

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* POLA  
MAKAN BUAH LANSIA DENGAN MENGGUNAKAN  
IMPLEMENTASI IOT**

**SKRIPSI**



**TOPAZ ALEXANDRIA**

**H071181010**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**NOVEMBER 2023**

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* POLA  
MAKAN BUAH LANSIA DENGAN MENGGUNAKAN  
IMPLEMENTASI IOT**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
pada Program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**TOPAZ ALEXANDRIA**

**H071181010**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**NOVEMBER 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Topaz Alexandria

NIM : H071181010

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Makan Buah Lansia dengan  
Menggunakan Implementasi IoT**

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, November 2023



**Topaz Alexandria**

**H071181010**

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* POLA MAKAN  
BUAH LANSIA DENGAN MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI  
IOT**

Disusun dan diajukan oleh:

**TOPAZ ALEXANDRIA**

**H071181010**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

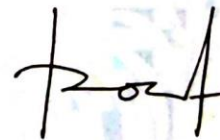
**Pembimbing Utama**



**Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.**

**NIP.197204231995121001**

**Pembimbing Pertama**



**Rozalina Amran, S.T., M.Eng.**

**NIP.199102242018016001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Topaz Alexandria

NIM : H071181010

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Makan  
Buah Lansia dengan Menggunakan Implementasi IoT

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.**

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.

Sekretaris : Rozalina Amran, S.T., M.Eng.

Anggota : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.

Anggota : A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.

(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 19 Desember 2023



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan Implementasi Iot.** Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk penyelesaian studi penulis pada jenjang Pendidikan Strata Satu Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin Makassar **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA.**, dan seluruh Wakil Rektor dalam Lingkungan Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam **Dr. Eng. Amiruddin** dan para Wakil Dekan serta seluruh staf yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan di FMIPA Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.** sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.** selaku dosen pembimbing utama dan Ibu **Rozalina Amran, S.T, M.Eng.** selaku dosen pembimbing pertama atas segala ilmu, bantuan, saran, nasehat, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** dan Bapak **A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.** sebagai tim penguji atas saran dan masukan pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

7. Keluarga besar Sistem Informasi Unhas 2018 yang setia menemani dan membantu penulis selama menjalani pendidikan.
8. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
9. Sahabat dan teman-teman saya yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Makassar, November 2023

Penulis

**PERNYATAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Topaz Alexandria

NIM : H071181010

Program Studi : Sistem Informasi

Departemen : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan Implementasi IoT”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal      November 2023

Yang Menyatakan

Topaz Alexandria



## ABSTRAK

Lanjut usia atau lansia adalah tahap akhir dalam rentang kehidupan manusia. Berdasarkan perkembangan fisik dan psikologisnya, manusia dengan usia 65 tahun ke atas dapat digolongkan sebagai lansia. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, lansia merupakan kelompok masyarakat yang rentan terhadap penyakit. Maka karena itu, cukup penting untuk menjaga kesehatan dari lansia di rumah. Hal ini dapat dimulai dari memerhatikan pola makan buah dari lansia tersebut. Pola makan adalah adalah pola perilaku ketika mengonsumsi makanan. Seiring dengan perkembangan teknologi, sudah terdapat banyak penemuan penemuan baru beserta pengembangan dari teknologi yang telah ada sebelumnya yang memberikan banyak dampak positif dalam kehidupan manusia terutama pada bidang IoT (*Internet of Things*). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari 2023 sampai dengan bulan Juni 2023. Lokasi Penelitian dilakukan di Jl. Komp Unhas Sunu Blok HX.9. Kota Makassar. Hasil penelitian yang diperoleh adalah alat *monitoring* dengan mikrokontroler dan sensor beserta sistem informasi untuk *monitoring* pola makan buah dengan menggunakan implementasi IoT. Data yang diperoleh dapat dikirim ke Firebase, kemudian dapat dilihat pada aplikasi *website*. Adapun juga mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Mega 2560, WEMOS, RTC, LCD, sensor IR, dan sensor *load cell*. Sistem ini dapat digunakan untuk memonitor pola makan buah lansia di rumah.

**Kata Kunci:** Lansia, *Internet of Things*, aplikasi *website*, sensor, mikrokontroler

## **ABSTRACT**

*Elderly is the final stage in the human life span. Based on their physical and psychological development, people aged 65 years and above can be classified as elderly. According to the Indonesian Central Bureau of Statistics, the elderly are a group of people who are vulnerable to disease. Therefore, it is quite important to maintain the health of the elderly at home. This can be started from paying attention to the fruit diet of the elderly. Diet is a pattern of behavior when consuming food. Along with the development of technology, there have been many new discoveries along with the development of pre-existing technologies that have a lot of positive impacts on human life, especially in the field of IoT (Internet of Things). This research was conducted from February 2023 to June 2023. The research location was carried out on Jl. Komp Unhas Sunu Blok HX.9. Makassar City. The results of the research obtained are monitoring tools with microcontrollers and sensors along with information systems for monitoring fruit diets using IoT implementation. The data obtained can be sent to Firebase, then can be seen on the website application. The microcontrollers used are Arduino Mega 2560, WEMOS, RTC, LCD, IR sensor, and load cell sensor. This system can be used to monitor the elderly's fruit diet at home.*

***Keywords: Elderly, Internet of Things, website applications, sensor, microcontroller.***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	viii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	5
1.6 Organisasi Skripsi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Lansia .....	7
2.2 Pola Makan Sehat Lansia .....	8
2.2.1 Makanan Sehat Untuk Lansia .....	9

2.2.2	Makanan Tidak Sehat Untuk Lansia .....	9
2.3	Kebutuhan Kalori Untuk Lansia .....	9
2.4	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	11
2.5	Mikrokontroler .....	12
2.6	Sensor.....	13
2.6.1	Sensor <i>Load Cell</i> .....	13
2.6.2	Sensor <i>Infrared</i> (IR).....	14
2.6.3	WEMOS.....	14
2.6.4	<i>Real Time Clock</i> (RTC) Adafruit.....	16
2.6.5	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	16
2.2.7	<i>Push Button</i> .....	17
2.7	Perangkat Lunak.....	18
2.7.1	Fritzing .....	18
2.7.2	<i>Visual Studio Code</i> .....	19
2.7.3	Arduino IDE.....	21
2.7.4	Firestore .....	22
2.8	Kerangka Konseptual .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Waktu dan Tempat .....	24
3.2	Tahapan Penelitian .....	24
3.3	Arsitektur Sistem.....	25
3.4	Rancangan Sistem .....	26
3.4.1	Rancangan Sistem .....	26

3.4.2	Rancangan Aplikasi <i>Website</i> .....	26
3.4.3	Rancangan Mekanik.....	28
3.5	Sumber Data.....	28
3.6	Instrumen Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1	Perancangan Sistem .....	30
4.1.1	<i>Block Diagram</i> .....	30
4.1.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	31
4.1.3	<i>Deployment Diagram</i> .....	32
4.2	Pembangunan dan Implementasi Perangkat Keras Sistem Informasi <i>Monitoring</i> Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan IoT .....	33
4.2.1	Desain Rangkaian Perangkat Keras Sistem .....	33
4.2.2	Hasil Pembangunan Perangkat Keras Sistem .....	43
4.3	Pembangunan dan Implementasi Perangkat Lunak Sistem Informasi <i>Monitoring</i> Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan IoT .....	45
4.3.1	Pembangunan Perangkat Lunak.....	45
4.3.2	Implementasi Firebase .....	54
4.3.3	Implementasi Perangkat Lunak.....	56
4.4	Pengujian dan Evaluasi Kinerja Sistem Informasi <i>Monitoring</i> Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan IoT .....	57
4.4.1	Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Pola Makan Buah Lansia .....	57
4.4.2	Evaluasi Kinerja Sistem <i>Monitoring</i> Pola Makan Buah Lansia .....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>64</b>
5.1	Kesimpulan .....	64

5.2	Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA .....	66
	LAMPIRAN.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Makan Sehat.....	8
Gambar 2.2 <i>Internet of Things</i> .....	11
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560 .....	12
Gambar 2.4 Sensor <i>Load Cell</i> .....	13
Gambar 2.5 Sensor IR.....	14
Gambar 2.6 WEMOS .....	14
Gambar 2.7 RTC Adafruit .....	16
Gambar 2.8 LCD.....	16
Gambar 2.9 <i>Push Button</i> .....	17
Gambar 2.10 Fritzing .....	18
Gambar 2.11 <i>Visual Studio Code</i> .....	19
Gambar 2.12 Python .....	19
Gambar 2.13 <i>Flask</i> .....	20
Gambar 2.14 Arduino IDE.....	21
Gambar 2.15 C++.....	21
Gambar 2.16 Firebase .....	22
Gambar 2.17 Kerangka Konseptual .....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	25
Gambar 3.3 Rancangan Sistem .....	26
Gambar 3.4 Rancangan Aplikasi <i>Website</i> .....	27
Gambar 3.5 Rancangan Mekanik.....	28

Gambar 4.1 <i>Block Diagram</i> .....	30
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i> .....	32
Gambar 4.3 <i>Deployment Diagram</i> .....	32
Gambar 4.4 Rangkaian Perangkat Keras Sistem.....	33
Gambar 4.5 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan Sensor IR.....	34
Gambar 4.6 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan <i>Load Cell</i> .....	36
Gambar 4.7 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan LCD 16×2.....	38
Gambar 4.8 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan <i>Push Button</i> .....	39
Gambar 4.9 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan RTC.....	41
Gambar 4.10 Rangkaian Arduino Mega 2560 dan WEMOS.....	42
Gambar 4.11 Hasil Rancangan Elektronik.....	43
Gambar 4.12 Pendefinisian <i>Library</i> Untuk Program Arduino.....	45
Gambar 4.13 Pendefinisian <i>Library</i> Untuk Program WEMOS .....	46
Gambar 4.14 Pendefinisian Pin Untuk Program Arduino.....	47
Gambar 4.15 Pendefinisian Variabel Untuk Program Arduino .....	48
Gambar 4.16 Program Pengkondisian Sensor IR.....	48
Gambar 4.17 Program Pengkondisian Sensor <i>Load Cell</i> .....	49
Gambar 4.18 Program Pengiriman Data ke Serial Monitor.....	50
Gambar 4.19 Program Inisialisasi Firebase dan WiFi .....	50
Gambar 4.20 Pendefinisian Serial Monitor Untuk Program WEMOS.....	51
Gambar 4.21 Pendefinisian Variabel Untuk Program WEMOS.....	51
Gambar 4.22 Program Pengkoneksian WiFi dan Firebase .....	52
Gambar 4.23 Program <i>Parsing</i> Untuk Data Yang Diterima.....	53



Gambar 4.24 Program Pengiriman Data ke Firebase Database .....	54
Gambar 4.25 Tampilan Data pada Firebase .....	55
Gambar 4.26 Tampilan Tabel Database Format XLSX.....	55
Gambar 4.27 Tampilan Aplikasi <i>Website</i> .....	56
Gambar 4.28 Awal dari Pengujian Sistem .....	57
Gambar 4.29 Hasil Akhir dari Pengujian Sistem.....	58
Gambar 4.30 Tabel Riwayat pada <i>Website</i> .....	59
Gambar 4.31 Grafik Massa Buah Apel.....	60
Gambar 4.32 Grafik Massa Buah Jeruk .....	61
Gambar 4.33 Grafik Massa Buah Anggur.....	62
Gambar 4.34 Grafik Massa Buah Pisang .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rata-Rata Kebutuhan Kalori.....	10
Tabel 2.2 Hitungan Kalori Untuk Masing-Masing Buah.....	11
Tabel 4.1 Rangkaian Pin Sensor IR 1 ke Arduino Mega 2560.....	35
Tabel 4.2 Rangkaian Pin Sensor IR 2 ke Arduino Mega 2560.....	35
Tabel 4.3 Rangkaian Pin Sensor IR 3 ke Arduino Mega 2560.....	35
Tabel 4.4 Rangkaian Pin Sensor IR 4 ke Arduino Mega 2560.....	35
Tabel 4.5 Rangkaian Pin <i>Load Cell</i> 1 ke Arduino Mega 2560.....	36
Tabel 4.6 Rangkaian Pin <i>Load Cell</i> 2 ke Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4.7 Rangkaian Pin <i>Load Cell</i> 3 ke Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4.8 Rangkaian Pin <i>Load Cell</i> 4 ke Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4.9 Rangkaian Pin LCD 16×2 ke Arduino Mega 2560.....	38
Tabel 4.10 Rangkaian <i>Push Button</i> 1 ke Arduino Mega 2560.....	39
Tabel 4.11 Rangkaian <i>Push Button</i> 2 ke Arduino Mega 2560.....	40
Tabel 4.12 Rangkaian <i>Push Button</i> 3 ke Arduino Mega 2560.....	40
Tabel 4.13 Rangkaian <i>Push Button</i> 4 ke Arduino Mega 2560.....	40
Tabel 4.14 Rangkaian RTC ke Arduino Mega2560.....	41
Tabel 4.15 Rangkaian WEMOS ke Arduino Mega 2560.....	43
Tabel 4.16 Daftar Alat dan Bahan Perangkat Keras.....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code Program Arduino .....	68
Lampiran 2 <i>Source Code</i> Program WEMOS .....	75
Lampiran 3 Tampilan Aplikasi <i>Website</i> .....	79
Lampiran 4 Gambar Sistem .....	81

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lanjut usia (lansia) merupakan suatu tahap akhir dalam rentang kehidupan manusia. Para ahli psikologi telah membagi tahap kehidupan manusia berdasarkan perkembangan fisik dan psikologisnya, tentang tahap perkembangan manusia sebagai berikut yaitu, usia 0-1 tahun disebut masa bayi, usia 1-12 tahun disebut masa kanak-kanak, usia 12-21 tahun disebut masa remaja, usia 21-65 tahun disebut masa dewasa, usia 65 tahun ke atas disebut masa tua. Perkembangan merupakan suatu proses yang berkesinambungan yang berlangsung sepanjang hayat manusia, mulai dari manusia baru lahir sampai berakhir pada masa lanjut usia. Tentang pengertian lanjut usia, para ahli psikologi berbeda-beda dalam menggambarkannya, karena tidak ada pengertian yang tetap dalam mendefinisikannya. Akan tetapi secara umum ukuran ketuaan seseorang dapat dilihat dari 3 segi, tua berdasarkan umur, tua berdasarkan emosional, perasaan dan tingkah laku, tua berdasarkan intelektual dan pola pikirnya. Organisasi Kesehatan Sedunia (WHO) membagi lanjut usia berdasarkan batas umur sebagai berikut, usia 45-60 tahun (*middle age*) disebut dengan setengah baya, usia 60-75 tahun (*elderly*) disebut dengan lanjut usia wreda utama, usia 75-90 tahun (*old*) disebut tua/wreda prawasana, usia 90 tahun (*very old*) disebut wreda wasana (Supriadi, 2015).

Pola makan merupakan perilaku paling penting yang dapat mempengaruhi keadaan gizi. Hal ini disebabkan karena kuantitas dan kualitas makanan dan minuman yang dikonsumsi akan mempengaruhi asupan gizi sehingga akan mempengaruhi kesehatan individu dan masyarakat. Gaya hidup modern yang saat ini dianut oleh manusia cenderung membuat manusia menyukai hal-hal yang instan. Akibatnya, mereka cenderung malas beraktivitas fisik dan gemar

mengonsumsi makanan yang instan, yang memiliki kandungan natrium yang tinggi. Menerapkan pola makan yang sehat memang tidak dapat menjamin jika akan terbebas dari penyakit, namun setidaknya memperhatikan asupan pola konsumsi makanan sehari-hari mampu meminimalisir risiko kemungkinan seseorang terserang penyakit (Kadir, 2019).

Pola makan atau diet *pattern* dapat diartikan sebagai pola perilaku mengonsumsi makanan. Perilaku tersebut dipilih oleh seorang atau sekelompok masyarakat untuk mengatur jumlah makanan, jenis makanan, dan frekuensi makan yang dipengaruhi oleh faktor sosial dan budaya. Tujuan dari perilaku tersebut adalah untuk mempertahankan kesehatan, status gizi, mencegah dan membantu kesembuhan penyakit seseorang. Individu yang hidup membutuhkan pola makan yang sehat dan seimbang guna menjaga kesehatan dan mendukung kelancaran aktivitas. Pola makan seimbang dibutuhkan oleh lansia untuk kelangsungan proses pergantian sel dalam tubuh, mengatasi proses menua, dan memperlambat usia biologis. Pola makan sehat atau konsumsi makanan baik dalam hal kuantitas maupun kualitas sangat memengaruhi status gizi seseorang. Jika kuantitas atau kualitas makanan tidak terpenuhi, maka individu tersebut beresiko lebih besar mudah terkena penyakit akibat menurunnya daya tahan tubuh. Pola makan yang berhubungan dengan intake nutrisi juga dapat memengaruhi tingkat kesejahteraan lansia dan mengurangi morbiditas. Menurut WHO menyatakan jika lansia sangat rentan terkena malnutrisi, kebutuhan nutrisi lansia tidak dapat didefinisikan dengan tepat, dikarenakan jumlah yang dibutuhkan berkurang seiring dengan proses penuaan (Nancy, 2016).

Lansia merupakan kelompok masyarakat yang rentan mengalami penyakit. Hal tersebut terbukti dengan data yang dilaporkan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2020. Sebanyak 48,14% lansia pernah mengalami gangguan kesehatan fisik ataupun psikis dan 24,35% di antaranya pernah menderita suatu penyakit. Jenis penyakit yang sering kali dialami lansia adalah

penyakit tidak menular atau degeneratif. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2013, sepuluh penyakit yang sering kali dialami oleh lansia yaitu Hipertensi, Stroke, Jantung Koroner, Gagal Jantung, Paru Obstruksi Kronik, Arthritis, Diabetes Melitus, Batu ginjal, Gagal Ginjal, dan Kanker. Penyakit tersebut merupakan penyakit menahun dan dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang. Ada beberapa faktor penyebab penyakit degeneratif pada lansia, antara lain penurunan fungsi fisiologi atau penurunan fungsi organ tubuh, pengaruh lingkungan, dan gaya hidup. Salah satu contoh gaya hidup yang tidak baik adalah mengonsumsi makanan tidak sehat sehingga mempengaruhi asupan nutrisi pada tubuh. Ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan metabolisme. Gangguan metabolisme ini yang sering kali menyebabkan obesitas, hipertensi, hiperglikemia, dan lain-lain. Selain itu, menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2020) sebanyak 4% lansia tidak mau melakukan pengobatan untuk keluhan kesehatan yang mereka alami. Hal tersebut terjadi karena kurangnya pengetahuan, dukungan dan perhatian dari orang sekitar kepada lansia. Kurangnya pengetahuan terkait pola makan sehat dan gejala dari suatu penyakit menyebabkan para lansia terlambat untuk melakukan pemeriksaan kesehatan sehingga berujung pada kondisi yang lebih parah (Mathilda & Naully, 2021).

Teknologi juga semakin berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Semakin banyak penemuan-penemuan terbaru dan pengembangan dari teknologi yang sudah ada sebelumnya yang memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia. Salah satunya *Internet of Things* (IoT) adalah salah satu tren masa kini yang sangat berpengaruh dalam kehidupan sehari-hari khususnya di bidang pertanian atau bahan pangan. Bukan hal mengejutkan bila IoT akan semakin menjanjikan masa depan (Ramadhani, 2022).

Maka dari itu perlunya dibuatnya penelitian mengenai “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pola Makan Buah Lansia dengan Menggunakan Implementasi IoT”. Penulis akan merancang perangkat untuk memantau pola makan buah

lansia apakah sesuai dengan pola makan buah yang sehat atau tidak sehingga lansia dapat terhindar dari potensi terkenanya penyakit. Perangkat ini akan menggunakan beberapa sensor IR, sensor *load cell*, Arduino Mega 2560, dan WEMOS untuk mengirimkan data ke Firebase *database* dan menggunakan *website interface* untuk melihat data pola makan buah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan sistem *Internet of Things*?
2. Bagaimana membangun dan mengimplementasikan perangkat keras sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan sistem *Internet of Things*?
3. Bagaimana membangun dan mengimplementasikan perangkat lunak sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan sistem *Internet of Things*?
4. Bagaimana menguji dan mengevaluasi kinerja sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan sistem *Internet of Things*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan sistem *Internet of Things*.
2. Untuk membangun dan mengimplementasikan perangkat keras sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan menggunakan Arduino mega 2560, WEMOS, RTC, LCD, sensor IR dan sensor *load cell*.
3. Untuk membangun dan mengimplementasikan perangkat lunak sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan membuat *website* yang dihubungkan dengan Firebase *database*.

4. Untuk menguji dan mengevaluasi kinerja sistem *monitoring* pola makan buah lansia dengan menggunakan metode uji teknologi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat:

1. Dengan adanya sistem *monitoring* pola makan buah lansia dapat diketahui apakah pola makan buah seorang lansia sesuai dengan pola makan buah yang sehat atau tidak.
2. Dengan adanya sistem *monitoring* pola makan buah lansia dapat dilakukan minimalisasi pola makan buah lansia yang tidak sehat.
3. Dengan adanya sistem *monitoring* pola makan buah lansia dapat dilakukan pemantauan secara tidak langsung dan *real time*.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Jenis-jenis buah-buahan yang dikonsumsi oleh lansia adalah apel, jeruk, anggur, dan pisang.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560 Pro Mini.
3. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor IR dan sensor *load cell* 5 kg.
4. Khusus untuk mengetahui pola makan buah pada lansia.

#### **1.6 Organisasi Skripsi**

Bab I Pendahuluan pertama-tama akan menjelaskan latar belakang permasalahan, solusi dan metode yang akan digunakan beserta hasil yang diharapkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, disusun rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.



Bab II Tinjauan Pustaka secara garis besarnya menjelaskan tentang teori, konsep dasar yang mendasari pokok permasalahan dalam tulisan ini.

Bab III Metode Penelitian menjelaskan secara detail tentang bagaimana peneliti akan melakukan penelitian berdasarkan alur penelitian yang dibuat, evaluasi kinerja model yang dihasilkan, waktu dan lokasi penelitian, dataset yang digunakan, serta instrumen penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan akan menjelaskan hasil-hasil penelitian dalam hal ini evaluasi kinerja yang telah dilakukan. Pada akhir Bab diberikan pembahasan sebagai hasil.

Bab V Penutup menjelaskan tentang kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian dan saran untuk kelanjutan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lansia**

Lanjut usia merupakan suatu tahap akhir dalam rentang kehidupan manusia. Para ahli psikologi telah membagi tahap kehidupan manusia berdasarkan perkembangan fisik dan psikologisnya, sebagaimana yang dikemukakan oleh Chaplin (1989:13) tentang tahap perkembangan manusia sebagai berikut:

- Usia 0-1 tahun disebut masa bayi
- Usia 1-12 tahun disebut masa kanak-kanak
- Usia 12-21 tahun disebut masa remaja
- Usia 21-65 tahun disebut masa dewasa
- Usia 65 tahun ke atas disebut masa tua.

Perkembangan merupakan suatu proses yang berkesinambungan yang berlangsung sepanjang hayat manusia, mulai dari manusia baru lahir sampai berakhir pada masa lanjut usia. Tentang pengertian lanjut usia, para ahli psikologi berbeda-beda dalam menggambarkannya, karena tidak ada pengertian yang tetap dalam mendefinisikannya. Akan tetapi secara umum ukuran ketuaan seseorang dapat dilihat dari 3 segi (Wauran, 1981:13):

- Tua berdasarkan umur
- Tua berdasarkan emosional, perasaan dan tingkah laku
- Tua berdasarkan intelektual dan pola pikirnya.

Organisasi Kesehatan Sedunia (WHO) membagi lanjut usia berdasarkan batas umur sebagai berikut (Supriadi, 2015):

- Usia 45-60 tahun (*middle age*) disebut dengan setengah baya
- Usia 60-75 tahun (*elderly*) disebut dengan lanjut usia wreda utama

- Usia 75-90 tahun (*old*) disebut tua/wreda prawasana
- Usia 90 tahun (*very old*) disebut wreda wasana.

## 2.2 Pola Makan Sehat Lansia



**Gambar 2.1 Pola Makan Sehat**

Ada beberapa definisi mengenai pola makan menurut beberapa ahli di antaranya yakni:

1. Pola makan atau pola konsumsi pangan adalah susunan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang pada waktu tertentu.
2. Pola makan merupakan berbagai informasi yang memberi gambaran mengenai macam dan jumlah bahan makanan yang dimakan tiap hari oleh suatu orang dan merupakan ciri khas untuk suatu kelompok masyarakat tertentu. Sehingga dapat diartikan pola makan adalah pengaturan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta frekuensi mengonsumsi makanan sehat (Nancy, 2016).

### **2.2.1 Makanan Sehat Untuk Lansia**

Sedangkan menurut Kementerian Kesehatan, pola makan lansia yang baik adalah pola makan yang dimana kebutuhan nutrisi dan gizi terpenuhi untuk setiap harinya. Mengonsumsi makanan kaya gizi dan nutrisi akan membantu lansia mendapatkan vitamin, mineral, protein, karbohidrat, serta lemak yang mereka butuhkan. Bahan makanan yang sehat untuk lansia yaitu sebagai berikut:

1. Bahan makanan sumber karbohidrat seperti *oatmeal* atau bubur gandum, roti gandum, beras merah, dan beras tumbuk.
2. Bahan makanan super protein, seperti susu rendah lemak, ikan, tempe dan tahu.
3. Sayuran berwarna hijau atau jingga seperti bayam, kangkung, wortel, brokoli dan lain-lain.
4. Buah-buahan seperti pepaya, pisang, jeruk dan sebagainya.
5. Sebisa mungkin pilihlah makanan segar dan hindari segala jenis makanan olahan yang menggunakan bahan pengawet.

### **2.2.2 Makanan Tidak Sehat Untuk Lansia**

Beberapa contoh makanan yang sebaiknya dihindari oleh lansia antara lain adalah, makanan yang mengandung lemak seperti daging-dagingan karena dikhawatirkan dapat menyebabkan level kolestrol meningkat pada lansia. Selain itu, dianjurkan untuk tidak mengonsumsi makanan kalengan dan makanan instan.

## **2.3 Kebutuhan Kalori Untuk Lansia**

Kalori merupakan suatu nutrisi yang terkandung dalam makanan. Konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang. Kalori basal atau *Basal metabolic rate* (BMR)

adalah kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan aktivitas dasarnya seperti mempertahankan suhu tubuh, membuang racun dalam tubuh (Rusliyawati, et al., 2020).

**Tabel 2.1 Rata-Rata Kebutuhan Kalori**

<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Usia (thn)</b>	<b>Aktivitas Ringan (dalam kalori)</b>	<b>Aktivitas Sedang (dalam kalori)</b>	<b>Aktivitas Berat (dalam kalori)</b>
Anak-anak	2-3	1000	1000 – 1400	1000 – 1400
Wanita	4-8	1200	1400 – 1600	1400 – 1800
	9-13	1600	1600 – 2000	1800 – 2200
	14-18	1800	2000	2400
	19-30	2000	2000 – 2200	2400
	31-50	2000	2000	2200
	51+	1600	1800	2000 – 2200
Pria	4-8	1400	1400 – 1600	1600 – 2000
	9-13	1800	1800 – 2200	2000 – 2600
	14-18	2200	2400 – 2800	2800 – 3200
	19-30	2400	2600 – 2800	3000
	31-50	2200	2400 – 2600	2800 – 3000
	51+	2000	2200 – 2400	2400 – 2800

Pada lansia, kebutuhan kalori akan menurun sekitar 5% pada usia 40-49 tahun dan 10% pada usia 50-59 tahun serta 60-69 tahun (Fatmah, 2010). Menurut WHO dalam Fatmah 2010 kecukupan gizi yang dianjurkan untuk lansia (>60 tahun) pada pria adalah 2200 kalori dan pada wanita ialah 1850 kalori. Perbedaan kebutuhan kalori pada pria dan wanita ini didasarkan pada adanya perbedaan

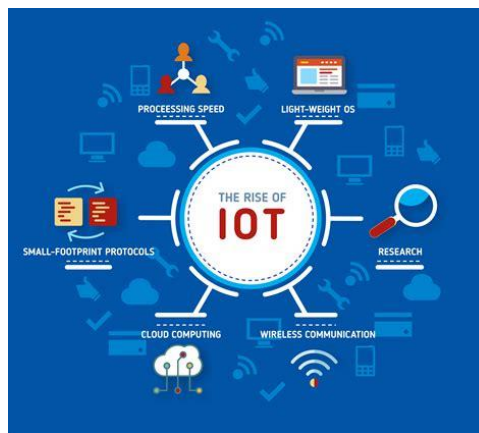
aktivitas fisik dan tingkat metabolisme basal yang berhubungan dengan pengurangan massa otot (Oktariyani, 2012).

Untuk penelitian ini akan digunakan empat macam buah-buahan yaitu buah apel, jeruk, anggur, dan pisang. Berdasarkan data dari USDA (*United States Department of Agriculture*), masing-masing dari buah tersebut memiliki jumlah kalori per 100 gram seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.2 Hitungan Kalori Untuk Masing-Masing Buah**

<b>Nama Buah</b>	<b>Jumlah Kalori (100 gram)</b>
Apel	52 kalori
Jeruk	53 kalori
Anggur	67 kalori
Pisang	89 kalori

## 2.4 *Internet of Things (IoT)*



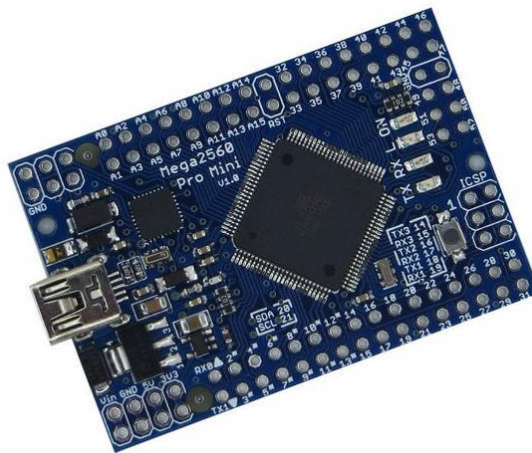
**Gambar 2.2 *Internet of Things***

IoT (*Internet of Things*) didefinisikan sebagai kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT

merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet (Putra, 2020).

## 2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler pada intinya adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, *Clock* dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan saling terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai. Dengan segala kelebihan ini, pengguna mikrokontroler dapat dengan mudah memanfaatkannya dengan memprogram ROM mikrokontroler sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya. Pemrograman ini ditujukan agar mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan sistem yang dirancang oleh pengguna seperti membaca dan memproses *input* dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan (Fauziah, et al., 2017).



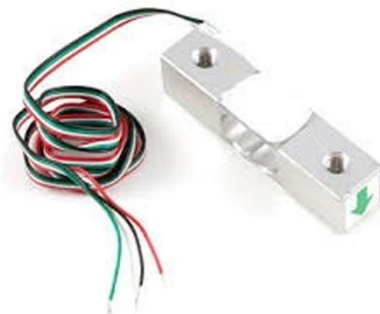
**Gambar 2.3 Arduino Mega 2560**

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan *chip* ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya

adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *port* USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan *power* dari US ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke *jack* DC (Muhamad, 2017).

## 2.6 Sensor

### 2.6.1 Sensor *Load Cell*



**Gambar 2.4** Sensor *Load Cell*

Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau massa sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *load cell* menggunakan prinsip tekanan (Ramadhani, 2022).



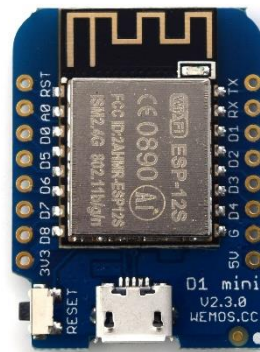
### 2.6.2 Sensor *Infrared* (IR)



**Gambar 2.5** Sensor IR

Sensor inframerah adalah komponen elektronik yang dapat mengidentifikasi fitur tertentu di lingkungan sekitar dengan memancarkan atau mendeteksi radiasi inframerah yang dapat bekerja secara efektif dalam jarak 3–80cm (Kurniawan & Surahman, 2021).

### 2.6.3 WEMOS



**Gambar 2.6** WEMOS

WEMOS merupakan salah satu *Arduino compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*).

WEMOS menggunakan *chip* WiFi tipe ESP8266. WEMOS memiliki 11 I/O digital, 1 analog *input* dengan tegangan maksimal 3.3V, dapat beroperasi dengan pasokan tegangan 9-24V, adapun kelebihan WEMOS adalah sebagai berikut:

- a. Arduino *compatible*, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan *library* yang banyak terdapat di internet.
- b. Pin *out* yang *compatible* dengan Arduino uno, WEMOS D1 R2 merupakan salah satu *product* yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti Arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan Arduino *shield* lainnya.
- c. WEMOS dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan *microcontroller*. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan *microcontroller* sebagai pengontrol, WEMOS dapat *running stand alone* karena di dalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui *serial port* ataupun via OTA (*Over The Air*) atau transfer program secara *wireless*.
- d. *High Frequency CPU*, dengan *processor* utama 32bit berkecepatan 80MHz WEMOS dapat mengeksekusi program lebih cepat dibandingkan *microcontroller* 8bit yang digunakan di Arduino.
- e. Dukungan *High Level Language*, selain menggunakan Arduino IDE WEMOS juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga memudahkan bagi *network programmer* yang belum terbiasa menggunakan Arduino (Srijati, 2019).

#### 2.6.4 *Real Time Clock (RTC) Adafruit*



**Gambar 2.7 RTC Adafruit**

*Real-time clock* adalah jam di komputer yang umumnya berupa sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pemelihara waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (berupa baterai litium) sehingga dapat tetap berfungsi ketika catu daya komputer terputus. Pada RTC DS3231 memiliki 6 pin *header*, diantaranya adalah pin VCC, GND, SDA, SCL, SQW, dan 32K (Akmal, 2022).

#### 2.6.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*



**Gambar 2.8 LCD**

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan). Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Saghoa, et al., 2018).

### 2.2.7 *Push Button*



**Gambar 2.9 *Push Button***

*Push Button* (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* di sini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal (Suherman, 2016).

## 2.7 Perangkat Lunak

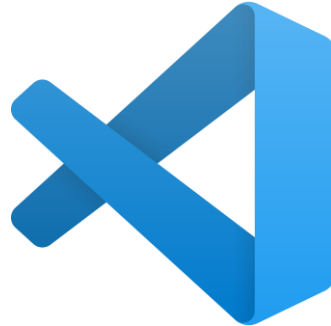
### 2.7.1 Fritzing



**Gambar 2.10 Fritzing**

Fritzing adalah suatu *software* atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Antarmuka Fritzing dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam Fritzing sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler Arduino seta *shield*-nya. *Software* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler Arduino (Hidayat, et al., 2021).

### 2.7.2 *Visual Studio Code*



**Gambar 2.11** *Visual Studio Code*

*Visual Studio Code* adalah aplikasi *text editor* yang membantu *programmer* untuk menulis kode, membantu untuk proses *debugging* dan mengoreksi kode dengan menggunakan metode *intelli-sense*. Pada umumnya, *Visual Studio Code* memfasilitasi pengguna agar dapat menuliskan kode dengan mudah.

Untuk penelitian ini, bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah bahasa pemrograman Python dengan menggunakan *library* dari *framework Flask* untuk mempermudah proses pembangunan *website Monitor Pola Makan Buah*.



**Gambar 2.12** Python

Python merupakan bahasa yang sangat sederhana, bahasa yang sangat mudah dipelajari sehingga dapat membuat biaya perawatan sebuah program menjadi murah. Semua *source Interpreter* Python dan tambahan *library-library* standarnya tersedia untuk digunakan oleh semua orang dan dapat diperoleh dengan gratis (Erik, 2008).



**Gambar 2.13** *Flask*

*Flask* adalah *micro framework* dari bahasa pemrograman Python. *Flask* disebut *microframework* karena dia tidak butuh *tools* atau *library*. Dia juga tidak ada layer abstraksi, validasi *form*, atau bahkan komponen lainnya dari pihak ketiga yang menyediakan fungsi pada umumnya. Namun, *Flask* bisa menambahkan ekstensi dan fitur di aplikasi dari pihak ketiga. *Flask* 8 dibangun dengan tujuan bisa membuat *website* dengan mudah. *Flask* akan mengurus tentang masalah *server*, orm *database*, dan juga terdapat berbagai macam *extensions* untuk memudahkan membuat *website* (Anwar, 2021).

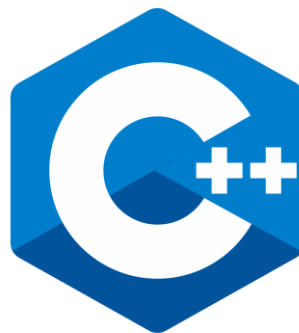
### 2.7.3 Arduino IDE



**Gambar 2.14** Arduino IDE

Lingkungan *open-source* Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board* Arduino. Ini berjalan pada *Windows*, *Mac OS X*, dan *Linux*. Berdasarkan pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya (Saputri, 2014).

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk aplikasi Arduino IDE adalah bahasa pemrograman C++.



**Gambar 2.15** C++

Keistimewaan bahasa C++ dikarenakan bahasa ini diantaranya mendukung pemrograman berorientasi objek atau yang lebih sering dikenal dengan istilah *Object Oriented Programming* (OOP), telah



membuat bahasa C++ ini banyak disukai di lingkungan programmer sampai dengan mahasiswa (Dewi, 2010).

#### 2.7.4 Firebase

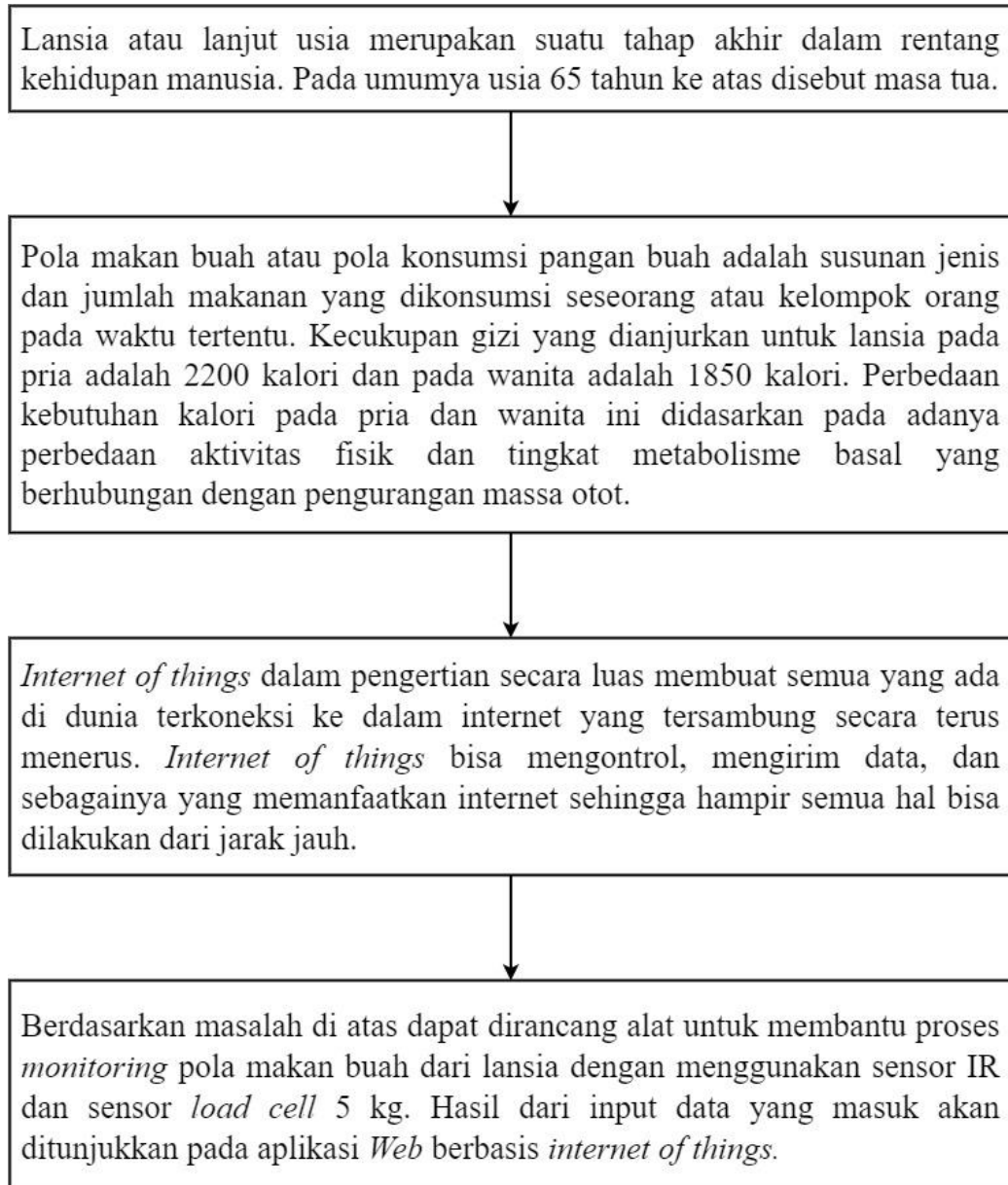


**Gambar 2.16** Firebase

Firebase pertama kali didirikan pada tahun 2011 oleh Andrew Lee dan James Tamplin. Produk yang pertama kali dikembangkan adalah *Realtime Database*, di mana *developer* dapat menyimpan dan melakukan sinkronasi data ke banyak *user*. Kemudian pada Oktober 2014 Firebase telah diakuisisi oleh Google. Berbagai fitur terus dikembangkan hingga saat ini berbagai produk layanan Firebase seperti *Realtime Database*, *Authentication*, *Cloud Messaging*, *Crash Report*, *Hosting* dan masih banyak lagi (Sari, 2020).

## 2.8 Kerangka Konseptual

Pada sub bab ini dijelaskan kerangka konseptual dari penelitian.



**Gambar 2.17 Kerangka Konseptual**