

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses homogenisasi larutan sampel sangat umum dilakukan di laboratorium untuk menghomogenkan dua atau lebih cairan dalam satu wadah. Untuk mendapatkan hasil yang baik digunakan alat *shaker* yang membantu mempercepat proses pencampuran larutan. Jika pencampuran larutan dilakukan dengan manual akan membuat waktu dan tenaga menjadi kurang efisien. Selain itu, ada beberapa larutan yang jika disentuh akan berbahaya. Homogenisasi biasanya terjadi pada proses pengujian *Enzyme-linked Immunosorbent Assay* (ELISA) untuk mengidentifikasi nilai kuantifikasi protein, hormon dan antibodi[1].

Proses pengujian ELISA dilakukan dengan menggunakan wadah *microplate* 96 sumuran ataupun 24 sumuran. Proses pengujian ELISA sangat penting untuk dilakukan pada laboratorium kesehatan terutama di bidang imunologi dan patologi[2]. Tetapi untuk menghasilkan sampel yang homogen, masih banyak laboratorium kesehatan yang masih melakukan pengocokan secara manual dengan wadah *microplate*, sehingga dapat memakan waktu lebih lama dan hasilnya masih kurang efektif karena tidak menggunakan putaran, kecepatan dan waktu yang konstan.

Shaker laboratorium merupakan alat untuk mencampur cairan sampel dalam suatu wadah menjadi homogen. Wadah yang digunakan biasanya berupa tabung erlenmeyer, *microplate*, gelas beaker dan peralatan gelas lainnya[3].

Sehingga, jika dilihat dari pengertiannya, *shaker* laboratorium ini memiliki berbagai macam jenis sesuai dengan wadah yang digunakan salah satunya adalah alat *microplate shaker* yang berfungsi untuk menghomogenkan suatu larutan atau cairan sampel dalam skala kecil dalam wadah *microplate*.

Microplate shaker merupakan suatu alat laboratorium yang digunakan untuk pencampuran sampel yang memerlukan waktu dan rotasi dengan kecepatan yang konstan agar terjadi homogenisasi dalam jumlah volume yang sedikit. Proses homogenisasi pada *microplate shaker* digunakan untuk mengetahui nilai kuantifikasi dari antibodi, kadar peptida hormon dan protein, yang didasari prinsip pengikatan antibody-antigen yang disebut dengan *Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)*.

Selain pengujian ELISA, *microplate shaker* juga digunakan sebagai salah satu tahapan pengujian hemaglutinasi. Alat *microplate shaker* digunakan di tempat penelitian maupun tempat tes yang memerlukan suatu zat untuk dihomogenkan dalam sebuah lempeng yang terdiri dari 96 sumuran yang dirangkai dalam matriks persegi panjang dengan ukuran 2 : 3 yang memiliki 2 sekat untuk menempatkan wadah *microplate*. Reagen yang diuji pada alat *microplate shaker* ini biasanya berupa reagen ELISA, *In Vitro Diagnostic (IVD)*, *Polymerase Chain Reaction (PCR)*, uji aliran lateral, asam nukleat, kultur sel, penelitian ilmiah, dan lain sebagainya.

Prinsip kerja dari alat *microplate shaker* ini adalah dengan memasukkan sampel kedalam wadah *microplate* yang sudah tersedia, *microplate* tersebut diisi dengan sampel/cairan yang ingin dihomogenkan dengan jumlah volume sesuai

dengan ukuran *microplate* tersebut. Setelah sampel diisi, letakkan *microplate* pada alat. Parameter yang terdapat pada alat *microplate shaker* yakni ada 2 yaitu kecepatan dan waktu, kecepatan dan waktu yang sudah diatur pada alat tersebut akan menggerakkan motor dc pada *microplate shaker*, motor tersebut akan bergerak secara berputar sebesar 360 derajat yang akan menggerakkan sampel pada wadah *microplate* sampai sampel tersebut tercampur dengan baik. *Microplate shaker* ini masih menggunakan *Liquid Crystal Display (LCD) I2C* untuk menampilkan kecepatan dan waktu. Alat ini juga belum menggunakan sistem *buzzer* sebagai indikator bahwa proses homogenisasi telah selesai.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis berkesimpulan diperlukan pengembangan sebuah alat *shaker* yang menggunakan wadah *microplate* yang telah dilengkapi dengan *buzzer* dan menggunakan LCD *Thin-film Transistor (TFT) Nextion* yang dimana *display* tersebut sudah dapat menampilkan tampilan yang lebih baik dibandingkan LCD I2C dan memudahkan *user* dalam mengoperasikan karena memiliki *display* yang baik dan jelas. Alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega328. *Microplate shaker* ini akan menggunakan motor dc gearbox sebagai penggeraknya. Dengan menggunakan range parameter waktu dan kecepatannya yakni untuk parameter waktu dimulai dari 1 sampai 15 menit dan untuk parameter kecepatan dimulai dari 300 sampai 1000 RPM. Menggunakan *microplate* 96 sumuran sebagai wadah dan memberikan sekat pada tatakan sebagai tempat untuk *microplate* dengan pengamanan yang terjamin.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang alat *Microplate Shaker* untuk menghomogenkan suatu sampel dengan menggunakan kendali kecepatan motor dc?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan tugas akhir ini, penulis akan membatasi ruang lingkup spesifikasi dalam pembuatan alat *Microplate Shaker*, meliputi:

1. Alat *Microplate Shaker* ini memiliki rentan waktu pencampuran dimulai dari 1 sampai 15 menit.
2. Kecepatan Motor yang dihasilkan dalam alat *Microplate Shaker* dimulai dari 300 sampai 1000 RPM .
3. Alat *Microplate Shaker* menghasilkan pergerakan memutar secara orbital dengan menggunakan kendali kecepatan motor dc.
4. Alat *Microplate shaker* ini menggunakan TFT *Nextion* sebagai *display* untuk menampilkan pengaturan waktu dan kecepatannya.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat “Rancang Bangun *Microplate Shaker* Menggunakan Kendali Kecepatan Motor DC” yang dapat berputar untuk menghomogenkan suatu sampel dengan menggunakan kendali kecepatan motor dc

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari pembuatan alat yaitu :

1. Membuat rangkaian sistem mekanik yang dapat berfungsi untuk menggerakkan motor stepper menggunakan Mikrokontroler ATmega328
2. Membuat pemrograman untuk tampilan LCD TFT *Nextion* dan untuk dapat menjalankan motor dc agar dapat menggerakkan wadah *microplate*
3. Mendapatkan nilai keakurasian ketepatan pada kecepatan dan waktu

1.5 Manfaat penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang alat-alat laboratorium khususnya mahasiswa teknik elektromedik, khususnya tentang pembuatan alat *Microplate Shaker*, dan juga sebagai referensi penelitian selanjutnya.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat dan membantu pengguna sebagai berikut:

1. Alat ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam mencampurkan sampel dengan wadah *microplate*
2. Teknisi dapat mengembangkan peralatan kesehatan sejalan dengan kemajuan teknologi.