dari 10% dibandingkan pengukuran viskositas menggunakan partikel berukuran 3 dan 5 mikron. Untuk pengukuran viskositas menggunakan partikel 1 mikron pada larutan NaCl dengan variasi konsentrasi 0%, 50%, dan 100% memiliki nilai kesalahan literatur kurang dari 7%.

.....One research method that plays an important role in micro-scale measurement is Brownian Motion, which is a phenomenon of random movement of several particles observed under the microscope's objective lens due to collisions between particles and liquid molecules around it. In this study Brownian Motion will be used to determine the value of viscosity through the displacement of polymer particles (microbead) to the changes of fluid concentration (glycerin and NaCl) and polymer particle size. Measurements were made using the design of optical systems such as camera and microscope objective lense. The movement of particles is then recorded and the recording image results are processed using image processing in MATLAB. By using the correlation function, the trajectory of particle movement can be traced until particle displacement data is obtained for each frame (in second). From the data, the literature error from the viscosity measurement uses 1-micron particle in the glycerin solution with a variation of 10% - 40% is no more than 10% compared to the viscosity measurement using 3 and 5-micron particle. For the measurement of viscosity using 1-micron particle in NaCl solution with variations in the concentration of 0%, 50%, and 100%, the literature error is less than 7%.