

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru-paru berperan sebagai organ utama dalam proses pernapasan, merawat kesehatan paru-paru sangat penting. Menjaga kesehatan paru-paru sangat penting untuk menjaga fungsi pernapasan yang normal dan mencegah penyakit paru-paru seperti bronkitis. Paru-paru juga berfungsi sebagai penyaring udara, mengambil oksigen dari udara yang kita hirup, dan mengeluarkan karbon dioksida dari tubuh [1]. Sehingga penting bagi manusia dalam menjaga paru-paru agar terbebas dari penyakit yang berkaitan dengan paru-paru.

Rasulullah SAW bersabda:

“Banyak manusia merugi karena dua nikmat, kesehatan dan waktu luang.” (HR al-Bukhārī)

Sabda Rasulullah SAW yang diriwayatkan oleh al-Bukhārī tersebut menunjukkan bahwa setiap manusia hendaknya menjaga kesehatan mereka, dalam konteks kesehatan paru-paru juga turut menjadi bagian dari bagaimana manusia diwajibkan dalam menjaga kesehatan terutama organ tubuh mereka.

Penyakit paru-paru dan pernapasan adalah suatu kondisi medis yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk infeksi virus atau bakteri, paparan asap rokok, dan polusi udara. Penyakit ini dapat berupa abses paru, bronkitis, bronkiektasis, kanker paru-paru, dan kanker paru-paru-paru. Gejala yang terjadi dapat berupa batuk, demam, kesulitan bernapas, dan sesak napas. Untuk mencegah penyakit paru-paru, penting untuk menghindari asap rokok, mengonsumsi makanan seimbang, dan mengikuti program pemeriksaan kesehatan secara teratur[2].

Berdasarkan data WHO *Non Communicable Disease* di Asia Tenggara diperkirakan bahwa 1,4 juta orang meninggal dunia karena penyakit paru kronik di mana 86% disebabkan karena penyakit paru obstruktif kronik, dan 7,8% disebabkan karena asma [3]. WHO *fact sheet* 2011 menyebutkan bahwa terdapat 235 juta orang menderita asma di dunia, 80% berada di negara dengan pendapatan rendah dan

menengah, termasuk Indonesia. Penyakit saluran pernapasan yang menyebabkan kematian terbesar adalah Tuberculosis (7,5%) dan *Lower Tract Respiratory Disease* (5,1%) [4].

Asma merupakan gangguan inflamasi kronik pada saluran nafas yang melibatkan banyak sel-sel inflamasi seperti eosinofil, sel mast, leukotrin dan lain-lain. Inflamasi kronik ini berhubungan dengan hiperresponsif jalan nafas yang menimbulkan episode berulang dari mengi (*wheezing*), sesak nafas, dada terasa berat dan batuk terutama pada malam dan pagi dini hari. Kejadian ini biasanya ditandai dengan obstruksi jalan napas yang bersifat *reversible*. Penyakit asma bersifat fluktuatif (hilang timbul) artinya dapat tenang tanpa gejala tidak mengganggu aktifitas tetapi dapat eksaserbasi dengan gejala ringan sampai berat bahkan dapat menimbulkan kematian [5]. Penderita asma, sering kali tidak dapat menyadari bahwa dengan aktivitas yang padat dan beberapa gangguan lain dapat membuat kondisi penyakit semakin memburuk dan bahkan kambuh di saat yang tidak terduga, maka perlu pemeriksaan yang rutin. Sering kali faktor biaya yang mahal serta waktu menjadi kendala bagi seseorang untuk melakukan pengobatan yang intensif akibat asma yang di derita [6].

Sehubungan dengan hal tersebut maka telah dikembangkannya alat yang dapat mengukur arus puncak ekspirasi yang dinamakan *Peak Flow Meter (PFM)*. PFM adalah alat untuk mengukur jumlah aliran udara dalam jalan napas penderita asma sebagai uji tapis penyakit respiratorik [6]. PFM digunakan dalam diagnosis asma. Nilai *peak flow rate* yang rendah dapat menunjukkan adanya penyempitan saluran udara paru-paru, yang umum terjadi pada penderita asma. Alat ini juga membantu dalam mengawasi progresifitas penyakit paru-paru. Dengan mengukur *peak flow rate* secara teratur, dokter dapat mengetahui apakah terjadi perubahan pada fungsi paru-paru yang dapat mempengaruhi pengobatan [7].

PFM membantu dalam mengetahui efektivitas pengobatan terhadap asma. Jika nilai *peak flow rate* meningkat setelah pengobatan, maka pengobatan tersebut dapat dianggap efektif. Alat ini juga digunakan dalam pengawasan penderita asma untuk mengetahui apakah kondisinya membaik atau memburuk. Dengan mengukur *flow rate* secara teratur, penderita dapat mengetahui apakah pengobatan yang mereka

lakukan efektif atau tidak. PFM sangat penting dalam pengawasan dan pengobatan asma serta kondisi paru-paru lain yang terkait dengan asma [7]. PFM yang umum di pasaran alat adalah kesehatan masih berupa manual dan belum mempunyai sistem yang dapat memonitoring langsung laju aliran napas melalui *smartphone* baik itu *android* ataupun *IOS*.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti merancang bangun sebuah alat *Peak Flow Meter* dengan *monitoring*, laju ekspirasi, laju tekanan napas dan volume pada *smartphone* yang berfungsi untuk mengetahui nilai kapasitas paru-paru dengan menggunakan *flowsensor* dan juga sensor MPX5100. Sensor MPX5100 sendiri adalah sensor yang berguna untuk mendeteksi tekanan aliran nafas dari mulut. *Mikrokontroler* arduino nano berfungsi sebagai pusat pengendali yang terhubung dengan sensor MPX5100, *LCD* digunakan sebagai penampil, *SD Card* sebagai penyimpanan data hasil pemeriksaan dan *Bluetooth* HC-5 sebagai penghubung nirkabel ke perangkat *android*. Aplikasi yang akan digunakan pada alat ini adalah *Blynk*. Untuk membaca aliran udarayang dihembuskan dan hasilnya berupa bentuk angka dengan satuan mililiter (mL) serta grafik hasil pengujian yang akan ditampilkan pada *LCD* yang terdapat penyimpanan hasil pemeriksaan. Dengan melakukan pengembangan terhadap *spirometer* yang akan memungkinkan untuk penilaian yang lebih akurat dan kuantitatif terhadap kesehatan paru-paru pasien [3].

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang bangun sebuah alat ukur yang dapat mengukur kapasitas vital paksa paru dengan menggunakan *flowsensor* sensor yang dapat menghasilkan keluaran bentuk nilai ekspirasi, laju aliran nafas dan volume yang akan ditampilkan pada *LCD* yang dilengkapi penyimpanan untuk menyimpan data hasil pengukuran. Hasil dari keluaran juga dapat tertampil pada *smarphone* dengan menggunakan *android*.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Pengukuran dapat dilakukan dari usia 15-65 tahun.
- b. Pengukuran dilakukan dengan menghembuskan dan menghirup nafas melalui mulut.
- c. Pengukuran dilakukan untuk pasien yang mengidap penyakit asma
- d. Hasil pengukuran berbentuk nilai volume dan grafik nilai volume yang akan ditampilkan pada *LCD* dan dapat di pantau melalui *android*

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Peak Flow Meter dengan *monitoring*, laju ekspirasi, laju tekanan napas dan volume pada *android* dilengkapi *LCD (Liquid Crystal Display)* tft dengan penyimpanan data.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Membuat program penampil grafik dan penyimpanan.
- b. Menentukan hasil pengujian , laju ekspirasi, laju tekanan napas dan volume paru
- c. Melakukan uji fungsi alat.

1.5 Manfaat

Mengetahui wawasan dalam bidang kesehatan khususnya peralatan diagnostik yaitu *spirometer* untuk mengetahui kapasitas vital paksa paru sebagai pengujian paru manusia. Dengan dirancangnya alat *Peak Flow Meter* dilengkapi dengan *monitoring android* diharapkan sebuah alat yang dapat mengukur kapasitas vital paksa paru dengan perangkat sederhana yang dapat menampilkan hasil yang mudah dipahami dalam pengoperasian maupun pembacaan hasilnya.