

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hematologi adalah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari kondisi normal dan patologis darah yang meliputi struktur darah, komponen darah, fungsi darah dan pembuluh darah. Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Selain itu, dapat juga dilakukan pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT), *Plasma Thromboplastin Time* (PTT), dan *International Normalizer Ratio* (INR) yang bertujuan untuk menilai pembekuan darah dan gangguannya[1].

Alat yang ada di laboratorium hematologi untuk proses pencampuran sampel antara lain magnetik stirer, *incubator shaker*, *roler mixer*, dan *shaking water bath*. Pemeriksaan PT, APTT dan INR pada laboratorium Hematologi dapat diproses menggunakan alat *incubator shaker* atau *shaking water bath* dengan sampel yang digunakan berupa plasma, yaitu bagian cairan darah yang berwarna kekuningan[1].

Shaking water bath merupakan alat untuk menghasilkan suhu air yang konstan selama waktu yang telah ditentukan dan ditambahkan fungsi penggerak untuk menggoyang *sample*, sehingga memberikan aspek metabolisme mikroba. Secara umum berdasar suhu lingkungan tempatnya hidup mikroba dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu *Psikrofil* yang dapat hidup pada suhu 0 °C – 25 °C, *Mesofil* yang dapat hidup pada suhu 20 °C – 50 °C, dan *Termofil* yang dapat hidup pada suhu 45 °C – 80 °C[2]. Sehingga dalam aplikasinya di laboratorium, *water bath* biasanya digunakan untuk proses pemanasan sampel dengan suhu yang relatif rendah 30 °C sampai 80 °C.

Alat *shaking water bath* tidak banyak diproduksi di Indonesia, sehingga untuk keperluan laboratorium di Indonesia alat *shaking water bath* dibeli ke luar negeri (Jerman, Amerika dan China)[3]. Alat yang harus beli

dari luar negeri ini mengakibatkan ketersediaan alat di beberapa laboratorium Indonesia sangat minim[4].

Akibat minimnya alat *shaking water bath* di laboratorium Indonesia, beberapa peneliti mengembangkan alat *water bath* di antaranya Ahmad Amir Amzaili, membuat *water bath* dengan kontrol pembuangan air otomatis. Peneliti ini hanya mengontrol suhu pada alat *water bath* dan alat yang dirancang belum memiliki *shaking*[5].

Pada tahun 2015 Ridha Khairani Program Studi Fisika Pascasarjana FMIPA Universitas Andalas melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Kontrol *Solution Shaker* Berbasis Mikrokontroler At89S51 Dengan Motor *Steper* Sebagai Penggerak. Pada rancang bangun ini bertujuan mencampur larutan di laboratorium menggunakan sebuah wadah dari akrilik yang digerakan kekanan dan kekiri menggunakan motor *stepper*, sehingga larutan akan tercampur. Pada alat ini kecepatan putaran motornya tidak bisa diatur, hanya konstan saja[3].

Pada tahun 2016 telah dilakukan penelitian oleh Agus Prihartono dan Dwi Larassati Puslit Metrologi LIPI, Tangerang, Banten dengan judul Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatis *Water Bath* untuk Kalibrasi Suhu. Tujuan pembuatan alat ini output dari suhu *water bath* digunakan untuk kalibrasi suhu termometer yang dapat dijalankan secara otomatis. Namun pada alat ini untuk pembuangan air pada *water bath* masih dilakukan manual[6].

Pada tahun 2017 Khairiati dan Wildian jurusan Fisika, Universitas Andalas melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun *Shaking Water Bath* Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Rancangan alat ini dibuat dengan harga murah dan dapat mengontrol suhu, waktu dan laju putaran motor. Rancangan alat ini dibuat menggunakan motor AC yang dilengkapi dengan sensor temperatur dan elemen pemanas air. Namun rancangan alat ini untuk pembuangan air pada *water bath* masih dilakukan secara manual belum otomatis[7].

Pada tahun 2016 Lalu Patria dan kawan-kawan dari program studi Teknik Elektro Universitas Respati Yogyakarta membuat Perancangan Alat Magnetik Stirer Dengan Pengaturan Kecepatan Pengadukan dan Pengaturan Waktu Pengadukan. Magnetik stirer ini digunakan untuk mengaduk suatu sampel sehingga sampel tersebut dapat tercampur menjadi homogen. Sistem pengaduk menggunakan magnet yang diputar oleh motor DC dan magnet yang berputar diletakkan di dalam wadah. Alat magnetic stirrer dengan pengaturan kecepatan pengaduk dan pengaturan waktu ini dapat melakukan pengadukan sampel dengan kecepatan pengaduk 100 Rpm hingga 1000 Rpm dan pengatur waktu 10 menit hingga 60 menit[8].

Pada tahun 2017 Aditra Elfiansyah dan Nico Demus dari Teknik Elektromedik Fakultas Sain Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Medan melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Modifikasi Timer Pada Pengendali *Roler Mixer*. Alat ini digunakan untuk memcampur antar sampel darah dan zat pereaksi. Pada hal ini zat yang dicampur adalah darah dan zat anti membeku (koagulans). Dengan alat ini diharapkan pencampuran darah dan koagulans menyebabkan darah akan tetap cair. Pada alat ini memanfaatkan slinder - slinder (roller) yang diputar dan digoyangkan oleh motor DC. Kecepatan putaran yang digunakan pada alat ini adalah 45 Rpm dengan waktu 5 menit[9].

Pada tahun 2018 Irfan Sandy jurusan Teknik Elektromedik Poltekes Kemenkes Jakarta II membuat Rancang Bangun Inkubator Shaker berbasis Arduino. Alat yang dirancang digunakan untuk mempertahankan kondisi darah dengan menstabilkan suhu dan gerakan agar sampel (darah) tidak mengalami penggumpalan dan pembekuan. Agar darah tidak rusak, maka suhu pada darah harus stabil 37 °C sesuai suhu tubuh manusia normal. Untuk kecepatan motor inkubator shaker yang dirancang terdiri dari tiga kecepatan yaitu : rendah 100rpm, sedang 200rpm, dan tinggi 300rpm. Untuk suhu pada alat yang dirancang ini tidak bisa dirubah sesuai keinginan, hanya berfokus pada suhu 37 °C[10].

Pembuangan air secara manual pada waterbath dirasa kurang efektif dan bisa menimbulkan resiko terkena air panas bagi petugasnya. Saat membuang atau menguras air pada waterbath yang kondisi airnya masih panas bisa mengakibatkan petugasnya ketumpahan air panas tersebut, dan jika harus menunggu air didalam waterbath dingin membutuhkan waktu yang lama sehingga alat tidak bisa langsung digunakan kembali. Oleh karena itu perlu dibuatkan pembuangan air secara otomatis agar lebih efektif dan untuk menghindari resiko pada petugas sehingga lebih aman.

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan diatas, maka dalam tugas akhir ini penulis membuat rancang bangun alat *shaking water bath* yang dapat mengontrol suhu, mengontrol waktu dan pilihan laju *shaking*. Rancangan alat ini dibuat menggunakan motor DC (*Direct Current*) yang dilengkapi dengan sensor temperatur, dan elemen pemanas air. Penggunaan motor DC dikarenakan motor DC sebagai pengendali kecepatan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Agar pengguna tidak kerepotan mengisi dan membuang air pada *water bath*, maka di alat ini juga dilengkapi sistem pengisian dan pembuangan air secara otomatis dengan memanfaatkan kerja *valve* yang dikontrol oleh mikrokontroler.

1.2 Rumusan masalah

Selama ini pengisian dan pembuangan air pada *waterbath* masih dilakukan secara manual oleh pengguna dengan cara membalik waterbath sehingga air terbuang, dan dengan cara seperti tersebut bisa berakibat petugas terkena air panas pada *water bath* tersebut. Oleh karena itu penulis mempunyai ide untuk mengembangkan alat *water bath* yang berfokus pada pengembangan sistem *shaking* untuk menggoyang larutan menggunakan motor DC serta pengembangan sistem pengisian dan pembuangan air tanpa menghilangkan fungsi dari alat *water bath* itu sendiri, dimana pengembangannya adalah dari sistem manual menjadi sistem otomatis dengan mengatur kerja *valve*.

1.3 Batasan masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu :

1. Pengaturan suhu modul antara 30 °C sampai 80 °C.
2. Pengaturan waktu yang digunakan 1 - 60 menit.
3. Pengisian dan pembuangan air dikendalikan oleh *valve*.
4. Dilengkapi *shaker* untuk menggoyang larutan yang dikendalikan oleh motor DC.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat *water bath* yang dilengkapi *shaking* untuk menggoyang larutan yang dikendalikan oleh motor DC (*DirectCurrent*) serta pengisian dan pembuangan air secara otomatis yang dikendalikan oleh *valve*, sehingga mempermudah kerja petugas laboratorium.

1.4.2 Tujuan khusus

Dalam pembuatan alat *shaking water bath* ini penulis membuat beberapa tujuan khusus yaitu :

1. Membuat rangkaian minimum sistem ATmega 16.
2. Membuat rangkaian *driver valve*.
3. Membuat rangkaian *driver* motor DC.
4. Membuat tampilan dalam LCD.
5. Membuat rancangan mekanik.
6. Membuat program sebagai sistem pengendali dari semua rangkaian.
7. Melakukan uji fungsi alat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Dapat menambah wawasan ilmu dan teknologi dibidang peralatan laboratorium khususnya alat *water bath* dengan dilengkapi *shaking* untuk mencampur larutan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu alat yang bernilai jual ekonomis untuk petugas laboratorium sehingga dapat dimudahkan dalam meneliti suatu sampel, agar kinerja tenaga medis lebih cepat, efektif dan efisien.

Memberikan pedoman pada penelitian selanjutnya untuk mengembangkan alat laboratorium yaitu *Water Bath*.