

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dielectrophoresis (DEP) adalah sebuah fenomena atau suatu gaya yang dapat dihasilkan dan diterapkan ke partikel dielektrik ketika partikel ditempatkan di medan listrik yang tidak seragam. Dielektroforesis (gaya DEP) berasal dari polarisasi listrik partikel karena sifat listriknya. Lebih khususnya, ketika partikel dielektrik ditanggihkan dalam media cair dan bidang AC yang tidak seragam, maka gradien medan listrik akan dihasilkan dan dapat menyelaraskan semua dipol listrik di setiap partikel individu, membuat seluruh partikel sebagai listrik besar dipol. DEP tidak memerlukan partikel untuk membawa muatan asli. Satu-satunya persyaratan untuk partikel adalah bersifat dielektrik [1]. Pada DEP, polarisasi partikel bermuatan atau netral diinduksi oleh medan listrik yang dihasilkan dari potensi arus bolak-balik (AC) atau arus searah (DC) [2]. (DEP) dapat disebut dengan teknik diagnostik, akurat, cepat, dan murah yang digunakan pada prinsip-prinsip polarisasi. (DEP) juga memiliki kelebihan dengan mekanisme elektrokinetik non-destruktif dengan potensi besar untuk manipulasi biopartikel [3]. Namun kekuatan DEP adalah kekuatan jarak pendek ini karena gradien medan listrik meluruh dengan cepat di tepi elektroda [4]. DEP terbatas pada perakitan volume skala kecil dan area permukaan karena pembatasan fisik dipaksakan oleh dua elektroda, yang menghambat penggunaannya untuk pembuatan nano material dan perangkat yang skalabel [5].

Saat ini berbagai macam pengembangan dan penelitian lebih lanjut telah dilakukan mengenai DEP, dan tepatnya pada tahun 2016 telah ditemukan metode baru dalam proses *Dielectrophoresis* (DEP) oleh ilmuwan dari Rice University. Peneliti dari Rice University menemukan bahwasanya keterbatasan fisik *Dielectrophoresis* konvensional dapat diatasi dengan memanfaatkan energi disekitar bidang dan energi resonansi frekuensi yang

ditransmisikan oleh kumparan tesla. Gerakan terarah dan perakitan mandiri materi dari kejauhan menggunakan energi medan terdekat dari kumparan tesla adalah sebuah fenomena yang kita sebut *Teslaphoresis*, dengan arti lain memanfaatkan prinsip dan cara kerja dari *Tesla Coil* untuk melakukan DEP [5]. Dengan adanya *teslaphoresis* ini membuktikan bahwasanya kita dapat melampaui batasan DEP ini dengan menggunakan antena kumparan tesla untuk membuat gradien medan gaya tegangan tinggi yang memproyeksikan ke ruang bebas[6].

Penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini merupakan proses atau teknik *teslaphoresis* dengan *Tesla Coil* sebagai *output* dan dapat diatur frekuensi yang akan dioperasikan menggunakan *toggle switch* yang dapat digunakan untuk pengujian pergerakan partikel yang bersifat isolator sebagai objek, *Tesla Coil* yang di rancang berjenis *spark gap Tesla Coil* dan memiliki *input* tegangan DC. Diharapkan alat tugas akhir ini dapat menjadi salah satu acuan untuk pengembangan dan penyempurnaan dari *teslaphoresis* yang sudah ada.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan prinsip studi dari *Tesla Coil* berjenis *spark gap tesla coil*.
2. Bagaimana memanfaatkan Tesla Coil untuk proses Teslaphoresis

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *Tesla Coil* berjenis *spark gap* untuk memancarkan frekuensi dan memanipulasi pergerakan partikel yang dapat diatur frekuensi keluarannya.

2. Melakukan proses *teslaphoresis* dengan memanfaatkan frekuensi yang dihasilkan oleh *Tesla Coil* untuk memanipulasi pergerakan partikel ZnO dan Fe₂O₃ sebagai objeknya.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Tesla Coil* yang digunakan berjenis *spark gap Tesla Coil*.
2. Partikel yang dilakukan untuk pengujian hanya menggunakan ZnO dan Fe₂O₃.
3. Medium yang digunakan untuk pengujian adalah air.
4. Frekuensi *output* tidak diukur.
5. Pengukuran V_{out} menggunakan pembagi tegangan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I, membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan metode penelitian yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II, membahas konsep dan teori-teori yang berkaitan atau mendukung dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada Bab III, menjelaskan rancangan dan realisasi perangkat keras yang akan diimplementasikan serta cara kerja alat dan proses pengujian yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini.

4. BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada Bab IV, menjelaskan mengenai hasil keseluruhan pengujian yang telah berhasil dilakukan pada Tugas Akhir ini.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V, menjelaskan hasil kesimpulan dari data pengujian yang telah diperoleh sebelumnya berdasarkan tujuan dan memberikan saran untuk pengoptimalan penelitian selanjutnya dikemudian hari.