

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru-paru merupakan organ respirasi (pernapasan) yang berhubungan dengan sistem pernapasan dan sirkulasi (peredaran darah) yang berfungsi untuk menukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah. Jika paru-paru terganggu fungsinya, maka kesehatan tubuh manusia bisa terpengaruh secara keseluruhan[1]. Tes fungsi paru juga disebut pemeriksaan faal paru. Pemeriksaan faal paru biasanya dilakukan berdasarkan indikasi atau kebutuhan tertentu. Pemeriksaan faal paru dilakukan secara lengkap dengan menilai fungsi ventilasi, difusi gas, hemoperfusi paru, dan transportasi gas O₂ dan CO₂ dalam aliran darah.

Faal paru-paru terdiri dari faal paru statik dan Dinamik. Faal paru statik adalah tes jumlah udara statik yang tidak ada hubungannya dengan dimensi waktu. Fungsi paru statik meliputi Volume Tidal(TV), Kapasitas Cadangan Inspirasi (IRV/VCI), Kapasitas Cadangan Ekspirasi (ERV/VCE), Volume Udara Residu (RV), Kapasitas Inspirasi(IC/KI), dan Kapasitas Residu Fungsional (FRC / KRF), Kapasitas Vital (VC/KV), Kapasitas Vital Total (TLC/KPT)[2]. Faal paru Dinamik adalah jumlah udara dalam keadaan dinamik dan berhubungan dengan dimensi waktu. Faal paru dinamik dibagi menjadi 7 bagian yaitu, Kapasitas Vital Paksa (FVC), Aliran Ekspirasi Paksa(FEVT), Aliran Ekspirasi Paksa₂₀₀₋₁₂₀₀ (FEF₂₀₀₋₁₂₀₀), Aliran Ekspirasi Paksa_{25% -75%} (FEF_{25%-75%}), Aliran Ekspirasi Maksimum (PEFR), Sukarela Maksimum Ventilasi (FEF₂₀₀₋₁₂₀₀), MVV / MBC), Rasio FEV₁ /

FVC: 6,7,10,12[3].

Uji fungsi paru dinamik dan statik dapat dilakukan dengan menggunakan spirometer. Pemeriksaan spirometer dilakukan untuk mengevaluasi fungsi dan mendiagnosis penyakit paru-paru. Dengan hasil uji fungsi paru tersebut akan dapat menentukan bagaimana pola gangguan fungsi, apakah gangguan obstruktif atau restriktif. Gangguan obstruktif yaitu gangguan pada fungsi paru ketika paru-paru tidak dapat mengeluarkan udara dengan baik pada saat proses ekspirasi. Sedangkan gangguan restriktif yaitu gangguan pada fungsi paru apabila paru-paru tidak dapat memaksimalkan pelebaran paru pada saat proses inspirasi. Informasi yang diperoleh dari evaluasi objektif ini sangatlah penting untuk menentukan bagaimana dan kapan pengobatan penderita dimulai dan apakah pengobatan yang diberikan memberi respons atau tidak[2].

Pada penelitian sebelumnya, spirometer dirancang menggunakan sensor MPXV7002DP dengan satu parameter saja yaitu FVC. Hasil tampilan masih berupa angka dan belum disediakan grafik dan penyimpanan data. Berdasarkan hal tersebut, penulis memunculkan ide untuk mengembangkan spirometer yang dapat digunakan untuk uji fisiologis dinamik menggunakan parameter FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC. Manuver yang dilakukan pada saat pengambilan data FVC adalah menghirup udara sebanyak mungkin dan kemudian udara dikeluarkan melalui *mouthpiece* dengan kekuatan maksimum sehingga memungkinkan sebanyak mungkin udara dikeluarkan. Untuk manuver yang dilakukan pada saat parameter FEV1 adalah udara yang dikeluarkan selama satu detik pertama pada pemeriksaan FVC. Sedangkan untuk mendapatkan nilai Rasio

FEV1/FVC yaitu dengan membagi nilai FEV1 dan FVC. Alasan dari ketiga parameter ini penting untuk ada pada alat spirometer adalah dapat mendeteksi adanya dua jenis gangguan penyakit saluran napas obstruktif dan penyakit saluran napas restriktif.

Pada rancangan alat yang ingin saya buat yaitu “**Perancangan Spirometer Untuk Pengukuran Faal Paru Dinamik (FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC) Disertai Tampilan Grafik Dan Penyimpanan Data**” maksudnya dengan alat ini dapat mengukur kapasitas dan besarnya volume paru-paru dinamik dengan tiga parameter FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC. Pada alat ini menggunakan sensor YF-S201 yang digunakan sebagai sensor aliran untuk mendeteksi aliran udara yang dihembuskan melalui corong pipa *mouthpiece*. Terdapat tombol *power* untuk menghidupkan alat, sedangkan untuk pengaturan pengukuran dapat dilakukan melalui LCD yang sudah di *setting* dengan mode *touchscreen*. Pengolahan masukan yang diterima diproses oleh Arduino Uno berbasis ATMEGA328. Keluaran dari alat ini ditampilkan pada LCD TFT Nextion 3,5 Inchi. Hasil pengukuran ditampilkan dalam format grafik beserta nilai terukur untuk setiap operasi parameter. Keunggulan alat ini adalah *Mouthpiece* yang sudah terpasang pada alat, sehingga tidak diperlukan kabel untuk menyambung ke alat.

1.2 Rumusan Masalah

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui nilai FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC. Parameter ini penting ada pada spirometer karena dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kemungkinan gangguan penyakit saluran napas

obstruktif dan restriktif. Dengan adanya grafik maka dapat membantu *user* atau dokter dalam menganalisis apakah hasil pemeriksaan spirometer normal dan tidak normal.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan masalah maka akan dibuat batasan masalah tersebut antara lain:

1. Pemeriksaan faal paru dapat dilakukan pada mode FVC (FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC).
2. Hasil pengukuran pada setiap parameter akan berupa angka dan grafik.
3. Tampilan angka dan grafik tertampil pada LCD TFT *Nextion* 3.5 inc.
4. Hasil pengukuran dapat disimpan dan hasilnya dapat dicetak.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perancangan spirometer untuk pengukuran faal paru dinamik yang di fokuskan pada mode FVC (FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC) disertai tampilan grafik agar dapat memudahkan dokter atau *user* dalam menganalisa apakah hasil pemeriksaan spirometer normal dan tidak normal.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini dimaksud agar dapat menambah pengetahuan dan menambah wawasan pada bidang alat-alat diagnostik bagi seluruh kalangan khususnya mahasiswa teknologi elektro-medis tentang Perancangan Spirometer Untuk Pengukuran Faal Paru Dinamik (FVC, FEV1 dan Rasio FEV1/FVC) Disertai Tampilan Grafik Dan Penyimpanan Data.