

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Gizi secara umum ialah zat yang dibutuhkan oleh tubuh seseorang berkaitan juga dengan pertumbuhan, perkembangan, pemeliharaan dan juga memperbaiki jaringan tubuh manusia. Gizi juga bisa diartikan sebagai suatu yang mempengaruhi adanya proses perubahan yang ada pada setiap makanan yang masuk dalam tubuh yang bisa mempertahankan tubuh agar tetap sehat dan memiliki postur tubuh yang baik. Maka dari itu keadaan gizi kita sangatlah penting untuk di perhatikan.

Pengukuran kesehatan adalah metode untuk mengetahui kondisi pertumbuhan gizi seseorang. Penilaian pertumbuhan seseorang sebaiknya dilakukan dengan jarak teratur disertai dengan pemeriksaan serta pengamatan fisik. Pengukuran tinggi badan dan berat badan digunakan untuk mengukur pertumbuhan secara umum atau menyeluruh. Sedangkan tinggi badan digunakan untuk mengukur pertumbuhan linier. Pengukuran antropometri (tinggi badan, dan berat badan) sebenarnya sangat mudah dilakukan namun juga sekaligus rawan terhadap bias dan error data. Untuk menghindari bias dan error data maka hal yang perlu di perhatikan adalah kualitas alat yang digunakan dan ketelitian dalam melakukan pengukuran.

2.1 Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan ukuran posisi tubuh berdiri dengan kaki menempel ke lantai, kemudian posisi kepala tegak, pengukuran tinggi badan dilakukan dalam posisi berdiri dengan sikap sempurna tanpa menggunakan alas

kaki. Tinggi badan anak dinyatakan dalam persentase terhadap standar menunjukkan anak mengalami kekerdilan. Kerdil terjadi akibat dari keadaan anak kurang gizi yang berlangsung lama. Namun dari data tinggi badan belum memberikan kejelasan anak yang bersangkutan dalam keadaan gizi kurang atau tidak.[1]



Gambar 2. 1 Pengukuran tinggi badan dengan *microtoise*[1]

Untuk mengukur tinggi kita bisa menggunakan *microtoise* dengan menentukan tinggi badan maksimal yang akan kita ukur. Dari pendapat di atas dapat diketahui bahwa untuk mengukur tinggi badan seseorang dapat dilakukan dengan posisi berdiri anatomis, diukur dari kepala bagian atas sampai ke telapak kaki.

2.2 Berat Badan

Berat badan ialah parameter antropometri dan sangat sering kali berubah-ubah, keadaan kesehatan baik dan keseimbangan antara konsumsi dan kebutuhan zat gizi terjamin, berat badan akan berubah sesuai pertambahan umur. Sebenarnya

dalam keadaan yang normal, terhadap dua kemungkinan perkembangan berat badan, yaitu dapat berkembang cepat atau lambat dari keadaan normal. Berat badan harus selalu dipantau agar memberikan informasi yang memungkinkan intervensi gizi yang preventif sedini mungkin.[1]



Gambar 2. 2 Pengukuran berat badan[1]

Berat badan juga merupakan salah satu parameter yang memberikan gambaran masa tubuh seseorang. Sering sekali seseorang mengalami permasalahan pada berat badan seperti obesitas yaitu ketidak seimbangan jumlah makanan yang masuk dibandingkan dengan pengeluaran energi dari tubuh itu sendiri.

2.3 Indeks Masa Tubuh (IMT)

Tinggi badan dan berat badan dapat berkaitan dengan nilai gizi seseorang dinyatakan dengan IMT atau Indeks Massa Tubuh. Indeks Massa tubuh (IMT) merupakan metode yang mudah dan sederhana untuk menilai status gizi pada seseorang, akan tetapi tidak dapat mengukur lemak tubuh secara langsung. Pengukuran dan penilaian menggunakan indeks masa tubuh berhubungan dengan

kekurangan dan kelebihan status gizi. Gizi kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi dan gizi lebih dengan akumulasi lemak tubuh berlebihan meningkatkan risiko menderita penyakit degeneratif. MT merupakan rumus matematis yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter).[2] Adapun rumus perhitungan indeks masa tubuh adalah sebagai berikut.

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{[\text{Tinggi badan (cm)}]^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Indeks Massa Tubuh memiliki keunggulan utama yaitu menggambarkan lemak tubuh yang berlebihan, sederhana dan bisa digunakan dalam penelitian populasi berskala besar.

2.3.1 Indeks Masa Tubuh Untuk Dewasa

Orang dewasa ialah seseorang yang bertumbuh dan siap menerima kedudukannya di dalam masyarakat bersama dengan orang dewasa lainnya (Elizabeth Hurlock, *Developmental Psychology*, 1991). Dewasa awal adalah masa peralihan dari masa remaja. Hurlock (1986) mengatakan bahwa dewasa awal dimulai pada usia 18 tahun sampai kira-kira usia 40 tahun postur tubuh pada orang dewasa tentunya akan berbeda dengan anak-anak pada umumnya.[3]

Klasifikasi indeks masa tubuh orang Indonesia tentunya berbeda dengan orang Eropa, jadi batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Adapun ambang batas indeks masa tubuh orang Indonesia menurut Supriasa dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tabel Ambang Batas Indeks Masa Tubuh (IMT) Orang Indonesia [1]

Klasifikasi	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

2.3.2 Indeks Masa Tubuh Berdasarkan Umur (IMT/U) Untuk Anak

Merujuk dari kamus umum bahasa Indonesia mengenai pengertian anak secara etimologis diartikan dengan manusia yang masih kecil ataupun manusia yang belum dewasa, anak diartikan sebagai setiap orang dengan usia 5-18 tahun.[4] Indeks masa tubuh menurut Umur (IMT/U) Untuk menentukan status gizi anak berumur 5-18 tahun . Data yang diperlu ialah berat badan, tinggi badan, dan umur. Caranya juga sama dengan indeks lainnya, pertama hitung dulu Indeks masa tubuh nya dengan membagi berat badan dengan tinggi badan kuadrat yang sudah di konversi ke dalam meter sebelumnya. Masukkan ke dalam tabel dan lihat ada di SD manakah Indeks masa tubuh tersebut dapat dilihat pada tabel status gizi anak.

Misal, seorang anak laki-laki berumur 8 tahun memiliki berat badan 35 kg dan tinggi 130 cm. Selanjutnya kita buka buku SK Antropometri. Berdasarkan IMT /U anak laki-laki dengan umur 8 tahun dan BB 35 kg, pertama kita tentukan dulu indeks masa tubuh anak tersebut dengan uraian seperti di bawah.

$$\begin{aligned}
 \text{IMT} &= \frac{\text{Berat badan (kg)}}{[\text{Tinggi badan (cm)}]^2} \\
 &= \frac{35 \text{ (kg)}}{[130 \text{ (cm)}]^2} \\
 &= \frac{35}{1.69} \\
 &= 20,71
 \end{aligned}$$

setelah kita ketahui nilai IMT maka kita lihat tabel dibawah IMT/U. Nilai IMT 20,71(dua puluh koma tujuh puluh satu) ada di antara 1SD dan 2SD, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 2 Indeks masa tubuh berdasarkan umur (IMT/U)[5]

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
8	4	12.4	13.4	14.5	15.8	17.6	19.9	23.3
8	5	12.5	13.4	14.5	15.9	17.6	20.0	23.4
8	6	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.5

Lalu cocokkan dengan kategori ambang batas status gizi anak sesuai Indeks. Ambang Batas antara 1 SD dan 2SD tergolong status gizi gemuk berdasarkan Indeks masa tubuh menurut Umur.

Tabel 2. 3 Ambang batas status gizi anak [5]

Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 5 – 18 Tahun	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
	Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
	Obesitas	>2 SD

2.4 Kalori

Kalori merupakan satuan unit untuk menghitung jumlah energi. Setiap makanan yang dikonsumsi mengandung kalori yang dibutuhkan oleh tubuh. Kalori di ibaratkan sebagai suatu bahan bakar dari suatu mesin berfungsi untuk menjalankan tugasnya. Kalori yang terkandung pada makanan disediakan oleh karbohidrat, protein, dan lemak. Kebutuhan kalori harian tiap individu berbeda-beda [6-8]

Adapun rumus hitungan kalori untuk menggunakan persamaan ala Mifflin St. Jeor. Menurut pendiri BZ Nutrition, Brigitte Zeitlin, R.D., M.P.H., C.D.N.[7] Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Perempuan BMR} = (10 \times \text{BB}) + (6,25 \times \text{TB}) - (5 \times \text{U}) - 161 \dots\dots (2.2)$$

$$\text{Laki - laki BMR} = (10 \times \text{BB}) + (6,25 \times \text{TB}) - (5 \times \text{U}) + 5 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

BB = Berat badan

TB = Tinggi badan

U = Umur

2.5 Karbohidrat, Protein, dan Lemak

Karbohidrat, Protein, dan Lemak adalah kandungan pada sebuah makanan yang sangat penting untuk kita konsumsi agar membantu menstabilkan badan kita atau sehat. Maka dari itu perlu kita ketahui peranan penting dari tiga kandungan gizi ini yang terdapat pada makanan tertentu.

2.5.1 Karbohidrat

Karbohidrat ialah zat pati atau zat gula yang tersusun dari unsur Karbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O). Di dalam tubuh karbohidrat akan dibakar untuk menghasilkan tenaga atau panas. Satu gram karbohidrat akan menghasilkan empat kalori. Karbohidrat ialah merupakan sumber tenaga yang terdapat dalam tumbuhan dan daging hewan.



Gambar 2. 3 Makanan yang mengandung Karbohidrat [15]

Bahan makanan yang mengandung karbohidrat yang berasal dari makanan pokok seperti biji-bijian yaitu beras, jagung, sagu dan umbi-umbian yaitu kentang, singkong, ubi jalar dan kacang-kacangan. Sebagai makanan pokok, karbohidrat mengandung zat pati dan gula dimana mampu menghasilkan sebuah energi untuk beraktivitas, setiap pembakaran 1 gram karbohidrat mampu menghasilkan 4 kalori.[15]

2.5.2 Protein

Protein pembentukan hormon yaitu untuk pertumbuhan sehingga menggantikan jaringan yang aus dan metabolisme., protein juga berguna untuk melindungi keseimbangan asam dan basa di dalam darah dan jaringan terpelihara, dan juga mengatur keseimbangan air di dalam tubuh.



Gambar 2. 4 Makanan yang mengandung Protein[15]

Berdasarkan sumber atau asalnya, protein dibedakan atas protein nabati (tumbuhan), misalnya kacang-kacangan, tahu, tempe, kacang kedelai dan gandum, protein hewani seperti daging, telur, susu, keju, ikan dan lain-lain. 1 gram protein menghasilkan 4 kalori.[15]

2.5.3 Lemak

Molekul lemak terdiri dari 3 unsur yaitu karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) seperti halnya karbohidrat. Fungsi utama lemak adalah memberikan tenaga kepada tubuh. 1 gram lemak dapat dibakar untuk menghasilkan 9 kalori yang diperlukan tubuh.



Gambar 2. 5 Makanan yang mengandung Lemak[15]

Makanan yang mengandung lemak biasanya terdapat dalam lauk pauk (daging berlemak) dan minyak (minyak goreng). Satu gram lemak mengandung sembilan kalori dalam tubuh.[15]

2.6 Zat Gizi Makro

Zat gizi makro merupakan zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh yang termasuk dalam kelompok zat gizi makro ialah karbohidrat, protein, dan lemak. Kebutuhan gizi makro, biasanya di istilah lain yakni kebutuhan energi. Kebutuhan energi ini dapat dihitung menggunakan rumus untuk memperkirakannya, salah satunya dengan rumus Harris Benedict. Setelah mengetahui berapa jumlah kalori yang dibutuhkan, lalu membaginya ke dalam 3 zat gizi makro. yaitu protein, lemak, karbohidrat. Dengan rumus seperti di bawah.[9]

Kebutuhan protein yaitu sebagai kebutuhan biologis, protein atau asam amino secara individual berfungsi untuk mempertahankan kebutuhan fungsional individu. Begitu juga lemak merupakan sumber energi paling besar selain karbohidrat, di samping itu lemak juga dibutuhkan dalam penyerapan vitamin A, D, E dan K dan sumber asam lemak esensial. Kekurangan lemak esensial dapat mengakibatkan hambatan perkembangan dan pertumbuhan. Sedangkan untuk karbohidrat merupakan sumber energi yang terdapat dalam berbagai makanan.[10]

$$\text{Protein} = \frac{10\% - 15\% \times \text{Kalori}}{4} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$\text{Lemak} = \frac{10\% - 25\% \times \text{Kalori}}{9} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$\text{Karbohidrat} = \frac{60\% - 75\% \times \text{Kalori}}{4} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

Kalori = Hasil dari perhitungan rumus Mifflin st Jeor

1 gram protein = 4 kalori

1 gram lemak = 9 kalori

1 gram karbohidrat = 4 kalori








2.7 Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler arduino ialah sebuah komputer yang berukuran micro dalam satu *chip integrated circuit* (IC) yang terdiri dari *processor*, *memory*, dan antarmuka yang dapat diprogram. Jadi disebut komputer micro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari CPU, memory, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan General Purpose Input Output Pin (2GPIO) yang berarti pin yang bisa di program sebagai input atau output sesuai kebutuhan. Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian.

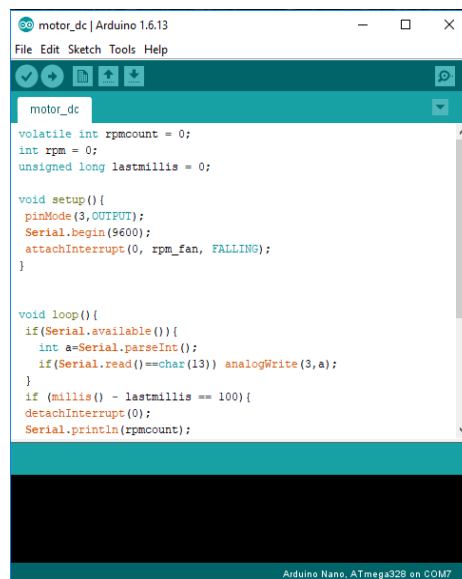
1. Hardware = Papan input/output (I/O).
2. Software = Software Arduino atau IDE berfungsi untuk menulis program, driver sebagai koneksi dengan komputer.

Saat ini ada bermacam-macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti diperlihatkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 5 Jenis- jenis Mikrokontroler Arduino

Arduinio	USB	Serial	Mega	FIO	LYLYP AD	BT	Nano
Bentuk Fisik							

Pemrograman Mikrokontroler ini dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE). Arduino Development Environment sebagai editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan beberapa tombol memiliki fungsi yang umum. *Arduino Development Environment* terhubung pada arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk komunikasi dengan arduino board. Sketch disimpan dengan file .ino. Pada bagian pesan memberikan informasi pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol pada *Arduino Development Environment* dan juga menampilkan pesan error ketika kita mengkompile sketch. Pada sudut kanan bawah jendela *Arduino Development Environment* menunjukkan jenis board dan port serial sedang dipergunakan. Tombol toolbar berfungsi untuk mengecek dan meng-upload sketch, membuat, membuka, dan menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor. Arduino Development Environment dapat dilihat pada Gambar 2.6. Hubungkan Arduino dengan kabel USB ke PC lalu sudah bisa mulai memprogram.[11]



```
motor_dc | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help

motor_dc

volatile int rpmcount = 0;
int rpm = 0;
unsigned long lastmillis = 0;

void setup(){
  pinMode(3, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  attachInterrupt(0, rpm_fan, FALLING);
}

void loop(){
  if(Serial.available()){
    int a=Serial.parseInt();
    if(Serial.read()==Char(13)) analogWrite(3,a);
  }
  if (millis() - lastmillis == 100){
    detachInterrupt(0);
    Serial.println(rpmcount);
  }
}
```

Arduino Nano, ATmega328 on COM7

Gambar 2. 6 Arduino IDE [11]

Berikut ini merupakan tombol-tombol toolbar serta fungsinya :



Verify berfungsi untuk mengecek error pada kode program.



Upload berfungsi untuk meng-compile dan meng-upload.



New berfungsi untuk membuat sketch baru.



Open berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh sketch yang berada di dalam sketchbook.



Save berfungsi untuk menyimpan sketch.

2.8 *LCD Nextion*

LCD Nextion adalah display atau *user interface* yang digunakan sebagai indikator atau monitoring alat yang akan dibuat. Dengan besar layar berbeda-beda inch, modul touch screen ini bisa menampilkan banyak data dan interface dengan sangat bagus. Untuk membuat interface pada *LCD Nextion*, cukup dengan membuat desain pada software *Nextion Editor*, copy ke LCD via SD Card, dan UI kemudian *LCD Nextion* akan menampilkan *interface* yang diinginkan.[1]

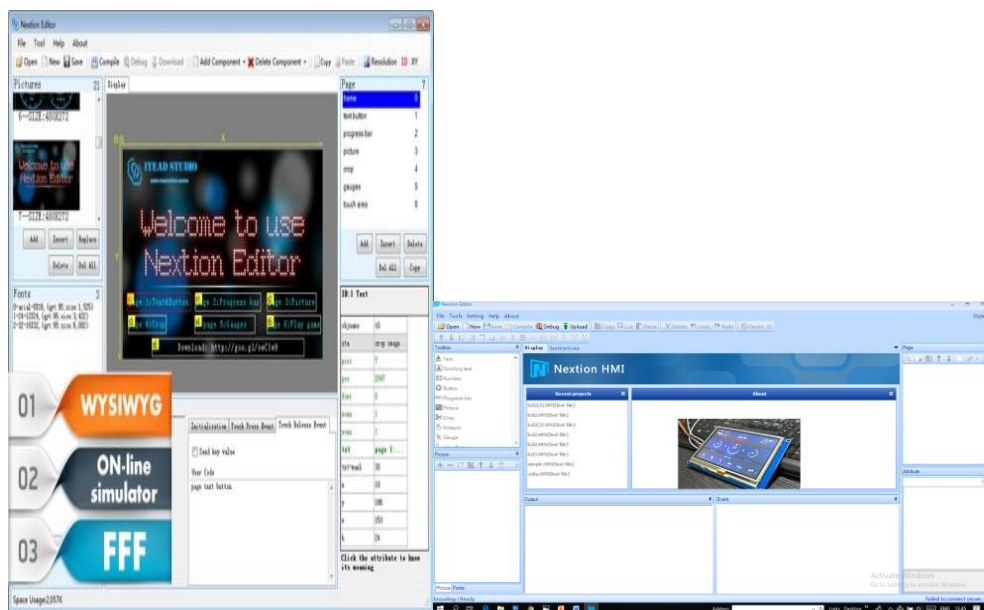


Gambar 2. 7 *LCD Nextion touch screen*

Tabel 2. 4 Fungsi kaki komponen *LCD Nextion touch screen* [1]

Kaki Komponen	Pin	Keterangan
1	VCC	Merah, 5v
2	16	(TX2) Biru, Transmitter (pengirim data)
3	17	(RX2) Kuning, Receiver (penerima Data)
4	GND	Hitam, Ground

LCD Nextion Human Machine Interface (HMI) ini dilengkapi dengan bantuan software *Nextion Editor* berbasis *What You See Is What You Get (GUI WYSIWYG)* dengan platform Microsoft Windows yang dapat di download gratis pada situs resmi produsen (ITEAD) dapat dilihat pada Gambar 2.8 .



Gambar 2. 8 Software editor *LCD Nextion*[1]

2.9 Load cell

Load cell merupakan peralatan elektro mekanik yang bisa disebut Transduser, dengan kemampuannya dapat merubah gaya mekanik menjadi signal elektrik berikut keterangan kabel pada Gambar 2.9.

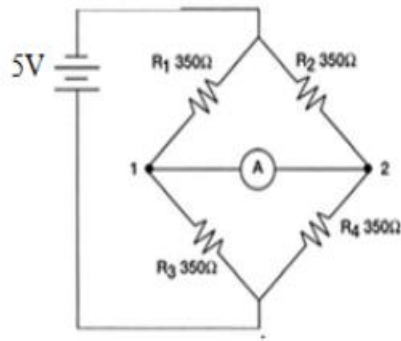
- Kabel merah adalah input tegangan sensor
- Kabel hitam adalah input ground sensor
- Kabel hijau adalah output positif sensor
- Kabel putih adalah output ground sensor



Gambar 2. 9 Sensor *Load cell* [1]

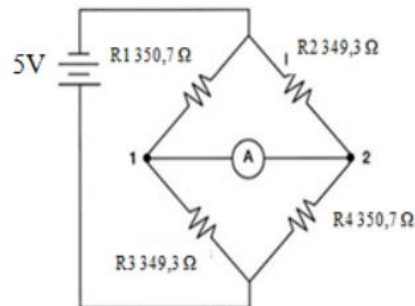
Load cell ini dirancang agar dapat mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, menggunakan prinsip tekanan. Rangkaian resistive digunakan dalam *Load cell* adalah Jembatan Wheatstone. Prinsip dasar dari jembatan Wheatstone adalah keseimbangan. Sifat dari arus listrik ialah arus akan mengalir ke polaritas yang lebih rendah. Jika terdapat persamaan polaritas maka arus tidak akan mengalir dari kedua titik tersebut. Dalam rangkaian jembatan Wheatstone penghubung kedua titik disebut sebagai jembatan Wheatstone.

Prinsip kerja sensor *Load cell* selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *Load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang dihasilkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge / pengukur regangan yang terpasang pada *Load cell*. Prinsip kerja *Load cell* berdasarkan rangkaian Jembatan WheatstoneI dapat dilihat pada **Gambar 2.10** dibawah.



Gambar 2. 10 Rangkaian Jembatan Wheatstone tanpa beban

Pada Gambar 3.2 nilai $R = 350 \Omega$, arus yang mengalir pada R_1 dan $R_3 =$ arus yang mengalir di R_2 dan R_4 , hal ini dikarenakan nilai semua resistor sama dan tidak ada perbedaan tegangan antara titik satu dan dua, maka rangkaian ini dikatakan seimbang.



Gambar 2. 11 Rangkaian Jembatan Wheatstone dengan beban

Jika rangkaian jembatan Wheatstone ini diberikan beban, nilai R pada rangkaian akan berubah, nilai pada $R_1 = R_4$ dan $R_2 = R_3$. Sehingga sensor *Load cell* tidak dalam kondisi yang seimbang. Beda potensial inilah yang menjadi outputnya. Untuk menghitung V_{out} maka rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$V_o = \left(V_s \times \left(\frac{R_1}{R_1 + R_4} \right) \right) - \left(V_s \times \left(\frac{R_2}{R_2 + R_3} \right) \right)$$

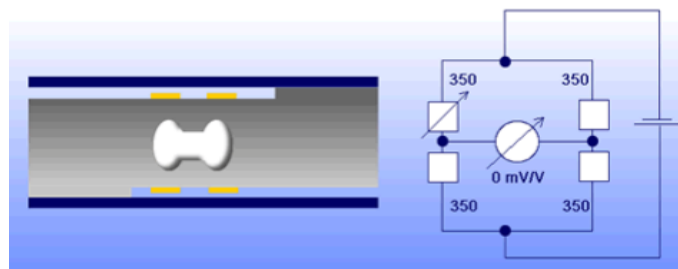
$$V_o = \left(10 \times \left(\frac{349,3}{349,3+350,7} \right) \right) - \left(10 \times \left(\frac{350,7}{350,7+349,3} \right) \right)$$

$$V_o = (10 \times (0,499)) - (10 \times (0,501))$$

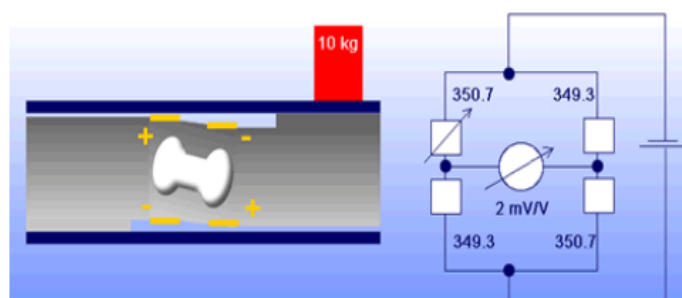
$$V_o = 4,99 - 5,01$$

$$V_o = -0,02 \times 10 = 2 \text{ mV}$$

Prinsip kerja *Load cell* berdasarkan pada jembatan Wheatstone dimana saat *Load cell* diberikan beban akan terjadi perubahan pada nilai resistansi, nilai resistansi R1 dan R3 akan turun sedangkan nilai resistansi R2 dan R4 akan naik. Ketika pada posisi setimbang, $V_{out} \text{ Load cell} = 0 \text{ volt}$, namun ketika nilai resistansi R1 dan R3 naik maka terjadi perubahan V_{out} pada *Load cell*. Pada *Load cell* output (+) dipengaruhi oleh perubahan resistansi pada R1, dan resistansi R3 mempengaruhi output (-). [1]



Gambar 2. 12 Rangkaian *Load cell* tanpa beban



Gambar 2. 13 Rangkaian *Load cell* diberi beban

2.10 Motor Stepper

Motor stepper merupakan sebuah motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik lalu diberikan menjadi gerakan motor *discret* (terputus) yang disebut *step*

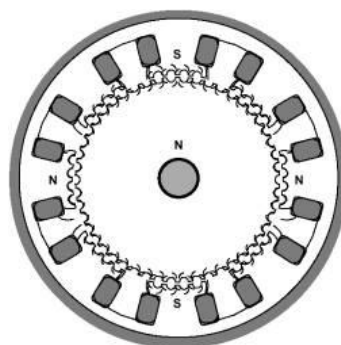
(langkah). Satu putaran motor akan memerlukan 360° dengan jumlah langkah yang tertentu perderajatnya. Motor stepper untuk ukuran kerjanya biasanya diberikan jumlah langkah per-putaran per-detik.



Gambar 2. 14 Motor Stepper

Motor stepper ini bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan pada motor, oleh karena itu untuk menggerakkan motor stepper diperlukan sebuah pengendali motor stepper yang dapat membangkitkan pulsa-pulsa periodik.[16].

Motor stepper tipe ini memiliki gerigi dan juga memiliki magnet permanen yang sudah tersusun secara *aksial* pada batang porosnya. Motor tipe ini memiliki resolusi $3,6^\circ$ sampai $0,9^\circ$ per langkah atau 100-400 langkah setiap putarannya.



Gambar 2. 15 Penampang Melintang Motor Stepper Hibrid

2.11 Modul SPI

Modul SPI micro SD ialah modul untuk mengakses memori card bertipe micro SD untuk pembacaan maupun penulisan data dengan menggunakan sistem antar muka *Serial Peripheral Interface* (SPI). Modul ini cocok untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan media penyimpanan data, seperti sistem absensi, sistem antrean, maupun sistem aplikasi data logging lainnya.[12]



Gambar 2. 16 Modul *Serial Peripheral Interface* (SPI)[12]

Dibawah ini adalah konfigurasi kaki komponen dari modul *Serial Peripheral Interface*.

Tabel 2. 5 Fungsi kaki komponen SD CARD Module SPI[12]

Kaki Komponen	Pin	Keterangan
1	VCC	5v
2	53	CS
3	51	MOSI
4	52	SCK
5	50	MISO
6	GCC	Ground

2.12 Modul ESP 32

Modul ESP32 ini merupakan sebuah modul wireless berbasis ESP-WROOM-32 yang mengombinasikan jaringan wifi dan Bluetooth *Low Energy* (BLE). Modul ini menggunakan protokol jaringan wifi 802.11 b/g/n yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz serta teknologi bluetooth v4.2 yang telah mendukung fitur

EDR dan BR. Selain itu pada modul ini juga telah dilengkapi konverter USB-to-UART internal, sehingga Anda dapat langsung memprogram modul ini dengan komputer melalui port micro USB yang telah tersedia, tanpa perlu menambahkan konverter USB-to-UART eksternal. [13]



Gambar 2. 17 Modul ESP 32 [13]

Tabel 2. 6 Spesifikasi ESP 32

MCU	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600 DMIPS
Wi-Fi	802.11 b/g/n tipe HT40
Bluetooth	tipe 4.2 dan BLE
Typical Frequency	160 MHz
SRAM	ada
Total GPIO	36
Total SPI-UART-I2C-I2S	4-2-2-2
Resolusi ADC	12 bit
Suhu operasional Kerja	-40°C to 125°C
Sensor di dalam module	touch sensor, temperature sensor, hall effect sensor

2.13 Modul *Real Time Clock* (RTC)

Modul RTC ini adalah sebuah komponen elektronik berupa modul yang memiliki fungsi dapat menjalankan fungsi waktu dan kalender secara *real time*

berbasis DS1307 yaitu dengan menggunakan backup supply dari batrai. Modul ini memiliki 5 kaki yang berfungsi sebagai berikut.

Tabel 2. 7 Fungsi kaki komponen *Real Time Clock* (RTC)

Kaki Komponen	Pin	Fungsi
1	<i>Serial clock input</i> (SCL)	Komunikasi data 12C
2	<i>Serial data input/output</i> (SDA)	Komunikasi data 12C
3	SQW	Pin output untuk salahsatu dari 4 buah frekuensi gelombang kotak (1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz) < jika di-enable)
4	VCC	Input supply 5V
5	GND	Ground

Untuk bentuk fisik dari komponen ini seperti pada **Gambar 2.18** dibawah.



Gambar 2. 18 Modul *Real Time Clock* (RTC)

2.14 Android

Android merupakan sebuah software platform yang open source untuk mobile device. Android berisi sistem operasi, middleware dan aplikasi-aplikasi dasar. Basis OS. Android ialah kernel Linux 2.6 yang sudah dimodifikasi untuk mobile device. Android memiliki beberapa versi yang selalu berkembang seperti berikut.[14]

Android 8.0 Oreo ini adalah versi kedelapan dari sistem operasi Android mobile, dengan versi yang ada sebelumnya seperti Android Versi

1.1, Versi 1.5 Cup Cake, Versi 1.6 Donut, Versi 2.0/2.1 Eclair, Versi 2.2 Froyo (Frozen Yogurt), Versi 2.3 Gingerbread, Versi 3.0/3.1 Honeycomb, Versi 4.0 ICS (Ice Cream Sandwich), Versi 4.1 Jelly Bean dan Versi 4.2 Jelly Bean, Versi 5.0 Lollipop, Versi 6.0 Marshmallow, Versi 7.0 Nougat .



Gambar 2. 19 Logo Android [14]

2.15 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada platform android. Android studio ini berbasis pada IntelliJ IDEA, sebuah IDE untuk bahasa pemrograman Java. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah Java, sedangkan untuk membuat tampilan atau layout, digunakan bahasa XML. Android studio juga terintegrasi dengan *Android Software Development Kit* (SDK) untuk deploy ke perangkat android. Android Studio juga merupakan pengembangan dari eclipse, dikembangkan menjadi lebih kompleks dan professional yang telah tersedia di dalamnya Android Studio IDE, Android SDK tools.[14]



Gambar 2. 20 Software Android Studio[14]

Android Studio berisi beberapa modul dengan file kode sumber dan file sumber daya. Jenis-jenis modul seperti berikut:

1. Modul aplikasi Android
2. Modul Pustaka
3. Modul Google App Engine

2.16 Saklar Micro (*Micro Switch*)

Micro switch merupakan jenis saklar yang mempunyai tuas sebagai pengubah posisi kontak terminal dari NO (Normally Open) ke NC (Normally Close) ataupun sebaliknya. Posisi tuas saklar ini akan berubah ketika mengenai sebuah objek, saklar ini memiliki fungsi hampir sama seperti push button pada umumnya yaitu sebagai kontak on dan off.



Gambar 2. 21 Micro Switch