

ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN PEMBINAAN



DESAIN ALAT TENSIOMETER YANG DIMONITOR DENGAN MIKROSKOP
DIGITAL UNTUK PENENTUAN TEGANGAN MUKA CAIRAN

Ketua Peneliti:

Dwi Indarti, SSi, MSi (NIDN: 0001097407)

UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS MIPA
Nopember 2014



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN**

Alamat: Jl. Kalimantan No.37 Jember 68121 Telp. (0331) 337818, 339385 Fax. (0331) 337818
E-mail: penelitian.lemlit@unej.ac.id

ABSTRAK

Desain Tensiometer yang Dimonitor dengan Mikroskop Digital untuk Penentuan Tegangan Muka Cairan

Peneliti : Dwi Indarti

Sumber Dana: BOPTN Universitas Jember T.A 2014

Tensiometer merupakan alat yang sangat diperlukan guna menentukan tegangan permukaan suatu cairan yang merupakan salah satu sifat fisik material. Tegangan permukaan merupakan dasar untuk aplikasi kimia permukaan yang merupakan bagian dari ilmu kimia fisik, yang merupakan salah satu materi dalam mata kuliah kesetimbangan kimia. Banyak jenis tensiometer yang telah dipasarkan, dan mahal harganya. Mahalnya harga tensiometer di pasaran ini kemungkinan disebabkan karena paket alatnya yang portable. Metode tensiometer cukup banyak, yaitu *duNouy*, *drop weight*, *maximum bubble pressure* dan *capillary rise*. Metode *maximum bubble pressure* merupakan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini karena yang relative mudah dalam persiapan alatnya.

Pengembangan tensiometer berbasis metode *maximum bubble pressure* dilakukan dengan menggunakan mikroskop digital dan pengolahan datanya dengan bantuan program lab view. Tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan program lab view adalah untuk mempermudah pengolahan data dan meningkatkan keakuratannya. Hal ini karena sensitivitas alat diharapkan meningkat.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk membuat alat tensiometer yang mudah penggunaannya serta akurat hasilnya. Selain itu dapat digunakan di laboratorium kimia baik untuk praktikum maupun untuk penelitian-penelitian yang berhubungan dengan sifat permukaan.

Rangkaian alat yang dihasilkan dari penelitian ini terhubung dengan komputer yang berfungsi sebagai pengolah data mentah. Beberapa variasi dilakukan untuk menghasilkan nilai tegangan muka yang akurasi tinggi. Diantara variasi yang dicoba adalah jarak mikroskop digital dengan kapiler. Jarak optimum yang dihasilkan adalah 15 cm. Validitas alat ditentukan berdasarkan nilai akurasi dan presisi. Validitas alat dengan menggunakan dua jenis cairan murni, yaitu etanol, akuades dan nilai konsentrasi kritis misel (KKM) larutan SDS (Sodium Dodesil Sulphate) adalah tinggi.

Kata kunci: tensiometer, kapiler, lab view, mikroskop digital, validitas



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN**

Alamat: Jl. Kalimantan No.37 Jember 68121 Telp. (0331) 337818, 339385 Fax. (0331) 337818
E-mail: penelitian.lemlit@unej.ac.id

RINGKASAN (*EXECUTIVE SUMMARY*)

Desain Tensiometer yang Dimonitor dengan Mikroskop Digital untuk Penentuan Tegangan Muka Cairan

Peneliti : Dwi Indarti

Sumber Dana: BOPTN Universitas Jember T.A 2014

Penelitian ini merupakan penelitian yang diharapkan dapat menghasilkan suatu alat yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran dan juga penelitian. Dasar penelitian ini adalah teori-teori dalam mata kuliah kesetimbangan kimia bagian materi sifat antar muka.

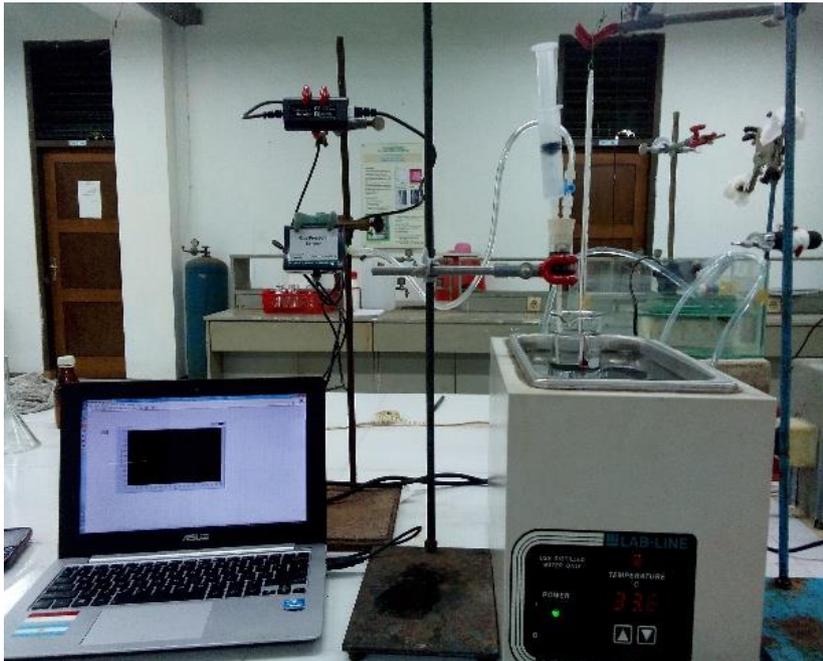
Tensiometer merupakan alat yang dapat digunakan untuk menentukan tegangan permukaan suatu material. Tensiometer yang dimiliki oleh jurusan kimia sudah lama tidak dapat digunakan dan kesulitan dalam memperbaiki, sehingga kepentingan keberadaan alat ini cukup tinggi. Penggunaan peralatan yang ada untuk dirangkai dan dimodifikasi menjadi tensiometer cukup diperlukan. Prinsip dasar alat ini ada beberapa macam, diantaranya adalah sifat kenaikan kapiler atau tekanan gelembung maksimum. Kedua prinsip ini digunakan karena menggunakan peralatan yang sederhana yaitu kapiler. Kapiler yang digunakan adalah termometer. Akan tetapi untuk meningkatkan kemudahan dalam pengamatan dan meningkatkan validitasnya, maka dikombinasikan dengan mikroskop dan juga sensor tekanan dan tentunya dihubungkan dengan komputer melalui suatu program agar perekaman data lebih mudah.

Berdasarkan permasalahan dan ketersediaan prinsip atau teori yang sangat erat dengan peneliti serta sebagian peralatan yang tersedia di laboratorium kimia fisik, maka desain alat tensiometer dan juga pembuatan interface dengan komputer diperlukan. Target selanjutnya adalah menguji validitas peralatan tersebut yang meliputi presisi dan akurasi dengan menggunakan beberapa senyawa murni dan juga larutan surfaktan. Larutan surfaktan diperlukan karena pengukuran tegangan muka sering kali berhubungan dengan surfaktan sebagai senyawa yang aktif di permukaan.

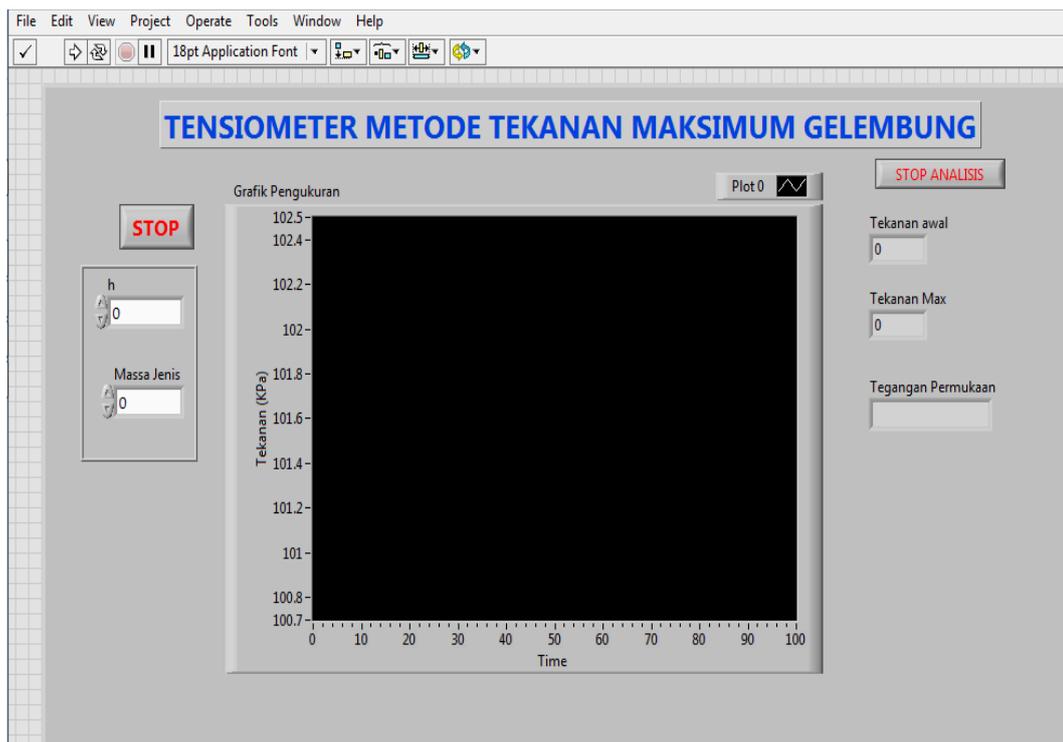
Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi (1) penyiapan program dengan menggunakan lab view sampai diperoleh nilai tegangan muka, (2) desain peralatan berupa pengaturan posisi mikroskop dengan kapiler atau pengaturan tekanan, (3) penyiapan larutan uji, dan (4) uji validitas alat.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, jarak optimal antara mikroskop dengan kapiler dalam desain peralatan adalah 13 cm. Jarak ini memiliki penangkapan gambar dengan perbesaran tertentu yang paling optimal. Desain alat yang dihasilkan adalah seperti pada gambar 1. Front panelnya ada di gambar 2. Desain peralatan ini mempunyai dua model, yaitu bisa menggunakan kenaikan kapiler dan juga tekanan gelembung maksimum. Kendala pada kenaikan kapiler adalah dalam pengamatan gambar kenaikan kapiler yang harus menjadi dua gambar karena kenaikannya besar, sedangkan untuk tekanan gelembung maksimum adalah dalam pengaturan tekanan yang diberikan untuk membentuk gelembung sangat dipengaruhi oleh pelaku. Meskipun berapapun tekanan yang diberikan bisa terbaca oleh sensor tekanan,

tetapi gelembung yang dihasilkan kurang seragam sehingga tegangan muka yang dihasilkan akan berbeda.



Gambar 1 Rangkaian alat ukur tegangan permukaan sederhana berbasis *maximum bubble pressure method*. (1) Water bath, (2) beaker glass, (3) kapiler, (4) pipa plastik bening, (5) statif, (6) karet penyumbat, (7) suntikan, (8) sensor tekanan Vernier, (9) laptop, dan (10) termometer.



Gambar 2 Tampilan *front panel* pembacaan skala tegangan permukaan

Validitas alat ditentukan berdasarkan nilai akurasi dan presisi. Akurasi didefinisikan seberapa dekat hasil pengukuran atau eksperimen terhadap nilai sebenarnya. Perbandingan dibuat atas dasar pengukuran keakuratan dari akurasi. Hasil nilai akurasi dari masing-masing sampel pada penentuan nilai tegangan permukaan menggunakan tensiometer sederhana menunjukkan nilai akurasi akuademin yang tinggi, yaitu 99,45 %, Etanol 89,51% dan akurasi KKM SDS 97,09 %. Presisi alat ini dengan cairan uji sama dengan akurasi, semuanya di atas 90%. Sehingga secara keseluruhan validitas alat ini tinggi.