

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bejana ukur adalah alat ukur volume yang digunakan sebagai standar untuk menguji alat ukur volume lainnya [1]. Dalam kegiatan metrologi, bejana ukur digunakan sebagai alat standar untuk menguji pompa ukur Bahan Bakar Minyak (BBM) di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) sebagai upaya untuk menjamin kebenaran hasil pengukuran [1], [2].

Dalam rangka perawatan bejana ukur rutin dilakukan verifikasi standar ukuran. Verifikasi standar ukuran dilakukan oleh penera atau pranata laboratorium untuk memastikan standar ukuran mampu telusur secara kemetrologian dan memenuhi syarat teknis [3]. Dalam kegiatan verifikasi ini memerlukan keahlian serta ketelitian penera dalam membaca skala pada alat ukur. Namun, hal yang terjadi di lapangan terdapat potensi kesalahan pembacaan pada alat ukur seperti kesalahan paralaks, kesalahan pembacaan skala, kesalahan penentuan titik nol dan faktor lainnya yang disebabkan kesalahan manusia (*human error*) [4], [5], [6]. Kesalahan ini tentu akan berdampak besar khususnya pada bidang ekonomi karena alat ukur tersebut digunakan untuk transaksi jual beli [7].

Dalam kegiatan verifikasi bejana ukur terdiri dari kegiatan pengukuran volume air, pengukuran suhu air, pengukuran kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan) dan pencatatan hasil verifikasi pada cerapan pengujian di excel oleh Penera. Selanjutnya, hasil pengujian akan dicetak untuk dilaporkan kepada Manajer teknis sebagai penanggung jawab laboratorium. Namun, dalam kegiatan verifikasi ini belum praktis karena terdapat beberapa tahapan yang cukup memakan waktu dan tidak praktis.

Dalam upaya mengatasi kesalahan ukur pada pengukuran volume akibat *human error* dan ketidakpraktisan dalam pelaporan hasil pengukuran, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sihombing menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur level air pada bejana dengan nilai akurasi pada rentang 97,0 - 98,5% dengan selisih terbesar 25 mL [5]. Penelitian selanjutnya oleh Pertiwi dan Setyawan membuat bejana ukur digital menggunakan sensor kapasitif, didapatkan selisih terbesar 29 mL [4]. Pada tahun yang sama, Muslim melakukan penelitian untuk membuat prototipe kontrol level bejana ukur standar

menggunakan sensor ultrasonik dan *AC control speed* termodifikasi yang mendapat hasil alat memiliki akurasi tinggi dengan nilai determinansi sebesar 0,99 [8]. Baru-baru ini, Hastariyadi membuat prototipe pengukur volume bejana ukur standar berbasis *Internet of Things* yang menggunakan sensor ultrasonik dengan hasil pengukuran yang akan dikirimkan ke google sheets [6].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa jenis sensor yang digunakan. Penggunaan sensor ultrasonik HCSR-04 cenderung sering digunakan dalam penelitian ini, namun berdasarkan spesifikasinya, sensor ini tidak cocok untuk lingkungan dengan kelembapan tinggi karena tidak memiliki perlindungan kepad air [9]. Maka, sensor yang digunakan adalah tipe A02YYUW dengan perlindungan *waterproof*.

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka akan dibuat Sistem Pengukuran Volume Air Bejana Ukur dengan pemantauan Google Sheets. Tugas akhir ini akan digunakan untuk membantu penera meminimalisir *human error* dalam membaca volume pada bejana ukur, memudahkan pengukuran suhu air, kondisi lingkungan laboratorium dan pelaporan hasil pengukuran yang dapat diakses secara *real time*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Pengukuran volume pada bejana ukur masih dilakukan manual dengan risiko *human error*.
2. Bejana ukur yang beredar di pasaran belum disertai dengan alat ukur suhu air dan alat ukur kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan) sehingga kurang praktis.
3. Pelaporan data hasil pengukuran masih berbasis offline, sehingga tidak dapat diakses secara *realtime*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat sistem pengukur volume air pada bejana ukur yang dapat meminimalkan risiko *human error* dengan memanfaatkan sensor ultrasonik.

2. Merancang bejana ukur yang dilengkapi dengan alat ukur suhu air dan alat ukur kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan), sehingga alat menjadi lebih praktis dan dapat digunakan secara lebih efisien.
3. Membangun sistem penyimpanan dan pengelolaan data berbasis daring (online) yang memungkinkan akses data pengukuran secara *real-time* dan jarak jauh, untuk meningkatkan efektivitas pemantauan dan pengolahan data hasil pengukuran.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan alat sistem pengukur volume air bejana ukur adalah :

1. Dapat meminimalisir kesalahan pembacaan volume pada bejana ukur akibat kesalahan manusia (*human error*).
2. Dapat memudahkan pekerjaan penera dalam menggunakan bejana ukur yang sudah tersedia alat pembaca volume, sensor suhu air dan sensor pengukur kondisi lingkungan (suhu dan temperatur).
3. Dapat berkontribusi pada pengembangan bejana ukur dengan pembacaan otomatis dan penyimpanan data secara online.

#### 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada sistem pengukuran volume air pada bejana ukur yaitu:

1. Pengujian menggunakan jenis bejana ukur kapasitas 5 Liter.
2. Rentang pengukuran volume yaitu 4,7 L – 5,3 L.
3. Pembacaan sensor setiap 5 sekon, dan akan ditampilkan pada lcd serta dikirimkan via wifi ke google sheets berupa data jarak, suhu air, suhu ruangan dan kelembapan ruangan.
4. Penelitian dilakukan di laboratorium tertutup dengan kondisi terkontrol.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman terhadap laporan tugas akhir, maka sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir terdiri 5 bab dengan susunan sebagai berikut :

##### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan secara umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat

penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan literatur terkait dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya beserta beberapa teori yang mendasari penelitian yang dilakukan.

## **BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, waktu, lokasi alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta tahapan penelitian meliputi perancangan, perakitan, pengujian alat dan sistem yang dibuat.

## **BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi hasil kerja alat yang telah dirancang, analisis dan pengujian alat beserta sistem hasil data yang didapatkan.

## **BAB 5 : KESIMPULAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan terkait hasil penelitian beserta saran yang membangun untuk penelitian selanjutnya.

