

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PROTOTYPE SISTEM MONITORING TEMPAT SAMPAH**  
**BERBASIS IOT**

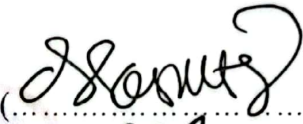
**SUARDI ARYANINGRAT**

**NIM. 217280061**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal  
16 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Komisi Penguji**

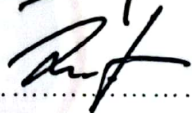
Ade Hastuty, S.T., S.Kom., M.T (Ketua)

()

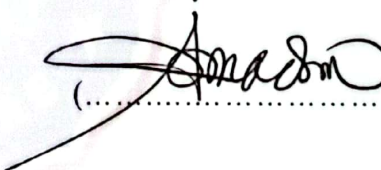
Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., MT., IP (Sekretaris)

()

Mughaffir Yunus, ST., MT. (Anggota)

()

Ahmad Selao, STP., M.Sc. (Anggota)

()

Mengetahui:

Ketua Program Studi



**Marlina, S.Kom., M.Kom.**  
NBM. 1162 680

Dekan Fakultas Teknik



**Muh. Basri, S.T., M.T.**  
NBM. 959 773

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Suardi Aryaningrat  
NIM : 217280061  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare  
Judul Skripsi : Prototype Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis Internet Of Things ( IoT) Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 16 Agustus 2024

Yang menyatakan



**Suardi Aryaningrat**  
**NIM. 217280061**

## HALAMAN INSPIRASI

*“Jangan pernah merasa tertinggal, Setiap orang punya proses dan rezeki Nya masing-masing”*

*(Qs. Maryam, :4)*

217280061

## PRAKATA



Alhamdulillah, segala puji syukur terlimpah kepada Tuhan kita, Allah Subahanallahu Wa Ta'ala yang atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian sebagai syarat untuk mulai melakukan penelitian Skripsi pada Universitas Muhammadiyah Parepare (UM Parepare). Tak lupa Shalawat serta salam selalu tercurah untuk nabi kita, Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam semoga kita mendapatkan syafa'atnya kelak.

Adapun judul penelitian yang penulis rencanakan pada skripsi ini yaitu *“Prototype Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis IoT”*. Keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis dalam pembuatan proposal ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun meskipun demikian, penulis berharap proposal ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis, tetapi bagi pembaca pada umumnya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Terselesainya skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Orang tua saya, ibunda Muliyawati beserta keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil serta do'a yang tiada henti-hentinya kepada
2. Bapak Muhammad Basri, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare

3. Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.
4. Ibu Ade Hastuty, S.T., S.Kom., MT. selaku dosen Pembimbing I yang senantiasa memberi dukungan moril serta memberi solusi dari permasalahan dalam pembuatan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., MT. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberi saran dan tambahan ilmu serta solusi dari permasalahan dalam pembuatan skripsi ini.
6. Bapak Mugaffir Yunus, S.T., M.T. selaku Penguji I yang telah memberi masukan dan arahan.
7. Bapak Ahmad Selao, STP., M.Sc. selaku Penguji II yang telah memberi masukan dan arahan.
8. Para Dosen FT UM Parepare yang telah banyak memberikan pengetahuan pada penulis, selama menimba ilmu di FT UM Parepare ini.
9. Para Staf FT UM Parepare yang telah membantu saya dalam hal pengurusan berkas dan penyuratan.
10. Teman-teman Angkatan 2017 Teknik Informatika B FT UM Parepare yang sudah bersama-sama berjuang.
11. Teruntuk Taufiq Hidayat, Syamsul Rijal Djunaid, dan Teman-Teman K11 yang lain terima kasih telah mendukung dan membantu penulis dalam hal keberhasilan skripsi ini.

12. Terima kasih kepada Dedi Yusuf, H. Ardi, M. Faisal, Suryadi Ibrahim, Diansyah, Muh. Alif dan Teman-teman yang lain yang turut serta membantu penulis secara materil dalam keberhasilan skripsi ini.
13. Semua pihak yang membantu dalam pembuatan skripsi ini yang tidak dapat saya tuliskan.

Akhirnya penulis berharap semoga amal baik dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan pahala dari rahmat Allah SWT, semoga apa yang telah ditulis dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin ya Rabbal a'lamin.*

*Billahi fii sabilil haq fastabiqul khairat.*

Parepare, 28 Agustus 2024  
Penulis

**Suardi Aryaningrat**  
NIM. 217280061

## ABSTRAK

**SUARDI ARYANINGRAT**, *Prototype sistem monitoring tempat sampah berbasis IoT* (dibimbing oleh Ade Hastuty dan Untung Suwardoyo).

Kebersihan merupakan salah satu faktor berlangsung dan terciptanya hidup yang bersih dan sehat, di tempat umum seperti kampus, kantor, bandara sering terjadinya penumpukan sampah di tempat sampah karena terlalu banyak sampah yang dihasilkan. Di kota Parepare sendiri kondisi seperti itu juga terjadi dimana Sampah menumpuk tersebut mengganggu baik dari segi kebersihan maupun bau dari sampah yang mengganggu kenyamanan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti petugas kebersihan yang tidak mengetahui kondisi tempat pembuangan sementara yang ada, apakah masih kosong atau sudah penuh dan faktor lain yaitu pengguna tempat sampah yang memaksa untuk membuang sampah pada tempat sampah yang penuh. Seperti yang terjadi di TPS yang ada di daerah Tegal, Kel. Lapadde, Kec. Ujung, Kota Parepare. Pada saat terjadi penumpukan sampah banyak masyarakat yang membuang sampah di sekitar TPS sehingga mengganggu kenyamanan dan juga kebersihan. Pada tugas akhir ini, penulis telah menerapkan inovasi dengan sensor ultrasonic sebagai pembaca ketinggian sampah pada tempat sampah dengan power bank solar cell sebagai power supply kemudian menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses data dan modem Andromax sebagai WiFi. Pengujian alat dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor ultrasonic dengan penggaris. Hasil dari penelitian ini adalah keakuratan dari pengukuran sensor ultrasonic yang mempunyai rata-rata pembacaan yang baik, sistem kerja selanjutnya dapat berjalan dengan tingkat *error* untuk sensor *ultrasonic* 1 sebesar 0,006%, *ultrasonic* 2 sebesar 0,025%, setelah 5 kali percobaan. Tingkat *error* didapatkan dari membandingkan nilai yang didapatkan melalui sensor dengan nilai yang didapatkan dari penggaris, kemudian nilai yang didapatkan akan dijumlah dan dibagi dengan banyaknya percobaan.

Kata kunci : *IoT, Monitoring, ESP32, Sensor Ultrasonic*

## ABSTRACT

**SUARDI ARYANINGRAT**, *Prototype sistem monitoring tempat sampah berbasis IoT (dibimbing oleh Ade Hastuty dan Untung Suwardoyo).*

*Cleanliness is one of the factors in creating a clean and healthy life. In public places such as campuses, offices, airports, rubbish often accumulates in trash cans because too much rubbish is produced. In the city of Parepare itself, conditions like this also occur where the piling up of rubbish is disturbing both in terms of cleanliness and the smell of the rubbish which disturbs the comfort of the community. This is caused by several factors, such as cleaning staff who do not know the condition of existing temporary dump sites, whether they are still empty or full, and another factor, namely trash bin users who insist on throwing rubbish into full trash bins. As happened at the TPS in the Tegal area, Kel. Lapadde, District. Ujung, Parepare City. When there is a buildup of rubbish, many people throw rubbish around the TPS, disrupting comfort and cleanliness. In this final project, the author has implemented innovation with an ultrasonic sensor as a reader of the height of the trash in the trash can with a solar cell power bank as a power supply then using an ESP32 microcontroller as a data processor and an Andromax modem as WiFi. Tool testing is carried out by comparing the measurement results of the ultrasonic sensor with a ruler. The results of this research are the accuracy of the ultrasonic sensor measurements which have a good average reading, the subsequent working system can run with an error rate for ultrasonic sensor 1 of 0.006%, ultrasonic 2 of 0.025%, after 5 trials. The error rate is obtained from comparing the value obtained through the sensor with the value obtained from the ruler, then the values obtained will be added up and divided by the number of trials*

*Keywords: IoT, Monitoring, ESP32, Sensor Ultrasonic*

## DAFTAR ISI

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| SKRIPSI                     | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN          | ii   |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iii  |
| HALAMAN INSPIRASI           | iv   |
| PRAKATA                     | v    |
| ABSTRAK                     | viii |
| ABSTRACT                    | ix   |
| DAFTAR ISI                  | x    |
| DAFTAR TABEL                | xiv  |
| DAFTAR GAMBAR               | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN           | 1    |
| A. Latar Belakang           | 1    |
| B. Rumusan Masalah          | 2    |
| C. Tujuan Penelitian        | 3    |
| D. Batasan Masalah          | 3    |
| E. Manfaat Penelitian       | 3    |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| F. Sistematika Penulisan             | 4      |
| <br>BAB II TINJAUAN PUSTAKA          | <br>6  |
| A. Kajian Teori                      | 6      |
| 1. Pengertian Sampah                 | 6      |
| 2. Internet of Things                | 7      |
| 3. Sistem Monitoring                 | 7      |
| 4. ESP-32                            | 9      |
| 5. Sensor Ultrasonic HC-SR04         | 11     |
| 6. Google Maps API                   | 12     |
| 7. Power Bank Tenaga Surya           | 13     |
| 8. Flutter                           | 14     |
| 9. Visual Studio Code                | 16     |
| 10. Firebase                         | 18     |
| 11. Flowchart                        | 22     |
| 12. UML (Unified Modeling Language)  | 23     |
| 13. White Box Testing                | 26     |
| 14. Black Box Testing                | 30     |
| B. Kajian hasil penelitian terdahulu | 34     |
| <br>BAB III METODE PENELITIAN        | <br>36 |
| A. Jenis Penelitian                  | 36     |
| B. Lokasi dan Waktu                  | 36     |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| C. Alat dan Bahan                             | 36 |
| 1. Perangkat Keras                            | 36 |
| 2. Perangkat Lunak                            | 37 |
| 3. Perangkat Mobile                           | 37 |
| D. Rancangan Sistem                           | 38 |
| 1. Perancangan Perangkat Keras                | 39 |
| 2. Perancangan Perangkat Lunak                | 40 |
| E. Teknik Pengumpulan data                    | 41 |
| F. Teknik Analisis Data                       | 42 |
| G. Diagram Alir                               | 42 |
| a. Diagram Alir Perancangan Perangkat Keras   | 42 |
| b. Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak   | 43 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN                   | 44 |
| A. HASIL                                      | 44 |
| 1. Analisis sistem yang berjalan              | 44 |
| 2. Analisis sistem yang diusulkan             | 45 |
| B. Pembahasan                                 | 49 |
| 1. Hasil Rancangan perangkat Keras (Hardware) | 49 |
| 2. Hasil Rancangan Perangkat Lunak (Software) | 51 |
| 3. Rancangan Prototype                        | 55 |
| 4. Pengujian alat                             | 56 |
| 5. Pengujian Black Box                        | 58 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 6. Pengujia White Box      | 62 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA             | 67 |
| LAMPIRAN                   | 69 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi <i>ESP-32</i>                                        | 9  |
| <b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi sensor <i>Ultrasonic HC-SR04</i>                     | 11 |
| <b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi power bank                                           | 13 |
| <b>Tabel 2.4</b> <i>Flowchart</i>                                                 | 23 |
| <b>Tabel 2.5</b> <i>Symbol Use Case Diagram</i>                                   | 24 |
| <b>Tabel 2.6</b> <i>Symbol Class Diagram</i>                                      | 25 |
| <b>Tabel 2.7</b> <i>Symbol Sequence Diagram</i>                                   | 25 |
| <b>Tabel 2.8</b> <i>Symbol State Chart Diagram</i>                                | 26 |
| <b>Tabel 2.9</b> <i>Symbol Activity Diagram</i>                                   | 26 |
| <b>Tabel 2.10</b> Contoh Penggunaan <i>Black Box Testing</i>                      | 33 |
| <b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Perangkat Keras                                      | 36 |
| <b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi Perangkat Lunak                                      | 37 |
| <b>Tabel 3.3</b> Spesifikasi Perangkat <i>Mobile</i>                              | 37 |
| <b>Tabel 3.4</b> Penjelasan <i>use case</i>                                       | 43 |
| <b>Tabel 4.1</b> Penjelasan <i>use case</i> sistem yang sedang berjalan           | 44 |
| <b>Tabel 4.2</b> Penjelasan Use case diagram                                      | 46 |
| <b>Tabel 4.3</b> Rangkaian sensor Ultrasonic                                      | 50 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil pengujian sensor <i>Ultrasonic 1</i>                       | 56 |
| <b>Tabel 4.5</b> Hasil pengujian sensor <i>Ultrasonic 2</i>                       | 56 |
| <b>Tabel 4.6</b> Hasil pengujian nilai rata-rata sensor <i>ultrasonic 1 dan 2</i> | 57 |
| <b>Tabel 4.7</b> Pengujian ketahanan Power Bank Solar Cell                        | 58 |
| <b>Tabel 4.8</b> Pengujian halaman monitoring sensor pada aplikasi                | 59 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Sampah                                     | 6  |
| <b>Gambar 2.2</b> <i>ESP-32</i>                              | 9  |
| <b>Gambar 2.3</b> <i>Sensor Ultrasonic HC-SR04</i>           | 11 |
| <b>Gambar 2.4</b> <i>Power Bank Tenaga Surya</i>             | 13 |
| <b>Gambar 2.5</b> <i>LogoFlutter</i>                         | 15 |
| <b>Gambar 2.6</b> <i>Logo Visual Studio Code</i>             | 16 |
| <b>Gambar 2.7</b> <i>Tampilan Awal Visual Studio Code</i>    | 17 |
| <b>Gambar 2.8</b> <i>Logo Firebase</i>                       | 18 |
| <b>Gambar 2.9</b> <i>Flowgraph Aktivitas Admin</i>           | 28 |
| <b>Gambar 3.1</b> <i>Diagram Blok</i>                        | 38 |
| <b>Gambar 3.2</b> <i>Rancangan Perangkat Keras</i>           | 40 |
| <b>Gambar 3.3</b> <i>Desain tampilan aplikasi</i>            | 40 |
| <b>Gambar 3.4</b> <i>Flowchart rancangan perangkat keras</i> | 42 |
| <b>Gambar 3.5</b> <i>Use case rancangan perangkat lunak</i>  | 43 |
| <b>Gambar 4.1</b> <i>Use case Sistem yang Berjalan</i>       | 44 |
| <b>Gambar 4.2</b> <i>Use Case diagram aplikasi</i>           | 46 |
| <b>Gambar 4.3</b> <i>Activity Diagram Login</i>              | 47 |
| <b>Gambar 4.4</b> <i>Activity Diagram Monitoring</i>         | 47 |
| <b>Gambar 4.5</b> <i>Activity Diagram Maps</i>               | 48 |
| <b>Gambar 4.6</b> <i>Activity Diagram Pengaturan</i>         | 48 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.7</b> <i>Sequence Diagram</i>                 | 49 |
| <b>Gambar 4.8</b> Rangkaian Ultrasonic HC-SR04            | 50 |
| <b>Gambar 4.9</b> Rangkaian keseluruhan                   | 51 |
| <b>Gambar 4.10</b> Tampilan <i>login</i>                  | 52 |
| <b>Gambar 4.11</b> Tampilan <i>monitoring</i>             | 53 |
| <b>Gambar 4.12</b> Tampilan <i>maps</i>                   | 54 |
| <b>Gambar 4.13</b> Tampilan pengaturan                    | 54 |
| <b>Gambar 4.14</b> Rancangan <i>prototype</i> keseluruhan | 55 |
| <b>Gambar 4.15</b> Rancangan komponen sistem              | 55 |
| <b>Gambar 4.16</b> Rumus mengukur ketinggian sampah       | 58 |