

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Beberapa fenomena fisik yang tidak terlihat biasanya terabaikan oleh kita, salah satunya adalah fenomena tegangan permukaan (*surfaces tension*). Padahal fenomena-fenomena di sekitar kita jika dipelajari dapat bermanfaat untuk diri kita maupun untuk sekitar. Salah satu manfaat dari tegangan permukaan adalah menjadi indikator pada proses sintesis partikel dengan metode *electrospray* [1]. Selain itu, pengaturan besar kecil *surface tension* juga biasa dilakukan oleh perusahaan sabun untuk menyatukan air dengan minyak [2], tegangan permukaan juga mempengaruhi adsorpsi *gliserol* pada hasil samping *biodiesel* [3]. Oleh karena itu alat ukur *surface tension* dapat membantu memudahkan pekerjaan tersebut. Namun, harga alat ukur *surface tension* di pasaran saat ini masih tinggi, padahal banyak mahasiswa ataupun pelajar dibidang material atau kimia yang membutuhkan alat tersebut [4].

Penelitian mengenai alat *surface tension* sudah pernah dilakukan menggunakan beberapa metode. Salah satunya penelitian yang memanfaatkan fenomena kapilaritas cairan untuk menganalisis tegangan permukaannya [5]. Metode kenaikan kapilar adalah metode kenaikan ketinggian cairan atau penurunan didalam tabung kapiler [6]. Selain itu, besar tegangan permukaan suatu cairan bisa juga diamati saat cairan itu jatuh (*drop weight method*). Metode ini mengukur waktu jatuhnya air pada jumlah tertentu atau pada kondisi aliran konstan [7, 8]. Ada juga metode *bubble pressure*, dimana tekanan didalam gelembung sebanding dengan tegangan permukaan, maka tegangan permukaan dapat diukur dengan mengukur tekanan gelembung [9]. Selain metode diatas, ada metode *pendant drop*. Yaitu metode yang mengukur *surface tension* dengan melihat bentuk dan dimensi dari tetesan cairan yang menggantung [10].

Metode diatas dapat mengukur surface tension tetapi dirasa cukup rumit karena membutuhkan alat bantu lain misalnya mikroskop (metode kapilaritas dan metode *pendant drop*), cukup sulit untuk dilakukan (metode *bubble pressure*), dan tidak otomatis (metode *drop weight*). Karena alasan itu, dipilih metode cincin du Nouy. Metode cincin du Nouy adalah metode untuk mengukur surface tension dengan cara menarik cincin keluar dari permukaan cairan dan mengukur gaya tariknya [11]. Kelebihan metode ini adalah simpel penggunaannya karena hanya mengukur besar usaha cincin keluar dari permukaan cairan [4, 12], dapat mengukur tegangan antarmuka cairan [11], dan bisa sangat cepat saat pengambilan data [12].

Jika dibanding dengan metode *pendant drop*, metode cincin du nouy lebih simpel dalam penggunaannya. Metode pendant drop harus cepat saat mengukur surface tension yang nilainya rendah [13]. Metode du nouy tidak harus melakukan pengukuran dengan cepat karena cairan yang diuji ditampung pada suatu wadah. Selain itu, metode pendant drop membutuhkan biaya besar untuk menghasilkan akurasi yang maksimal [13].

Pada penelitian ini, telah dibuat alat ukur *surface tension* dengan cara mengukur gaya tarik yang dihasilkan oleh *surface tension* menggunakan sensor *load cell* dengan metode cincin du Nouy. Sistem yang akan dibuat terdiri dari cincin du Nouy, *load cell*, motor *stepper*, *microcontroller*, dan *display*. Diharapkan alat yang dibuat ini dapat digunakan untuk keperluan penelitian di tingkat universitas dengan harga yang terjangkau.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengukur *surface tension* menggunakan metode cincin du Nouy?
2. Bagaimana rancangan alat ukur *surface tension*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah merancang alat ukur *surface tension* dengan metode cincin du Nouy.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengukuran dilakukan pada tekanan atmosfer.
2. Pengukuran tegangan dengan menggunakan *Load cell*.
3. Pengukuran cairan untuk mengukur *surface tension* menggunakan metode cincin du Nouy.

1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan buku, jurnal, dan publikasi ilmiah lainnya yang berhubungan dengan judul tugas akhir sebagai dasar teori penelitian.

2. Desain dan Perancangan Alat

Perancangan yang dilakukan dengan membuat desain mekanik dan elektrik serta sistem yang akan digunakan untuk pembuatan alat ukur *surface tension* ini.

3. Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan menjalankan alat ukur *surface tension* dan mengukur cairan yang dijadikan sebagai bahan percobaan.

4. Analisis dan Pembahasan

Setelah alat *surface tensio* dibuat, selanjutnya dilakukan analisa cairan yang telah diketahui besar *surface tension*-nya lalu dibanding dengan hasil tegangan permukaan dari alat yang dibuat.

5. Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pembuatan laporan tugas akhir dilakukan untuk mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir dalam bentuk laporan penulisan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara umum dari penelitian ini. Berikut adalah Sistematika penulisan penelitian rancang bangun alat ukur *surface tension*:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab satu menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan dari pengerjaan tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab dua menjelaskan beberapa teori seperti *surface tension*, cincin du Nouy, *load cell* dan juga hukum-hukum yang berlaku pada alat yang dibuat.

3. BAB III METODOLOGI

Pada bab tiga menjelaskan alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian, desain sistem alat ukur *surface tension*, diagram blok sistem *surface tension*, dan prosedur pelaksanaan percobaan.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan bagaimana hasil dan analisis setelah semua komponen yang sudah dirancang pada bab tiga setelah di integrasi secara keseluruhan. Pada bab ini juga dibahas tentang kalibrasi sensor dan juga kalibrasi alat.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari analisis bab empat. Data-data yang didapat dari pengolahan data dan analisis pada bab empat kemudian dianalisis dan diberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar penelitian ini dapat dilanjutkan dan dikembangkan.