

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH
RAKAAT SHALAT FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT
MENGUNAKAN SENSOR *FORCE SENSITIVE RESISTOR*
(FSR) BERBASIS WEB**



OLEH :

RIVAL

105821107120

M. ASRIL ILMAWAN

105821105120

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

**PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH RAKAAT SHALAT
FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN SENSOR
*FORCE SENSITIVE RESISTOR (FSR) BERBASIS WEB***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
(S.T.) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah

Makassar

Disusun dan Diajukan Oleh :

RIVAL

105821107120

M. ASRIL ILMAWAN

105821105120

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH RAKAAT SHALAT FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN SENSOR FORCE SENSITIVE RESISTOR (FSR) BERBASIS WEB

Nama : 1. RIVAL
2. M. ASRILILMAWAN

Stambuk : 1. 105821107120
2. 105821105120

Makassar, 01 Februari 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

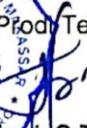

Dr. Ridwang, S.Kom.,M.T.


Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM



Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro


Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

NBM 1044 202





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama RIVAL dengan nomor induk Mahasiswa 105821107120 dan M. ASRIL ILMAWAN dengan nomor induk Mahasiswa 105821105120, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0001/SK-Y/20201/091004/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 30 Januari 2025.

Panitia Ujian :

- 02 Sya'ban 1446 H
Makassar, 01 Februari 2025 M
1. Pengawas Umum
 - a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
 Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST.,MT.,IPU
 - b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
 Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng
 2. Penguji
 - a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc
 - b. Sekretaris : Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T
 3. Anggota
 1. Dr. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng
 2. Ir. Rahmania, S.T., M.T
 3. Rizal Adhial Duyo, S.T., M.T
- Mengetahui:
- Pembimbing I Pembimbing II

Dr. Ridwang, S.Kom., M.T.

Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Dekan

Dr. Ir. Hj. Nurawaty, S.T., M.T., IPM
 NBM :: 795 108



PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH RAKAAT SHALAT FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT MENGUNAKAN SENSOR *FORCE SENSITIVE RESISTOR* (FSR) BERBASIS WEB

ABSTRAK

Rival¹, M.Asril Ilmawan², Ridwang³, Adriani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: rival220902@gmail.com¹, Acculu4@gmail.com²,
ridwang@unismuh.ac.id³, adriani@unismuh.ac.id⁴

Seorang Muslim tidak dapat terpisahkan dari shalat dalam kehidupan sehari-hari karena shalat adalah kewajiban bagi semua umat Muslim, dilaksanakan lima kali sehari pada waktu Subuh, Dzuhur, Asar, Maghrib, dan Isya". Menghasilkan alat perhitungan jumlah rakaat dengan menggunakan sensor FSR, alat penentu arah kiblat dengan menggunakan modul kompas HMC5883L yang terhubung dengan *website*. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen yang melibatkan pengamatan langsung terhadap alat yang diuji berdasarkan fungsi yang telah diprogram sebelumnya. Penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang dapat menghitung jumlah rakaat shalat dan dapat menentukan arah kiblat dengan menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) dan sensor Kompas HMC5883L serta Mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem. Jumlah rakaat dan arah kiblat dari alat ini akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) yang telah terhubung dengan jaringan internet / wifi. Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah alat yang tidak hanya dapat menghitung rakaat shalat, tetapi juga berfungsi sebagai penentu arah kiblat berbasis web. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna, sehingga mampu beroperasi dengan efektif sesuai dengan jadwal waktu shalat yang telah ditentukan. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan antarmuka yang *user-friendly*, memudahkan pengguna dalam mengakses informasi terkait waktu shalat, jumlah rakaat yang telah dikerjakan, serta arah kiblat yang tepat. Dengan demikian, inovasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi umat Muslim dalam menjalankan ibadah shalat secara lebih terstruktur dan akurat.

Kata Kunci : ESP32, Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR), Modul Kompas HMC5883L, LCD TFT 1.8, *Website*

**DEVELOPMENT OF A TOOL FOR CALCULATION OF THE NUMBER OF
FARDHU PRAYER RAKA'S AND DETERMINING THE QIBLAT
DIRECTION USING A WEB-BASED FORCE SENSITIVE RESISTOR
(FSR) SENSOR**

ABSTRACT

Rival¹, M.Asril Ilmawan², Ridwang³, Adriani⁴

^{1,2,3} Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University
of Makassar

e-mail: rival220902@gmail.com¹, Acculu4@gmail.com²,
ridwang@unismuh.ac.id³, adriani@unismuh.ac.id⁴

A Muslim cannot be separated from prayer in everyday life because prayer is an obligation for all Muslims, performed five times a day at Fajr, Dzuhur, Asar, Maghrib and Isha". Produce a tool for calculating the number of rak'ahs using the FSR sensor, a tool for determining Qibla direction using the HMC5883L compass module which is connected to the website. The research method applied is an experimental method which involves direct observation of the tool being tested based on previously programmed functions. This research produces a tool that can count the number of prayer rak'ahs and can determine the direction of the Qibla using a Force Sensitive Resistor (FSR) sensor and HMC5883L Compass sensor and The ESP32 microcontroller is the brain of the system. The number of rak'ahs and Qibla direction from this tool will be displayed on the Liquid Crystal Display (LCD) which is connected to the internet / wifi network. This research succeeded in developing a tool that can not only count prayer rak'ahs, but also function as a web-based Qibla direction determiner. This system was designed taking into account user needs, so that it is able to operate effectively according to the predetermined prayer time schedule. Apart from that, this tool is also equipped with a user-friendly interface, making it easier for users to access information related to prayer times, the number of rak'ahs that have been performed, and the correct Qibla direction. Thus, it is hoped that this innovation can provide convenience and comfort for Muslims in carrying out their prayers in a more structured and accurate manner.

Keyword : ESP32, Force Sensitive Resistor (FSR) Sensor, HMC5883L Compass Module, 1.8 TFT LCD, Website

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul : **“PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH RAKAAT SHALAT FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN SENSOR *FORCE SENSITIVE RESISTOR* (FSR) BERBASIS WEB”**.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi beberapa hambatan, termasuk keterbatasan literatur yang relevan dengan penelitian ini dan keterbatasan kemampuan dari penulis. Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T.,M.T.,IPU**. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu **Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM**. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM**. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.

4. Bapak **Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T** Selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM. Selaku Pembimbing II dalam penyusunan tugas akhir Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang ikut berkontribusi dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
6. Orangtua, Keluarga, kerabat dan Teman-teman kami serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan penulisan ini di masa mendatang, agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 22 Oktober 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pengertian Shalat.....	9
2.2 Arah Kiblat.....	10

2.3 Mikrokontroler ESP32.....	12
2.4 Sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR).....	13
2.5 Sensor Kompas HMC5883L.....	14
2.6 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) TFT 1.8.....	15
2.7 Website.....	16
2.8 Penelitian Terdulu.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Tahapan Penelitian.....	23
3.5 Tahapan Perancangan.....	26
3.6 Blok Diagram Sistem Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.2 Pembahasan.....	59
4.3 Evaluasi Sistem.....	61
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

PROGRAM



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Shalat Berjamaah	9
Gambar 2.2 Ka'bah.....	12
Gambar 2.3 Modul ESP32	13
Gambar 2.4 Sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR)	14
Gambar 2.5 Sensor Kompas HMC5883L	15
Gambar 2.6 LCD TFT 1.8.....	16
Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Perancangan.....	27
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Rancangan Sistem	29
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perhitungan Rakaat	32
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Penentu Arah Kiblat.....	34
Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem	35
Gambar 4.1 Tampilan Jumlah Rakaat Ketika Sensor FSR Ditekan.....	39
Gambar 4.2 LED Menyala Apabila Alat Sudah Menghadap Kiblat.....	41
Gambar 4.3 Skematik ESP32 dengan Sensor FSR	43
Gambar 4.4 Skematik ESP32 dengan LCD TFT 1.8	45

Gambar 4.5 Skematik ESP32 dengan HMC5883L.....	48
Gambar 4.6 Skematik ESP32 dengan LED	50
Gambar 4.7 Skematik Keseluruhan Sistem	52
Gambar 4.8 Proses Pembuatan Alat	53
Gambar 4.9 Sistem Smart Sajadah.....	54
Gambar 4.10 Tampilan Awal Pada Chrome	57
Gambar 4.11 Tampilan Masukkan Alamat IP Pada <i>Website</i>	58
Gambar 4.12 Tampilan Waktu, Arah Kompas dan Jumlah Rakaat Shalat Pada <i>Website</i>	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Arah Kiblat Sulawesi Selatan.....	10
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	22
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware).....	25
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software).....	26
Tabel 4.1 Hasil Uji Sensor FSR.....	38
Tabel 4.2 Hasil Uji Kompas HMC5883L.....	40
Tabel 4.3 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware).....	55
Tabel 4.4 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software).....	56
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi.....	61
Tabel 4.6 Kuisisioner Pengujian.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seorang Muslim tidak dapat terpisah dari shalat dalam kehidupan sehari-hari karena shalat adalah kewajiban bagi semua umat Muslim, dilaksanakan lima kali sehari pada waktu Subuh, Dzuhur, Asar, Maghrib, dan Isya'. Selain itu, terdapat juga shalat sunnah yang dilakukan pada waktu-waktu tertentu, contohnya shalat sunnah tahajud yang dilakukan di malam hari, khususnya sepertiga malam. Secara etimologi, kata "shalat" berarti doa, sedangkan menurut syariah, shalat merupakan aktivitas yang melibatkan ucapan-ucapan atau doa serta gerakan-gerakan, dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam setelah menolehkan kepala ke kanan dan ke kiri. Shalat merupakan anugerah dan rahmat dari Allah kepada hamba-hamba-Nya yang jika dilaksanakan dengan baik, akan mendatangkan pahala. Allah memberikan petunjuk kepada mereka untuk melaksanakan shalat sebagai bentuk rahmat dan penghormatan, serta untuk mendapatkan keutamaan, kemuliaan, dan kemenangan yang mendekatkan mereka kepada-Nya. (Hayati 2020)

Shalat adalah salah satu rukun Islam yang menjadi pondasi wajib bagi orang-orang beriman dan merupakan dasar kehidupan seorang Muslim. Shalat wajib dilakukan dalam 5 waktu yang telah ditentukan. Perintah untuk melaksanakan shalat terjadi pada peristiwa *Isra' Mi'raj*, di mana Nabi Muhammad SAW menerima wahyu dari Allah SWT yang mewajibkan shalat 50 rakaat setiap hari.

Al-Quran juga menegaskan pentingnya shalat dalam Surah Al-Baqarah ayat 43 yang mengarahkan umat Islam untuk mendirikan shalat berjamaah, menunaikan zakat, dan ruku' bersama-sama dengan yang ruku'. Shalat juga menjadi salah satu kriteria yang membedakan antara seorang Muslim dan seorang kafir. (Kurniawan, Batam, and Elektro 2021)

Dalam Islam, shalat adalah ibadah yang paling disyariatkan dan diutamakan karena memiliki posisi sangat penting dalam kehidupan umat Muslim. Shalat menempati urutan kedua setelah syahadat dalam rukun Islam, seperti yang dinyatakan Al-Quran yang banyak menyebutkan kata 'shalat'. Melalui shalat, seseorang melepaskan diri dari urusan dunia dan sepenuhnya menyerahkan diri untuk bermunajat, memohon petunjuk, dan memohon pertolongan kepada Allah SWT. Allah memberikan petunjuk dan rahmat kepada semua umat-Nya dengan memberikan shalat kepada mereka melalui perjalanan *Isra' dan Mi'raj* yang dilakukan oleh Rasul kita, Nabi Muhammad SAW, yang jujur, terpercaya, dan mulia. Ini adalah rahmat dan kemuliaan bagi umat-Nya. Dengan melaksanakan shalat, mereka akan mendapatkan kemuliaan dari Allah SWT serta kebahagiaan di dunia dan akhirat. (Hayati 2020)

Terdapat banyak penelitian yang berkaitan dengan alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan alat penentu arah kiblat, seperti Pada penelitian **Azizah, Sujana, dan Ajibroto, 2022** menggambarkan alat yang lebih sederhana, berbasis Arduino Uno, dengan fungsi dasar seperti penghitungan rakaat dan pengingat jadwal shalat. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk menghitung rakaat dan buzzer sebagai pengingat jadwal shalat.

Pada penelitian **Melanisa, Sumantri Kurniawan, 2021** menghasilkan alat yang lebih fokus pada penghitung rakaat bagi pengguna tertentu. Temuan utama penelitian ini yaitu pengembangan alat "penghitung raka'at shalat *portable*" yang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi gerakan sujud dan memberikan informasi akurat tentang jumlah raka'at.

Pada penelitian **Judika C S Simanjuntak, Gita Indah Hapsari, Lisda Meisaroh, 2020** menghasilkan alat dengan fokus pada pembantu penyandang tunanetra untuk menentukan arah kiblat melalui interaksi suara. Alat ini membantu penyandang tunanetra menentukan arah kiblat menggunakan sensor kompas HMC5883L dan *output* suara WTV020SD-16P, dengan akurasi 3-5 derajat.

Pada penelitian **Astriani, Nyatu latifah, Iskandar Lutfi, 2022** menggambarkan alat yang berfokus pada pendeteksian gerakan tubuh selama shalat menggunakan kamera dan teknologi *Pose Predict*, dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi akurasi pendeteksian. Pendeteksian gerakan shalat seperti ruku, sujud, dan duduk akurat dalam kondisi cahaya baik dan jarak tepat dari kamera. Faktor lingkungan, seperti jarak dan cahaya, mempengaruhi akurasi, terutama pada gerakan sujud.

Pada penelitian **Hidayatulloh, Andi Kurniawan Nugroho, Puri Muliandhi, 2022** menggambarkan alat yang lebih sederhana dengan fokus pada *output* suara untuk memandu penyandang tunanetra, menggunakan sensor inframerah dan kompas HMC5883L. Penelitian ini mengembangkan alat bantu efektif untuk menentukan arah kiblat dan mengingat jumlah raka'at bagi penyandang tunanetra.

Dalam ibadah shalat, setiap rakaat memiliki peran dan arti penting tersendiri. Kehadiran setiap rakaat harus dipahami dan dihayati agar ibadah shalat menjadi bermakna dan mendekatkan diri kepada Allah SWT. Oleh karena itu, perlu adanya alat yang membantu umat Muslim menghitung jumlah rakaat secara akurat dan otomatis, serta dapat menentukan arah kiblat sehingga ibadah shalat dapat dilaksanakan dengan lebih khusyuk dan teratur.

Oleh karena itu alat yang akan dibuat dengan judul **“PENGEMBANGAN ALAT PERHITUNGAN JUMLAH RAKAAT SHALAT FARDHU DAN PENENTU ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN SENSOR *FORCE SENSITIVE RESISTOR* (FSR) BERBASIS WEB”**. Diharapkan dapat meningkatkan kualitas ibadah shalat dan pelaksanaan shalat berjamaah dapat berlangsung secara teratur dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana cara merancang alat perhitungan rakaat shalat menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR)?
- b. Bagaimana cara merancang alat penentu arah kiblat menggunakan sensor Kompas HMC5883L?
- c. Bagaimana cara menghubungkan alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat dengan *website*?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk merancang alat perhitungan rakaat shalat menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR).
- b. Untuk merancang alat penentu arah kiblat menggunakan sensor Kompas HMC5883L.
- c. Untuk menghubungkan alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat dengan *website*.

1.4 Batasan Masalah

- a. Penelitian ini hanya akan fokus pada pengembangan alat yang dapat menghitung jumlah rakaat shalat menggunakan sensor FSR (*Force Sensitive Resistor*), tanpa mempertimbangkan aspek lain seperti waktu shalat atau ketepatan gerakan shalat. Alat ini hanya memiliki *output* berupa tampilan di *Liquid Crystal Display* (LCD).
- b. Penelitian ini terbatas pada penggunaan modul kompas HMC5883L untuk menentukan arah kiblat. Penelitian tidak akan membahas faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi akurasi kompas, seperti interferensi magnetik atau kondisi lingkungan lainnya.
- c. Alat perhitungan rakaat dan penentu arah kiblat akan terhubung dengan *website* untuk menampilkan data atau hasil perhitungan dari sistem.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Mahasiswa

- a. Dapat memahami cara kerja sistem alat tersebut serta interaksi antara perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).
- b. Sebagai portofolio penulis yang akan berguna untuk masa yang akan datang
- c. Mahasiswa dapat beribadah dengan lebih mudah dan akurat, meskipun dalam situasi yang sibuk.

1.5.2 Bagi Universitas

- a. Menambah referensi literatur kepustakaan untuk Universitas Muhammadiyah Makassar.
- b. Sebagai referensi untuk mahasiswa lain dalam mengembangkan penulisan atau penelitian yang berhubungan dengan topik skripsi ini.
- c. Menyediakan alat di area masjid atau ruang ibadah kampus menunjukkan komitmen universitas terhadap kebutuhan spiritual mahasiswa, menjadikan lingkungan kampus lebih inklusif.

1.5.3 Bagi Masyarakat

- a. Memberikan kemudahan kepada masyarakat ketika lupa rakaat dalam menjalankan ibadah shalat.
- b. Memberikan solusi kepada masyarakat dalam menentukan arah kiblat.
- c. sangat berguna bagi para pelancong atau pekerja yang sering berpindah tempat, karena memberikan kemudahan untuk beribadah di mana saja.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang kami gunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, beserta sistematika penulisan dari hasil penelitian yang dilakukan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori pendukung yang berkaitan tentang penelitian yang akan dilakukan. Teori meliputi definisi tentang alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian serta konsep-konsep dasar yang mendasari fungsionalitas dan desain alat penentu rakaat shalat dan penentu arah kiblat.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam Bab ini akan membahas mengenai metode penelitian yang akan digunakan dalam merancang dan membangun alat penentu rakaat shalat dan penentu arah kiblat. Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dengan studi literatur yang mendalam untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip dasar dalam perhitungan rakaat shalat dan teknik penentuan arah kiblat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas tentang perancangan dan hasil perancangan dari alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat. Pada Bab ini akan dibahas tentang perancangan dan hasil perancangan dari alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat, yang dirancang untuk memudahkan umat Muslim dalam menjalankan ibadah dengan lebih tepat dan efisien.

BAB V : PENUTUP

Pada Bab ini akan dipaparkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diusulkan untuk pengembangan lebih lanjut agar tercapai hasil yang lebih baik. Kesimpulan akan merangkum temuan utama dari penelitian, termasuk efektivitas alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat yang telah dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang bahan informasi / referensi yang digunakan dalam melakukan sebuah penelitian serta mencakup berbagai sumber yang relevan.

LAMPIRAN

Berisi tentang dokumentasi proses kegiatan perancangan alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Shalat

Shalat adalah ibadah yang memiliki hubungan yang erat antara seorang hamba dengan Allah. Dalam shalat, hati hanya berharap kepada Allah, merasa takut kepada-Nya, dan mengakui keagungan serta kesempurnaan-Nya melalui doa yang disertai dengan ucapan dan perbuatan, dengan memenuhi beberapa syarat yang telah ditentukan. (Mistiningsih and Fahyuni 2020)

Shalat memiliki kedudukan yang sangat tinggi diantara semua ibadah lainnya, tidak ada ibadah lain yang dapat menandinginya. Agama tidak dapat tegak dengan sempurna tanpa shalat, karena shalat dianggap sebagai tiang utama dari agama. (Mistiningsih and Fahyuni 2020)



Gambar 2.1 Shalat Berjamaah
(Sumber : www.lidiilampung.com)

Dalam agama Islam, Shalat dapat dibagi menjadi tiga, yaitu shalat wajib (*Fardhu*), shalat wajib Kifayah, dan shalat Sunnah. Batas antara orang muslim dan orang kafir adalah shalat. Orang yang meninggalkan shalat secara sengaja disebut sebagai seorang kafir karena orang yang meninggalkan shalat berarti mendustakan Allah SWT dan Rasul-Nya.

2.2 Arah Kiblat

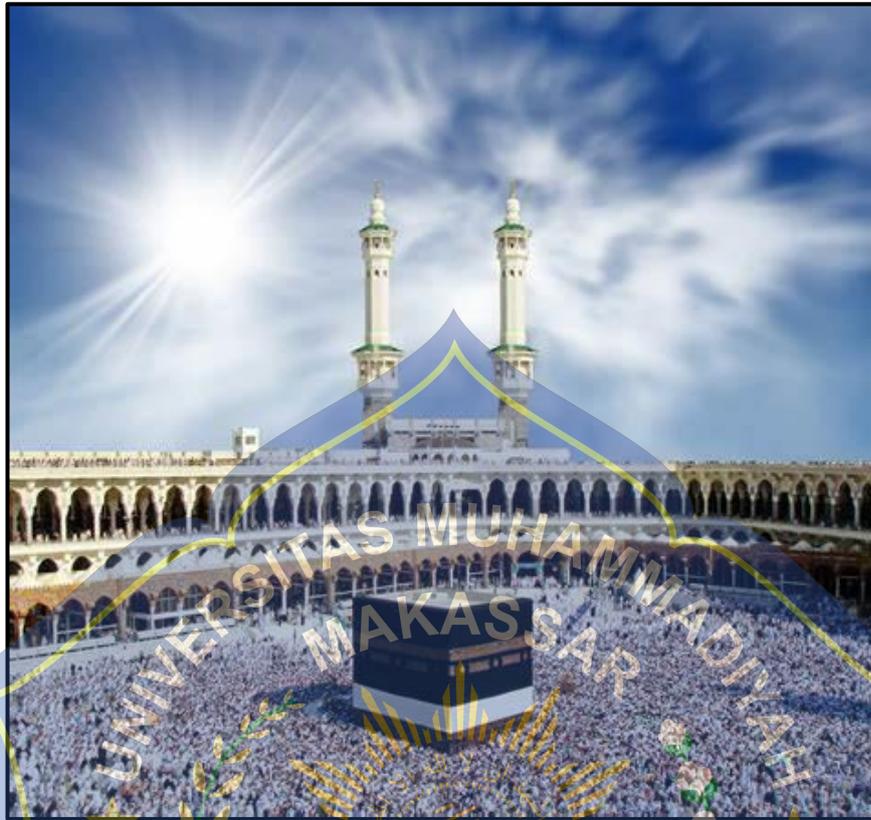
Arah dalam bahasa arab bisa disebut juga jihah atau syatrah dan kadang-kadang disebut juga *qiblah* yang berasal dari kata *qabbala yaqbulu* yang artinya menghadap. Kiblat diartikan juga sebagai arah ke Ka'bah di Mekkah saat waktu shalat. Dalam konteks bahasa, Kiblat berarti menghadap ke Ka'bah ketika melakukan shalat. (Syaputri and Tanjung 2022).

Tabel 2.1 Daftar Arah Kiblat Sulawesi Selatan

No.	Daerah	Lintang Selatan (°S)	Bujur Timur (°E)	Arah Kiblat (°)
1.	Makassar	-5.1477	119.4328	292,5° (Barat Laut)
2.	Maros	-4.6629	119.6634	292,7° (Barat Laut)
3.	Gowa	-5.1261	119.6703	292,8° (Barat Laut)
4.	Parepare	-4.0055	119.6167	292,9° (Barat Laut)
5.	Palopo	-3.0667	120.2000	293,1° (Barat Laut)
6.	Bulukumba	-5.0167	120.2222	293,5° (Barat Laut)
7.	Sinjai	-5.4667	120.2500	293,3° (Barat Laut)
8.	Enrekang	-3.0800	119.9792	293,7° (Barat Laut)
9.	Tana Toraja	-3.1375	119.9172	293,9° (Barat Laut)
10.	Luwu	-2.5980	120.2769	294,0° (Barat Laut)
11.	Sidenreng Rappang	-3.4870	119.7997	293,2° (Barat Laut)
12.	Pinrang	-3.7711	119.5341	293,4° (Barat Laut)

13.	Bone	-4.2290	119.8750	293,6° (Barat Laut)
14.	Luwu Utara	-2.7306	120.1575	293,8° (Barat Laut)
15.	Luwu Timur	-2.9670	120.2842	294,0° (Barat Laut)
16.	Wajo	-4.2291	119.4535	293,5° (Barat Laut)
17.	Takalar	-5.0292	119.2722	292,6° (Barat Laut)
18.	Jeneponto	-5.9292	119.9833	292,7° (Barat Laut)
19.	Selayar	-6.2767	120.5986	295,0° (Barat Laut)
20.	Pangkep	-4.6920	119.4356	292,5° (Barat Laut)
21.	Kep. Sangihe - Talaud	-4.3423	125.2656	292,0° (Barat Laut)

Masalah kiblat merupakan masalah arah, yaitu menghadap ke arah Ka'bah di Masjidil Haram Mekkah. Arah Ka'bah dapat ditentukan dari setiap lokasi di permukaan bumi dengan melakukan perhitungan dan pengukuran. Perhitungan arah kiblat pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui letak Ka'bah dari suatu tempat di permukaan bumi sehingga semua gerakan orang yang sedang melakukan shalat, baik ketika berdiri, rukuk, maupun sujud, selalu menghadap ke arah Ka'bah. (Syaputri and Tanjung 2022)



Gambar 2.2 Ka'bah
(Sumber : mavink.com)

2.3 Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh *Espressif Systems* dan merupakan penerus dari ESP8266. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan modul WiFi yang terintegrasi dalam *chip*-nya, sehingga sangat cocok digunakan untuk mengembangkan aplikasi sistem *Internet of Things* (IoT). (Savitri and PARAMYTHA 2022)

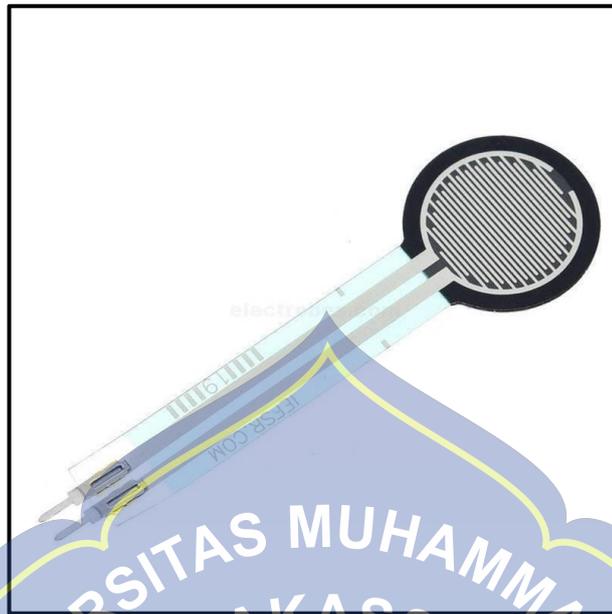


Gambar 2.3 Modul ESP32
(Sumber : raharja.ac.id)

2.4 Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR)

Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) adalah sensor yang digunakan untuk analisis kekuatan atau tekanan dan sensor ini mempunyai nilai yang berubah-ubah sesuai dengan tekanan yang diberikan. (Rois 2018)

Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) dapat digunakan untuk mengukur besar tekanan dengan memperlihatkan penurunan besar resistansi .



Gambar 2.4 Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR)
(Sumber : electrobes.com)

2.5 Sensor Kompas HMC5883L

Sensor kompas HMC5883L adalah produk dari *Honeywell*. Sensor ini dapat beroperasi dengan rentang tegangan 3-6 volt dan memiliki resolusi ADC hingga 12 bit. Rentang pembacaan densitas *fluks* magnetik sensor ini adalah -8 sampai +8 *Gauss*. Sensor ini menggunakan protokol komunikasi I²C, memungkinkan penghubungannya dan pembacaan hasil pengolahan sensor dengan mikrokontroler. (Seminar, Nciet, and Conference 2020)



Gambar 2.5 Sensor Kompas HMC5883L
(Sumber : domoticx.com)

2.6 *Liquid Crystal Display (LCD) TFT 1.8*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah sebuah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai elemen utamanya. *Liquid Crystal Display (LCD)* berperan penting sebagai penampil yang digunakan untuk menampilkan status kerja perangkat. Terdapat dua jenis antarmuka *Liquid Crystal Display (LCD)* berdasarkan panjang data yang digunakan, yaitu antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit. (Anantama et al. 2020)

Thin-film Transistor, atau disingkat TFT, adalah salah satu jenis layar *Liquid Crystal Display (LCD)* datar di mana setiap *pixel* dikendalikan oleh satu hingga empat transistor. (Rois 2018)



Gambar 2.6 LCD TFT 1,8
(Sumber : ubuy.co.id)

2.7 Website

Website adalah kumpulan halaman yang berisi informasi dalam bentuk data digital seperti teks, gambar, animasi, suara, dan video, yang dapat diakses melalui koneksi internet dan dapat dilihat oleh semua orang di seluruh dunia. (Susilawati et al. 2020)

Setiap halaman *website* dibuat menggunakan bahasa standar yang disebut HTML. Browser web akan menginterpretasikan skrip HTML ini sehingga informasi dapat ditampilkan dalam bentuk yang dapat dibaca oleh pengguna. (Susilawati et al. 2020)

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada tahapan ini, akan dijelaskan secara rinci mengenai penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang pendekatan, metodologi, serta temuan utama yang diperoleh dalam penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga dapat memberikan konteks dan pemahaman yang lebih dalam bagi penelitian yang sedang dilakukan.

Pada Tabel 2.2 akan dijelaskan beberapa penelitian terkait pengembangan alat bantu dalam mendukung ibadah shalat. Tabel ini menyajikan informasi mengenai peneliti, tahun, judul penelitian, serta temuan utama dari masing-masing penelitian, yang mencakup berbagai teknologi.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Tahun	Judul	Temuan Utama
1.	Azizah, Sujana, dan Ajibroto	2022	Implementasi Sensor Ultrasonik untuk Menghitung Rakaat Shalat Berdasarkan Arduino Uno	Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk menghitung rakaat dan <i>buzzer</i> sebagai pengingat jadwal shalat. Ditenagai Arduino Uno, alat ini mengintegrasikan sensor, <i>display</i> , dan <i>buzzer</i> . Dengan metode <i>prototyping</i> , alat dirancang untuk memudahkan pengguna beribadah menggunakan teknologi <i>modern</i> .
2.	Melanisa, Sumantri Kurniawan	2021	Penghitung Rakaat Sholat <i>Portable</i>	Temuan utama penelitian ini yaitu pengembangan alat "penghitung raka'at shalat

				<p><i>portable</i>" yang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi gerakan sujud dan memberikan informasi akurat tentang jumlah raka'at. Alat ini bermanfaat bagi orang dengan ingatan lemah, seperti anak-anak dan lansia, agar dapat fokus melaksanakan shalat tanpa khawatir lupa jumlah raka'at.</p>
3.	Judika C S Simanjuntak, Gita Indah Hapsari, Lisda Meisaroh	2020	Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino.	Alat ini membantu penyandang tunanetra menentukan arah kiblat menggunakan sensor kompas HMC5883L dan <i>output</i> suara WTV020SD-16P, dengan akurasi 3-5 derajat. Pengguna memberikan perintah suara untuk memulai deteksi, dan sistem memberi instruksi posisi tongkat. Hasil pengujian menunjukkan <i>output</i> suara sesuai dengan arah sensor, dengan <i>delay</i> 2-4 detik.
4.	Astriani, Nyatu latifah, Iskandar Lutfi	2022	Monitoring Gerakan Shalat Melalui Kameraa dengan Metode <i>Pose Predict</i>	Pendeteksian gerakan shalat seperti ruku, sujud, dan duduk akurat dalam kondisi cahaya baik dan jarak tepat dari kamera. Faktor lingkungan, seperti jarak dan cahaya, mempengaruhi akurasi,

				terutama pada gerakan sujud. Metode <i>Pose Predict efektif</i> menggunakan titik kunci tubuh untuk meningkatkan akurasi. Pendeteksian lebih mudah pada pria karena tubuh tidak tertutup kain.
5.	Hidayatulloh, Andi Kurniawan Nugroho, Puri Muliandhi	2022	Rancang Bangun Alat Bantu Menentukan Arah Kiblat Sholat dan Peringat Jumlah Raka'at untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino	Penelitian ini mengembangkan alat bantu efektif untuk menentukan arah kiblat dan mengingat jumlah raka'at bagi penyandang tunanetra. Alat ini menggunakan sensor HMC5883L untuk mendeteksi arah kiblat dan sensor inframerah untuk menghitung raka'at, berbasis Arduino dan dilengkapi <i>Df Player Mini</i> yang mengeluarkan suara sebagai peringatan.

Dibawah ini akan dijelaskan secara rinci perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang sedang kami lakukan. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai inovasi atau pengembangan yang kami hadirkan dalam penelitian ini.

2.8.1 Perbedaan dengan penelitian Azizah, Sujana, dan Ajibroto,2022

Pada penelitian Azizah, Sujana, dan Ajibroto,2022, menggambarkan alat yang lebih sederhana, berbasis Arduino Uno, dengan fungsi dasar seperti penghitungan rakaat dan pengingat jadwal shalat.

Pada penelitian kami menggambarkan alat yang lebih canggih, berbasis ESP32, dengan kemampuan koneksi internet dan tampilan visual di LCD,

2.8.2 Perbedaan dengan penelitian Melanisa, Sumantri Kurniawan, 2021

Pada penelitian Melanisa, Sumantri Kurniawan, 2021 menggambarkan alat yang lebih sederhana dengan fokus pada penghitung rakaat bagi pengguna tertentu.

Sementara pada penelitian kami menggambarkan alat yang lebih canggih, dengan dua fungsi utama (rakaat dan kiblat) serta kemampuan konektivitas dan tampilan visual.

2.8.3 Perbedaan dengan penelitian Judika C S Simanjuntak, Gita Indah Hapsari, Lisda Meisaroh, 2020

Pada penelitian Judika C S Simanjuntak, Gita Indah Hapsari, Lisda Meisaroh, 2020 menggambarkan alat dengan fokus pada pembantu penyandang tunanetra untuk menentukan arah kiblat melalui interaksi suara,

Sementara pada penelitian kami menggambarkan alat yang lebih kompleks, menggabungkan penghitungan rakaat dan arah kiblat, serta menggunakan Wi-Fi dan LCD untuk menampilkan informasi.

2.8.4 Perbedaan dengan penelitian Astriani, Nyatu latifah, Iskandar Lutfi, 2022

Pada penelitian Astriani, Nyatu latifah, Iskandar Lutfi, 2022 menggambarkan alat yang berfokus pada pendeteksian gerakan tubuh selama shalat menggunakan kamera dan teknologi *Pose Predict*, dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi akurasi pendeteksian.

Pada penelitian kami, menggambarkan alat yang lebih kompleks, dengan fokus pada perhitungan rakaat dan penentuan arah kiblat, serta menggunakan sensor dan Wifi untuk menampilkan informasi kepada pengguna.

2.8.5 Perbedaan penelitian Hidayatulloh, Andi Kurniawan Nugroho, Puri Muliandhi, 2022

Pada penelitian Hidayatulloh, Andi Kurniawan Nugroho, Puri Muliandhi, 2022 menggambarkan alat yang lebih sederhana dengan fokus pada *output* suara untuk memandu penyandang tunanetra, menggunakan sensor inframerah dan kompas HMC5883L.

Pada penelitian kami menggambarkan alat yang lebih kompleks dengan *output* visual pada LCD, koneksi Wifi, dan menggunakan mikrokontroler ESP32 serta sensor FSR untuk menghitung rakaat.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada rentang waktu 2-3 bulan dan tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar.

3.2 Alat Dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

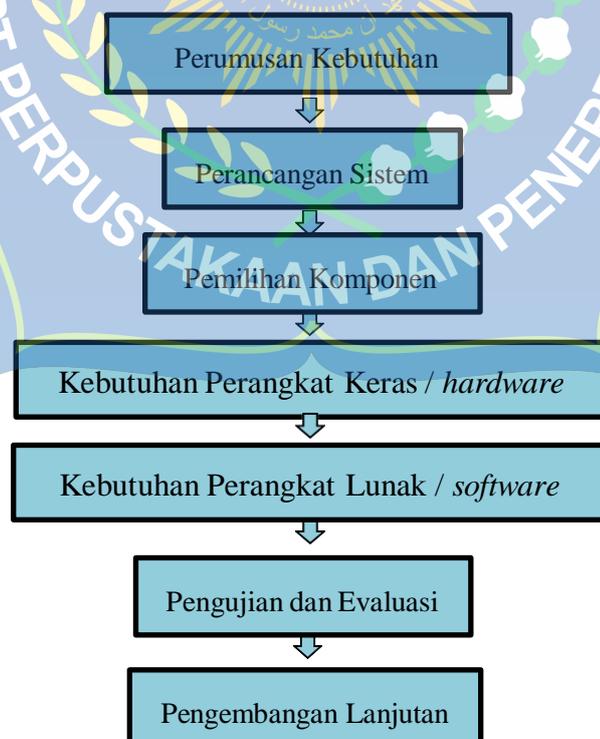
No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Mikrokontroler ESP32	1
2.	Sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR)	1
3.	Sensor Kompas HMC5883L	1
4.	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) TFT 1.8	1
5.	Kabel Jumper	Secukupnya
6.	Kabel Data Tipe C	1
7.	<i>Smartphone</i>	1
8.	<i>Box Arduino</i>	1
9.	Resistor	1
10.	Triplek	Secukupnya
11.	Lem Tembak	Secukupnya
12.	Lampu Led	1
13.	Isolasi	Secukupnya
14.	Obeng	1
15.	Laptop	1
16.	Solder	1

3.3 Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan sistematika penulisan yang digunakan dalam metode penelitian untuk memastikan bahwa perancangan alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat ini memperoleh data yang diinginkan, sehingga penulis dapat mempertanggungjawabkan hasil yang telah didapatkan. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen yang melibatkan pengamatan langsung terhadap alat yang diuji berdasarkan fungsi yang telah diprogram sebelumnya.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam perancangan Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat berbasis Web akan ditampilkan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian

Pada Gambar 3.1 menunjukkan tahapan penelitian yang dimulai dengan **perumusan kebutuhan**, yaitu mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan spesifikasi alat secara rinci. Selanjutnya, dilakukan **perancangan sistem**, mencakup desain perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk memberikan gambaran teknis alat. **Pemilihan komponen** seperti sensor, mikrokontroler (contohnya modul ESP32), dan aktuator dilakukan berdasarkan spesifikasi alat. Tahap berikutnya adalah **kebutuhan perangkat keras**, di mana prototipe fisik dirakit dengan mengintegrasikan komponen elektronik, serta **kebutuhan perangkat lunak** untuk mengontrol dan mengelola alat. Setelah itu, dilakukan **pengujian dan evaluasi** guna memastikan semua komponen berfungsi sesuai spesifikasi, sekaligus mengidentifikasi kekurangan alat. Terakhir, alat dapat ditingkatkan melalui **pengembangan lanjutan** dengan menambahkan fitur baru atau memperbaiki performa berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik pengguna.

3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Dalam pembuatan Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat ini, dibutuhkan beberapa perangkat keras atau *hardware* baik berupa mikrokomputer dan komponen elektronik lainnya. Pemilihan spesifikasi *hardware* menjadi sangat penting agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada Tabel 3.2 akan menerangkan komponen *hardware* yg dibutuhkan:

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

No.	Komponen	Jumlah	Kegunaan
1.	Mikrokontroler ESP32	1	Menerima, memberikan dan mengelola dari komponen yang terhubung.
2.	Sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR)	1	Mendeteksi sensor tekanan pada alat.
3.	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) TFT 1.8	1	Sebagai <i>interface</i> / menampilkan data.
4.	Modul Kompas HMC5883L	1	Menentukan koordinat dan arah kiblat.
5.	<i>Smartphone</i>	1	Sebagai <i>interface</i> sekaligus sumber daya.
6.	kabel	Secukupnya	Mengalirkan data dan daya dari mikrokontroler ke komponen atau sebaliknya.

3.4.2. Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*)

Selain *Hardware* yang sudah disebutkan sebelumnya, dibutuhkan juga *Software* dan *Tools* untuk mendukung *hardware* agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut *software* yang dibutuhkan dalam pembuatan Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat ini agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada Tabel 3.3 akan menerangkan komponen *software* yang dibutuhkan:

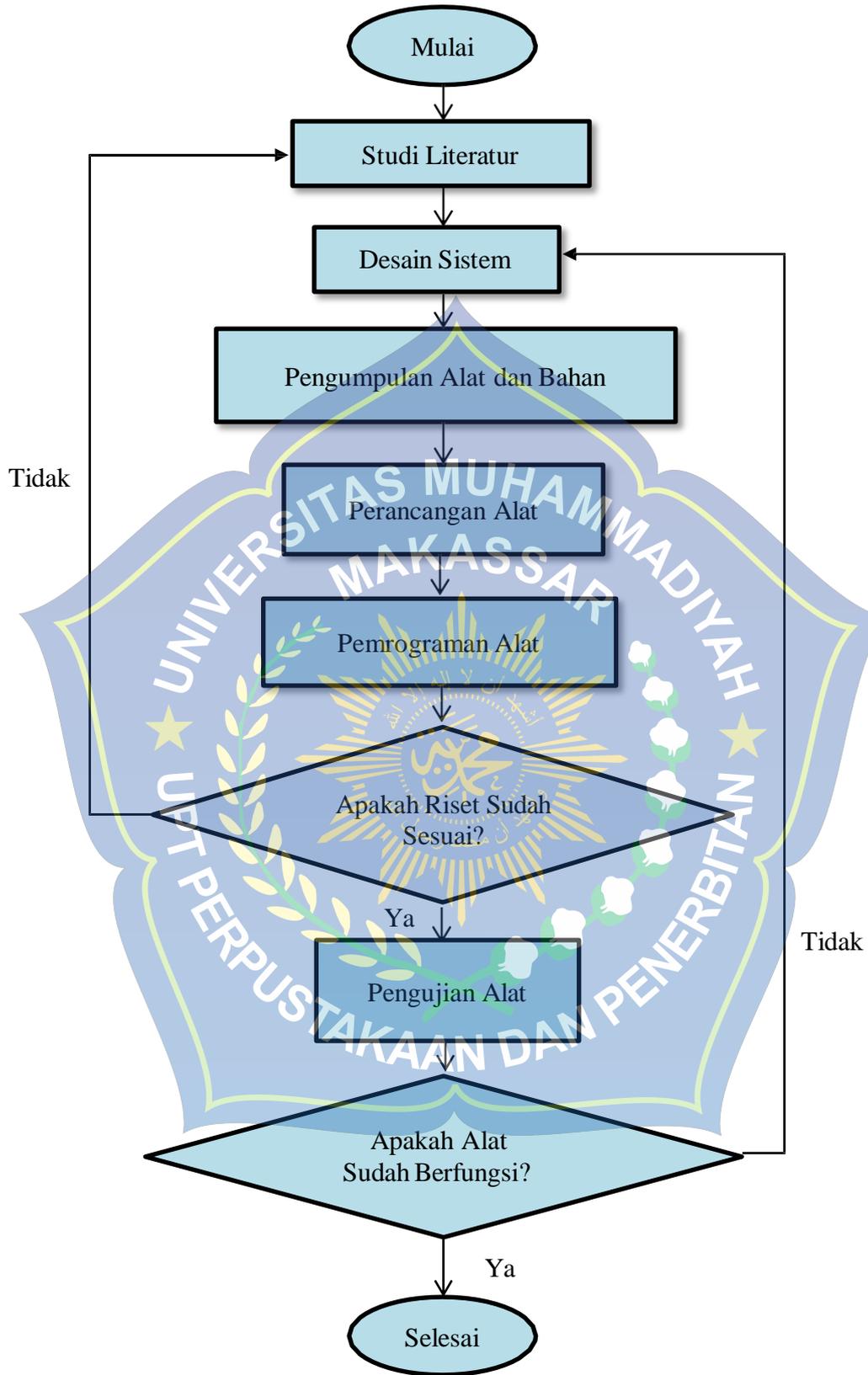
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*)

No.	Software/Tools	Kegunaan
1.	IDE Arduino	Untuk memberikan instruksi-instruksi kepada Mikrokontroler ESP32.
2.	<i>Fritzing</i>	Memungkinkan penulis untuk melakukan desain skematik sistem berupa gambar skema rangkaian.
3.	Microsoft Visio	Memungkinkan penulis untuk melakukan desain sistem aplikasi berupa <i>flowchart</i> .

3.5 Tahapan Perancangan

3.5.1 Alur Proses Penelitian

Untuk dapat merancang alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat ini maka penulis membutuhkan beberapa tahapan perancangan sebelum memulai perakitan alat, menganalisis kebutuhan yang di perlukan dalam merancang alat perhitungan rakaat dan penentu arah kiblat dan membuat desain dari alat ini sehingga dapat meminimalkan hambatan yang dapat terjadi akibat kurangnya data maupun alat yang dibutuhkan selama prosesnya.



Gambar 3.2 *Flowchart* Tahapan Perancangan

Berikut adalah penjelasan lebih rinci dari Gambar 3.2 diatas :

a. Mulai

Dimulai dari ide atau perencanaan alat yang akan dikembangkan.

b. Studi Literatur

Melakukan riset tentang sensor yang dapat digunakan untuk menghitung rakaat (seperti sensor FSR) dan menentukan arah kiblat (seperti modul kompas).

c. Desain Sistem

Merancang alat yang mencakup sensor-sensor yang digunakan, mikrokontroler yang mengontrol proses, serta tampilan untuk menampilkan hasil.

d. Pengumpulan Alat dan Bahan

Mengumpulkan semua komponen yang diperlukan seperti sensor, mikrokontroler, modul dan tampilan LCD.

e. Perancangan Alat

Merakit alat secara fisik dan memastikan semua komponen tersusun dengan baik.

f. Pemrograman Alat

Menulis kode untuk mengatur alat agar bisa menghitung jumlah rakaat dengan mendeteksi tekanan dan menentukan arah kiblat dengan modul kompas.

g. Pengujian Alat

Menguji alat untuk memastikan semua fungsi bekerja sesuai rencana (penghitungan rakaat dan arah kiblat).

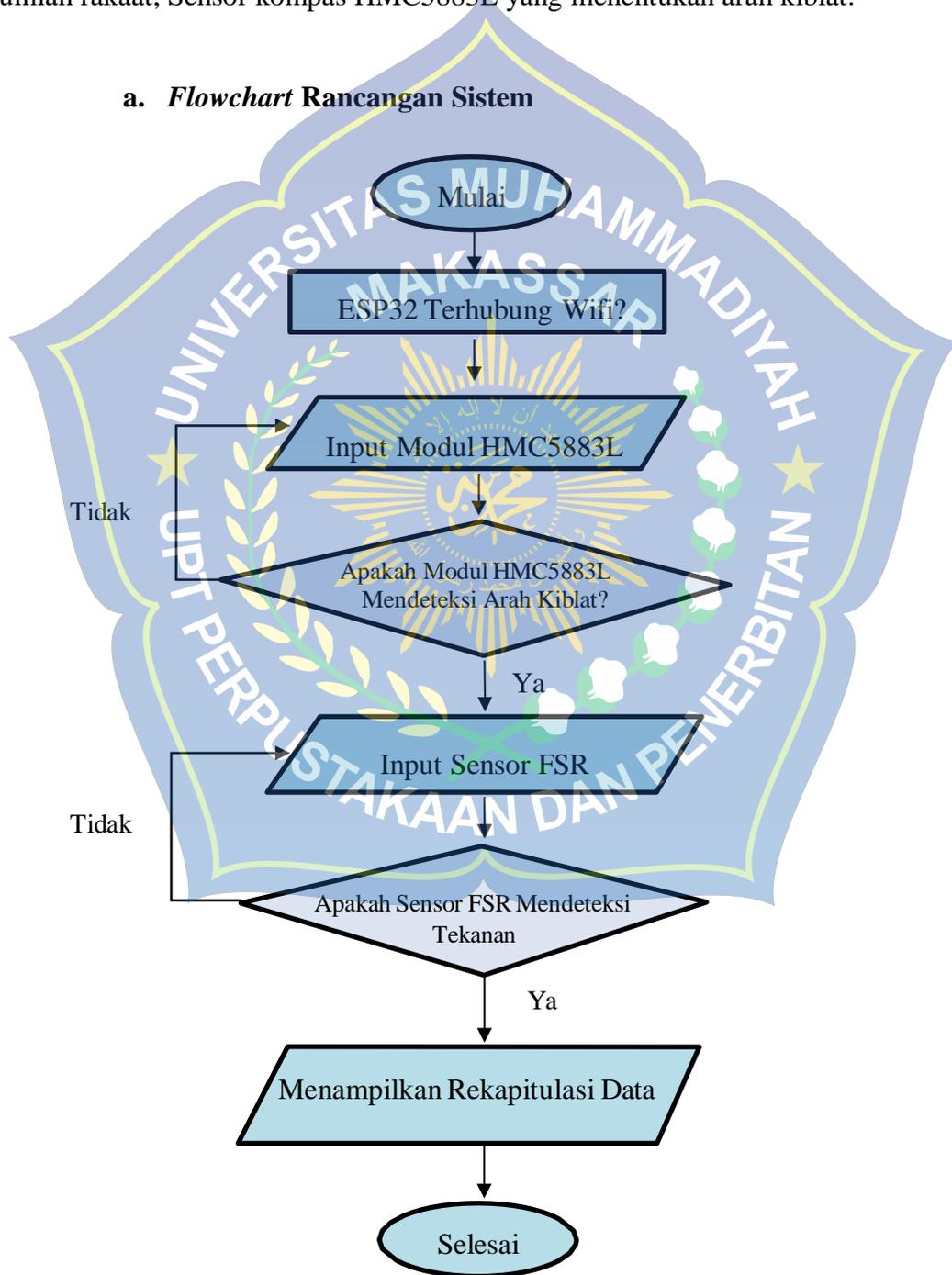
h. Selesai

Alat siap digunakan oleh pengguna akhir atau untuk produksi massal.

3.5.2 Flowchart Rancangan Sistem

Secara umum rancang bangun alat perhitungan rakaat shalat dan penentu arah kiblat ini memiliki beberapa komponen utama seperti ESP32 sebagai mikrokontroler utamanya, sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) yang menghitung jumlah rakaat, Sensor kompas HMC5883L yang menentukan arah kiblat.

a. Flowchart Rancangan Sistem



Gambar 3.3 Flowchart Rancangan Sistem

Alur kerja sistem tersebut dimulai dari ESP32 dihubungkan ke internet / wifi, kemudian modul kompas HMC5883L menentukan arah kiblat dan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) mendeteksi tekanan yang dilakukan user saat sujud. LCD menampilkan arah kiblat dan jumlah rakaat, kemudian ESP32 merekap dan mengirim data yang akan diterima oleh perangkat smartphone yang terhubung dengan internet / wifi. Berikut adalah penjelasan lebih rinci dari Gambar 3.3 diatas:

1. Mulai

Ini merupakan Langkah awal dari alur kerja. Semua sistem akan di aktifkan dan dihubungkan ke mikrokontroler. Pada tahap ini, mikrokontroler akan bertindak sebagai pusat pengendali yang menerima dan mengirimkan sinyal ke berbagai perangkat atau sensor yang terhubung, memastikan bahwa seluruh sistem berfungsi dengan baik.

2. ESP32 Terhubung Wifi

Mikrokontroler ESP32 dihubungkan ke jaringan internet melalui koneksi *hotspot* atau wifi yang memungkinkan perangkat ini untuk mengakses berbagai layanan *online*, mengirimkan dan menerima data, serta berkomunikasi dengan server atau perangkat lain dalam jaringan yang lebih luas.

3. Input Modul HMC5883 dan Input Sensor FSR

Input utama untuk HMC5883L yang memungkinkan mikrokontroler untuk mengirimkan perintah dan mendapatkan data magnetik dari sensor. Dan Input pada sensor FSR adalah tekanan yang diterima pada permukaan sensor, yang menghasilkan sinyal analog atau digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler.

4. Sensor FSR Mendeteksi Tekanan

Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) akan mendeteksi adanya tekanan dari objek. Sensor ini akan menentukan berapa jumlah rakaat yg telah dikerjakan user

yang akan ditampilkan pada LCD yang berfungsi sebagai antarmuka *visual* bagi pengguna untuk melihat progres atau jumlah rakaat yang telah selesai. LCD akan memperbarui informasi secara *real-time*, memberikan *feedback* yang jelas dan akurat.

5. Modul Kompas Mendeteksi Arah Kiblat

Modul Kompas HMC5883L Akan menentukan arah kiblat yang akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Dan LED nyala jika alat sudah menghadap kiblat.

6. LCD Menampilkan Jumlah Rakaat dan Arah Kiblat

Sensor kompas HMC5883L akan menentukan arah kiblat dan Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) Akan Menghitung tekanan pada saat sujud kemudian akan ditampilkan oleh *Liquid Crystal Display* (LCD).

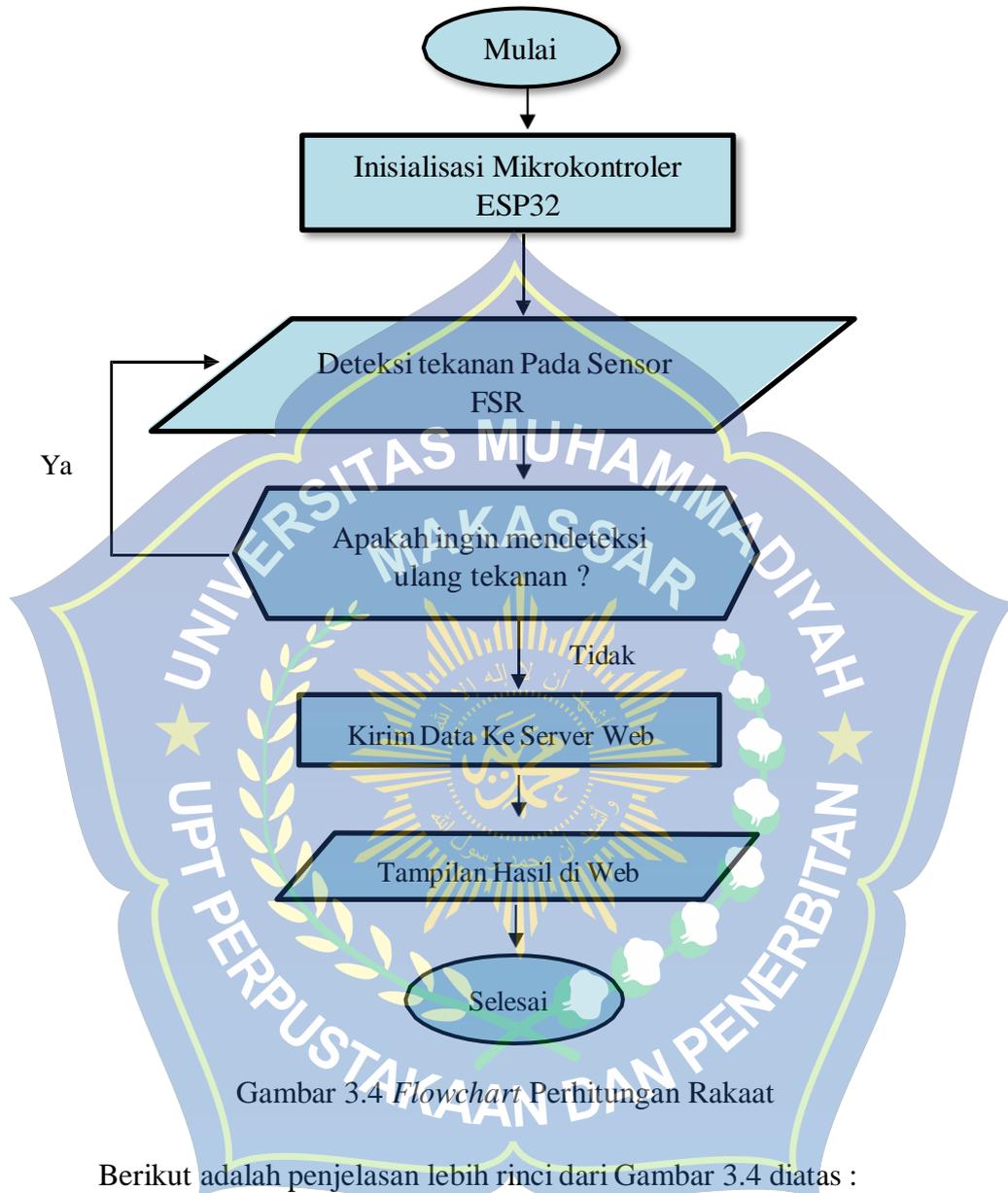
7. Menampilkan Rekapitulasi Data

Seluruh data yang telah di rekapitulasi akan diterima oleh perangkat *smartphone* dan dapat dilihat langsung di perangkat *smartphone* melalui google chrome.

8. Selesai

Sistem selesai bekerja atau kembali ke keadaan awal setelah selesai menjalankan seluruh rangkaian proses dan tugas yang telah ditentukan. Pada tahap ini, mikrokontroler akan menghentikan semua proses yang sedang berlangsung, termasuk pengolahan data atau interaksi dengan sensor dan perangkat lainnya. Semua informasi yang telah diproses dan ditampilkan, seperti jumlah rakaat pada LCD, akan disimpan atau dihapus sesuai dengan kebutuhan.

b. Flowchart perhitungan rakaat



Berikut adalah penjelasan lebih rinci dari Gambar 3.4 diatas :

1. Mulai

Sistem mulai bekerja setelah dihidupkan.

2. Inisialisasi Mikrokontroler ESP32

Menyiapkan koneksi Wifi. Menginisialisasi sensor FSR.

3. Deteksi Tekanan Pada Sensor FSR

Sensor FSR mendeteksi tekanan saat sholat dilakukan yaitu pada saat sujud. Jika ada perubahan tekanan pada sensor, data akan diproses.

4. Apakah ingin mendeteksi ulang tekanan?

Sistem akan mendeteksi ulang tekanan hingga jumlah rakaat shalat sesuai dengan jumlah rakaat yang ingin dikerjakan.

5. Kirim Data ke Server Web

Setelah status rakaat ditentukan, data dikirimkan ke server web menggunakan ESP32 (Wifi). Status rakaat dan jumlah rakaat ditampilkan pada web *interface*.

6. Tampilan Hasil di Web

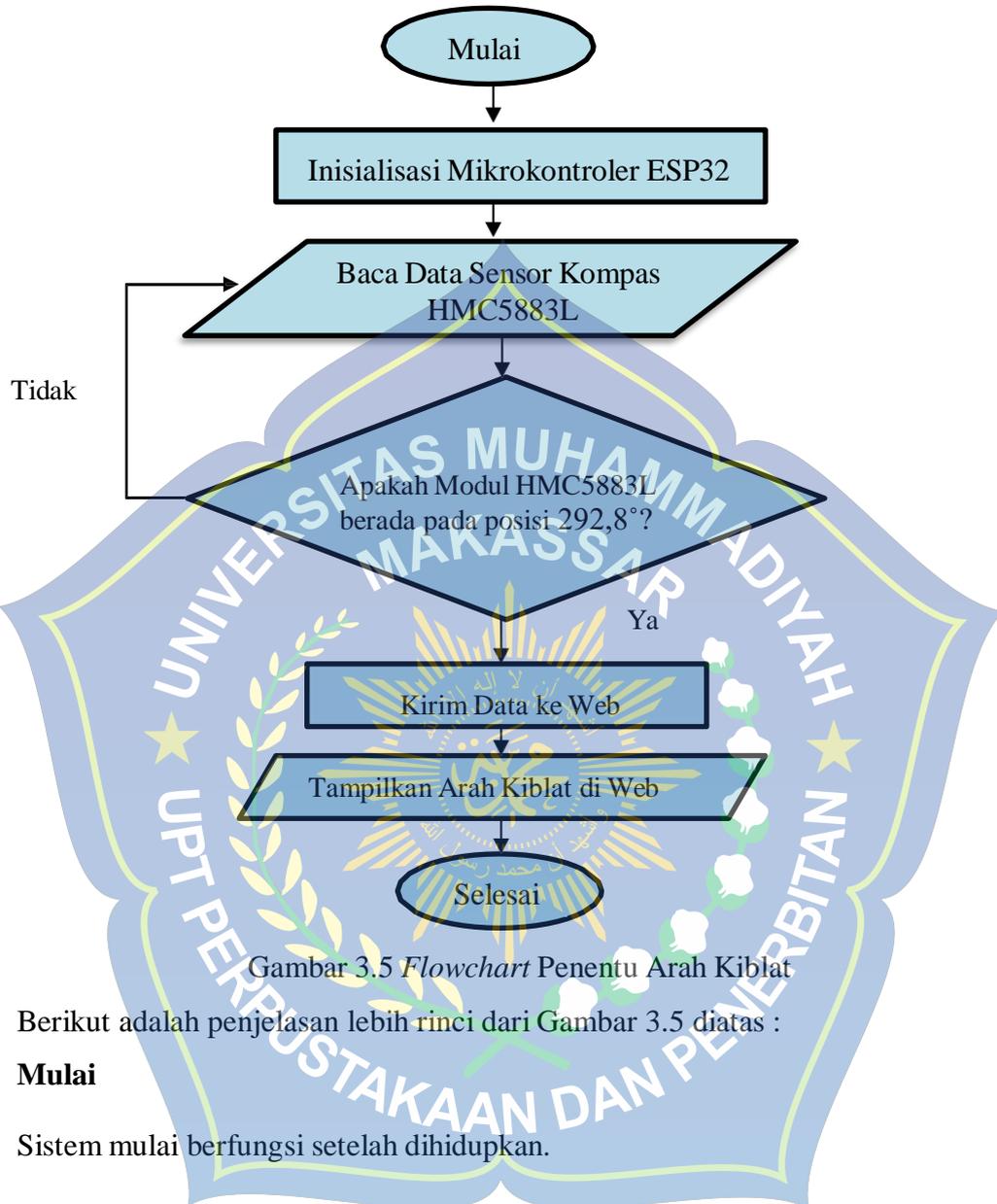
Web *interface* akan menampilkan status jumlah rakaat yang sudah dilaksanakan. Menampilkan indikator apakah pengguna sudah melaksanakan seluruh rakaat sesuai atau belum.

7. Selesai

Sistem berhenti atau kembali ke keadaan awal setelah selesai melakukan proses perhitungan rakaat.



c. *Flowchart* Penentu Arah Kiblat



Gambar 3.5 *Flowchart* Penentu Arah Kiblat

Berikut adalah penjelasan lebih rinci dari Gambar 3.5 diatas :

1. Mulai

Sistem mulai berfungsi setelah dihidupkan.

2. Inisialisasi Mikrokontroler ESP32

Mengaktifkan koneksi Wifi dan Menginisialisasi sensor kompas HMC5883L.

3. Baca Data Sensor Kompas HMC5883L

Mikrokontroler ESP32 membaca data dari sensor HMC5883L (magnetometer) dan Sensor memberikan data terkait dengan arah utara (*azimuth*) berdasarkan medan magnet bumi.

4. Apakah Modul HMC5883L berada pada posisi 292,8°?

Modul Kompas akan mendeteksi kearah 292,8° sebagai arah kiblat yang akurat yang kemudian akan ditampilkan pada layar LCD.

5. Kirim Data ke Web

Data arah kiblat yang dihitung (dalam derajat) dikirimkan melalui koneksi Wifi ke server web menggunakan ESP32.

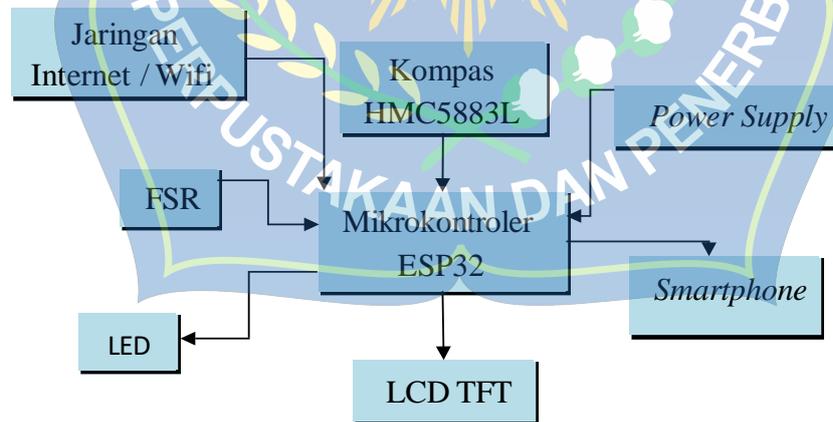
6. Tampilkan Arah Kiblat di Web

Web *interface* menampilkan arah kiblat dalam bentuk derajat, dan bisa juga menggunakan kompas virtual untuk memandu pengguna ke arah kiblat.

7. Selesai

Sistem selesai bekerja atau kembali ke keadaan awal setelah selesai.

3.6 Blok Diagram Sistem Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat



Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem

Keterangan Blok Diagram Sistem Alat Perhitungan Rakaat Shalat dan Penentu Arah Kiblat :

- a. **Power Supply** berfungsi untuk menyediakan daya listrik bagi perangkat yang digunakan dalam sistem.
- b. **Jaringan Internet / Wifi** berfungsi untuk menghubungkan sistem dengan internet.
- c. **Force Sensitive Resistor (FSR)** berfungsi untuk menentukan jumlah rakaat yang telah dikerjakan.
- d. **Mikrokontroler ESP32** berfungsi sebagai otak dari sistem.
- e. **Sensor Kompas HMC5883L** berfungsi untuk menentukan arah kiblat.
- f. **Liquid Crystal Display (LCD) TFT** berfungsi untuk menampilkan informasi tentang sistem, seperti jumlah rakaat, arah kiblat dan waktu.
- g. **Website** berfungsi untuk menerima semua data yg dikirim dari sistem.
- h. **LED** sebagai penanda apabila sistem sudah berada pada posisi mengarah ke arah kiblat.
- i. **Smartphone** sebagai alat penghitung rakaat dan penentu arah kiblat dalam konteks web biasanya merujuk pada aplikasi atau situs.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang dapat menghitung jumlah rakaat shalat dan dapat menentukan arah kiblat dengan menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) dan sensor Kompas HMC5883L serta Mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem. Jumlah rakaat dan arah kiblat dari alat ini akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) yang telah terhubung dengan jaringan internet / wifi.

Alat ini dirancang untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi umat Islam dalam menjalankan ibadah shalat, terutama bagi mereka yang sering bepergian atau berada di lokasi baru. Dengan fitur yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan lokasi terakhir mereka dan mengakses data tentang waktu shalat serta arah kiblat di berbagai wilayah, alat ini tidak hanya berfungsi sebagai perangkat penghitung rakaat, tetapi juga sebagai panduan spiritual yang praktis. Selain itu, melalui aplikasi pendukung yang terhubung, pengguna juga dapat menerima notifikasi tentang waktu shalat, memantau statistik ibadah mereka, serta berbagi informasi dengan teman dan keluarga, sehingga dapat menciptakan komunitas yang lebih terhubung dan peduli terhadap praktik ibadah masing-masing.

Berikut adalah hasil pengujian pada alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat :

4.1.1 Pengujian Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR)

Pada tahap ini, akan dipaparkan secara rinci hasil dari pengujian sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) yang digunakan untuk menghitung jumlah rakaat yang telah dikerjakan dalam suatu aktivitas ibadah. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor dalam mendeteksi tekanan dan responsnya terhadap variasi beban, serta untuk memastikan akurasi penghitungan rakaat yang dilakukan. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai efektivitas sensor ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan alat bantu ibadah yang lebih efisien dan akurat.

Tabel 4.1 Hasil Uji Sensor FSR

No.	Posisi Sensor FSR	Jumlah Rakaat
1.	1 Kali Ditekan	0 Rakaat
2.	2 Kali Ditekan	1 Rakaat
3.	3 Kali Ditekan	1 Rakaat
4.	4 Kali Ditekan	2 Rakaat
5.	5 Kali Ditekan	2 Rakaat
6.	6 Kali Ditekan	3 Rakaat
7.	7 Kali Ditekan	3 Rakaat
8.	8 Kali Ditekan	4 Rakaat

Tabel 4.1 menunjukkan hasil uji dari Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) yang digunakan untuk menghitung jumlah rakaat dalam shalat. Posisi Sensor FSR ini merujuk pada jumlah kali sensor ditekan. Sensor FSR bekerja dengan mendeteksi tekanan yang diberikan padanya, dan setiap kali ditekan, sensor akan memberikan sinyal yang berbeda. Jumlah Rakaat ini menunjukkan jumlah rakaat yang terhitung berdasarkan jumlah kali sensor ditekan.



Gambar 4.1 Tampilan Jumlah Rakaat Ketika Sensor FSR ditekan

Pada Gambar 4.1 dijelaskan bahwa sistem mulai menghitung setiap dua kali tekan setelah tekanan awal yang tidak dihitung. Ini bisa dirancang untuk menghindari kesalahan dalam menghitung jumlah rakaat, sehingga perangkat dapat berfungsi dengan lebih akurat saat digunakan.

Pada 1 kali tekan, jumlah rakaat tercatat sebagai 0. Ini menunjukkan bahwa satu tekanan tidak cukup untuk menghitung satu rakaat. 2 kali tekan menghasilkan 1 rakaat, dan untuk 3 kali tekan tetap mencatat 1 rakaat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mengabaikan tekanan tambahan untuk satu rakaat pertama. Pada 4 kali tekan, sistem mencatat 2 rakaat, dan ini berlanjut dengan pola yang sama, di mana setelah 5 kali tekan tetap mencatat 2 rakaat, serta seterusnya.

4.1.2 Pengujian Modul Kompas HMC5883L

Pada tahap ini, akan dipaparkan secara mendetail hasil dari pengujian modul Kompas HMC5883L yang digunakan untuk menentukan arah kiblat. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi dan responsivitas modul dalam mengidentifikasi arah utara serta mengarahkan pengguna menuju kiblat dengan tepat.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kompas HMC5883L

No.	Posisi Alat (°)	Arah Kiblat (°)	Lampu LED
1.	30°	292,8°	Mati
2.	60°	292,8°	Mati

3.	90°	292,8°	Mati
4.	120°	292,8°	Mati
5.	150°	292,8°	Mati
6.	180°	292,8°	Mati
7.	210°	292,8°	Mati
8.	292,8°	292,8°	Nyala
9.	300°	292,8°	Mati



Gambar 4.2 Led Menyala Apabila Alat Sudah Menghadap Kiblat

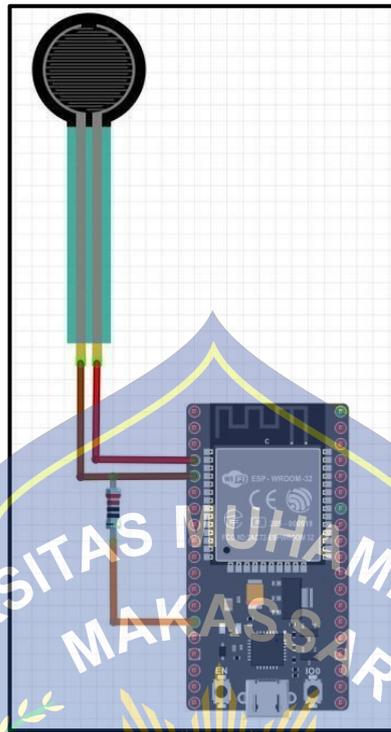
Dari Tabel 4.2, dapat disimpulkan bahwa, terlepas dari berbagai posisi alat yang digunakan (30° hingga 270°), arah kiblat yang diukur tetap konsisten pada 292,8°. Hal ini menunjukkan bahwa alat tersebut dapat memberikan pengukuran yang stabil dan akurat dalam menentukan arah kiblat, meskipun alat berada pada posisi yang berbeda. Konsistensi hasil ini menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan untuk membantu pengguna dalam menentukan arah kiblat saat beribadah.

4.1.3 Perancangan dan Pembuatan Alat

Pada tahap ini, akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat, serta skematik hubungan antar komponen dalam alat perhitungan jumlah rakaat salat dan penentu arah kiblat. Penjelasan ini mencakup detail mengenai desain perangkat keras, cara kerja setiap komponen, dan bagaimana mereka saling terhubung untuk menghasilkan fungsionalitas yang diinginkan dalam sistem ini.

a. Skematik Sistem ESP32 dengan Sensor FSR

Dalam perancangan sistem ini peneliti menggunakan skematik sistem untuk menggambarkan model sistem yang dibuat. Dalam skematik ini akan dijelaskan bagaimana mikrokontroler ESP32 terhubung dengan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) untuk mendapatkan tekanan dari sujud yang dilakukan oleh pengguna sehingga akan memberikan nilai sujud dan kemudian dikonversikan menjadi perhitungan rakaat shalat. Berikut adalah bentuk skematik Sistem dari ESP32 yang terhubung dengan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) yang memungkinkan sistem untuk merekam dan mengolah tekanan sujud sebagai input.



Gambar 4.3 Skemattik ESP32 dengan Sensor FSR

Penjelasan Gambar 4.3 secara rinci untuk konfigurasi sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) adalah sebagai berikut :

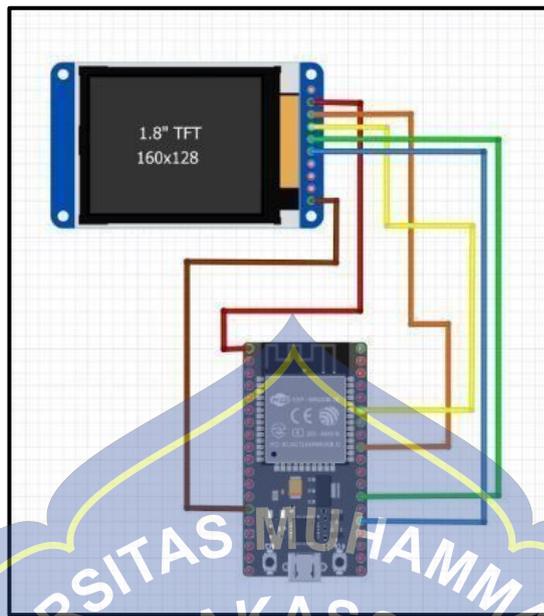
1. **Sensor FSR:** Sensor FSR diletakkan pada posisi tertentu dengan dua pin utama yang terhubung ke rangkaian.
2. **Pin FSR ke 3.3V (Kabel Merah):** Salah satu pin dari sensor FSR dihubungkan ke sumber tegangan 3.3V (biasanya dari papan mikrokontroler, seperti ESP32 atau Arduino) menggunakan kabel berwarna merah. Kabel merah ini menunjukkan bahwa pin FSR tersebut menerima tegangan positif untuk beroperasi.
3. **Resistor ke Pin GND (Kabel Oranye):** Pin kedua dari sensor FSR dihubungkan dengan sebuah resistor, yang biasanya digunakan untuk membatasi arus listrik yang mengalir melalui sensor. Resistor ini dihubungkan

ke pin GND (*Ground*) pada rangkaian, yang biasanya berwarna hitam atau orange. Resistor ini digunakan untuk menurunkan atau membatasi tegangan agar sensor berfungsi dengan baik.

4. GND ke Pin 34 (Kabel Cokelat): Kabel cokelat terhubung ke pin GND pada rangkaian dan juga terhubung ke pin 34 pada mikrokontroler atau papan utama. Pin 34 ini berfungsi untuk membaca nilai tegangan yang terukur dari sensor FSR yang akan berubah berdasarkan tekanan yang diterima oleh sensor. Kabel cokelat ini mewakili jalur *ground*, yang digunakan untuk menyeimbangkan sistem.

b. Skematik Sistem ESP32 dengan LCD TFT 1.8

Dalam skematik ini akan dijelaskan bagaimana Mikrokontroler ESP32 terhubung ke LCD TFT 1.8 sebagai bentuk tampilan / *interface* waktu salat, arah kiblat. Gambar 4.4 adalah bentuk skematik sistem arduino yang terhubung dengan LCD TFT 1.8. konfigurasi PIN LCD TFT yaitu SCL (*Clock*) ke pin18 (kabel hijau), SDA (*Data*) ke pin 23 (kabel biru), RES (*Reset*) ke pin 4 (kabel merah), DC (*Data/Command*) ke pin 2 (kabel oranye), CS (*Chip Select*) ke pin 5 (kabel kuning), GND (*Ground*) ke GND (kabel cokelat).



Gambar 4.4 Skematik ESP32 dengan LCD TFT 1.8

Penjelasan Gambar 4.4 secara rinci untuk konfigurasi LCD TFT adalah sebagai berikut :

1. Pin SCL (Clock) ke Pin 18 (Kabel Hijau):

- Pin SCL (*Clock*) pada LCD TFT dihubungkan ke pin 18 pada mikrokontroler.
- Kabel hijau menunjukkan sambungan ini, yang berfungsi untuk mentransfer sinyal *clock* atau jam ke LCD TFT, memastikan data yang dikirimkan sinkron dengan waktu yang tepat.

2. Pin SDA (Data) ke Pin 23 (Kabel Biru):

- Pin SDA (Data) pada LCD TFT dihubungkan ke pin 23 pada mikrokontroler.
- Kabel biru digunakan untuk menghubungkan jalur data antara mikrokontroler dan LCD. Pin SDA mentransfer data yang dikirimkan ke LCD dalam komunikasi I2C atau SPI, tergantung pada konfigurasi.

3. Pin RES (*Reset*) ke Pin 4 (Kabel Merah):

- Pin RES (*Reset*) pada LCD TFT dihubungkan ke pin 4 pada mikrokontroler.
- Kabel merah digunakan untuk memberikan sinyal reset ke LCD, yang bertujuan untuk mengatur ulang atau memulai ulang LCD TFT ketika diperlukan.

4. Pin DC (*Data/Command*) ke Pin 2 (Kabel Oranye):

- Pin DC (*Data/Command*) pada LCD TFT dihubungkan ke pin 2 pada mikrokontroler.
- Kabel oranye digunakan untuk membedakan apakah data yang dikirimkan ke LCD merupakan data untuk gambar (*Data*) atau perintah pengaturan (*Command*). Pin DC membantu menentukan tipe data yang diterima LCD.

5. Pin CS (*Chip Select*) ke Pin 5 (Kabel Kuning):

- Pin CS (*Chip Select*) pada LCD TFT dihubungkan ke pin 5 pada mikrokontroler.
- Kabel kuning digunakan untuk memilih chip LCD dalam komunikasi SPI, memberi tahu mikrokontroler bahwa LCD adalah perangkat yang aktif untuk komunikasi pada saat itu.

6. Pin GND (*Ground*) ke GND (Kabel Cokelat):

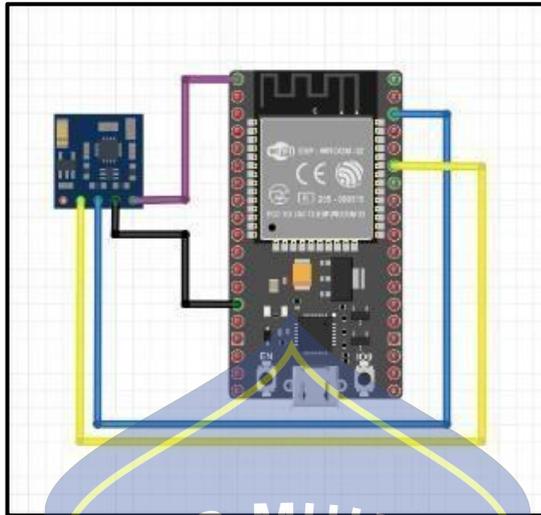
- Pin GND (*Ground*) pada LCD TFT dihubungkan ke pin GND pada mikrokontroler.

- Kabel coklat menunjukkan sambungan *ground* yang menghubungkan rangkaian untuk menyediakan jalur kembali bagi arus listrik dan menyelesaikan sirkuit.

Secara keseluruhan, konfigurasi ini memastikan komunikasi yang tepat antara mikrokontroler dan LCD TFT, memungkinkan mikrokontroler untuk mengirimkan data dan perintah dengan cara yang terkoordinasi, serta mengatur kondisi *reset* dan seleksi *chip* saat diperlukan.

c. Skematik Sistem ESP32 dengan Kompas HMC5883L

Dalam skematik ini akan dijelaskan bagaimana Mikrokontroler ESP32 terhubung dengan kompas HMC5883L untuk menentukan koordinat arah kiblat dalam *smart* sajadah penghitung rakaat salat dan arah kiblat. Berikut adalah skematik sistem Mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan kompas HMC5883L. Konfigurasi ke Kompas yaitu SCL (*Clock*) ke pin 22 (kabel kuning), SDA (*Data*) ke pin 21 (kabel biru), VCC (*Tegangan*) ke pin 3.3V (kabel ungu), GND (*Ground*) ke GND (kabel hitam).



Gambar 4.5 Skematik ESP32 dengan HMC5883L

Penjelasan Gambar 4.5 secara rinci untuk konfigurasi Modul HMC5883L adalah sebagai berikut :

1. Pin SCL (*Clock*) ke Pin 22 (Kabel Kuning):

- Pin SCL (*Clock*) pada sensor kompas dihubungkan ke pin 22 pada mikrokontroler.
- Kabel kuning menunjukkan sambungan ini, yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal *clock* (jam) untuk memastikan komunikasi yang sinkron antara mikrokontroler dan sensor kompas. Komunikasi ini biasanya menggunakan protokol I2C.

2. Pin SDA (*Data*) ke Pin 21 (Kabel Biru):

- Pin SDA (*Data*) pada sensor kompas dihubungkan ke pin 21 pada mikrokontroler.
- Kabel biru digunakan untuk menghubungkan jalur data, yang mentransfer informasi yang dikumpulkan oleh sensor kompas (seperti arah atau posisi medan magnet) ke mikrokontroler.

3. Pin VCC (Tegangan) ke Pin 3.3V (Kabel Ungu)

- Pin VCC (Tegangan) pada sensor kompas dihubungkan ke sumber daya 3.3V pada mikrokontroler.
- Kabel ungu menunjukkan jalur tegangan positif yang memberikan daya untuk sensor kompas agar dapat beroperasi.

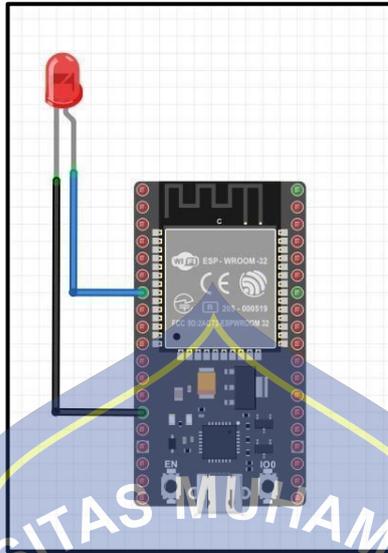
4. Pin GND (*Ground*) ke GND (Kabel Hitam):

- Pin GND (*Ground*) pada sensor kompas dihubungkan ke pin GND pada mikrokontroler.
- Kabel hitam menunjukkan sambungan *ground*, yang memberikan jalur untuk arus listrik kembali ke sumber daya dan menyelesaikan sirkuit.

Secara keseluruhan, konfigurasi ini memastikan komunikasi yang tepat antara mikrokontroler dan sensor kompas menggunakan protokol I2C, memberikan daya yang diperlukan untuk kompas, dan memastikan jalur *ground* yang stabil untuk operasi sensor.

d. Skematik Sistem ESP32 dengan LED

Dalam skematik ini akan dijelaskan bagaimana Mikrokontroler ESP32 terhubung dengan LED yang nantinya akan menyala apabila sistem telah berada pada posisi menghadap ke arah kiblat. Konfigurasi pin Anoda (Positif) ke Pin GND (kabel hitam), pin Katoda (Negatif) ke Pin 32 (kabel biru).



Gambar 4.6 Skematik ESP32 dengan Led

Penjelasan Gambar 4.6 secara rinci untuk konfigurasi LED adalah sebagai berikut :

1. Pin Anoda (Positif) ke Pin GND (Kabel Hitam):

- Pin Anoda (Positif) pada komponen (misalnya, LED atau perangkat lain yang memerlukan koneksi positif) dihubungkan ke pin GND pada mikrokontroler atau rangkaian.
- Kabel hitam menunjukkan sambungan ini, yang mengindikasikan bahwa meskipun ini adalah pin anoda (biasanya dihubungkan ke tegangan positif), dalam konfigurasi ini, anoda terhubung langsung ke *ground*. Hal ini bisa menunjukkan bahwa ada jenis komponen yang membutuhkan pengaturan khusus atau mungkin komponen yang perlu dikendalikan menggunakan metode tertentu seperti *sink* atau mode tertentu dalam rangkaian.

2. Pin Katoda (Negatif) ke Pin 32 (Kabel Biru):

- Pin Katoda (Negatif) pada komponen tersebut dihubungkan ke pin 32 pada mikrokontroler atau rangkaian.

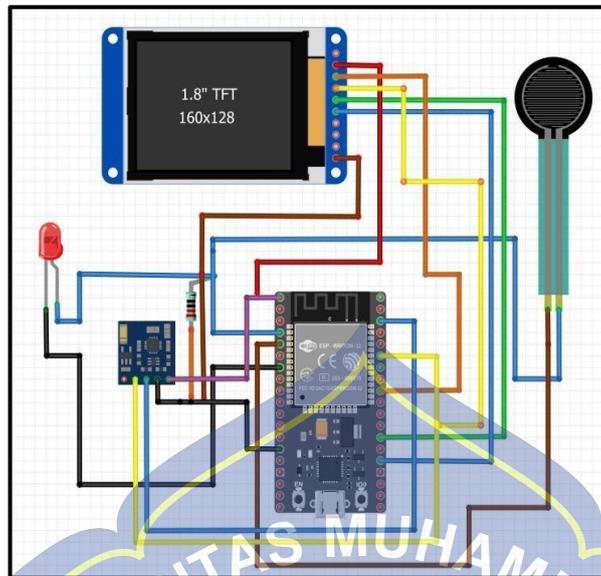
- Kabel biru menunjukkan sambungan ini, yang mengarah pada pin 32 pada mikrokontroler yang akan digunakan untuk mengendalikan status atau keadaan dari komponen tersebut, seperti menyalakan atau mematikan aliran arus.

Biasanya, dalam konfigurasi standar, anoda (positif) seharusnya terhubung ke tegangan positif (seperti 3.3V atau 5V), sementara katoda (negatif) terhubung ke *ground* atau pin kontrol yang dapat memberikan sinyal untuk mengendalikan aliran arus. Jika anoda dihubungkan ke GND (seperti pada konfigurasi ini), hal itu mungkin menandakan pengaturan untuk pengendalian *sink* (seperti pada sistem *switching* atau logika tertentu).

Konfigurasi ini akan mengatur cara komponen tersebut berfungsi dalam rangkaian, mengalirkan arus melalui katoda atau menggunakan pin 32 untuk kendali.

e. Skematik Keseluruhan Sistem

Mikrokontroler ESP32 sebagai otak utama pada sistem *smart* sajadah, terdapat modul pendukung diantaranya *Force Sensitive Resistor* (FSR), modul kompas HMC5883L, LCD TFT 1.8.



Gambar 4.7 Skematik Keseluruhan Sistem

- **Konfigurasi FSR**

konfigurasi ke sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) yaitu pin FSR ke 3v3 (kabel merah), resistor ke pin GND (kabel orange) dan GND ke pin 34 (kabel coklat).

- **Konfigurasi LCD TFT**

konfigurasi PIN LCD TFT yaitu SCL (*Clock*) ke pin18 (kabel hijau), SDA (Data) ke pin 23 (kabel biru), RES (Reset) ke pin 4 (kabel merah), DC (Data/*Command*) ke pin 2 (kabel oranye), CS (*Chip Select*) ke pin 5 (kabel kuning), GND (*Ground*) ke GND (kabel coklat).

- **Konfigurasi Modul HMC5883L**

Konfigurasi ke Kompas yaitu SCL (*Clock*) ke pin 22 (kabel kuning), SDA (Data) ke pin 21 (kabel biru), VCC (Tegangan) ke pin 3.3V (kabel ungu), GND (*Ground*) ke GND (kabel hitam).

- **Konfigurasi LED**

Konfigurasi pin Anoda (Positif) ke Pin GND (kabel hitam), pin Katoda

(Negatif) ke Pin 32 (kabel biru).

Penjelasan dari hubungan antar komponen adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler ESP32 merupakan otak dari *smart* sajadah yang memberikan perintah logika terhadap keseluruhan komponen.
- *Sensor Force Sensitive Resistor (FSR)* merupakan sensor tekanan yang di gunakan sebagai indikator penanda sujud.
- Modul kompas HMC5883L berfungsi sebagai penentuan arah kiblat pada *smart* sajadah.
- LCD TFT digunakan sebagai *display* pada *smart* sajadah berupa jumlah rakaat shalat, dan arah kiblat.
- LED digunakan sebagai penanda apabila sistem sudah berada dalam posisi menghadap ke arah kiblat.



Gambar 4.8 Proses Pembuatan Alat



Gambar 4.9 Sistem *Smart Sajadah*

4.1.4 Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Pada tahap ini akan dijelaskan proses pembuatan serta pengaplikasian dari alat perhitungan rakat shalat dan penentu arah kiblat.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam pembuatan alat perhitungan rakat shalat dan penentu arah kiblat berbasis web ini dibutuhkan beberapa perangkat keras atau *hardware* baik berupa mikrokontroler dan komponen lainnya.

Berikut adalah komponen *hardware* yang digunakan pada pembuatan alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat :

Tabel 4.3 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

No.	Komponen	Jumlah	Kegunaan
1.	Mikrokontroler ESP32	1	Menerima, memberikan dan mengelola dari komponen yang terhubung.
2.	Sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR)	1	Mendeteksi sensor tekanan pada alat.
3.	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) TFT 1.8	1	Sebagai <i>interface</i> / menampilkan data.
4.	Modul Kompas HMC5883L	1	Menentukan koordinat dan arah kiblat.
5.	<i>Smartphone</i>	1	Sebagai <i>interface</i> sekaligus sumber daya.
6.	kabel	Secukupnya	Mengalirkan data dan daya dari mikrokontroler ke komponen atau sebaliknya.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

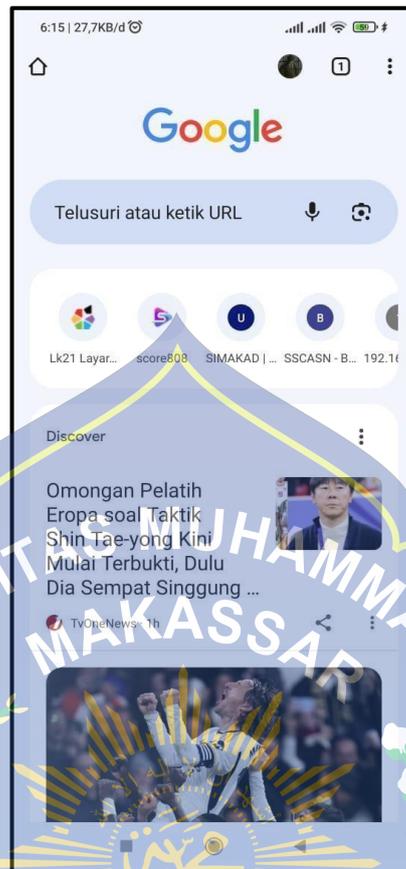
Pada tahap ini adalah tahap pembangunan alamat *website* pada *chrome* melalui *smartphone*. Pada tahapan ini akan menjelaskan tentang alamat *website* dan proses-proses yang terjadi pada sistem.

Tabel 4.4 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

No.	<i>Software/Tools</i>	Kegunaan
1.	IDE Arduino	Untuk memberikan instruksi-instruksi kepada Mikrokontroler ESP32.
2.	<i>Fritzing</i>	Memungkinkan penulis untuk melakukan desain skematik sistem berupa gambar skema rangkaian.
3.	Microsoft Visio	Memungkinkan penulis untuk melakukan desain sistem aplikasi berupa <i>flowchart</i> .

1. Tampilan Awal Website

Pada tahapan ini akan dipaparkan tampilan dari *website* google chrome yang akan dihubungkan pada alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat.



Gambar 4.10 Tampilan Awal Pada Chrome

2. Masukkan Alamat IP

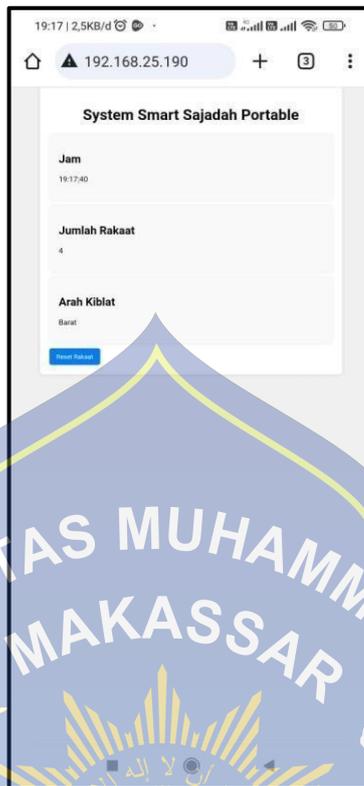
Pada tahapan ini akan dipaparkan tampilan dari penginputan Alamat IP yang akan dihubungkan pada alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat berbasis web.



Gambar 4.11 Tampilan Masukkan Alamat IP pada Website

3. Tampilan Waktu, Arah Kompas dan Jumlah Rakaat Shalat

Pada tahapan ini akan dipaparkan tampilan dari Jumlah Rakaat, Arah Kompas dan Tampilan Waktu yang terhubung pada alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat berbasis web.



Gambar 4.12 Tampilan Waktu, Arah Kompas dan Jumlah Rakaat Shalat pada Website

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dihasilkan sebuah alat perhitungan jumlah rakaat shalat dan penentu arah kiblat yang terhubung dengan jaringan internet / wifi. Sistem dapat menghitung jumlah rakaat shalat menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR), serta dapat menentukan arah kiblat dengan menggunakan modul kompas HMC5883L. *Output* dari sistem ini kemudian akan ditampilkan pada layar *Liquid Crystal Display* (LCD) yang telah terkoneksi dengan jaringan internet / wifi, dengan mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem yang mengatur semua kendali pada alat perhitungan rakaat dan penentu arah kiblat ini.

Berdasarkan materi mengenai sistem *smart* sajadah yang menghitung rakaat shalat, sistem ini memberikan informasi mengenai jumlah rakaat yang telah dilakukan oleh pengguna selama ibadah shalat fardhu. Penggunaan *smartphone* merupakan salah satu perkembangan teknologi yang berguna dan bisa dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Sistem *smart* sajadah ini terhubung dengan *smartphone*, sehingga setelah pengguna menyelesaikan shalat, jika jumlah rakaat yang dilakukan benar, data akan dikirim ke *smartphone* untuk dicatat dan direkap.

Dari penelitian yang dilakukan melalui observasi dan kuesioner, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil menghitung rakaat shalat pengguna dan mengirimkan data ke *smartphone*. Pada dasarnya digunakan Mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem yang dikembangkan, alat ini berfungsi untuk memproses semua kegiatan yang diperlukan pada *smart* sajadah penghitung rakaat shalat. Mikrokontroler ESP32 membutuhkan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) untuk melakukan penangkapan sensor tekanan pada saat user sedang sujud. Modul Kompas HMC5883L digunakan sebagai penunjuk arah kiblat pada *smart* sajadah, HMC5883L mampu membaca koordinat dimana modul diletakkan.

4.3 Evaluasi Sistem

Setelah melakukan perancangan, peneliti melakukan evaluasi terhadap hasil dari rancangan prototipe tersebut. Hasil dari evaluasi penulis rangkum dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Evaluasi

No	Kebutuhan Sistem	Hasil Rancangan	Hasil Uji Coba
1.	Menghitung rakaat shalat	Sistem ini mempunyai sensor <i>Force Sensitive Resistor</i> (FSR) yang mampu mendeteksi tekanan sujud yang telah diberikan oleh <i>user</i> .	Berhasil
2.	Menentukan arah kiblat	Sistem ini mempunyai modul sensor Kompas yang menentukan titik koordinat dan menunjukkan arah kiblat.	Berhasil
3.	Menampilkan waktu, rakaat shalat dan arah kiblat	Sistem ini menggunakan LCD TFT 1.8 untuk <i>interface</i> dari alat yang telah dirancang.	Berhasil

Pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa alat yang dirancang berhasil memenuhi semua kebutuhan sistem yang ditetapkan. Setiap fitur, mulai dari penghitungan rakaat, penentuan arah kiblat, hingga penyajian informasi, telah diuji dan dinyatakan berhasil. Hal ini menunjukkan efektivitas dan keandalan sistem dalam mendukung aktivitas ibadah shalat.

Untuk menentukan apakah alat tersebut berhasil berdasarkan hasil pengujian *Sensor Force Sensitive Resistor* (FSR) dan Modul Kompas HMC5883L, kita dapat menetapkan beberapa standar kinerja yang mencakup akurasi, konsistensi, dan keandalan alat dalam konteks fungsionalitas yang diinginkan. Berikut adalah analisis standar keberhasilan untuk kedua pengujian tersebut:

4.3.1 Standar Keberhasilan Pengujian Sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR)

a. Konsistensi dalam Penghitungan Rakaat

Alat ini harus dapat menghitung jumlah rakaat dengan akurat sesuai dengan jumlah tekanan yang diberikan pada sensor.

b. Keakuratan dalam Menyaring Tekanan

Sistem harus dapat membedakan antara tekanan awal (yang tidak dihitung) dan tekanan yang benar-benar dihitung sebagai bagian dari rakaat.

c. Penghitungan yang Berkesinambungan

Setiap kali sensor ditekan sesuai dengan pola yang telah ditentukan, jumlah rakaat harus meningkat dengan benar setelah dua kali tekan.

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.1:

- a. Pada 1 kali tekan, jumlah rakaat adalah 0, yang sesuai dengan standar untuk mengabaikan satu tekanan pertama.
- b. Pada 2 kali tekan, jumlah rakaat menjadi 1, dan hal ini terus berlanjut secara konsisten dengan pola yang dijelaskan.
- c. Sistem mengabaikan tekanan tambahan pada 3 kali tekan (tetap mencatat 1 rakaat) dan mulai menghitung setelah 4 kali tekan, yang menunjukkan mekanisme untuk menghindari kesalahan dalam penghitungan.

Sensor FSR dapat dianggap berhasil jika pola ini diterapkan dengan konsisten, dan alat secara akurat menghitung rakaat sesuai dengan pola tekanan yang terdeteksi. Keberhasilan tercapai jika alat dapat membedakan antara tekanan yang tidak dihitung dan yang dihitung, serta menghindari kesalahan dalam penghitungan.

4.3.2 Standar Keberhasilan Pengujian Modul Kompas HMC5883L

a. Akurasi dalam Menentukan Arah Kiblat

Alat harus dapat mengarahkan pengguna dengan tepat ke arah kiblat, yaitu sekitar $292,8^\circ$.

b. Konsistensi Pengukuran

Meskipun alat diposisikan pada berbagai sudut (30° hingga 270°), arah kiblat harus tetap menunjukkan angka yang sama, yaitu $292,8^\circ$.

c. Kepatuhan terhadap Referensi Arah Kiblat yang Benar

Hasil pengukuran dari kompas harus sesuai dengan arah kiblat yang benar, yang berkisar antara $292,8^\circ$ di banyak lokasi di Indonesia.

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Gambar 4.2:

- a. Terlepas dari posisi alat yang berbeda (30° hingga 270°), arah kiblat yang diukur tetap konsisten pada $292,8^\circ$.
- b. Ini menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik dan dapat mengarahkan pengguna dengan tepat menuju kiblat.

Modul Kompas HMC5883L dapat dianggap berhasil jika menunjukkan konsistensi hasil pada berbagai sudut dan memberikan pengukuran yang stabil dan akurat untuk arah kiblat. Keberhasilan tercapai jika alat dapat secara akurat menentukan arah kiblat, meskipun alat berada dalam posisi yang berbeda-beda dan lampu led akan menyala apabila alat sudah berada pada posisi menghadap ke arah kiblat, kemudian setelah beberapa saat lampu akan kembali mati.

4.3.3 Kuisiener Pengujian

Tabel 4.6 Kuisiener Pengujian

No	User	Pertanyaan	Jawaban (skala 1-10)	Catatan
1.	User 1	Sejauh mana anda merasa alat ini mudah digunakan untuk menghitung rakaat shalat?	9	Lebih baik jika dilengkapi dengan fitur suara atau notifikasi.
2.	User 2	Apakah sensor FSR dapat mendeteksi tekanan dengan akurat saat menghitung rakaat?	9	Untuk akurasi lebih tinggi bisa ditambahkan sensor lain.
3.	User 3	Seberapa nyaman alat ini digunakan saat shalat?	8	Akan lebih nyaman jika alatnya ringan dan tidak mencolok.
4.	User 4	Apakah alat ini membantu anda menghitung rakat dengan lebih mudah dan tepat?	9	Menambahkan opsi personalisasi, seperti pengaturan sensitivitas.
5.	User 5	Apakah alat ini dapat menentukan arah kiblat dengan akurat?	7	Ada baiknya untuk melakukan pengecekan tambahan.
6.	User 6	Seberapa sering anda merasa alat ini menunjukkan arah kiblat yang benar?	7	Agar alat ini dikalibrasi dengan benar dan tepat.
7.	User 7	Apakah alat ini mudah diatur untuk menyesuaikan posisi anda ketika menentukan arah kiblat?	8	Pastikan alat sudah berada diposisi yang sesuai dengan arah.
8.	User 8	Sejauh mana anda merasa alat ini meningkatkan kenyamanan dan fokus saat beribadah?	7	agar mengurangi gangguan dari faktor eksternal.
9.	User 9	Apakah anda merasa alat ini mudah dibawa dan dipasang ulang jika diperlukan untuk penggunaan kiblat?	9	Agar membawa baterai cadangan untuk penggunaan <i>Outdoor</i> .
10.	User 10	Adakah fitur atau perbaikan yang anda ingin lihat pada alat ini untuk meningkatkan pengalaman penggunaan, baik untuk rakat maupun kiblat?	Ada	Menambahkan fitur suara dan <i>waterproof</i> pada alat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Perancangan alat perhitungan rakaat shalat menggunakan sensor *Force Sensitive Resistor* (FSR) bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menghitung jumlah rakaat saat shalat, dengan memanfaatkan sensor yang mendeteksi tekanan pada posisi tertentu sebagai indikator jumlah rakaat. Pada 1 kali tekan, jumlah rakaat tercatat sebagai 0. Ini menunjukkan bahwa satu tekanan tidak cukup untuk menghitung satu rakaat. 2 kali tekan menghasilkan 1 rakaat, dan untuk 3 kali tekan tetap mencatat 1 rakaat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mengabaikan tekanan tambahan untuk satu rakaat pertama. Pada 4 kali tekan, sistem mencatat 2 rakaat, dan ini berlanjut dengan pola yang sama, di mana setelah 5 kali tekan tetap mencatat 2 rakaat, serta seterusnya.
- b. Perancangan alat penentu arah kiblat menggunakan sensor kompas HMC5883L bertujuan untuk membantu umat Muslim dalam menentukan arah kiblat dengan lebih akurat. Dari berbagai posisi alat yang digunakan (30° hingga 270°), arah kiblat yang diukur tetap konsisten pada $292,8^\circ$. Hal ini menunjukkan bahwa alat tersebut dapat memberikan pengukuran yang stabil dan akurat dalam menentukan arah kiblat, meskipun alat berada pada posisi yang berbeda.

- c. Integrasi antara alat perhitungan rakaat dan penentu arah kiblat dengan *website* ini dirancang untuk memudahkan *user* dalam mengakses informasi, dan menyediakan data yang bisa dilihat *user* kapan saja, sehingga memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam beribadah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan :

- a. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat menambahkan transmisi audio nirkabel agar sistem yang dikembangkan lebih efisien dalam mentransmisikan data tanpa mengganggu mobilitas pengguna, serta dapat meningkatkan kualitas pengalaman pengguna dalam penggunaan perangkat tersebut.
- b. Alat perhitungan rakaat shalat kedepannya disarankan untuk membuat notifikasi berupa suara ketika rakaat salah serta murrotal Al-Quran pada alat untuk membantu pengguna dalam memperbaiki kesalahan rakaat dan mendengarkan bacaan Al-Quran yang benar, sehingga dapat meningkatkan kualitas ibadah dan mempermudah pengguna dalam mengikuti tata cara shalat dengan lebih tepat.
- c. Untuk penelitian selanjutnya dapat membuat alat agar lebih tipis dan praktis agar lebih mudah dibawa dan digunakan oleh pengguna dalam berbagai kondisi, serta meningkatkan kenyamanan tanpa mengurangi fungsionalitas alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anantama, Agum, Anisyah Apriyantina, Slamet Samsugi, and Farli Rossi. 2020. "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 1(1):29. doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- Azizah, Nur, Nana Sujana, and Kunto Ajibroto. 2022. "Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Menghitung Rakaat Shalat Berbasis Arduino Uno." *Formosa Journal of Multidisciplinary Research* 1(2):187–96. doi: 10.55927/fjmr.v1i2.520.
- Hayati, Anisa Maya Umri. 2020. "Shalat Sebagai Sarana Pemecah Masalah Kesehatan Mental (Psikologis)." *Spiritualita* 4(2). doi: 10.30762/spr.v4i2.2688.
- Kurniawan, Sumantri, Politeknik Negeri Batam, and Jurusan Teknik Elektro. 2021. "Penghitung Rakaat Shalat Portable." 2(1):1–5.
- Mistiningsih, Cindy, and Eni Fariyatu Fahyuni. 2020. "Manajemen Islamic Culture Melalui Pembiasaan Sholat Dhuha Berjamaah Dalam Meningkatkan Karakter Kedisiplinan Siswa." *Manazhim* 2(2):157–71. doi: 10.36088/manazhim.v2i2.856.
- Rois, Amin. 2018. "Smart Sajadah Portable Penghitung Rakaat Salat Dan Penentu Arah. Kiblat Yang Terintergrasi Dengan Smartphone Menggunakan Sensor Force Sensitive Resistor." 55–60.

Savitri, Chyntia Eka, and NINA PARAMYTHA. 2022. "Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroller Esp32." *Jurnal Ampere* 7(2):135. doi: 10.31851/ampere.v7i2.9199.

Seminar, Prosiding, Nasional Nciet, and National Conference. 2020. "Pengujian Sensor Hmc5883L Untuk Purwarupa Robot Beroda." *Prosiding Seminar Nasional NCIET* 1(1):430–39. doi: 10.32497/nciet.v1i1.153.

Susilawati, Tuti, Fanny Yuliansyah, Muhammad Romzi, and Rintan Aryani. 2020. "Membangun Website Toko Online Pempek Nthree Menggunakan Php Dan Mysql." *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)* 3(1):35–44.

Syaputri, Wulan, and Dhiauddin Tanjung. 2022. "Peran Ilmu Falak Dalam Menentukan Arah Kiblat." *Al-Usrah : Jurnal Al Ahwal As Syakhsiyah* 9(2):1–11. doi: 10.30821/al-usrah.v9i2.13528.



L

A

M

P

I

R

A

N



DOKUMENTASI



PROGRAM

```
#include <Wire.h> #include
<SPI.h>

#include <Adafruit_GFX.h> // Core graphics library

#include <Adafruit_ST7789.h> // Hardware-specific
library for ST7789

#include <WiFi.h> #include
<NTPClient.h> #include
<WiFiUdp.h>

#include <ESPAsyncWebServer.h> // Library untuk web server
asinkron

// WiFi credentials
const char *ssid = "Admin";
const char *password = "Admin2023";

// Define NTP client to get time WiFiUDP

ntpUDP;

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 28800, 60000);
// Adjust time offset as needed

// ST7789 TFT module connections
```

```
#define TFT_DC      2

#define TFT_RST    4

#define TFT_CS     15

#define SCR_WD     240
#define SCR_HT     240

// HMC5883L I2C address #define
HMC5883L_ADDRESS 0x1E

// FSR pin
#define FSR_PIN 34

// Initialize ST7789 TFT library with hardware SPI module
Adafruit_ST7789 tft = Adafruit_ST7789(TFT_CS, TFT_DC,
TFT_RST);

// Web server on port 80

AsyncWebServer server(80); int

fsrPressCount = 0;

int rakaat = 0;

String ipAddress = "";
```

```
// Koordinat untuk Makassar dan Ka'bah

const float MAKASSAR_LAT = -5.1342; const
float MAKASSAR_LON = 119.4216; const float
KABAH_LAT = 21.4225;

const float KABAH_LON = 39.8262;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Starting up ...");

  Wire.begin(); // Initialize I2C communication
  setupHMC5883L(); // Setup HMC5883L sensor

  // Initialize WiFi
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }

  Serial.println("Connected to WiFi");
}
```

```
ipAddress = WiFi.localIP().toString();

Serial.print("IP Address: ");

Serial.println(ipAddress);

// Initialize NTP client
timeClient.begin();
timeClient.update();

tft.init(SCR_WD, SCR_HT, SPI_MODE3); // Init ST7789 display
240x240 pixel

tft.fillScreen(ST77XX_BLACK); // Set background to black

// Display title
tft.setCursor(10, 10);
tft.setTextColor(ST77XX_WHITE); // Set text color to white
tft.setTextSize(2); tft.println("

Smart Sajadah");

// Set up web server routes

server.on("/", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest
*request){
```

```

// Read sensor values int

x, y, z;

readHMC5883L(x, y, z); // Read values from HMC5883L

// Calculate heading to Qibla

float          qiblaHeading          =
calculateQiblaDirection(MAKASSAR_LAT, MAKASSAR_LON,
KABAH_LAT, KABAH_LON);

// Convert heading to direction
String direction = getDirection(qiblaHeading);

// Prepare HTML response

String html = "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-
equiv='refresh' content='1'><style>";

html += "body { font-family: Arial, sans-serif;
background-color: #f0f0f0; margin: 0; padding: 0; }";

html += ".container { max-width: 600px; margin: auto;
padding: 20px; background-color: white; border- radius: 8px;
box-shadow: 0 0 10px rgba(0,0,0,0.1); }";

html += "h1 { text-align: center; }";

html += ".card { padding: 20px; margin: 10px 0;
background-color: #f9f9f9; border-radius: 8px; box- shadow:
0 0 5px rgba(0,0,0,0.1); }";

```

```

html += "</style></head><body>";

html += "<div class='container'><h1>System Smart
Sajadah Portable</h1>";

html += "<div class='card'><h2>Time</h2><p>" +
timeClient.getFormattedTime() + "</p></div>";

html += "<div class='card'><h2>Jumlah
Rakaat</h2><p>" + String(rakaat) + "</p></div>";

html += "<div class='card'><h2>Arah Kiblat</h2><p>"
+ direction + "</p></div>"; // Add compass direction html +=
"</div></body></html>";

request->send(200, "text/html", html); // Send HTML
response
});

server.begin(); // Start server

// Initialize FSR

pinMode(FSR_PIN, INPUT);

}

void loop() { int
x, y, z;

```

```

readHMC5883L(x, y, z); // Read values from HMC5883L

// Hitung heading ke Kiblat

float qiblaHeading =
calculateQiblaDirection(MAKASSAR_LAT, MAKASSAR_LON,
KABAH_LAT, KABAH_LON);

// Baca heading saat ini dari kompas
float currentHeading = atan2(y, x) * 180 / PI; // Menghitung
heading dari kompas
if (currentHeading < 0) {
    currentHeading += 360; // Pastikan heading positif
}

// Hitung arah jarum berdasarkan heading Kiblat float
needleHeading = qiblaHeading - currentHeading; if
(needleHeading < 0) {
    needleHeading += 360; // Pastikan arah jarum positif
}

// Gambar jarum kompas ke arah Kiblat
drawCompass(needleHeading);

```

```
// Convert heading to direction (N, E, S, W) String
```

```
direction = getDirection(qiblaHeading);
```

```
// Display all directions with current direction  
highlighted
```

```
displayDirections(direction);
```

```
// Update time
```

```
timeClient.update();
```

```
displayTime();
```

```
// Read FSR sensor and update rakaat count
```

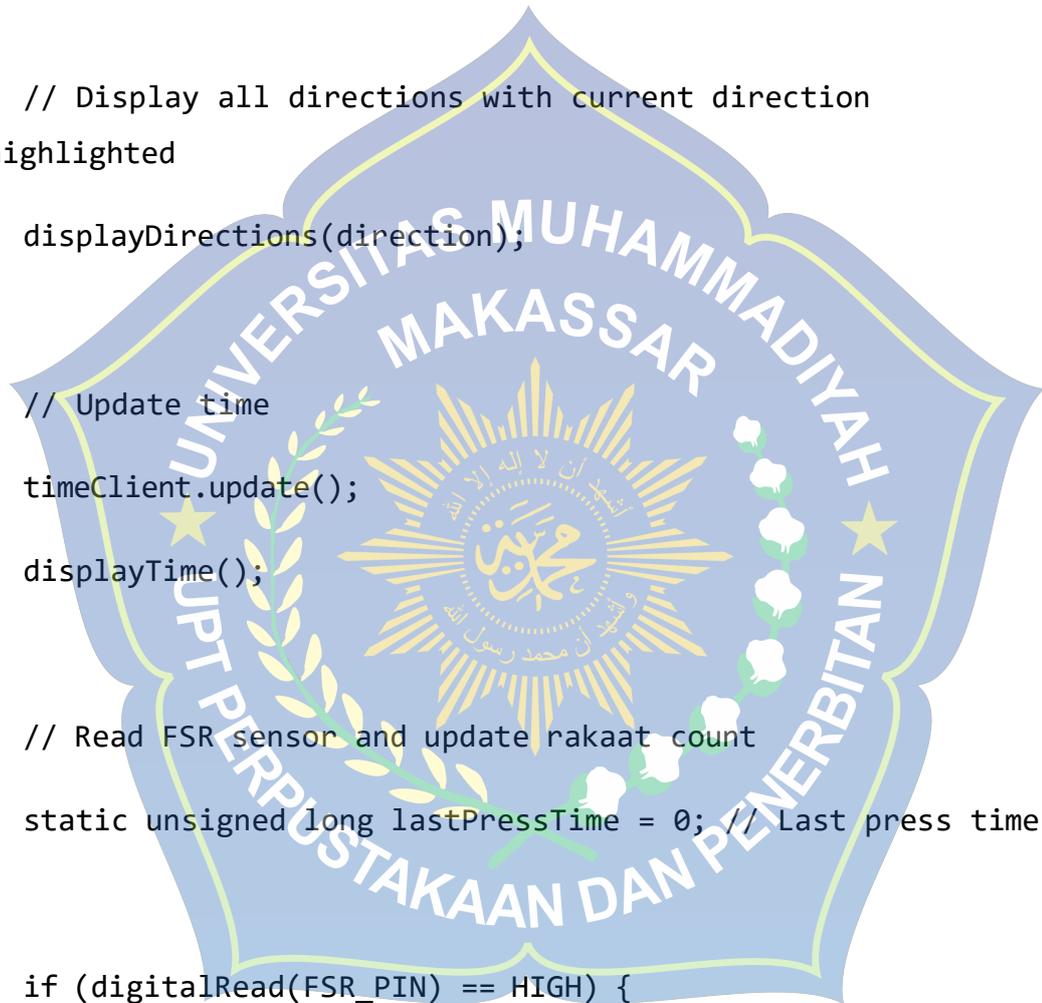
```
static unsigned long lastPressTime = 0; // Last press time
```

```
if (digitalRead(FSR_PIN) == HIGH) {
```

```
    if (millis() - lastPressTime > 200) { // Debounce time
```

```
        fsrPressCount++; // Increment FSR press count
```

```
        lastPressTime = millis();
```



```

// If press count reaches 2, increment rakaat if
(fsrPressCount >= 2) {

    rakaat++; // Increment rakaat count

    fsrPressCount = 0; // Reset press count after 2
presses

    displayRakaat(); // Update rakaat display on TFT
}
}
}

// Display IP address
displayIPAddress();

delay(100); // Delay for better readability
}

void displayRakaat() {

    // Clear previous area before displaying new rakaat count

    tft.fillRect(130, 50, SCR_WD - 130, 90, ST77XX_BLACK);
// Clear area from 130, 50 with required width

```

```
// Display "Rakaat"

tft.setCursor(130, 50); // Set cursor position for
"Rakaat"

tft.setTextColor(ST77XX_WHITE); // Set text color to white

tft.setTextSize(2); // Normal text size for "Rakaat"

tft.println("Rakaat:");

// Display rakaat number below "Rakaat" tft.setCursor(130,
90); // Set cursor position for
rakaat number below "Rakaat"

tft.setTextSize(8); // Large text size for rakaat number

tft.setTextColor(ST77XX_GREEN); // Set rakaat number color
to green (or choose another color)

tft.println(rakaat);
}

// Fungsi-fungsi tambahan lainnya tetap sama void
setupHMC5883L() {

// Configure HMC5883L

Wire.beginTransmission(HMC5883L_ADDRESS); Wire.write(0x02);

// Select mode register
```

```
Wire.write(0x00); // Continuous measurement mode

Wire.endTransmission();

}
```

```
void readHMC5883L(int &x, int &y, int &z) {

Wire.beginTransmission(HMC5883L_ADDRESS);

Wire.write(0x03); // Select data register

Wire.endTransmission();

Wire.requestFrom(HMC5883L_ADDRESS, 6); if

(Wire.available() == 6) {

x = Wire.read() << 8 | Wire.read();

z = Wire.read() << 8 | Wire.read();

y = Wire.read() << 8 | Wire.read();

}

}
```

```
void drawCompass(float heading) {

// Define center of the compass int

centerX = SCR_WD / 4;

int centerY = SCR_HT / 2 - 20;
```

```

int length = 50;

// Calculate the end point of the needle based on
heading to Qibla

int needleX = centerX + length * cos(heading * PI / 180);
int needleY = centerY + length * sin(heading * PI / 180);

// Clear previous needle and circle
tft.fillRect(0, centerY - length - 10, centerX * 2, centerY
+ length + 10, ST77XX_BLACK); // Set background to black

// Draw new needle
tft.drawLine(centerX, centerY, needleX, needleY,
ST77XX_RED);

// Draw the compass circle
tft.drawCircle(centerX, centerY, length,
ST77XX_WHITE); // Set circle color to white
}

void displayDirections(String direction) {

```

```
tft.fillRect(0, 170, SCR_WD / 2, 30, ST77XX_BLACK); // Set
background to black
```

```
tft.setCursor(10, 170);
```

```
// Display all directions and highlight the current one
```

```
String directions[4] = {"N", "E", "S", "W"};
```

```
int colors[4] = {ST77XX_WHITE, ST77XX_WHITE,
ST77XX_WHITE, ST77XX_WHITE}; // Set text color to white if
```

```
(direction == "N") colors[0] = ST77XX_RED;
```

```
else if (direction == "E") colors[1] = ST77XX_RED; else
```

```
if (direction == "S") colors[2] = ST77XX_RED; else if
```

```
(direction == "W") colors[3] = ST77XX_RED;
```

```
for (int i = 0; i < 4; i++) {
```

```
    tft.setTextColor(colors[i]);
```

```
    tft.print(directions[i]);
```

```
    tft.print(" ");
```

```
}
```

```
}
```

```
void displayTime() {
```

```
tft.fillRect(0, 190, SCR_WD, 20, ST77XX_BLACK); // Set
background to black

tft.setCursor(10, 190);

tft.setTextColor(ST77XX_WHITE); // Set text color to white

tft.setTextSize(2); tft.print("Time:
"); tft.print(timeClient.getHours());

tft.print(":");

if (timeClient.getMinutes() < 10) { tft.print("0"); //
  Add leading zero for minutes
}

tft.print(timeClient.getMinutes());

tft.print(":");

if (timeClient.getSeconds() < 10) { tft.print("0"); //
  Add leading zero for seconds
}

tft.println(timeClient.getSeconds());

}
```

```
void displayIPAddress() {
```

```

tft.fillRect(0, SCR_HT - 20, SCR_WD, 20,
ST77XX_BLACK); // Set background to black tft.setCursor(10,
SCR_HT - 20);

tft.setTextColor(ST77XX_WHITE); // Set text color to white

tft.setTextSize(1);

tft.print("IP Address: ");

tft.println(ipAddress);
}

// Fungsi untuk menghitung arah Kiblat
float calculateQiblaDirection(float userLat, float
userLon, float qiblaLat, float qiblaLon) {

// Konversi dari derajat ke radian float
userLatRad = userLat * PI / 180; float
userLonRad = userLon * PI / 180;

float qiblaLatRad = qiblaLat * PI / 180; float
qiblaLonRad = qiblaLon * PI / 180;

// Menghitung arah Kiblat

float deltaLon = qiblaLonRad - userLonRad; float x
= cos(qiblaLatRad) * sin(deltaLon);

```

```
float y = cos(userLatRad) * sin(qiblaLatRad) -  
sin(userLatRad) * cos(qiblaLatRad) * cos(deltaLon);
```

```
float qiblaBearing = atan2(x, y) * 180 / PI;
```

```
// Menghitung heading yang sesuai if
```

```
(qiblaBearing < 0) {
```

```
    qiblaBearing += 360;
```

```
}
```

```
return qiblaBearing;
```

```
}
```

```
String getDirection(float heading) { if
```

```
(heading >= 315 || heading < 45) {
```

```
    return "N";
```

```
} else if (heading >= 45 && heading < 135) { return
```

```
    "E";
```

```
} else if (heading >= 135 && heading < 225) {
```

```
    return "S";
```

```
} else { return
```

```
    "W";
```

```
}
```

}





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Rival / M. Asril Ilmawan

Nim : 105821107120 / 105821105120

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	7 %	10 %
4	Bab 4	10 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 28 Januari 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursinah Sidiqy, M.I.P.

NBM. 964 391



RIVAL/M. ASRIL ILMAWAN
105821107120/105821105120

BAB I
by Tahap Tutup

Submission date: 02-Jan-2025 08:53AM (UTC+0700)
Submission ID: 2559237191
File name: BAB_I_PENDAHULUAN_48.docx (18.74K)
Word count: 1320
Character count: 8467

I

ORIGINALITY REPORT

100%

LULUS

8%

0%

7%

SIMILARITY INDEX

INTERNET SOURCES

PUBLICATIONS

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnal.polibatam.ac.id

Internet Source

3%

2

Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Student Paper

3%

3

www.repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

2%

4

repository.um-palembang.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography



RIVAL/M. ASRIL ILMAWAN
105821107120/105821105120

BAB II
by Tahap Tutup

Submission date: 02-Jan-2025 08:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 2559237531

File name: BAB_II_TINJAUAN_PUSTAKA_35.docx (1.05M)

Word count: 1536

Character count: 9790

II

ORIGINALITY REPORT

25%
SIMILARITY INDEX

LULUS

turnitin

20%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Cindy Mistiningsih, Eni Fariyatu Fahyuni. "Manajemen Islamic Culture Melalui Pembiasaan Sholat Dhuha Berjamaah dalam Meningkatkan Karakter Kedisiplinan Siswa", MANAZHIM, 2020 Publication	4%
2	jurnal.uinsu.ac.id Internet Source	3%
3	123dok.com Internet Source	3%
4	journal.um-surabaya.ac.id Internet Source	2%
5	jepca.unbari.ac.id Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	1%
7	repository.ulb.ac.id Internet Source	1%

8	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	1%
9	Submitted to Universitas Mercu Buana Student Paper	1%
10	ejournal.unisablitar.ac.id Internet Source	1%
11	ejournal.kopertais4.or.id Internet Source	1%
12	core.ac.uk Internet Source	1%
13	eprints.kwikkiangie.ac.id Internet Source	1%
14	www.researchgate.net Internet Source	1%
15	docplayer.info Internet Source	1%
16	docshare.tips Internet Source	1%
17	Maylani Azzahra, Lis Saumi Ramdhani, Desi Susilawati, Erika Mutiara, A. Gunawan A. Gunawan, Rusda Wajhillah. "Sistem Informasi E-Filing Dokumen Bea Cukai Berbasis Web Pada Departemen Exim PT Rubber Pan Java", Swabumi, 2023 Publication	<1%

18	jurnal.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
19	nandavermoorder.wixsite.com Internet Source	<1 %
20	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
21	www.sparkfun.com Internet Source	<1 %



Exclude quotes On
 Exclude bibliography On

Exclude matches Off

RIVAL/M. ASRIL ILMAWAN
105821107120/105821105120

BAB III
by Tahap Tutup

Submission date: 02-Jan-2025 08:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 2559237564

File name: BAB_III_METODE_PENELITIAN_53.docx (319.56K)

Word count: 1635

Character count: 10263

ASRIL/M. ASRIL ILMAWAN 105821107120/105821105120 BAB III

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

2%

2

text-id.123dok.com

Internet Source

2%

3

docplayer.info

Internet Source

1%

4

repository.unmuhpnk.ac.id

Internet Source

1%

5

ejournal.unesa.ac.id

Internet Source

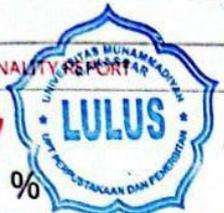
1%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

< 1%



RIVAL/M. ASRIL ILMAWAN
105821107120/105821105120

BAB IV
by Tahap Tutup

Submission date: 02-Jan-2025 08:57AM (UTC+0700)

Submission ID: 2559237608

File name: BAB_IV_HASIL_DAN_PEMBAHASAN_23.docx (795.65K)

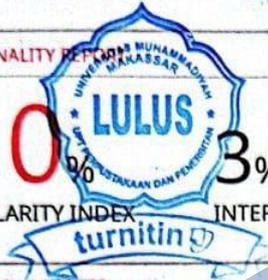
Word count: 3383

Character count: 20208

ASRIL ILMAWAN 105821107120/105821105120 BAB
IV

ORIGINALITY REPORT

10 %
SIMILARITY INDEX



3%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

10%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper	10%
2	www.scribd.com Internet Source	<1%
3	repository.pelitabangsa.ac.id:8080 Internet Source	<1%
4	docplayer.info Internet Source	<1%
5	www.stkipgetsempena.ac.id Internet Source	<1%
6	artikelpendidikan.id Internet Source	<1%
7	Rakhmat Rizki Irawan. "PROTOTYPE PEMBERITAHUAN LOKASI KOORDINAT DARURAT MENGGUNAKAN GPS DAN PULSE SENSOR BERBASIS ARDUINO DAN SMS", E- Link : Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, 2018 Publication	<1%

8

repositori.uma.ac.id
Internet Source

<1 %

9

www.coursehero.com
Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On



RIVAL M. ASRIL ILMAWAN
105821107120/105821105120

BAB V
by Tahap Tutup

Submission date: 02-Jan-2025 08:57AM (UTC+0700)

Submission ID: 2559237650

File name: BAB_V_PENUTUP_37.docx (17.96K)

Word count: 283

Character count: 1715

IVAL/M. ASRIL ILMAWAN 105821107120/105821105120 BAB

V

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1

agussubagyo1978.wordpress.com
Internet Source

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

5%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

