

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antropometri

Istilah Antropometri diambil dari kata bahasa Yunan *anthropos* yang berarti manusia dan *metrein* yang berarti ukuran. Antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang antropometri meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkar tubuh, panjang tungkai, dan sebagainya [6].

Untuk alat ukurnya sendiri terdiri dari beberapa alat ukur, diantaranya adalah Antropometer, Campbell Caliper 20 (Wide Sliding Caliper), Campbell Caliper 10 (Small Bone Caliper), Segmometer, pita meteran, dan timbangan. Antropometer dipergunakan untuk pengukuran panjang seperti tinggi badan, panjangnya tulang pipa, namun tidak jarang juga dipakai dalam pengukuran lebar badan. Campbell Caliper 20 berguna untuk mengukur lebar/tebal batang tubuh, dada melintang, pinggul dan sebagainya. Campbell Caliper 10 digunakan untuk mengukur lebar telapak tangan dan kaki, dan beberapa dimensi tubuh yang relatif kecil. Segmometer berguna untuk mengukur ketinggian proyeksi dan panjang segmental langsung seperti tinggi tubuh, tinggi bahu dalam posisi berdiri dan sebagainya. Sedangkan pita meter dan timbangan adalah alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengukur panjang dan berat [6].

Metode pengukuran antropometri digunakan untuk menilai komposisi tubuh berdasarkan model bahwa total massa tubuh yang terdiri dari dua komponen yaitu lemak dan massa bebas lemak, disebut juga massa sel tubuh. Pengukuran antropometri secara tidak langsung dapat mengukur jumlah dan proporsi lemak tubuh dan massa bebas lemak untuk dijadikan indikator status gizi [7].

2.2 Waist-To-Height Ratio (WHtR)

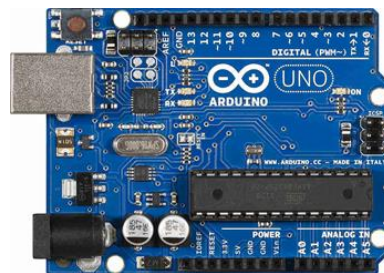
Waist-To-Height Ratio (WHtR) adalah perbandingan antara lingkar pinggang dengan tinggi badan. Pengukuran WHtR lebih signifikan dalam mengukur obesitas sentral (disebut juga obesitas abdominal atau perut buncit) karena berhubungan antara lingkar pinggang, tinggi badan dan lemak abdominal (perut). Bila rasio menunjukkan angka di atas 0.5, risiko terjadi obesitas meningkat. Obesitas sentral berasosiasi dengan gangguan

metabolisme yakni resistensi insulin. Sehingga orang dengan obesitas sentral diperkirakan memiliki kesempatan lebih besar mengalami diabetes [8].

Obesitas dapat berpengaruh pada tingginya kadar lemak dalam darah, meningkatkan tekanan darah, intoleransi glukosa, dan resistensi insulin, dimana hal tersebut meningkatkan resiko diabetes dan penyakit jantung. Orang dengan penyakit kardiovaskular umumnya disertai dengan obesitas. Obesitas menjadi faktor utama risiko kematian, diperkirakan mencapai 23% terhadap penyakit jantung coroner atau penyakit kardiovaskular [9].

2.3 Arduino UNO

Arduino merupakan sebuah mikrokontroler yang bersifat open source. Merupakan perangkat yang dirancang untuk mempermudah penggunaan sumber daya elektronik di berbagai bidang. Arduino di ciptakan bagi siapa saja yang ingin membuat purwarupa elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya. Berikut merupakan gambar dan spesifikasi dari Arduino UNO [10,11].



Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno sendiri merupakan mikrokontroler yang sering digunakan karena bentuknya yang ringkas dan memiliki spesifikasi yang cukup untuk membuat sebuah system Berikut dijelaskan spesifikasi Arduino uni pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	<u>ATmega328P</u> – 8 bit AVR
Tegangan operasi	5V
Tegangan yang disarankan	7-12V
Bata tegangan masukan	6-20V
Pin masukan analog	6 (A0 – A5)
Pin digital I/O	14 (Out of which 6 provide PWM output)
Arus DC pada pin I/O	40 mA
Arus DC pada pin 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB (0.5 KB is used for Bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Frekuensi (Clock Speed)	16 MHz

Spesifikasi Arduino Uno pada gambar 2.1 terdapat beberapa pin analog dan digital serta berbagai pin lainnya seperti pin power dan PWM yang sering digunakan. Masing-masing pin memiliki fungsinya tersendiri. Berikut merupakan konfigurasi pin yang terdapat pada Arduino UNO [11].

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Arduino

Kategori pin	Nama pin	Penjelasan
--------------	----------	------------

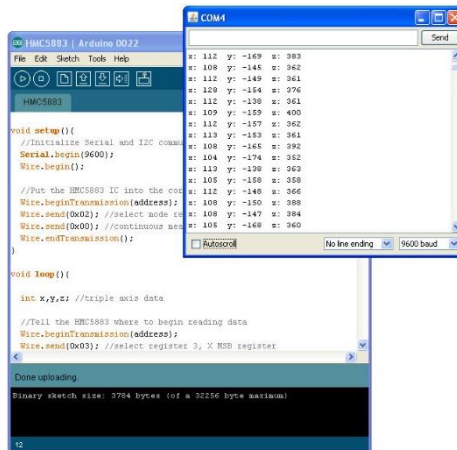
Power	V _{in} , 3.3V, 5V, GND	<p>V_{in}: tegangan input ketika Arduino menggunakan sumber daya eksternal</p> <p>5V: Catu daya teregulasi digunakan untuk menyalakan mikrokontroler dan komponen lain.</p> <p>3.3V: tegangan 3.3V dihasilkan oleh regulator tegangan terpasang. Penarikan maksimum saat ini adalah 50mA.</p> <p>GND: pin ground.</p>
Reset	Reset	Tombol reset mikrokontroler
Analog Pins	A0 – A5	Digunakan untuk memberikan masukan analog kisaran 0 – 5V.
Input/Output Pins	Digital Pins 0 - 13	Pin masukan dan keluaran
Serial	0(Rx), 1(Tx)	Digunakan untuk menerima dan mengirimkan data TTL.
External Interrupts	2, 3	Untuk memicu intrupsi
PWM	3, 5, 6, 9, 11	Menyediakan output PWM 8-bit.
SPI	10 (SS), 11 (MOSI), 12	Digunakan untuk komunikasi SPI.

	(MISO) and 13 (SCK)	
LED bawaan	13	Untuk menhidupkan LED inbuilt.
TWI	A4 (SDA), A5 (SCA)	Digunakan untuk komunikasi TWI.
AREF	AREF	Untuk memberikan tegangan referensi input.

Power Vin tegangan input ketika Arduino menggunakan sumber daya eksternal 5V. Catu daya teregulasi digunakan untuk menyalakan mikrokontroler dan komponen lain. 3.3V tegangan 3.3V dihasilkan oleh regulator tegangan terpasang. Penarikan maksimum saat ini adalah 50mA. Reset adalah Tombol reset mikrokontroler. Analoga Pins A0-A5 Digunakan untuk memberikan masukan analog kisaran 0 – 5V. Input / Output berfungsi pin masukan dan keluaran. Pin Serial Rx dan Tx Digunakan untuk menerima dan mengirimkan data TTL. External Interrupts Untuk memicu intrupsi. PWM berfungsi menyediakan output PWM 8-bit. SPI Digunakan untuk komunikasi SPI. LED bawaan Untuk menhidupkan LED inbuilt. TWI pin A4 dan A5 dfgunakan untuk komunikasi TWI. AREF Untuk memberikan tegangan referensi input.

2.4 Arduino IDE

Pada Arduino Mega 2560 memiliki bootloader yang memungkinkan pengguna untuk meng-upload program baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan protokol dari bahasa C++ dengan versi yang telah disederhanakan. Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino IDE (Integrated Development Environment) [12].



Gambar 2.2 Tampilan jendela Arduino IDE

Pada Gambar 2.2 tampilan jendela Arduino Software (IDE) terdapat monitor serial yang memudahkan data textual untuk dikirim menuju Arduino atau keluar dari Arduino. Led TX dan RX akan menyala berkedip-kedip ketika ada data yang ditransmisikan melalui chip USB to Serial via kabel USB ke komputer. Untuk menggunakan komunikasi serial dari digital pin, gunakan SoftwareSerial library. Perangkat lunak Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE. IDE Arduino terdiri dari [12]:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner sesuai dengan kebutuhan mikrokontroler.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

2.5 Modul Ultra Sonik

Modul sensor adalah HC-SR04, bisa mengukur jarak paling tidak sepanjang 2 cm hingga 400 cm dengan nilai akurasi mencapai 3 mm. Pada rangkaian ini terdapat tiga komponen atau rangkaian utama, yakni komponen transmitter, receiver, dan control circuit [13].

Pada saat sensor ini dihadapkan pada sebuah objek, transmitter akan memancarkan gelombang ultrasonic, receiver akan mendeteksi pantulan gelombang dari objek yang ada didepan sensor. Lalu rangkaian kontrol akan menghitung waktu gelombang sejak dipancarkan transmitter hingga diterima oleh receiver. Nilai jarak akan diperhitungkan sebagai persamaan $s = (t \times v) / 2$ [13].

Keterangan:

s = jarak

t = waktu tempuh sinyal (μ s)

v = kecepatan gelombang suara (μ s/cm)

Pada perhitungan jarak oleh sensor ini perlu dibagi dua karena gelombang menempuh dua kali perjalanan, yakni pada saat dipancarkan ke objek dan pada saat terpantul dari objek ke transmitter.



Gambar 2.3 Sensor ultrasonic

Gambar 2.3 dapat menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Untuk table konfigurasi modul ini dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini [13]

Tabel 2.3 Tabel konfigurasi sensor ultrasonik

Pin	Deskripsi
VCC	Power supply
GND	Ground
TRIG	Output
ECHO	Input

Tabel 2.3 memiliki pin yang mengeluarkan sumber tegangan positif sensor bertenaga 5V. Untuk Ground Sumber tegangan negatif. Trigger digunakan membangkitkan sinyal dalam sensor ultrasonic. Echo (Penerima / Indikator) mendeteksi sinyal pantulan ultrasonic.

2.6 Modul LCD

LCD memiliki antarmuka paralel, yang berarti bahwa mikrokontroler perlu memanipulasi beberapa pin antarmuka sekaligus untuk mengendalikan layar. Antarmuka modul ini dibantu oleh I2C yang mempermudah kontrol dan pengkabelan. Pin antarmuka yang dimaksud diantaranya dijelaskan pada tabel dibawah ini [14]:

Tabel 2.4 Tabel konfigurasi modul LCD

No.	Pin	Deskripsi
1	VSS	Ground
2	VCC	Catu daya +3V atau +5V
3	Vo	Pin input tegangan drive lcd
4	RS	Register select (1 = data input dan 0 = intruksi input)
5	RW	Read/write (1 = read dan 0 = write)
6	E	Mengaktifkan sinyal (0 = enable dan 1 = disable)

7-14	D0-D7	Jalur data bit 0 (LSB) – 7 (MSB)
15	LED Anoda	Catu daya lampu latar (+5V)
16	LED Katoda	Catu daya lampu latar (ground)

Vss dan Vcc Merupakan sambungan catu daya, Pin Vcc dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0V atau ground. Data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V dan 4.5V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V. Vee merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai dengan kebutuhan. RS merupakan Register Select (RS), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya. R/W untuk memfungsikan sebagai perintah write maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi status dari register-nya. Enable (E) input digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high atau low. (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display. Anoda dan katoda dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.



Gambar 2.4 LCD 20 x4

Gambar 2.4 merupakan sebuah dimensi artinya komponen ini akan menampilkan 16 karakter di setiap kolomnya dan juga memiliki 2 baris. Sehingga total karakter yang bisa ditampilkan menjadi 32 [14].

2.7 Motor dc Power Window

Motor power window adalah motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya. Jenis motor yang digunakan pada power window adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet agar dapat menghasilkan energi mekanis. Operasi motor bergantung pada interaksi dua medan magnet yang dapat menghasilkan gerakan. Tujuannya untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan(torsi). [15].

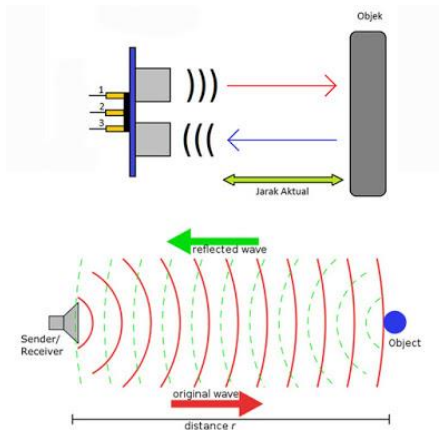


Gambar 2.5 Motor dc power

2.8 Implementasi

Implementasi ada proses pembangunan sistem, dalam proses ini akan pengujian sistem untuk pengambilan data yang nantinya akan dianalisis.

2.8.1 Mengukur Panjang Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 2.6 cara kerja sensor ultasonik

Terdapat empat buah sensor ultrasonik pada sistem. Sensor-sensor ini dilakukan pengujian dengan cara mengukur panjang atau jarak objek terhadap sensor untuk memastikan sensor berfungsi dengan baik. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.

Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

2.8.2 Mengukur Tinggi Badan

Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan cara memposisikan sensor ultrasonik 1 diatas kepala seseorang yang diukur, lalu sensor akan membaca jarak. Tinggi badan adalah posisi ketinggian sensor dikurangi hasil baca sensor. Selain itu kecepatan rambat gelombang ultrasonik di ruang bebas sama dengan cepat rambat gelombang suara, yaitu kurang lebih 344 m/s. Mengukur tinggi badan memakai rumus $S = V.t/2$ (2.1). Gambar 4.2 menunjukkan pengujian tinggi badan.

2.8.3 Mengukur Lingkar Pinggang

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan dengan cara mengukur pinggang dari samping, depan, dan belakang. Hasil pengukuran menghasilkan nilai-nilai diagonal lalu menghitungnya dengan rumus keliling oval. Untuk cara perhitungan mengukur lingkar pinggang terdapat pada gambar 3.6 dan $d1 = \frac{1}{2}p-p1$ (diagonal perut), $d2 = \frac{1}{2}p-p2$ (diagonal punggung), $d3 = \frac{1}{2}l-p3$ (diagonal pinggang), $d4 = d3$ (diagonal pinggang kanan), $KOA = \text{keliling oval atas} = \frac{1}{2} \Pi (2d1 + 2d3)$, $KOB = \text{keliling oval bawah} = \frac{1}{2} \Pi (2d2 + 2d3)$, $K = \text{Lingkar pinggang} = \frac{1}{2} (KOA) + \frac{1}{2} (KOB)$. Dikarenakan bentuk lingkar pinggang bukan oval/lingkaran yang tidak sempurna maka rumus yang digunakan dimodifikasi. Pengukuran tersebut meliputi pengukuran setengah keliling oval untuk bagian perut dan punggung.