

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Helm adalah alat pelindung kepala yang digunakan oleh pengendara kendaraan, terutama sepeda motor, sepeda, dan kendaraan lainnya yang membutuhkan perlindungan kepala dari benturan atau kecelakaan. Helm dirancang untuk melindungi kepala dari cedera serius atau fatal yang dapat terjadi akibat kecelakaan di jalan raya atau medan berbahaya lainnya.

Helm berfungsi sebagai pelindung kepala, yang merupakan bagian tubuh yang sangat rentan terhadap cedera parah dalam kecelakaan. Helm dirancang untuk menyerap dan mendistribusikan energi dari benturan, sehingga mengurangi dampak langsung pada tengkorak dan otak. Dengan menggunakan helm, risiko cedera kepala dapat dikurangi secara signifikan, yang dapat menyelamatkan nyawa dalam situasi kecelakaan.

Teknologi pada helm kendaraan telah berkembang pesat untuk meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan pengalaman berkendara bagi pengguna. Dengan adopsi teknologi ini, helm modern tidak hanya menjadi alat pelindung tetapi juga perangkat pintar yang dapat meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan pengalaman berkendara.

Karena sepeda motor terus menjadi kendaraan yang hemat biaya dan efisien, jumlah kendaraan bermotor cukup besar. Selain itu, helm digunakan bagi pengendara maupun penumpang agar dapat berkendara dengan aman. Helm sangat

penting bagi pengendara sepeda motor karena melindungi kepala mereka dalam kecelakaan. Namun, helm harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Selain itu, pengendara dapat dilindungi oleh kaca di bagian depan helm dari debu dan kotoran di jalan. Pengendara akan terganggu oleh kotoran dan debu yang berterbangan di jalan dan mengganggu penglihatan mereka selama perjalanan.

Karena perlu membuka dan menutup helm secara manual untuk menghindari debu dan mendapatkan udara segar, tidak mengherankan jika pengendara menjadi tidak fokus. Meskipun proses ini tidak membutuhkan banyak waktu, melakukannya secara manual dapat menyebabkan pengendara kehilangan fokus dan kehilangan keseimbangan.

Oleh karena itu, pengendara dapat membuka dan menutup helm secara otomatis dengan sistem pengenalan suara. Perintah suara yang diprogram di ESP32 dengan *voice recognition module* memungkinkan pengendara sepeda mengoperasikan kaca helm.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana hasil perancangan sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler?

C. Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai oleh penulis penelitian :

1. Merancang sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler
2. Berhasilnya perancangan sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler

D. Batasan Masalah

1. Sistem kendali menggunakan ESP32
2. Menggunakan sensor *voice recognition module* untuk mendeteksi suara manusia
3. Menggunakan servo untuk penggerak kaca helm

E. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Tangan pengendara tidak perlu digunakan untuk membuka dan menutup kaca helm sehingga dapat lebih fokus saat berkendara.
2. Keamanan dan kenyamanan diberikan bagi pengendara saat mengendalikan kaca helm yang dapat dibuka dan ditutup hanya dengan perintah suara.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, untuk memudahkan pembaca mengerti dan memahami laporan ini. Maka dibuatlah sistematika penulisan skripsi, yakni sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini, menjelaskan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Sebagai bahan tambahan untuk menjelaskan topik penelitian.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, dibahas berbagai konsep dan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dibuat berupa kajian penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya dan memberikan teori dasar untuk penyelesaian skripsi ini, meliputi: Helm, ESP32, Motor Servo.

BAB III. METODE PERANCANGAN

Pada bab ini, dijelaskan tentang metode atau cara yang digunakan penulis untuk menata penelitian ini dari awal hingga selesainya penelitian, sehingga dapat diketahui tahapan – tahapan dan proses kerja sistem yang akan dibuat oleh penulis.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, menjelaskan dan menggambarkan setiap proses perancangan alat hingga tahap pengujian dan pengambilan data yang dilakukan oleh penulis. Keberhasilan perancangan alat yang dibuat dapat diketahui pada bab ini.

BAB V. PENUTUP

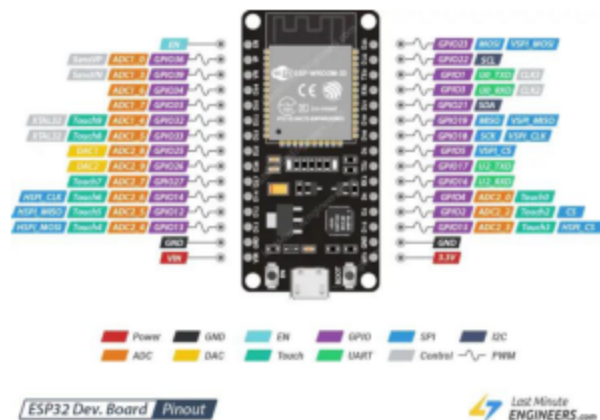
Pada bab ini, berisi kesimpulan dan saran dari hasil perancangan alat yang dibuat oleh penulis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul ESP32 Devkit V1

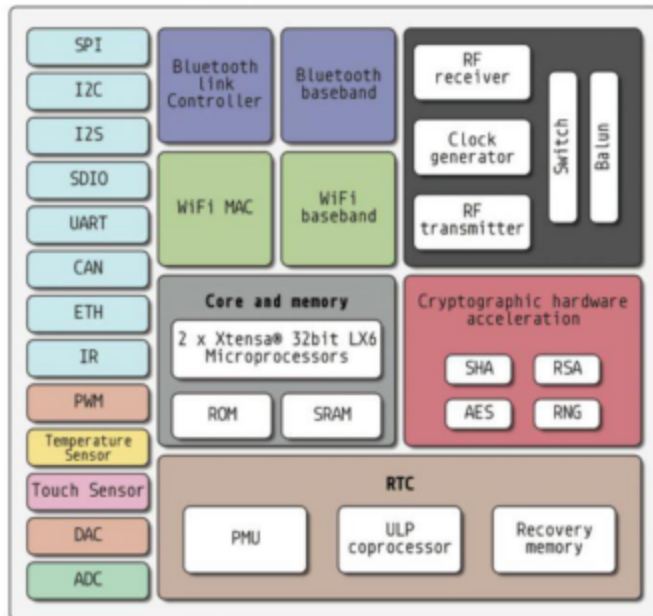


Gambar 2.1 Modul ESP32

(Sumber: Staff L.E, 2023)

Espressif membuat modul IoT ESP32, yang memiliki sistem seri chip (SoC) murah dan berdaya rendah dengan Wi-Fi dan dua mode Bluetooth (Huzaifah, M. L., 2021). Modul ESP32 ini dapat terhubung ke jaringan Wi-Fi dan dapat digunakan secara mandiri atau terpisah, sehingga tidak membutuhkan board tambahan. Modul ESP32, yang merupakan penerus dari modul ESP8266, biasanya digunakan untuk aplikasi IoT. Modul ini memiliki CPU, kecepatan jaringan Wi-Fi yang lebih tinggi, dan mendukung Bluetooth 4.2. Selain itu, modul ESP32 Devkit V1 memiliki tiga

puluh pin, termasuk pin tegangan dan GPIO, dan fitur multiflexingnya memungkinkan penggunaan beberapa fungsi pada pin yang sama. GPIO.



Gambar 2.2 Diagram blok ESP32 Devkit V1

(Sumber: Saputro T.T, 2018)

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul ESP32

MCU	Xtensa Dual – Core 32-bit LX6
WI-FI	802.11 b/g/n
Bluetooth	Tipe 4.2 dan BLE
Power supply	3.0V – 3.3V
Arus	80 mA
Frequency Range	2.4 GHz – 2.5 GHz
Total GPIO	25
Flash Memory	4 MB
SRAM	520KB
Jumlah pin DAC	2
Total SPI-UART-I ² C-I ² S	3-3-2-2
Jumlah pin ADC	15
Jumlah PWM	25
Suhu Operasional Kerja	-40 ⁰ C sampai 85 ⁰ C
Sensor di dalam Module	Hall Sensor

(Sumber: Muchlisina, 2020)

2. Gravity: Voice Recognition Module

Pengenalan suara adalah teknologi komputer yang mengenali dan mengubah sinyal suara menjadi teks yang dapat diedit atau perintah operasional melalui analisis. Teknologi ini memungkinkan orang berinteraksi dengan komputer dengan berbicara tanpa menggunakan tetikus, papan ketik, atau perangkat input

lainnya. Teknologi pengenalan suara telah banyak digunakan dalam aplikasi seperti asisten suara dan rumah pintar. Modul ini memiliki kompatibilitas tinggi, mendukung metode komunikasi I2C dan UART, sekaligus kompatibel dengan berbagai pengontrol 3,3V atau 5V, seperti micro:bit, Arduino (Arduino UNO, Arduino Leonardo, Arduino MEGA), Raspberry Pi, dan seri FireBeetle (Maheshyadav216, 2023).

Spesifikasi Gravity: Voice Recognition Module

- Tegangan Operasi : 3.3 - 5V
- Arus Operasi Maximum : ≤ 370 mA (5V)
- Komunikasi : I2C/UART
- Alamat I2C : 0x64
- Perintah Tetap: 121
- Perintah Bangun Tetap : 1
- Perintah Khusus : 17
- Perintah Bangun Khusus : 1
- Sensitivitas Mikrofon Terintegrasi : -28db
- Ukuran Modul : 49×32 mm/1.93×1.26"



Gambar 2.3 Gravity: Voice Recognition Module
(Sumber: Maheshyadav216, 2023)

3. Motor Servo

Motor DC dengan rangkaian kendali dan sistem closed feedback terintegrasi disebut motor servo. Motor servo terdiri dari motor DC, gearbox, variabel resistor (VR), atau potensiometer, dan rangkaian kontrol. Posisi putaran sumbu (axis) motor diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Potensiometer menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo, sementara sudut sumbu diatur oleh lebar pulsa pada pin kontrol motor servo. Motor servo dapat bekerja dua arah (CW dan CCW), dan arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (duty cycle) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. (Purnama, A. 2024).

Spesifikasi Motor Servo MG995

- Berat : 55g
- Dimensi : 40,7×19,7×42,9mm
- Torsi stall : 9,4kg/cm (4,8v); 11kg/cm (6v)
- Kecepatan operasi : 0,20dtk/60derajat (4,8v); 0,16dtk/60derajat (6,0v)
- Tegangan operasi : 4,8~ 6,6v
- Jenis roda gigi : Roda gigi logam
- Rentang suhu : 0- 55derajat
- Lebar pita mati : 1us
- Panjang kawat servo : 32cm
- Penarikan arus saat idle : 10MA
- Penarikan arus operasi tanpa beban : 170MA
- Penarikan arus stall : 1200MA



Gambar 2.4 Motor Servo
(Sumber: Purnama, A. 2024)

4. Baterai *Lithium – Ion*

Baterai memiliki kemampuan untuk mengubah energi kimia dalam bahan aktifnya menjadi energi listrik melalui reaksi elektrokimia reduksi dan oksidasi. Ada dua jenis baterai: baterai primer (non rechargeable/ tidak dapat diisi ulang / sekali pakai) dan baterai sekunder (rechargeable / dapat diisi ulang / dapat dipakai lebih dari satu kali). (Satriady et al. 2016).

Baterai *lithium-ion* adalah jenis baterai sekunder yang paling umum karena memiliki banyak keuntungan. Ini termasuk berat yang lebih ringan, stabilitas yang baik (tahan hingga 10 tahun), densitas energi tinggi, tidak memiliki efek memori, dan menghasilkan dua kali lipat energi dengan berat yang sama (Perdana, 2021).



Gambar 2.5 Baterai *Lithium Ion*
(Sumber: Azhari, A. 2021)

5. Kabel Jumper

Kabel jumper biasanya digunakan pada projectboard atau alat prototyping agar lebih mudah memperbaiki rangkaian. Ini adalah kabel elektrik dengan pin konektor di setiap ujungnya yang memungkinkan kita menghubungkan dua komponen Arduino tanpa perlu solder. Pin konektor male dan female terletak di ujung kabel. Konektor male dapat mencoblos, sedangkan konektor female dapat dicoblos. (Prasetyo, E, A. 2023).



Gambar 2. 6 Kabel Jumper
(Sumber: Prasetyo, E, A. 2023)

6. *Software Arduino IDE*

Arduino adalah platform open-source yang populer untuk membuat aplikasi dan prototipe elektronik untuk Internet of Things (IoT). Arduino dapat diprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman khusus yang disebut Arduino IDE (*Integrated Development Environmet*). Perangkat lunak open-source Arduino IDE dapat diunduh secara gratis dari situs resmi arduino dan memungkinkan pengguna membuat program untuk mikrokontroler arduino dengan menggunakan bahasa pemrograman C atau C++. Antarmukanya yang mudah digunakan membuatnya mudah digunakan bahkan untuk pemula. (Evan, F. 2023).



Gambar 2.7 *Arduino IDE (Integrated Development Environmet)*
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

B. Kajian Penelitian Terdahulu

Perancangan sistem buka tutup pintu otomatis berbasis suara manusia dilakukan oleh Sinta Ariyanti yaitu merancang sistem keamanan dengan menggunakan perintah suara (Ariyanti et al. 2018).

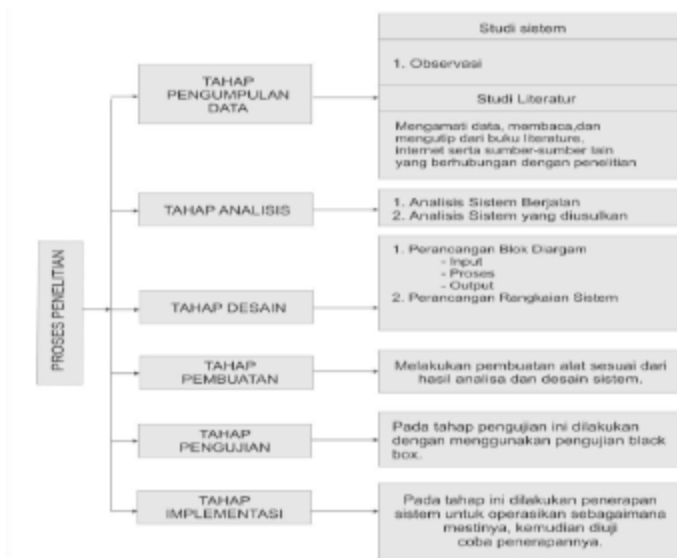
Perancangan sistem buka-tutup kaca helm otomatis berbasis arduino uno dilakukan oleh Akbar Prakoso Wibowo dan E. Shintadewi Julian yaitu menggunakan sensor tekanan sebagai data yang akan dibaca oleh motor servo untuk membuka kaca helm otomatis (Wibowo & Julian, 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Perancangan Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler dimulai dengan melakukan tahapan observasi data, yang terdiri dari dua bagian, yaitu studi sistem dengan melakukan observasi dan studi literatur. Tahap analisis terdiri berisi tentang melakukan analisis sistem yang dijalankan dan sistem yang diusulkan, kemudian terdapat tahap desain yang berisi tentang perancangan blok diagram dan perancangan rangkaian sistem. Memasuki tahap pembuatan alat yang telah dirancang serta melakukan tahap pengujian dan tahap implementasi.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu Kegiatan											
		Bulan Ke-1				Bulan Ke-2				Bulan Ke-3			
1	Studi Literatur	■	■										
2	Perancangan Desain Alat		■	■	■								
3	Instalasi Komponen Utama					■							
4	Pembuatan Kerangka Alat						■	■					
5	Uji Lapangan								■				
6	Evaluasi Dan Analisis Hasil Uji									■			
7	Pembuatan Laporan Hasil Penelitian										■	■	■

C. Jenis Penelitian

Metode R&D (Research and Development) merupakan penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini menunjukkan proses pengembangan deskriptif yang menunjukkan proses – proses yang harus diikuti untuk membuat alat tertentu dan menguji seberapa efektif alat tersebut.

D. Alat dan Bahan

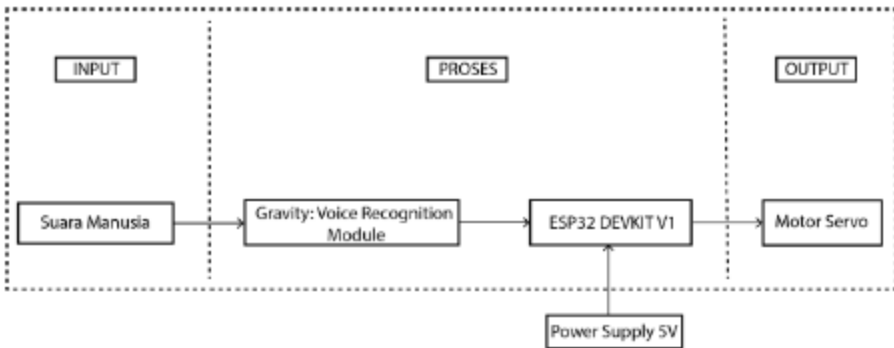
Berikut alat dan komponen yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Alat dan Bahan yang Dibutuhkan

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	ESP32	1
2	Gravity:Voice Recognition Module	1
3	Motor Servo	1
4	Breadboard	1
5	Kabel Jumper	Secukupnya

E. Rancangan Penelitian

Adapun rancangan penelitian dalam bentuk diagram blok berikut:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler

Blok diagram pada gambar 3.2 adalah gambaran Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler, untuk perancangan ini dimulai dengan dibuatnya rangkaian alat dan diintegrasikannya beberapa perangkat menjadi sebuah sistem. Suara manusia atau suara yang telah diprogram digunakan sebagai input dan gravity: voice recognition module akan menerima suara yang diprogram oleh ESP32 sehingga menghasilkan output motor servo yang akan bergerak sesuai perintah yang telah diatur.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung dari lapangan melalui teknik pengujian alat.

b. Data Sekunder

Data Sekunder terdiri dari data yang dikumpulkan dari berbagai sumber yang berkaitan dengan penelitian ini, serta dari buku jurnal atau penelitian yang relevan. Ini digunakan untuk memberikan referensi yang tepat dan akurat tentang penelitian ini.

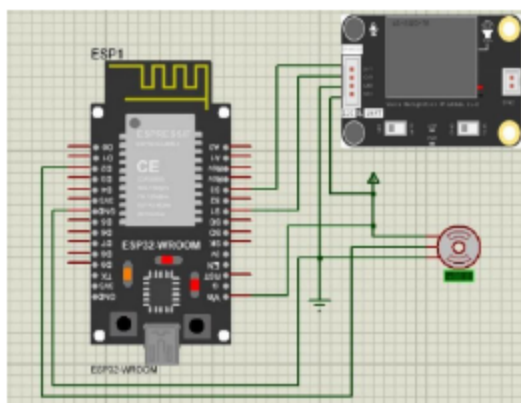
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buka tutup kaca helm menggunakan motor servo sebagai tenaga penggeraknya pada dasarnya terdiri dari beberapa bagian yaitu membuat rancangan alat yang akan dibuat, perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*) dan pengujian sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler.

A. Rancangan Alat

Pada tahap ini dimulai dari melakukan rancangan alat yang akan dibuat serta menyatukan menghubungkan komponen – komponen yang akan digunakan. Gambar 4.1 Rancangan alat Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler menunjukkan rancangan alat yang akan diuji.

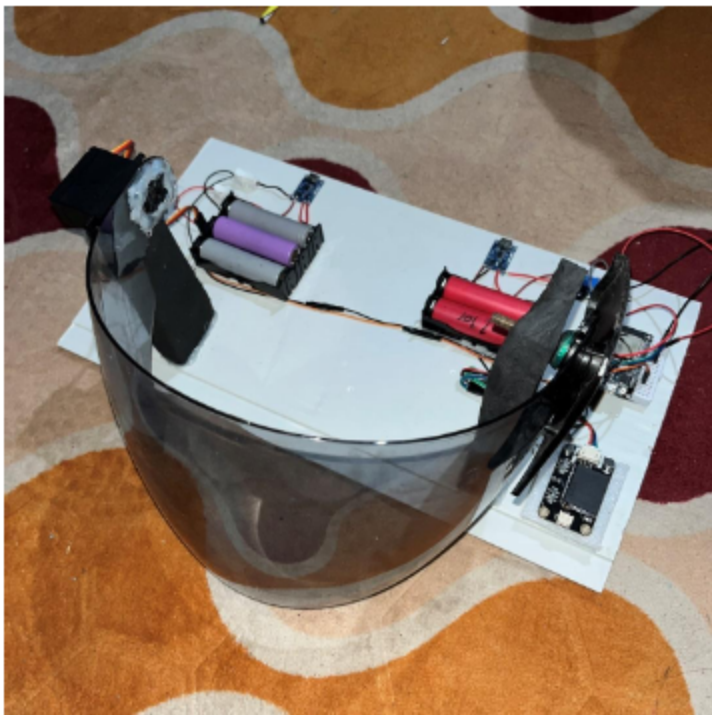


Gambar 4.1 Rancangan alat Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler

Pada Gambar 4.1 adalah gambar perancangan alat yang akan dibuat, semua komponen terhubung pada ESP32 sebagai mikrokontroler, *Voice Recognition Module* sebagai penerima suara dari pengguna helm dan motor servo sebagai penggerak mekanik kaca helm.

B. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan *Hardware* atau Perangkat Keras pada Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Perancangan *Hardware* Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler

Adapun sistem kerja pada perancangan perangkat keras pada Gambar 4.1 yaitu:

Pada perancangan ini, ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler, mikrokontroler ini digunakan karena memiliki ukuran yang lebih kecil daripada arduino uno dan juga sudah kompatibel terhadap modul perintah suara yang digunakan. ESP32 ini juga sudah memiliki *interface I2C (Inter-Integrated Circuit)* yang dibutuhkan oleh modul perintah suara. *Voice recognition module* berfungsi sebagai alat yang akan menerima suara manusia yang telah di program pada ESP32 dan tanpa menggunakan koneksi internet ataupun koneksi bluetooth. *Voice recognition module* ini terhubung ke ESP32 dengan menggunakan komunikasi serial melalui pin SDA (*Serial Data Line*) dan SCL (*Serial Clock Line*) yang berada pada pin D21 dan D22 ESP32. Motor servo pada perangkat ini digunakan sebagai penggerak mekanik pada kaca helm yang digunakan. Motor servo akan bergerak apabila telah menerima data dari mikrokontroler yang digunakan. Motor servo terhubung pada pin digital ESP32 yaitu pin D2. Pada perangkat ini, motor servo diberi tegangan eksternal karena motor servo menggunakan banyak tenaga sehingga tidak digabung dengan tegangan yang digunakan oleh ESP32 dan *voice recognition module*. Baterai *Lithium – Ion* pada perangkat ini difungsikan sebagai pemberi tegangan dan arus pada komponen yang digunakan. Baterai dibagi menjadi 2 (dua) bagian karena konsumsi daya motor servo cukup besar dan juga agar tegangan dan arus masing – masing komponen dapat berjalan dengan baik.

C. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Dengan menggunakan perangkat lunak *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*, kita dapat membuat perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman bahasa C. Sistem perancangan perangkat lunak terdiri dari 2 (dua) tahapan, yaitu membuat program menggunakan software *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* dan membuat flowchart.

Perancangan perangkat lunak atau perancangan *software* ini bertujuan untuk mengatur perintah atau instruksi – instruksi apa saja yang akan digunakan untuk mengontrol helm pada kaca yang digunakan pada ESP32. Sebelum memasuki tahap pemrograman, kita perlu mengetahui bahwa *voice recognition module* yang digunakan dapat menerima 17 perintah khusus dengan kode ID yang ada pada modul. Pada perangkat ini kita hanya menggunakan 2 (dua) perintah khusus yaitu “Buka” untuk membuka kaca helm dan “Tutup” untuk menutup kaca helm. Selain itu juga, modul ini dapat berada di posisi *sleep* dalam waktu tertentu dan untuk membangunkannya kita cukup mengatakan Hello Robot atau menggunakan perintah khusus untuk bangun yaitu “Helm”. Adapun tahapan – tahapan yang harus dilakukan untuk memberikan perintah khusus pada *voice recognition module* ini sebagai berikut:

1. Mengetahui tabel perintah pada modul

Tabel 4.1 Kata – kata untuk membangun modul dan tabel ID

Kata Untuk Membangun Modul	ID
Helm (Perintah bangun khusus)	1
Hello Robot	2

Tabel 4.2 Kata – kata untuk perintah khusus pada modul dan tabel ID

Perintah Khusus	ID	Perintah Khusus	ID	Perintah Khusus	ID
“Buka” (perintah khusus pertama)	5	“Tutup” (perintah khusus kedua)	6	“Open” (perintah khusus ketiga)	7
“Close” (Perintah khusus keempat)	8	“Bukka’I” (Perintah khusus kelima)	9	“Tutu’I” (Perintah khusus keenam)	10
“Yuftah” يفتح (Perintah khusus ketujuh)	11	“Mughlaq” مغلق (Perintah khusus kedelapan)	12	(Perintah khusus kesembilan)	13
(Perintah khusus kesepuluh)	14	(Perintah khusus kesebelas)	15	(Perintah khusus kedua belas)	16
(Perintah khusus ketiga belas)	17	(Perintah khusus keempat belas)	18	(Perintah khusus kelima belas)	19
(Perintah khusus keenam belas)	20	(Perintah khusus ketujuh belas)	21		

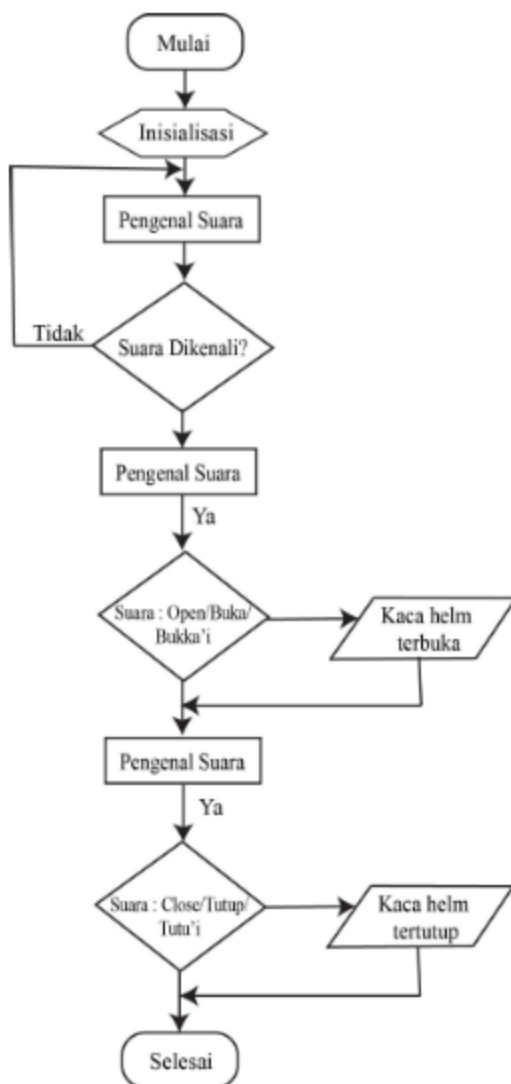
2. Nyalakan ESP32 dan koneksikan dengan *voice recognition module*.
3. Bangunkan *voice recognition module* dengan mengucapkan Helm/Hello Robot
4. Ucapkan *Learning command word* dan modul akan merespon untuk kita berikan perintah khusus.
5. Ucapkan perintah khusus yang ingin digunakan, seperti “Buka”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3 (tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 5.
6. Kemudian ucapkan perintah khusus kedua seperti “Tutup”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3

(tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 6.

7. Ucapkan perintah khusus yang ingin digunakan, seperti “Open”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3 (tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 7.
8. Ucapkan perintah khusus yang ingin digunakan, seperti “Close”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3 (tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 8.
9. Ucapkan perintah khusus yang ingin digunakan, seperti “Bukka’i”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3 (tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 9.
10. Ucapkan perintah khusus yang ingin digunakan, seperti “Tutu’i”, maka modul akan merespon dan meminta untuk mengulangi perintah khusus sebanyak 3 (tiga) kali dan modul akan menyimpan data kata – kata perintah khusus pertama dengan kode ID 10.

Adapun perancangan perangkat lunak menggunakan software *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* sebagai berikut:

- Membuka *software Arduino IDE (Integrated Development Environment)*
- Membuat program baru



Gambar 4.4 Flowchart Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice*

Recognition Module Berbasis Mikrokontroler

D. Pengujian Alat dan Pengambilan Data

1. Pengujian Alat

1. Mikrokontroler ESP 32

Dengan melakukan pengujian pada modul ESP32 yang bertujuan untuk mengetahui bahwa perangkat dalam keadaan normal dan dapat digunakan. Pada perancangan ini modul ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler. Pengujian pada ESP32 ini dilakukan dengan mengukur tegangannya.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Tegangan ESP32

No	Kondisi	Tegangan (V)
1	ON	4.99
2	OFF	0

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengujian mikrokontroler ESP32, menunjukkan bahwa tegangan yang didapatkan cocok dengan spesifikasi perangkat yakni bekerja pada tegangan 5V.

2. Pengujian *Voice Recognition Module*

Pengujian *Voice Recognition Module* dilakukan agar diketahui apakah modul dapat berjalan dengan normal dan sesuai spesifikasinya.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Tegangan *Voice Recognition Module*

No.	Kondisi	Tegangan (V)
1	Menerima Perintah	4.95
2	Tidak Menerima Perintah	4.56

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengujian *Voice Recognition Module* yaitu perangkat berjalan sesuai dengan spesifikasinya yang tegangan kerjanya adalah 3,3 – 5V dan membutuhkan arus ≤ 370 mA (5V).

3. Pengujian Motor Servo

Pada pengujian ini menggunakan motor servo tower pro MG995, modul *Voice Recognition Module* menerima perintah suara dan ESP32 mengirimkan data ke motor servo MG995 dan bergerak sesuai perintah yang telah diprogram.

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Tegangan Motor Servo Tower Pro MG995

No.	Kondisi	Tegangan (V)
1	0°-90° (Kaca Helm Terbuka)	4.14
2	90°-0° (Kaca Helm Tertutup)	4.12
3	0°-45° (Kaca Helm Terbuka Setengah)	4.13
5	90°-45° (Kaca Helm Tertutup Setengah)	4.15

Berdasarkan data pengujian Motor Servo MG995 diperoleh bahwa tegangan kerjanya telah sesuai terhadap spesifikasinya yaitu pada tegangan dengan rentang 4V - 6V.

2. Pengambilan Data

1. Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* dengan 5 (lima) Orang

Pengujian *Voice Recognition Module* dengan 5 (lima) orang bertujuan untuk mengetahui respon modul terhadap bermacam – macam suara.

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* dengan 5 (lima) Orang

No.	Pembacaan <i>Voice Recognition Module</i>	Respon	Status
1	Orang Pertama	Modul merespon	Berhasil
2	Orang Kedua	Modul merespon	Berhasil
3	Orang Ketiga	Modul tidak merespon	Tidak Berhasil
4	Orang Keempat	Modul merespon	Berhasil
5	Orang Kelima	Modul tidak merespon	Tidak Berhasil

Pada Tabel 4.6 di atas dapat dibaca bahwa respon *voice recognition module* kadang bekerja dengan baik, namun kadang juga di beberapa suara tidak merespon dengan baik, salah satu alasan modul terkadang tidak merespon adalah intonasi suara manusia yang kurang terdengar dan juga suara perintah terlalu cepat sehingga modul tidak membaca atau merespon perintah suara.

2. Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* di Luar Ruangan (Minim Kebisingan)

Pengujian *voice recognition module* di luar ruangan (minim kebisingan) ini bertujuan untuk mengetahui respon alat terhadap kondisi sekitar apakah dapat bekerja dengan normal atau tidak.

Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* di Luar Ruangan (Minim Kebisingan)

Percobaan Ke	Voice Recognition Module	
	Perintah Khusus	Respon
1	Buka	Modul merespon
2	Tutup	Modul merespon
3	Open	Modul merespon
4	Close	Modul merespon
5	Bukka'i	Modul merespon
6	Tutu'i	Respon lambat
7	Yuftah يفتح	Modul merespon
8	Mughlaq مغلق	Modul merespon
9	Buka setengah	Modul merespon
10	Tutup Setengah	Modul merespon

Pada pengujian *voice recognition module* di luar ruangan (minim kebisingan) hasilnya adalah modul dapat bekerja dengan baik dan dapat merespon dan memproses perintah suara yang telah diberikan. Pada pengujian ini pemberi perintah suara berjarak sekitar 10 – 20 cm dari *voice recognition module*. Indikator yang menandakan bahwa modul bekerja adalah modul memberikan respon suara yang diterima, jika tidak merespon maka modul tidak membaca perintah suara yang diberikan.

3. Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* di Ruang Terbuka (Cukup Bising)

Pengujian *voice recognition module* di ruang terbuka (cukup bising) ini bertujuan untuk mengetahui respon alat terhadap kondisi sekitar apakah dapat bekerja dengan normal atau tidak.

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian *Voice Recognition Module* di Ruang Terbuka (Cukup Bising)

Percobaan Ke	Voice Recognition Module	
	Perintah Khusus	Respon
1	Buka	Modul merespon
2	Tutup	Modul merespon
3	Open	Modul merespon
4	Close	Modul merespon
5	Bukka'i	Respon lambat
6	Tutu'i	Respon lambat
7	yuftah يفتح	Modul merespon
8	Mughlaq مغلق	Modul merespon
9	Buka setengah	Modul merespon
10	Tutup Setengah	Modul merespon

Pada pengujian *voice recognition module* di ruang terbuka (cukup bising) hasilnya adalah modul terkadang lambat merespon perintah yang diberikan, dapat dilihat pada Tabel 4.8 dalam 10 kali percobaan terdapat 2 (dua) kali modul memberikan respon yang lambat terhadap perintah suara sehingga motor servo lambat mendapatkan data dari ESP32 yang dikirim oleh *voice recognition module*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan rancangan penelitian pada alat sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sistem Buka Tutup Kaca Helm Menggunakan *Voice Recognition Module* Berbasis Mikrokontroler yang dirancang menggunakan ESP32, *voice recognition module*, dan motor servo.
- Dari pengujian yang dilakukan terdapat 2 (dua) respon suara perintah yang lambat di deteksi oleh modul.
- Suara sekitar yang minim bising dan suara yang bising berpengaruh terhadap respon *voice recognition module*.
- Dari pengujian keseluruhan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang berjalan dengan baik.

B. Saran

Saran yang dapat dilakukan untuk melanjutkan pengembangan pada sistem buka tutup kaca helm menggunakan *voice recognition module* berbasis mikrokontroler ini adalah dengan membuat desain yang lebih rapih dan melakukan penambahan modul – modul yang lebih canggih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, S., Adi, S. S., & Purbawanto, S. (2018). Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(1), 83–91. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i1.19076>
- Evan. F. (2023). *Programming IoT dengan Arduino IDE*. Diperoleh dari:<https://sis.binus.ac.id/2023/05/04/programming-iot-dengan-arduino-ide>. (Diakses 4 Mei 2023)
- Huzaifah. M.L. (2021) *Mikrokontroler ESP32*. Diperoleh dari: <https://raharja.ac.id/2021/11/17/mikrokontroler-esp32-4>. (Diakses 17 November 2021)
- Maheshyadav216. (2023). *Getting started with DFRobot Voice Recognition Sensor*. Diperoleh dari:<https://www.hackster.io/maheshyadav216/getting-started-with-dfrobot-voice-recognition-sensor-e29488>. (Diakses 24 September 2023)
- Perdana, F. A. (2021). Baterai Lithium. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 113. <https://doi.org/10.20961/inkuri.v9i2.50082>
- Prasetyo, E. A. (2023). *Kabel Jumper : Pengertian dan Jenis - jenisnya*. Diperoleh dari:<https://www.edukasielektronika.com/2023/05/kabel-jumper-pengertian-dan-jenis-jenisnya.html>. (Diakses 12 Februari 2023)
- Purnama. A. (2024) *Motor Servo*. Diperoleh dari:<https://elektronika-dasar.web.id/motor-servo>. (Diakses 7 April 2024)
- Satriady, A., Alamsyah, W., Saad, A. H., & Hidayat, S. (2016). Pengaruh Luas Elektroda Terhadap Karakteristik Baterai LiFePO₄. *Jurnal material dan energi Indonesia*, 6(02), 43-48.
- Wibowo, A. P., & Julian, E. S. (2016). Perancangan Sistem Buka-Tutup Kaca Helm Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 12, 45–60. <https://doi.org/10.25105/jetri.v12i2.502>