

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN .....	 1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
 BAB II. LANDASAN TEORI .....	 6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1. Sistem Pernapasan Manusia.....	9
2.2.2. Nilai Prediksi Pneumobile Project Indonesia.....	12
2.2.3. Sensor Tekanan MPX2010DP .....	13
2.2.4. Pengkondisi Sinyal.....	16
2.2.5. Arduino Uno .....	16
2.2.6. IDE Arduino.....	18
2.2.7. ADC .....	20
2.2.8. LabVIEW .....	20
2.2.9. NI-VISA.....	26
2.2.10. LIFA.....	27
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	 30
3.1 Metode Penelitian .....	30
3.2 Alat dan bahan penelitian .....	31
3.3 Perancangan Alat .....	32
3.3.1. Perancangan alat tiup .....	33
3.3.2. Kalibrasi sensor tekanan MPX2010DP.....	33
3.3.3. Perancangan rangkaian pengkondisi sinyal sensor tekanan .....	35
3.3.4. Rancangan software pada LabVIEW .....	36
3.3.5. Rancangan Pengujian .....	37
3.4 Implementasi .....	39

3.4.1. Implementasi perangkat keras (Hardware) .....	39
3.4.2. Implementasi perangkat lunak (Software) .....	41
3.5 Pengujian perangkat pengkondisi sinyal.....	46
3.6 Kalibrasi Alat Tiup.....	47
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil Penelitian .....	49
4.2 Hasil Pengujian .....	51
3.4.1. Hasil Pengujian <i>syringe</i> bervolume 4000 ml .....	53
3.4.2. Hasil Pengujian Alat Ukur .....	55
4.3 Pembahasan.....	58
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	62
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	63

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Tampilan (a) Spirometer air, (b) spirogram .....	2
Gambar 2.1.	Mekanisme respirasi inspirasi dan ekspirasi .....	9
Gambar 2.2.	Diagram perhitungan kapasitas dan volume paru-paru.....	11
Gambar 2.3.	Sensor tekanan MPX2010DP.....	14
Gambar 2.4.	Karakteristik sensor tekanan MPX2010.....	15
Gambar 2.5.	Rangkaian Penguat Differensial.....	16
Gambar 2.6.	Arduino Uno R3.....	17
Gambar 2.7.	File Aplikasi IDE Arduino .....	19
Gambar 2.8.	Kerangka Program pada IDE Arduino .....	19
Gambar 2.9.	<i>Front Panel</i> pada LabVIEW .....	21
Gambar 2.10.	Tampilan jendela <i>Block Diagram</i> .....	22
Gambar 2.11.	Tampilan <i>Control Panel</i> .....	23
Gambar 2.12.	Tampilan <i>Function Panel</i> .....	24
Gambar 2.13.	Warna kawat berdasarkan tipe data.....	25
Gambar 2.14.	Struktur yang ada pada <i>function palette</i> .....	26
Gambar 2.15.	Fungsi VISA pada LabVIEW .....	27
Gambar 2.16.	Fungsi Arduino pada LabVIEW .....	28
Gambar 2.17.	File <i>Firmware</i> Arduino .....	29
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem .....	32
Gambar 3.2.	Desain Alat Tiup .....	33
Gambar 3.3.	Kalibrasi sensor tekanan menggunakan manometer sederhana .....	34
Gambar 3.4.	Rancangan rangkaian pengkondisi sinyal sensor tekanan ....	36
Gambar 3.5.	Rancangan program akuisisi data dan perhitungan pada LabVIEW .....	37
Gambar 3.6.	Purwarupa sistem secara keseluruhan .....	39
Gambar 3.7.	Tampilan Alat Tiup dengan sensor MPX2010DP .....	40
Gambar 3.8.	Perangkat pengkondisi sinyal.....	40
Gambar 3.9.	<i>Firmware</i> Arduino .....	42
Gambar 3.10.	Inisialisasi <i>hardware</i> dan kontrol kecepatan akuisisi .....	42
Gambar 3.11.	Tampilan program konversi ADC dan Kapasitas Vital paru-paru.....	43
Gambar 3.12.	<i>case structure</i> perhitungan nilai prediksi .....	44
Gambar 3.13.	program untuk menyimpan data.....	45
Gambar 3.14.	Syringe berukuran 2 liter.....	47
Gambar 4.1.	Tampilan <i>interface</i> grafik perubahan volume .....	50
Gambar 4.2.	Hasil tampilan data yang terbaca dari sensor MPX2010DP .	50
Gambar 4.3.	Tampilan log file grafik pada excel .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan .....	8
Tabel 2.2. Fungsi pin sensor tekanan MPX2010DP .....	14
Tabel 2.3. Data teknis <i>board</i> Arduino Uno R3 .....	18
Tabel 3.1. Hasil pengukuran tekanan (Pa) dan Vout (mV) sensor MPX2010DP menggunakan manometer sederhana.....	35
Tabel 3.2. Rancangan Pengujian .....	38
Tabel 3.3. Nilai hubungan tegangan masukan dan keluaran perangkat pengkondisi sinyal.....	46
Tabel 3.4. Nilai ADC untuk pengukuran volume 4000 ml .....	48
Tabel 4.1. Pengujian <i>syringe</i> bervolume 4000ml.....	54
Tabel 4.2. Hasil pengujian purwarupa alat ukur kapasitas vital paru-paru pada laki-laki .....	56
Tabel 4.3. Hasil pengujian purwarupa alat ukur kapasitas vital paru-paru pada Perempuan .....	57