

## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut

#### **2.1.2 Rancang Bangun Alat Pengukur Indeks Massa Ideal Otomatis Bermasis Mikrokontroler ATMEGA 8**

Sri (2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengukur Indeks Massa Ideal Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8”. Tujuan dari penelitian ini adalah dirancang dan direalisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur tinggi badan dan berat badan serta memberikan informasi ideal atau tidaknya berat badan yang terukur. Persamaan dari penelitian yaitu sama-sama mengangkat masalah mengukur tinggi badan dan berat badan, yang jadi pembeda disini yaitu dalam pengukuran tinggi badan, penelitian ini di khususkan untuk orang dewasa , sedangkan penelitian sekarang digunakan untuk balita, karena balita ada yang masih belum bisa berjalan.

#### **2.1.3 Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO**

Afdali (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO”. Tujuan dari penelitian ini adalah dirancang dan direalisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur tinggi badan dan berat badan serta memberikan informasi ideal atau tidaknya berat badan yang terukur. Persamaan dari penelitian yaitu sama-sama mengangkat masalah mengukur tinggi badan dan berat badan.

#### **2.1.4 Timbangan Berat Badan Digital Dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega8535**

Noviarta (2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Timbangan Berat Badan Digital Dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega8535.” Tujuan dari penelitian ini adalah dirancang dan direalisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur berat badan serta memberikan informasi berupa suara. Persamaan dari penelitian yaitu sama-sama mengangkat masalah mengukur tinggi badan dan berat badan, yang jadi pembeda disini yaitu pada penelitian tersebut output informasi berat badan yang dihasilkan berupa suara sedangkan pada penelitian ini mengukur tinggi dan juga berat badan serta menampilkan hasilnya pada LCD.

#### **2.1.5 Alat Pengukuran Berat Badan, Panjang Badan dan Lingkaran Kepala Dengan Tampilan Grafik (Panjang Badan dan Lingkaran Kepala Bayi)**

Retno (2017) Dalam penelitiannya yang berjudul “Alat Pengukur Berat Badan, Panjang Badan dan Lingkaran Kepala Bayi dengan Tampilan Grafik (Panjang Badan dan Lingkaran Kepala Bayi)” Dalam perancangannya, modul ini menggunakan ATmega 32 sebagai pengontrol utama. Sensor yang digunakan adalah variable resistor (Potensiometer) yang berfungsi untuk mendeteksi panjang badan dan lingkaran kepala bayi lalu dikirim oleh Bluetooth HC-05 ke PC untuk dilakukan pembacaan. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik KMS untuk memantau pertumbuhan pada bayi baru lahir sampai 2 tahun. Yang jadi pembeda pada skripsi tersebut menampilkan pada bentuk grafik dan dikirim melalui Bluetooth, Sedangkan pada penelitian ini hasilnya ditampilkan pada LCD dan Aplikasi.

#### **2.1.6 Sistem Penimbang Berat Badan Bayi Berbasis ATmega8535**

Albertus (2016) Dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Penimbang Berat Badan Bayi Berbasis ATmega8535” dalam

perancangannya peneliti menggunakan sensor Flexiforce sebagai sensor berat bayi. Cara kerjanya dengan menekan tombol start. Dan mikrokontroler akan memproses data berat yang ditampilkan dalam bentuk grafik melalui visual basic. Data berat yang di dapat akan dibandingkan dengan kartu menuju sehat (KMS). Pengguna dapat menyimpan data bayi pada database visual basic berupa nama, jenis kelamin, tanggal lahir, berat lahir dan tanggal kunjungan. Sistem akan dibagi ke dalam kategori bayi laki-laki dan perempuan. Yang jadi pembeda yaitu pada sensor berat. Pada skripsi di atas menggunakan sensor flexiforce sedangkan pada penelitian ini menggunakan sensor Load Cell.

## 2.2. Dasar Teori

Dalam penelitian ini perlu adanya teori-teori yang mendasar untuk menunjang proses penelitian ini, teori-teori tersebut adalah:

### 2.2.1. Pertumbuhan Bayi

Pertumbuhan berkaitan dengan perubahan dalam besar, jumlah, ukuran, dan fungsi tingkat sel, organ maupun individu, yang diukur dengan ukuran berat (gram, pound, kilogram), ukuran panjang (centimeter, meter), umur tulang dan keseimbangan metabolik (retensi kalsium dan nitrogen tubuh). Pertumbuhan fisik merupakan hal yang kuantitatif, yang dapat diukur. Indikator ukuran pertumbuhan meliputi perubahan tinggi dan berat badan, gigi, struktur skelet, dan karakteristik seksual. Dapat dilihat pada gambar dibawah



**Gambar 2 1 Pertumbuhan Bayi**

Ciri – ciri pertumbuhan pada bayi:

Perkembangan menimbulkan perubahan. Perkembangan tumbuh terjadi bersama dengan pertumbuhan. Setiap pertumbuhan disertai dengan perubahan fungsi. Pertumbuhan dan perkembangan pada tahap awal menentukan perkembangan selanjutnya. Setiap anak tidak akan biasa melewati satu tahap perkembangan sebelum ia melewati tahapan sebelumnya. Pertumbuhan dan perkembangan mempunyai kecepatan berbeda. Sebagaimana pertumbuhan, perkembangan mempunyai kecepatan berbeda, baik dalam pertumbuhan fisik maupun perkembangan fungsi organ dan perkembangan pada masing – masing anak. Perkembangan berkorelasi dengan pertumbuhan. Pada saat pertumbuhan berlangsung cepat, perkembangan juga demikian, terjadi peningkatan mental, memori, nalar, dan asosiasi.

Factor – factor yang mempengaruhi pertumbuhan:

Pertumbuhan di pengaruhi oleh dua faktor internal adalah genetik, nutrisi, hormone dan tingkat sosial. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah lingkungan prenatal dan lingkungan posnatal.

### **1. Berat Badan**

Pengukuran berat badan biasanya digunakan untuk mengetahui hasil peningkatan atau penurunan semua jaringan pada tubuh misalnya tulang, dan organ tubuh lainnya. Berat badan bayi biasanya mengalami penurunan yang sifatnya normal yaitu sekitar 10% dari berat badan waktu lahir hal ini disebabkan keluarnya meconium dan air seni yang diimbangi dengan asupan yang mencukupi. Pertumbuhan mengalami penambahan berat badan di usia 0-6 bulan dengan range 150-210 Gram / minggu dan berat badan bayi akan meningkat dua kali lipat dari berat lahir pada akhir usia 4-7 bulan

### **2. Panjang Badan**

Pengukuran tinggi badan bayi digunakan untuk menilai status gizi, selian itu tinggi badan merupakan indikator yang baik untuk

pertumbuhan fisik yang sudah lewat (stunting) .Tinggi badan bayi baru lahir normal dengan range 45-50cm dan berdasarkan kurva pertumbuhan dan perkembangan anak, tinggi badan bayi akan mengalami penambahan 2,5cm setiap bulannya.

### 3. Lingkar Kepala

Pengukuran lingkar kepala merupakan salah satu predictor terbaik dalam melihat perkembangan syaraf anak. Pada bayi baru lahir ukurjan lingkar kepala normal adalah 34-35cm akan bertambah 2cm setia bulan pada usia 0-3bulan. Pada usia 4-6 bulan akan bertambah 1cm perbulan dan pada usia 6-12 bulan pertambahan 0,5cm perbulan.

#### 2.2.2. Perkembangan Bayi

Perkembangan adalah bertambahnya kemampuan dan fungsi tubuh, didalam perkembangan terdapat proses pematangan sel-sel tubuh, jaringan tubuh dan organ-organ tubuh. Perkembangan berkaitan dengan pematangan fungsi organ perhatikan pada gambar bawah, perkembangan yang terjadi pada bayi secara emosional, intelektual, kemampuan motoric halus, motoric kasar, bahasa dan personal



**Gambar 2 2 Perkembangan Fisik Bayi**

#### 2.2.3. Internet Of Think and MIT App Inventor

Internet Of Think (IoT) adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Internet of things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan. Banyak orang yang lebih memilih ketinggalan uang dibanding dengan gawainya. Hal ini karena kemajuan teknologi yang ada pada

zaman ini mendukung manusia melakukan berbagai hal dari manapun dan kapanpun hanya dengan smartphone yang selalu digenggamnya. Lewat gawai atau perangkat lainnya, manusia dapat terhubung dengan perangkat lainnya lewat internet.. Perkembangan Internet of Thing (IoT) di Jakarta juga memberikan solusi parkir cerdas, kotak sampah pintar, pendeteksi polusi udara, dan sebagainya. Internet of Things (IoT) juga dapat sangat membantu dalam pengambilan keputusan dan tindakan yang diperlukan.

MIT App Inventor adalah alat pemrograman visual drag-and-drop untuk merancang dan membangun aplikasi seluler yang berfungsi penuh untuk Android. App Inventor mempromosikan yang baru era komputasi mobile pribadi di mana orang diberdayakan untuk merancang, membuat, dan menggunakan solusi teknologi seluler yang bermakna secara pribadi untuk kehidupan sehari-hari, dalam situasi unik tanpa akhir. Intuitif App Inventor metafora pemrograman dan kemampuan pengembangan tambahan memungkinkan pengembang untuk fokus pada logika untuk memprogram aplikasi daripada sintaks bahasa pengkodean, mendorong literasi digital untuk semua. Sejak dipindahkan dari Google ke MIT, sejumlah peningkatan telah ditambahkan, dan penelitian proyek sedang berlangsung.

#### **2.2.4. Gizi Buruk**

Gizi buruk atau malnutrisi adalah sebuah kondisi serius yang terjadi Ketika asupan makanan pada bayi atau anak tidak sesuai dengan jumlah nutrisi yang dibutuhkan. Gizi buruk dapat mengakibatkan masalah kesehatan yang serius, mulai dari stunting. Status gizi pada bayi dan balita adalah hal yang sangat penting diperhatikan untuk pertumbuhan dan perkembangannya, diperlukan perhatian lebih terhadap tumbuh kembang anak diusia balita karena berdasarkan fakta bahwa kurang gizi pada masa golden age atau masa emas ini bersifat irreversible (tidak dapat pulih), sedangkan kekurangan gizi juga sangat mempengaruhi perkembangan otak anak (Marimbi, 2010). Status gizi balita dapat diketahui berdasarkan pengukuran antropometrik yang dapat dilakukan dengan beberapa macam pengukuran yaitu berat badan, Tinggi badan dan lingkaran kepala dan sebagainya tetapi dari beberapa pengukuran

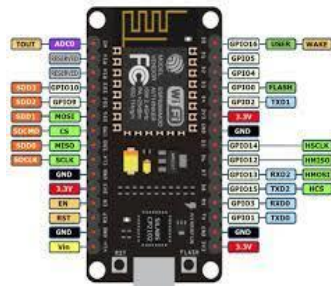
tersebut pengukuran Berat Badan (BB) sesuai Tinggi Badan (TB) adalah salah satu pengukuran antropometrik yang baik, balita dikatakan gizi buruk apabila indeks berat badan menurut umur (BB/U) kurang dari -3 Standar Deviasi (SD).

**Tabel 2 1 Indek Gizi**

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas
Berat Badan menurut umur BB/U anak Umur 0-60 Bulan	Gizi Buruk	-3 SD sampai dengan <-2SD
	Gizi Kurang	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gizi Baik	>2 SD
	Gizi Lebih	≤ 3 SD
Panjang badan menurut umur PB/U	Sangat Pendek	≤ 3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan ≤2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2SD
	Tinggi	≤ 3 SD
Berat badan menurut Panjang Badan	Sangat Kurus	≤ 3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan ≤2 SD
	Normal	>2SD
	Gemuk	>2SD
Indeks masa tubuh menurut (IMT/U) Anak umur 0-60 Bulan	Sangat Kurus	≤ 3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan ≤2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2SD
	Sangat kurus	>2SD
Indeks masa tubuh menurut umur (IMT/U) Anak umur 5 – 18 tahun	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 1SD
	Gemuk	>1 SD sampai dengan 2SD
	Obesitas	>2SD

### 2.2.5. Modul NodeMCu

Modul WiFi NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8262 Wifi SoC. Gambar 2.1 menunjukkan bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 v0.9. NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE.



Gambar 2 3 NodeMcu

Tabel 2 2 Spesifikasi NodeMcu

No	Spesifikasi	
1.	Operating voltage	3.3 V
2.	Input voltage	7-12 V
3.	Digital IO pin (DIO)	25
4.	Analog input pin (ADC)	6
5.	Analog output pin (DAC)	2
6.	UART	3
7.	Flash memory	4 MB
8.	SPI	2
9.	I2C	3
10.	SRAM	520 KB
11.	Wi Fi	IEEE 802.11 b/g/n/e/i
12.	Mode supported	AP, STA, AP+STA



### 2.2.6. Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.



**Gambar 2 4 Arduino Uno**

**Tabel 2 3 Spesifikasi ArduinoUno**

No	Spesifikasi	
1	Tegangan Operasi	5V
2	Input Tegangan	7-12 V
3	Limit Tegangan	6-20V
4	Pin Digital IO	14
5	Pin Analog Input	6
6	Arus DC per IO	40 mA
7	Arus DC untuk pin	3.33 V 50mA
8	Flash Memory	32 KB(Atmega328)
9	SRAM	2KB
10	EEPROM	1KB
11	Clock	16Mhz

### 2.2.7. Loadcell

Load cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik. Perubahan dari satu system ke system lainnya ini tidak langsung terjadi dalam dua tahap saja tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik.



**Gambar 2 5 Loadcell**

### 2.2.8. Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor jarak dengan gelombang ultrasonik, dimana didalam sensor terdapat dua bagian yaitu transmitter yang berfungsi sebagai pemancar gelombang dan receiver yang berfungsi sebagai penerima gelombang. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini dapat digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm-400cm dengan akurasi 3mm. Lebar pulsa keluaran dari sensor ini bervariasi mulai dari 115 us sampai 18,5 ms.



**Gambar 2 6 Ultrasonic**

**Tabel 2 4 Spesifikasi Ultrasonic**

No	Spesifikasi	
1.	Jarak deteksi	2-300 cm
2.	Akurasi jarak	3 mm
3.	Tegangan operasi	5 Volt
4.	Sudut pantul	< 15 Derajat
5.	Konsumsi arus	15 mA
6.	Panjang	4,5 cm
7.	Lebar	2 cm
8.	Tinggi	1,5 cm

### 2.2.9. LCD IC 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) atau display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) ialah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan cara memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD ini terbuat dari bahan lapisan kaca bening dan elektroda transparan idium oksida adalah dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Fungsi dari display Licuid Crystal Display (LCD) ini adalah sebagai penampil karakter .Licuid Crysal Display (LCD) yang digunakan dalam penelitian ini ukurannya 16x2 dengan mempunyai 2 baris dan 16 kolom, yang memiliki 16 pin konektor.



**Gambar 2 7 LCD 16\*2**

**Tabel 2 5 Spesifikasi LCD 16x2**

No	Nama	Spesifikasi
1.	Blue backlight	I2C
2.	Display Format	16 x 2
3.	Backlight adjust	Jumper
4.	Supply Voltage	5 V
5.	Back lit	Blue with white char color

#### 2.2.10. Stepdown

Fungsi dasar dari trafo step down sesuai namanya tentu saja untuk menurunkan tegangan listrik sehingga didapat taraf tegangan listrik yang sesuai dengan kebutuhan dari karakter peralatan listrik. Meskipun fungsi dasar dari trafo step down hanya satu, namun aplikasi penggunaannya sangat banyak dan mudah ditemukan. Misalnya saja pada power supply yang menggunakan trafo step down, penggunaannya dapat dikatakan hampir semua pada perangkat elektronik seperti amplifier, radio, charger perangkat, televisi, booster antenna televisi, dan lain-lain.



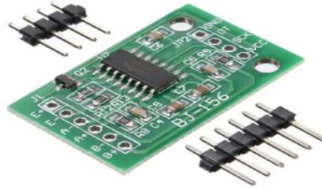
**Gambar 2 8 Stepdown**

**Tabel 2 6 Spesifikasi StepDown**

No	Spesifikasi	
1	V INPUT	3.2 - 40 V DC
2	V OUTPUT	1.25 - 35V DC
3	I OUTPUT	3 Ampere Max
4	Energy Conversion Efisiency	92-96%
5	Switching Frequency	65Khz ~ 1.5Mhz
6	Output Ripple	30mV
7	Working Temperature	-45°C ~ +85°C

**2.2.11. Modul HX711**

Modul HX711 merupakan modul amplifier (penguat sinyal) sekaligus modul Analog to Digital Converter (ADC) yang berfungsi untuk mengondisikan sinyal analog dari sensor load cell sekaligus mengkonversikannya menjadi sinyal digital.

**Gambar 2 9 Modul HX711****Tabel 2 7 Spesifikasi Modul Hx711**

No	Spesifikasi	
1	Tegangan input	$\pm 40\text{mV}$
2	Data accuracy	24 bit
3	Refresh frequency	80 Hz.
4	Operating Voltage	5 VDC
5	Operating current	$< 10\text{ mA}$ .
6	Size	38mm*21mm*10mm.

### 2.2.12. Adaptor 5 Volt

Adaptor adalah sebuah elemen penting dalam sebuah rangkaian elektronika. Melalui Adaptor ini perangkat elektronik dapat bekerja dengan semestinya, tentu sesuai dengan kapasitas listrik yang dibutuhkan oleh perangkat tersebut. Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternative pengganti dari tegangan DC (seperti baterai, Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik ditempat tersebut.



**Gambar 2 10 Adaptor 5 Volt**

**Tabel 2 8 Spesifikasi Adaptor 5 Volt**

No	Nama	Spesifikasi
1.	Input	AC100-240V 50/60V
2.	Output	DC5V, 1A
3.	DC barrel size	5.5x2.5x10mm
4.	Plug	EU plug