

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR TEKANAN PERNAPASAN DAN VOLUME PERNAPASAN PADA MANUSIA MENGUNAKAN ARDUINO UNO VIA ANDROID

Bima Evriza Surya Pratama

Teknik Informatika. Fakultas Teknik Universitas 7 Agustus 945 Jl. Semolowaru No.45
Surabaya Indonesia

E-mail : evrizasurya gmail.com

Abstract

Breathing is the most important part in human life. In this case the process of breathing occurs in the lungs which is where humans have to breathe oxygen and release oxygen. To find out the performance of breathing can be seen from several aspects one example is the health of the lungs. In general lung performance is seen from the pressure and flow produced when exhaled. Based on the existing problems humans need a measuring tool that can measure pressure and flow in the breath which is useful for knowing the normal or not when breathing. So in this study the authors made a tool that can measure flow and pressure on the breath and make an application on Android as a monitoring tool.

Keywords :Breathing, Pressure, Flow, Android

Abstrak

Pernapasan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Dalam hal ini proses terjadinya pernapasan ada didalam paru-paru yang dimana manusia harus menghirup oksigen dan mengeluarkan oksigen. Untuk mengetahui kinerja pernapasan dapat dilihat dari beberapa aspek salah satu contohnya yaitu kesehatan paru-paru. Pada umumnya kinerja paru-paru dilihat dari tekanan dan aliran yang dihasilkan saat dihembuskan. Berdasarkan dalam permasalahan yang ada manusia membutuhkan alat ukur yang dapat mengukur tekanan dan aliran pada napas yang berguna untuk mengetahui angka normal atau tidaknya saat bernapas. Maka dalam penelitian ini penulis membuat alat yang dapat mengukur aliran dan tekanan pada napas dan membuat aplikasi di android sebagai monitoring alat ukur.

Kata Kunci : Pernapasan, Tekanan, Aliran, Android

1. PENDAHULUAN

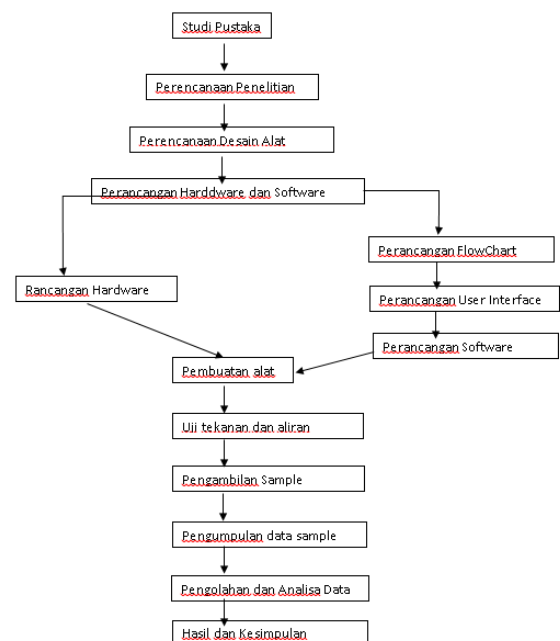
Di dalam kehidupan manusia memerlukan udara untuk bernapas. Saat bernapas manusia menghirup napas dan mengeluarkannya. Disaat itu juga manusia membutuhkan udara segar untuk menghirupnya. Dalam hal bernapas memerlukan fungsi yaitu fungsi paru-paru. Di sistem pernapasan paru-paru berfungsi untuk mengelola udara dengan cara menghirup dan mengeluarkannya melalui hidung. Hal ini paru-paru merupakan organ terpenting pada manusia untuk bisa melakukan sistem pernapasan. Udara yang dihirup dan masuk ke paru-paru perlu diperhatikan karena jika udara yang dihirup itu kotor maka fungsi paru-paru berjalan tidak baik dan akan mengakibatkan penyakit paru-paru yaitu *asma*. Dalam permasalahan ini penulis merancang dan membuat alat yang bisa untuk mengukur tekanan dan aliran pernapasan pada manusia dan bisa untuk mengukur *asma*. Pada pengukuran tekanan dan aliran napas menggunakan dua parameter yaitu FVC (*Forced Volume Capacity*) dan FEV (*Forced Expiratory Volume detik*). Jika untuk mengukur *asma* menggunakan satu parameter yaitu PEFR (*Peak Expiratory Flow Rate*) dengan cara menggabungkan antara parameter aliran napas FVC dan FEV

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini hal paling awal digunakan adalah alur penelitian. Tahapan ini berguna untuk menyusun apa saja yang akan dilakukan. Lalu mulai melakukan pencarian dan mempelajari sumber-sumber ilmiah yang berkaitan dengan alat ukur pernapasan yang akan

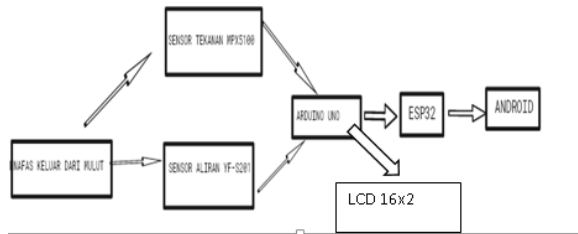
dibuat. Dan mencari teori-teori yang berhubungan dengan perancangan alat ukur yang akan dibuat. Setelah mencari sumber-sumber yang berkaitan maka hal selanjutnya adalah perencanaan. Dalam perencanaan ini yang dilakukan adalah merancang blok diagram merencanakan desain fisik alat ukur pernapasan perencanaan flowchart alat ukur pembuatan program di Arduino IDE dan uji coba sensor setelah di program ke Arduino IDE. Lalu masuk ke pembuatan alat ukur. Pembuatan ini membutuhkan semua komponen dan dirakit hingga menjadi alat ukur yang dapat mengukur pernapasan manusia. Kemudian masuk ke pengujian alat yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengumpulan data berfungsi untuk



Gambar 1. Tahapan Penelitian melakukan pengukuran dan pengambilan data pada sample. Pengolahan dan analisis data bertujuan untuk menganalisis apakah sample mengandung penyakit *asma* atau tidak.

2.2. Spesifikasi Alat

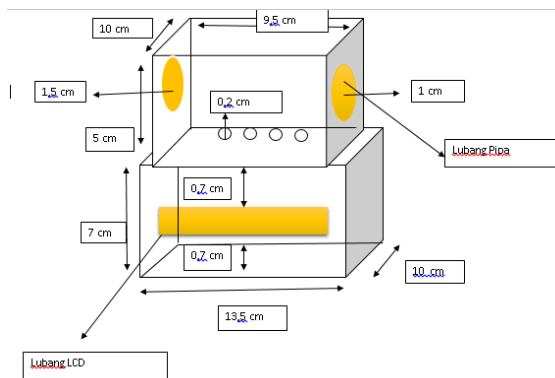
Spesifikasi alat ukur pernapasan pada manusia dan cara kerja alat ukur ini bisa dilihat pada blok diagram berikut ini :



Gambar 2. Blok Diagram Alat.

2.3. Desain Rancangan Alat

Desain rancangan alat ukur pada pernapasan manusia berupa gambar.



Gambar 3. Desain Tempat Alat Ukur

Desain ini berguna untuk tempat atau wadah alat ukur pernapasan untuk mempermudah membawa dan mencari sample.

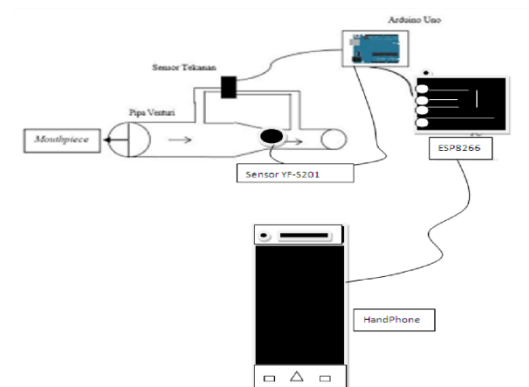


Gambar 4. Desain Kerangka Pipa Alat Ukur Pernapasan

Desain ini bertujuan membuat pipa alat ukur pernapasan sebagai tempat masuknya hembusan napas pada manusia.

2.4. Desain Alur Sistem

Dalam desain alur sistem ini bertujuan untuk mengerti keseluruhan sistem pada alat supaya dapat dipahami.



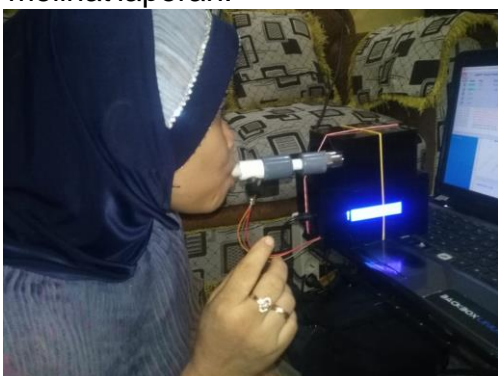
Gambar 5. Desain Alur Sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menghasilkan sejumlah nilai yang berhubungan pengukuran napas manusia dan pengukuran pada asma. Jika diperhatikan dalam hasil ini maka 3 parameter termasuk parameter asma yaitu FVC (*Forced Volume Capacity*) FEV (*Forced Expiratory Volume detik*) dan PEFr (*Peak Expiratory Flow Rate*) sangat berguna untuk menentukan besaran napas yang dihasilkan lalu dicatat dalam tabel supaya mudah untuk mengklasifikasi tingkat keberhasilan alat. Dalam pengukuran napas ini juga perlu diperhatikan tekanan dan aliran yang dihasilkan dan dapat dilihat pada sistem monitoring napas.

3.1 Implementasi Alat

Dalam pengimplementasian alat ukur pernapasan manusia via android ini terdapat beberapa tahapan. yaitu mulai dari pembuatan alat test uji coba alat hingga pengujian final pada alat guna mendapatkan hasil akhir yang maksimal. Berikut dibawah adalah pembahasan terkait pembuatan alat penunjang alat utama dan program berupa aplikasi monitoring untuk melihat grafik pada hasil pernapasan dimana pasien dapat melihat grafik tersebut secara real time dan dapat melihat laporan.



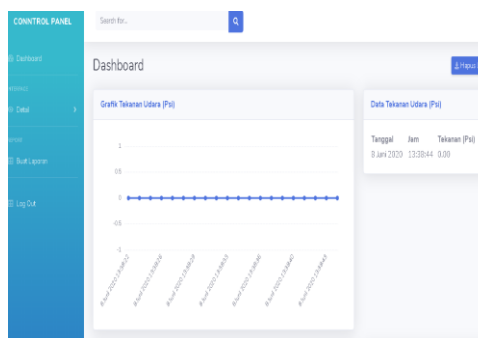
Gambar 6. Implementasi Alat.

3.2 Implementasi Aplikasi Pada Android

Aplikasi Android pada alat ini berguna untuk melakukan pemantauan kondisi nilai dari tekanan dan aliran pada napas manusia saat di periksa. Selain itu hasil nilai tersebut akan muncul juga LCD 6x2. Pada saat pemeriksaan pasien juga dapat mengunduh hasil tekanan dan aliran diperiksa napasnya. Pada aplikasi ini terdapat halaman yang dapat digunakan oleh pasien halaman tersebut diantara lain:

a. Halaman Monitoring Dashboard Pernapasan

Pada halaman monitoring dashboard ini pasien dapat melihat laju grafik yang dihasilkan saat mengukur pernapasan yang berupa hasil nilai tekanan dan aliran secara real time.



Gambar 7. Halaman Monitoring Dashboard Pernapasan.

b. Halaman Laporan Tekanan.

Halaman laporan ini berguna untuk memulai pengunduhan laporan pasien yang telah diperiksa. Pada halaman ini juga pasien menginputkan nama tanggal jam awal saat pemeriksaan dan jam akhir saat pemeriksaan. Untuk satuan yang dihasilkan oleh tekanan adalah satuan Psi.

Buat Laporan

Laporan Tekanan

Nama Nama Pasien

Tanggal Awal Tanggal Akhir

dd/mm/yyyy dd/mm/yyyy

Pilih tanggal mulai pencatatan Pilih tanggal akhir pencatatan

Jam Awal Jam Akhir

00:00 23:59

Pilih jam awal pencatatan Pilih jam akhir pencatatan

Unduh Laporan

Gambar 8. Halaman Laporan Tekanan

c. Halaman Laporan Aliran.

Halaman laporan aliran berguna untuk melihat laporan setelah pengukuran napas selesai. Pada halaman ini aliran berupa satuan liter.

Laporan Flow

Nama Nama Pasien

Tanggal Awal Tanggal Akhir

dd/mm/yyyy dd/mm/yyyy

Pilih tanggal mulai pencatatan Pilih tanggal akhir pencatatan

Jam Awal Jam Akhir

00:00 23:59

Pilih jam awal pencatatan Pilih jam akhir pencatatan

Unduh Laporan

Gambar 9. Halaman Laporan Flow

3.3. Pengujian

Dalam pengujian ini alat akan mengukur tekanan pernapasan dan volume pernapasan. Maka parameter yang digunakan adalah FVC dan FEV jika untuk asma menggunakan parameter PEFR.

a. Pengujian Alat Menggunakan Parameter FVC.

Sample	Nama Lengkap	Umur	FVC (Psi)	FVC (L/h)	Hasil Pengujian
1	Ivan Alam	26	1.21 (Psi)	3.724 (L/h)	berhasil
2	Vendry Nataniel	22	0.52 (Psi)	2.670 (L/h)	berhasil
3	Haswin Dandi	22	1.06 (Psi)	3.211 (L/h)	berhasil
4	Muhammad ridho	24	0.89 (Psi)	2.421 (L/h)	berhasil
5	Titus Subakri	22	0.33 (Psi)	2.862 (L/h)	berhasil
6	Suroto	50	0.39 (Psi)	849 (L/h)	berhasil
7	Ehdang	41	0.93 (Psi)	725 (L/h)	berhasil
8	Fauzi Harsyl	18	1.15 (Psi)	3.518 (L/h)	berhasil
9	Wahyu Setiawan	14	0.81 (Psi)	2.189 (L/h)	berhasil
10	Muhammad Reza	18	0.80 (Psi)	1.864 (L/h)	berhasil
11	Utari Intan	22	1.33 (Psi)	2.688 (L/h)	berhasil
12	Roichatus Solicha	22	0.37 (Psi)	1.952 (L/h)	berhasil
13	Muhammad Aris	22	0.92 (Psi)	2.853 (L/h)	berhasil
14	Fandy Putra	22	1.12 (Psi)	2.136 (L/h)	berhasil
15	Ian Aprilianto	31	0.58 (Psi)	2.408 (L/h)	berhasil
16	Rizal Adi	17	0.78 (Psi)	1.992 (L/h)	berhasil
17	Rizal Hermawan	18	0.72 (Psi)	1.768 (L/h)	berhasil
18	Muhammad Khadafi	18	0.61 (Psi)	2.652 (L/h)	berhasil
19	Muhammad Amir	19	0.82 (Psi)	1.784 (L/h)	berhasil
20	Macwill	19	0.37 (Psi)	2.152 (L/h)	berhasil

Tabel 1. Hasil FVC

Pada pengukuran ini FVC tekanan dan volume napas pada manusia dapat dideteksi. Pengambilan napas menggunakan parameter FVC dengan mengambil hasil nilai dalam rentan waktu 5 detik yang akan diambil nilai tertingginya.

b. Pengujian Menggunakan Parameter FEV1

Sample	Nama Lengkap	Umur	FEV1 (Psi)	FEV1 (L/h)	Hasil Pengujian
1	Ivan Alam	26	0.14	(1,088 L/h)	Berhasil
2	Vendry Nataniel	22	0.25	(2,272 L/h)	Berhasil
3	Haswin Dandi	22	1.81	(1,672 L/h)	Berhasil
4	Muhammad ridho	24	0.60	(1,522 L/h)	Berhasil
5	Tinus Subakhri	22	0.21	(2,304 L/h)	Berhasil
6	Suroto	50	0.30	(808 L/h)	Berhasil
7	Ehdang	41	0.82	(648 L/h)	Berhasil
8	Fauzi Harsyi	18	0.88	(2,904 L/h)	Berhasil
9	Wahyu Setiawan	14	1.37	(4,104 L/h)	Berhasil
10	Muhammad Reza	18	0.97	(2,712 L/h)	Berhasil
11	Utari Intan	22	0.55	(1,400 L/h)	Berhasil
12	Koichatus Solicha	22	0.44	(864 L/h)	Berhasil
13	Muhammad Aris	22	0.94	(1,728 L/h)	Berhasil
14	Fandy Putra	22	0.56	(1,072 L/h)	Berhasil

Tabel 2. Hasil FEV1.

Pengujian ini menggunakan parameter FEV1 yang mengukur napas dalam tempo satu detik pertama.

c. Pengujian Parameter PEFr Untuk Asma

Sample	Nama Lengkap	Umur	FVC (L/h)	FEV1 (L/h)	Hasil PEFr (L/h)	Indikasi Asma
1	Ivan Alam	26	3,724 (L/h)	1,088 (L/h)	2,404 (L/h)	Tidak ada asma
2	Vendry Nataniel	22	2,470 (L/h)	2,272 (L/h)	2,471 (L/h)	Tidak ada asma
3	Haswin Dandi	22	3,211 (L/h)	1,672 (L/h)	2,441 (L/h)	Tidak ada asma
4	Muhammad ridho	24	2,421 (L/h)	1,322 (L/h)	1,971 (L/h)	Tidak ada asma
5	Tinus Subakhri	22	2,842 (L/h)	2,304 (L/h)	2,583 (L/h)	Tidak ada asma
6	Suroto	50	849 (L/h)	808 (L/h)	828 (L/h)	Tidak ada asma
7	Ehdang	41	725 (L/h)	448 (L/h)	481 (L/h)	Tidak ada asma

8	Wahyu Setiawan	14	3,310 (L/h)	4,204 (L/h)	3,444 (L/h)	Tidak ada asma
9	Muhammad Reza	18	1,844 (L/h)	2,712 (L/h)	2,388 (L/h)	Tidak ada asma
11	Utari Intan	22	2,688 (L/h)	1,400 (L/h)	2,044 (L/h)	Tidak ada asma
12	Koichatus Solicha	22	1,932 (L/h)	864 (L/h)	1,408 (L/h)	Tidak ada asma
13	Muhammad Aris	22	2,833 (L/h)	1,728 (L/h)	2,290 (L/h)	Tidak ada asma
14	Fandy Putra	22	2,134 (L/h)	1,072 (L/h)	1,404 (L/h)	Tidak ada asma
15	Ian Aprilianto	31	2,408 (L/h)	432 (L/h)	1,320 (L/h)	Tidak ada asma
16	Kawal Adi	17	1,992 (L/h)	3,128 (L/h)	2,540 (L/h)	Tidak ada asma
17	Kawal Hermawan	18	1,748 (L/h)	1,072 (L/h)	1,420 (L/h)	Tidak ada asma
18	Muhammad Khadafi	18	2,432 (L/h)	334 (L/h)	1,484 (L/h)	Tidak ada asma
19	Muhammad Amir	19	1,784 (L/h)	472 (L/h)	1,128 (L/h)	Tidak ada asma

Dalam pengujian pengukuran menggunakan parameter PEFr (*Peak Expiratory Flow Rate*) dengan hasil volume dari FVC dan dijumlah FEV1.

4. SIMPULAN

1. Dari uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini hanya bisa memberitahukan indikasi asma dan tidak bisa menyimpulkan benar atau tidaknya terjangkit asma pada sample saat memeriksa pernapasan.
2. Koneksi pada Android dapat mempengaruhi semua data yang terkirim.
3. Parameter yang digunakan FVC dan FEV dapat berjalan dengan baik.
4. Parameter PEFr untuk mengukur asma dapat diambil dari 2 parameter FVC dan FEV

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Saminan "Spirometry in Cough Patients in Darussalam District Aceh Besar Regency" *Idea Nursing Journal* ISSN 2087-2879 20 3.
- [2] Arief Bakhtiar dan Renny Irviana Eka Tantri "Faal Paru Dinamis" *Jurnal Respirasi* Vol.3 No.3 20 7.
- [3] Haruyuki Dewi Faisal dan Agus Dwi Susanto "Peran Masker/Respirator dalam Pencegahan Dampak Kesehatan Paru Akibat Polusi Udara" Vol.3 No. 20 7.
- [4] Stephany Adriany dr. "Validatis Skor Modified Pulmonary Index Score(MPIS) Dan Modified Clinical Astma Evaluation Score(MCAES) dengan Peak Flow Respiratory Rate (PEFR) dalam Menentukan Derajat Serangan Asma Akut pada Anak di Surabaya" 20 6.
- [5] M.Sigit Purwanto Yudi Hermawan dan Lailatul Nahroni "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebugaran Paru-Paru Personil TNI (Spirometer) Berbasis Arduino Uno" 20 4.
- [6] Afrisa Maharani Abdul Muid dan Nurhasanah " Rancang Bangun Alat Pengukur Volume Paru-Paru Berbasis Sensor Tekanan Gas MPX5700DP dan Arduino Uno" *Prima Fisika* Vol 7 No.3 Hal.23 -237 ISSN : 2337-8204 (20 9).
- [7] Akbar Novel "Rancang Bangun Portable Spirometer Menggunakan Air Pressure Sensor MPX5500DP Berbasis Arduino Uno" 20 9.
- [8] Anna Uyainah ZN Zulkifli Amin dan Feisal Thufeilsyah "Spirometri" *Ina J Chest Crit and Emerg Med* Vol. No. 20 4.
- [9] Ika Riyanti " Rancang Bangun Alat Ukur Kapasitas Vital Paksa Paru Dengan Sensor Tekanan Berbasis Arduino Uno Dan Labview" (20 8).
- [10] Efraim Saudale Tri Wibowo dan Sumber "Perancangan Spirometer Dengan Sensor MPXV7002 Berbasis Wireless Sebagai Pengukur Kapasitas Paru Pada Perokok Aktif Dan Perokok Pasif" 20 5.