

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Manusia memiliki *volume* udara yang terdapat pada paru – paru, *volume* udara total tersebut disebut dengan Kvp. Kapasitas Vital Paru (KVP) merupakan seluruh *volume* udara pada paru–paru yang dikeluarkan (ekspirasi) oleh seseorang setelah menghirup udara (inspirasi) secara maksimal. *Volume* dari KVP ini sendiri yakni sebanyak 4800 ml. Apabila nilai KVP melebihi 80% maka berada pada batas normal. Di dalam KVP terdapat rasio tetap, Rasio tetap sendiri adalah cara untuk menentukan kriteria dari obstruksi sesuai dari *global initiative for chronic obstructive lung disease* (GOLD) yang mendefinisikan (PPOK) penyakit paru obstruktif kronik apabila seseorang mempunyai rasio KVP kurang dari 70%. Di indonesia rasio tetap yang digunakan adalah kurang dari 75%. KVP sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni: umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, masa kerja, lama kerja, status gizi, kebiasaan merokok, penggunaan masker, kebiasaan olahraga, serta riwayat penyakit paru. Di inggris pada 2017 berdasarkan data yang ada ditemukan kasus penyakit paru akibat kerja sebanyak 18 ribu kasus. Di Indonesia prevalensi Penyakit Paru Obstruktif Kronik sebesar 3,7%. Permasalahan terkait pernapasan pada pekerja di indonesia diketahui sebesar 40,5% pekerja mengalami gangguan pernapasan, pengukuran dari KVP sendiri dapat dilakukan dengan menggunakan metode spirometri dengan alat spirometer [1].

Spirometri merupakan salah satu tes fungsi paru-paru yang dianjurkan untuk pasien dengan masalah paru-paru yang berguna untuk mengukur fungsi dari paru-paru, yaitu dengan melihat *volume* dan aliran udara yang dapat dihembuskan atau dihirup oleh seseorang [2]. Dalam melakukan tes spirometri yakni menggunakan alat spirometer. Spirometer sendiri adalah suatu alat yang berfokus untuk mengukur fungsi dari paru-paru, lalu dicatat hasilnya, dan menampilkannya dalam bentuk angka maupun data grafik. Dalam penyakit paru obstruktif kronis atau (PPOK) spirometer merupakan suatu alat yang penting, mulai dari gejala awal gangguan pernapasan, mulai dari batuk, lendir berlebih, hingga dapat mendiagnosis tahapan awal kemunculan PPOK yang jelas sehingga dapat membantu memantau perkembangan penyakit lain yang berhubungan dengan paru - paru.

PPOK merupakan penyakit tidak menular namun cukup berdampak negatif, penyakit ini jarang terekspose karena kurangnya informasi yang diberikan. PPOK juga sangat berdampak dengan kualitas hidup penderita, terutama pada pasien yang memiliki umur kurang dari 40 tahun dapat menyebabkan disabilitas bagi penderita. Padahal pada usia tersebut masih tergolong dalam kelompok usia produktif namun sudah tidak dapat bekerja maksimal karena sesak napas yang ditimbulkan oleh PPOK. Jika tidak ditangani dengan baik PPOK sendiri dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler, kanker bronchial, infeksi paru-paru, trombo embolik

disorder, keberadaan asma, hipertensi, osteoporosis, sakit sendi, depresi dan anxiety. [3]

Peralatan medis tentunya memiliki fungsi dan nilai ukur yang harus selalu dalam kondisi yang baik dan terkalibrasi. Karena jika tidak dalam kondisi terkalibrasi maka dapat mempengaruhi hasil pengukuran yang nantinya akan menyebabkan kesalahan dalam mendiagnosa. Begitu juga dengan alat Spirometer, spirometer sendiri menggunakan teknologi sensor yang harus selalu dalam kondisi baik dan normal, oleh karena itu spirometer harus dalam keadaan terkalibrasi. Dalam pengkalibrasian Spirometer yakni menggunakan suatu alat yang dinamakan *Syringe Calibration*. Alat ini berbentuk sebuah *syringe* dan dirancang untuk mengkalibrasi spirometer. Berdasarkan alat yang ada di pasaran *Syringe* kalibrasi alat Spirometer masih dioperasikan manual yakni *syringe plunger* akan memompa maju dan mundur dari silinder. Untuk pengujian *Syringe* dilakukan dengan adapter dan hasil pengujian nantinya dibaca oleh sistem sensor aliran pada alat spirometer.

Berdasarkan permasalahan diatas, pada alat kalibrasi spirometer saat ini yakni *syringe calibration* yang digunakan masih manual, oleh karena itu penulis terdorong untuk melakukan inovasi terhadap alat kalibrasi spirometer yang ada saat ini. Jadi inovasi yang dilakukan yakni dengan menggunakan motor untuk mendorong dan menarik *syringe plunger* dari *silinder syringe* secara otomatis sehingga diharapkan dapat memudahkan proses kalibrasi spirometer.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu dalam melakukan kalibrasi alat spirometer alat kalibrasi yang digunakan masih manual sehingga proses kalibrasi alat spirometer menghabiskan banyak waktu dan tenaga oleh karena itu alat ini dibuat, dengan adanya alat kalibrasi ini diharapkan dapat mempermudah kalibrator dalam melakukan kalibrasi alat spirometer.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Membuat alat kalibrasi spirometer otomatis dilengkapi dengan motor sehingga mempermudah melakukan kalibrasi.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan pada penelitian *Syringe Calibration* untuk Adjustment Alat Ukur Kapasitas Vital Paksa, yaitu :

1. Membuat rangkaian driver motor.
2. Membuat rangkaian minimum sistem Mikrokontroller.
3. Membuat *chasis syringe volume* ukuran 3 liter.
4. Melakukan uji fungsi alat.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar tidak terjadinya pelebaran masalah, maka pembatasan permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Alat ini menggunakan ukuran *syringe* 3 liter.
2. Menggunakan motor sebagai pendorong otomatis.
3. Tidak semua spirometer dapat dikalibrasi menggunakan alat ini.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari pembuatan alat *Syringe calibration* ini adalah untuk menambah pengetahuan dalam bidang ilmu kalibrasi.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari pembuatan *syringe calibration* ini adalah :

1. Membantu proses kegiatan pembelajaran di mata kuliah kalibrasi.
2. Membantu mempermudah mempelajari cara kalibrasi spirometer.