

# Perancangan Sistem Generator Medan Magnet Berotasi dan Pengamatan Gerak Brown untuk Pengukuran Konstanta Difusi Microbead 1 $\mu$ m, 3 $\mu$ m, 5 $\mu$ m berbasis SURF (Speeded-Up Robust Feature) dan RLOF (Robust Local Optical Flow) = System Design Rotating Magnetic Field Generator and Brownian Motion Observation for Measuring Diffusion Constant on 1 $\mu$ m, 3 $\mu$ m, 5 $\mu$ m Microbeads Using SURF (Speeded-Up Robust Feature) and RLOF (Robust Local Optical Flow)

Muhammad Rizky Milliennianno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920529559&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Karakterisasi dari mikropartikel umumnya dianalisa berdasarkan gerak Brown dengan besaran suhu tertentu. Kenaikkan suhu akan menyebabkan energi kinetik partikel berubah sehingga gerakan Brown dari partikel juga akan berubah. Mikropartikel mempunyai tipe-tipe yang sangat luas, salah satunya adalah magnetik. Sifat magnetik pada mikropartikel akan menyebabkan gerak Brown dari partikel akan berbeda apabila diberikan medan magnet eksternal. Dalam studi ini akan diteliti gerak Brown partikel dan magnetic polystyrene untuk diukur koefisien difusinya dalam kondisi medan magnet dan temperatur berbeda-beda. Nilai koefisien dapat ditentukan dari metode rerata kuadrat perpindahan yang membutuhkan analisa gerak partikel. Proses pelacakan dilakukan dengan algoritma pencitraan komputer seperti deteksi blob dan optical flow. Hasil menunjukkan deteksi partikel dengan metode blob seperti SURF dan optical flow RLOF lebih efisien dan cepat secara komputasi dan lebih akurat daripada EfficientDet, dengan hasil koefisien difusi yaitu  $6,785034 \times 10^{-15} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$  untuk ukuran 1 $\mu$ m,  $8,886335 \times 10^{-16}$  untuk 3 $\mu$ m, dan  $8,944864 \times 10^{-16}$  untuk 5 $\mu$ m. Pada pengukuran koefisien difusi diperoleh bahwa semakin besar partikel, maka semakin kecil koefisien difusinya. Selain itu, dirancang juga sistem yang dapat menghasilkan medan magnet berotasi yang membutuhkan sinyal tiga fasa. Rangkaian flip-flop digital dapat menghasilkan sinyal tiga fasa, yang diproses dengan pengubah sinyal kotak menjadi sinus untuk menghasilkan sinyal sinus dengan beda fasa  $119,752^\circ$ .

.....Characterizing of microparticle usually analyzed by using Brownian movement with controlled temperature. Increasing the temperature will lead to changes in kinetic energy particle, and the Brownian movement of the particle will be changed too. Microparticle has many types which one of them was magnetic microparticle. Magnetic characteristics of microparticle will lead to changes in Brownian motion of particle if given certain external magnetic field. In this study, the stochastic Brownian motion of magnetic polystyrene will be measured with various temperatures and magnetic fields. The value of coefficient could be measured from mean square displacement method by analyzing particle movements. Particle movement could be tracked by using computer vision algorithms such as blob detection and optical flow. Results showed that particle detection using blob such as SURF and optical flow such as RLOF is more computationally faster and more accurate than using EfficientDet with diffusion coefficient results such as  $6,785034 \times 10^{-15} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$  for 1 $\mu$ m size,  $8,886335 \times 10^{-16}$  for 3 $\mu$ m, and  $8,944864 \times 10^{-16}$  for 5 $\mu$ m. In diffusion coefficient measurement results, shows that the larger particle sizes will results in smaller diffusion coefficient. Also, the system for generating rotating magnetic field is developed with three-phase signal as

requirement. Flip-flop digital circuits is used to generate three-phase signal with square to sine converter to create sine signal with  $119,752^\circ$  phase difference.