

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1 Dasar Teori.....	13
2.1.1 <i>Body Mass Index (BMI)</i> .....	13
2.1.2 Sensor berat ( <i>loadcell</i> ) .....	14
2.1.3 Modul penguat HX711 .....	15
2.1.4 Sensor ultrasonik HC-SR04.....	16
2.1.5 Arduino UNO .....	17
2.1.6 <i>Module bluetooth</i> .....	19
2.1.7 Android.....	20
2.1.8 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	20
2.1.9 <i>Inter Integrated Circuit (I<sup>2</sup>C)</i> .....	21
2.1.10 <i>Light Emitting Diode (LED)</i> .....	22
2.1.11 Resistor.....	23
2.1.12 <i>Buzzer</i> .....	25
2.1.13 <i>App Inventor</i> .....	26
2.1.14 <i>Arduino Development Environment</i> .....	26
2.1.15 Kalibrasi .....	27
2.1.16 Ketidakpastian pengukuran .....	29
2.1.17 Kesalahan ( <i>error</i> ).....	33
2.1.18 Analisis perhitungan <i>error</i> dan akurasi BMI.....	34

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Perancangan Sistem .....	35
3.1.1 Blok diagram .....	35
3.1.2 Perancangan perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....	37
3.1.2.1 Alat ukur berat badan .....	37
3.1.2.2 Alat ukur tinggi badan.....	39
3.1.2.3 LCD.....	40
3.1.2.4 LED.....	41
3.1.2.5 <i>Buzzer</i> .....	43
3.1.2.6 <i>Bluetooth HC-05</i> .....	44
3.1.2.7 <i>Smartphone</i> .....	46
3.1.2.8 Alat keseluruhan .....	47
3.1.3 Perancangan perangkat lunak ( <i>software</i> ) .....	49
3.1.3.1 Alat ukur berat badan .....	49
3.1.3.2 Alat ukur tinggi badan.....	51
3.1.3.3 LCD.....	52
3.1.3.4 LED.....	52
3.1.3.5 <i>Buzzer</i> .....	53
3.1.3.6 <i>App Inventor</i> .....	55
3.2 Pengujian Sampel .....	59
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>61</b>
4.1 Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	61
4.2 Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	62
4.2.1 Implementasi program arduino UNO.....	62
4.3. Pengujian dan Hasil .....	63
4.3.1 Pengujian sensor <i>loadcell</i> .....	63
4.3.2 Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04.....	66
4.3.3 Pengujian perhitungan nilai BMI.....	70
4.3.4 Pengujian tampilan LCD 16 x 2 .....	72
4.3.5 Pengujian <i>module bluetooth HC-05</i> dan aplikasi <i>MIT app</i> <i>Inventor</i> .....	74
4.3.6 Pengujian penyimpanan data .....	77
4.4. Sumber Kesalahan Pengukuran dan Kendala dalam Perancangan Alat Ukur <i>Body Mass Index</i> .....	78
 <b>BAB V PENUTUP .....</b>	 <b>80</b>
5.1 Kesimpulan .....	80
5.2 Saran .....	80
 <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	 <b>81</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor berat ( <i>loadcell</i> ).....	15
Gambar 2.2 Modul penguat HX711 .....	16
Gambar 2.3 <i>Datasheet</i> HX711 .....	16
Gambar 2.4 Sensor ultrasonik HC-SR04 .....	16
Gambar 2.5 Arduino UNO.....	18
Gambar 2.6 <i>Module bluetooth HC-05</i> .....	19
Gambar 2.7 Tampilan LCD 16 x 2 .....	21
Gambar 2.8 <i>Inter integrated circuit (I<sup>2</sup>C)</i> .....	22
Gambar 2.9 <i>Light emitting diode(LED)</i> dan simbolnya .....	23
Gambar 2.10 Resistor arang atau <i>carbon resistor</i> .....	23
Gambar 2.11 Kode warna resistor .....	24
Gambar 2.12 <i>Buzzer</i> .....	25
Gambar 2.13 Logo <i>MIT App Inventor</i> .....	25
Gambar 2.14 <i>Sketch</i> arduino .....	26
Gambar 3.1 Blok diagram sistem rancang bangun alat ukur BMI berbasis arduino UNO .....	35
Gambar 3.2 Skema konfigurasi <i>loadcell</i> dan arduino .....	38
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> cara kerja sensor <i>loadcell</i> .....	38
Gambar 3.4 Skema konfigurasi sensor ultrasonik HC-SR04 dan arduino .....	39
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> cara kerja sensor ultrasonik HC-SR04 .....	39
Gambar 3.6 Skema konfigurasi LCD, I <sup>2</sup> C, dan arduino UNO.....	40
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> cara kerja LCD 16 x 2.....	41
Gambar 3.8 Skema konfigurasi LED dan arduino UNO .....	42
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> cara kerja LED .....	42
Gambar 3.10 Skema konfigurasi <i>buzzer</i> dan arduino UNO .....	43
Gambar 3.11 <i>flowchart</i> cara kerja <i>buzzer</i> .....	44
Gambar 3.12 Skema konfigurasi <i>module bluetooth HC-05</i> dan arduino UNO ..	45
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> cara kerja <i>module bluetooth HC-05</i> .....	45
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> cara kerja <i>smartphone</i> .....	46
Gambar 3.15 Desain alat ukur BMI .....	47
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> keseluruhan sistem.....	48
Gambar 3.17 Program arduino untuk kalibrasi <i>loadcell</i> .....	50
Gambar 3.18 Program arduino untuk pengukuran berat badan .....	51
Gambar 3.19 Program arduino untuk pengukuran tinggi badan .....	52
Gambar 3.20 Program arduino untuk LCD 16 x 2 .....	52
Gambar 3.21 Program arduino untuk LED.....	53
Gambar 3.22 Program arduino untuk <i>buzzer</i> .....	53
Gambar 3.23 Desain tampilan aplikasi <i>app inventor</i> untuk pengukuran BMI ...	54
Gambar 3.24 Komponen <i>app inventor</i> untuk penyusunan aplikasi pengukuran BMI .....	55
Gambar 3.25 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI .....	56
Gambar 3.26 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 1 .....	56
Gambar 3.27 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 2 .....	57

Gambar 3.28 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 3 .....	57
Gambar 3.29 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 4 .....	57
Gambar 3.30 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 5 .....	58
Gambar 3.31 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 6 .....	58
Gambar 3.32 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 7 .....	58
Gambar 3.33 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 8 .....	59
Gambar 3.34 <i>Blocks app inventor</i> alat ukur BMI bagian 9 .....	59
Gambar 4.1 (a) implementasi <i>loadcell</i> dengan modul HX711 .....	61
Gambar 4.1 (b) implementasi sensor ultrasonik HC-SR04 .....	61
Gambar 4.1 (c) implementasi <i>bluetooth HC-05</i> .....	61
Gambar 4.1 (d) implementasi alat keseluruhan.....	61
Gambar 4.2 Indikator LED pada alat ukur BMI .....	61
Gambar 4.3 Tampilan hasil pengukuran BMI di <i>serial monitor</i> .....	62
Gambar 4.4 Grafik perbandingan antara hasil pengukuran berat badan dengan timbangan uji (kg) dan timbangan standar (kg).....	65
Gambar 4.5 Grafik perhitungan nilai <i>error</i> pengukuran berat badan (kg) .....	66
Gambar 4.6 Grafik perbandingan antara hasil pengukuran tinggi badan dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan pita ukur .....	68
Gambar 4.7 Grafik perhitungan nilai <i>error</i> pengukuran tinggi badan(cm) .....	69
Gambar 4.8 Lampu LED 1(putih) nyala karenastatus menunjukkan sangat gemuk .....	72
Gambar 4.9 Lampu LED 1(putih) nyala karena status menunjukkan gemuk ....	72
Gambar 4.10 Lampu LED 1(putih) nyala karena status menunjukkan ideal.....	72
Gambar 4.11 Lampu LED 1(putih) nyala karenastatus menunjukkan kurus ....	72
Gambar 4.12 Lampu LED 1(putih) nyala karenastatus menunjukkan sangat kurus .....	72
Gambar 4.13 Tampilan pengukuran berat badan pada layar LCD .....	73
Gambar 4.14 Tampilan pengukuran tinggi badan pada layar LCD .....	73
Gambar 4.15 Tampilan perhitungan BMI pada layar LCD .....	73
Gambar 4.16 Tampilan status berat badan berdasarkan nilai BMI pada layar LCD .....	74
Gambar 4.17 <i>Bluetooth HC-05</i> terdeteksi di <i>android</i> .....	74
Gambar 4.18 Tampilan hasil pengukuran berat badan (BB) .....	75
Gambar 4.19 Tampilan hasil pengukuran tinggi badan (TB) .....	75
Gambar 4.20 Tampilan hasil perhitungan nilai BMI.....	76
Gambar 4.21 Tampilan hasil klasifikasi nilai BMI .....	76
Gambar 4.22 Tampilan data tersimpan di file “BMI Data.csv” .....	77
Gambar 4.23 (a) Tampilan <i>listview</i> .....	77
Gambar 4.23 (b) Tampilan data tersimpan di file “BMI Data.csv” .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks perbedaan penelitian.....	10
Tabel 2.2. Klasifikasi berat badan .....	14
Tabel 2.3. Konfigurasi <i>wire</i> pada <i>loadcell 3 wire</i> .....	15
Tabel 2.4. Konfigurasi pin ultrasonik HC-SR04 .....	17
Tabel 2.5 Spesifikasi arduino UNO.....	18
Tabel 2.6. Konfigurasi pin <i>module bluetooth HC-05</i> .....	20
Tabel 2.7. Spesifikasi kaki LCD 16 x 2 .....	21
Tabel 2.3. Konfigurasi pin I <sup>2</sup> C .....	22
Tabel 4.1. Hasil pengujian timbanga uji ( <i>loadcell</i> ) terhadap timbangan standar (timbangan elektronik) .....	63
Tabel 4.2. Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 (cm) terhadap pita ukur (cm) .....	66
Tabel 4.3. Hasil pengujian perhitungan BMI menggunakan tinggi tertentu dengan nilai massa yang divariasasi .....	70