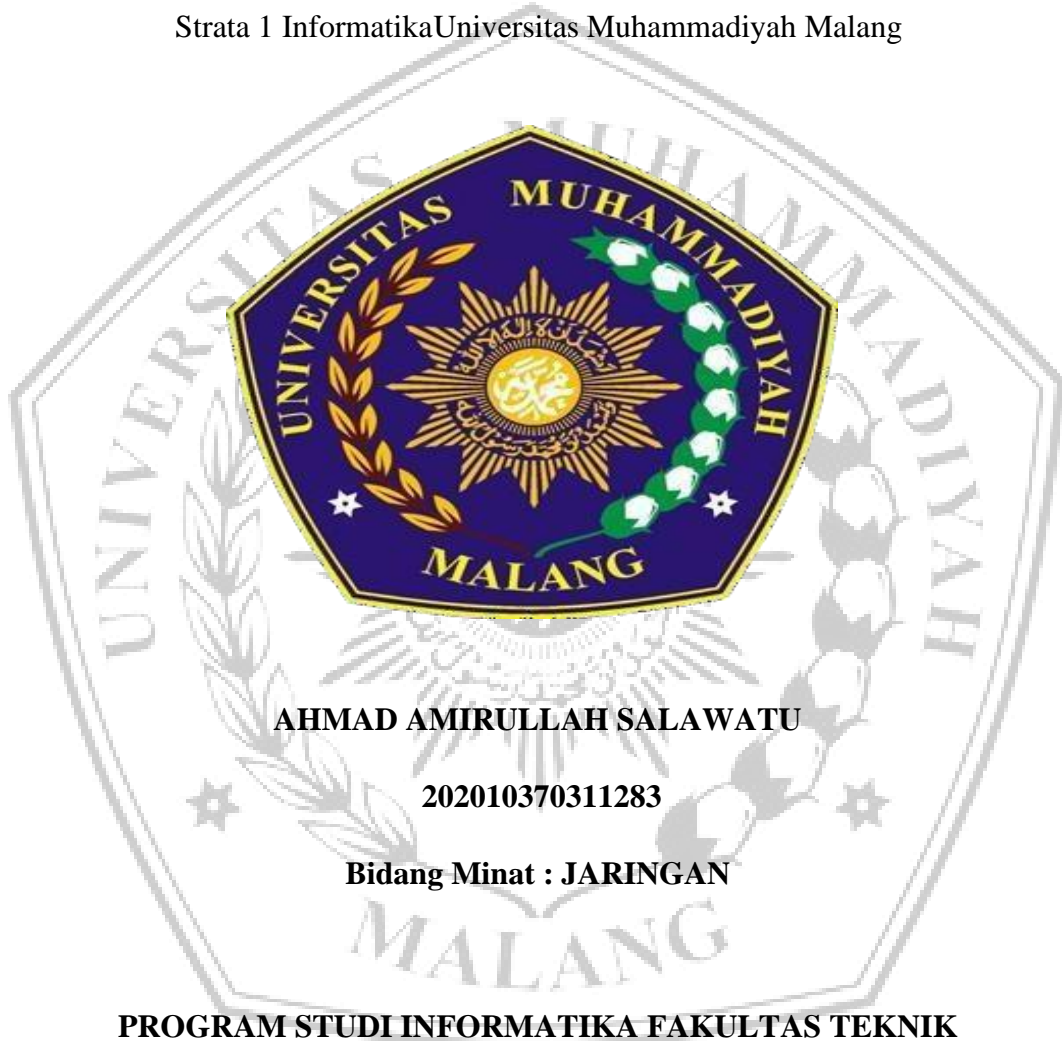


202010370311283  
Ahmad Amirullah Salawatu  
Informatika

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN  
KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN  
AIR AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN  
METODE SIMPLE MOVING AVERAGE (SMA)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana  
Strata 1 Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



**AHMAD AMIRULLAH SALAWATU**

**202010370311283**

**Bidang Minat : JARINGAN**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG 2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN  
KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN AIR  
AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN METODE SIMPLE  
MOVING AVERAGE (SMA)**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

Menyetujui,

Malang, 22 April 2026

Dosen Pembimbing 1



**Diah Risqiwati ST., MT.**

**NIP. 10814100545PNS.**

Dosen Pembimbing 2



**Bashor Fauzan Muthohirin S.Kom.,**

**M.Kom**

**NIP. 20230126071994PNS.**

202010370311283  
Ahmad Amirullah Salawatu  
Informatika

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN**  
**KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN AIR**  
**AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN METODE SIMPLE**  
**MOVING AVERAGE (SMA)**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

**Ahmad Amirullah Salawatu**

**202010370311283**

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji  
pada tanggal 22 April 2026

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



**Nur Hayatin S. ST., M.Kom**  
NIP. 10809070476PNS.

Dosen Penguji 2



**Lailatul Husniah S.ST., MT.**  
NIP. 10816120580PNS.

Mengetahui,



**Ir. Agus Eko Nugroho, Kom., M.Kom. IPM.**  
NIP. 10813100540PNS.

202010370311283  
Ahmad Amirullah Salawatu  
Informatika

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA : AHMAD AMIRULLAH SALAWATU**

**NIM : 202010370311283**

**FAK./JUR. : Informatika**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN AIR AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN METODE SIMPLE MOVING AVERAGE (SMA)**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Diah Risqiwati ST., MT.

Malang, 22 April 2026

Ya  wataan



AHMAD AMIRULLAH  
SALAWATU

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan membangun sistem monitoring dan kontrol otomatis suhu serta kekeruhan air aquascape berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor suhu DS18B20, dan sensor kekeruhan SEN0189. Pengolahan data sensor dilakukan menggunakan metode Simple Moving Average (SMA) dengan window  $n = 10$  sampel untuk meredam fluktuasi dan menghasilkan data yang lebih stabil. Keputusan pengendalian aktuator didasarkan pada mekanisme Rule-Based Decision dan Weighted Decision Making (WDM). Penjadwalan pencahayaan dan pemberian pakan otomatis dikendalikan menggunakan modul Real Time Clock (RTC) DS3231. Data hasil monitoring disimpan pada Firebase Realtime Database dan ditampilkan melalui antarmuka web yang dapat diakses secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mempertahankan suhu air pada rentang optimal 25-28°C dan mengendalikan kekeruhan air di bawah ambang batas 6 NTU. Seluruh aktuator, meliputi heater, pompa air, lampu LED, dan servo pakan, merespons secara akurat dengan tingkat keberhasilan 100%. Metode SMA terbukti efektif dalam menstabilkan data sensor sehingga pengambilan keputusan lebih andal. Antarmuka web monitoring berhasil menampilkan data sensor, nilai SMA, dan status aktuator secara real-time dengan sinkronisasi data setiap 15 menit.

**Kata Kunci:** Aquascape, IoT, Simple Moving Average.

## ABSTRACT

*This study designs and implements an IoT-based automatic monitoring and control system for aquascape water temperature and turbidity using an ESP32 microcontroller, DS18B20 temperature sensor, and SEN0189 turbidity sensor. Sensor data is processed using the Simple Moving Average (SMA) method with a window of  $n = 10$  samples to suppress fluctuations and produce more stable readings. Actuator control decisions are based on a Rule-Based Decision mechanism and Weighted Decision Making (WDM). Lighting and automatic feeding schedules are managed using the DS3231 Real Time Clock (RTC) module. Monitoring data is stored in Firebase Realtime Database and displayed through a web interface accessible in real-time. Test results demonstrate that the system successfully maintains water temperature within the optimal range of 25–28°C and controls water turbidity below the 6 NTU threshold. All actuators, including the heater, water pump, LED lamp, and feeding servo, respond accurately with a 100% success rate. The SMA method proves effective in stabilizing sensor data for more reliable decision-making. The web monitoring interface successfully displays sensor data, SMA values, and actuator status in real-time with data synchronization every 15 minutes.*

*Keywords: Aquascape, IoT, Simple Moving Average*

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua ibu saya Nurnas Moh.Yunus dan almarhum ayah saya CANDRA SALAWATU yang telah memberikan kesempatan saya untuk berkuliah dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun materiil yang tidak ternilai harganya.
2. Kepada dosen pembimbing ibu Dr. Diah Risqiwati, S.T., M.T. dan pak Bashor Fauzan Muthohirin, S.Kom., M.Kom. yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama penyusunan skripsi
3. Teman terdekat Haikal, waris, Irfan, bayu, bagus dan banyak lagi yang saya tidak bisa sebutkan satu persatu angkatan 2020 yang telah memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan yang tidak terlupakan.

Malang, 22 april 2026



**Ahmad Amirullah Salawatu**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan bersyukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan petunjuk-nya, peneliti berhasil menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN AIR AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN METODE SIMPLE MOVING AVERAGE (SMA)”**

Tulisan ini, akan dipaparkan pokok-pokok bahasan termasuk latar belakang, metode penelitian, serta hasil dan pembahasan yang dihasilkan dari proses penelitian yang telah dilakukan.

Peneliti menyadari bahwa tulisan ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran yang membangun untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tulisan ini agar dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi perkembangan di dunia Teknik ifomatika .

Malang, 20 april 2026



**Ahmad Amirullah Salawatu**

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                   | ii        |
| Lembar Pengesahan .....                   | iii       |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>            | <b>iv</b> |
| ABSTRAK.....                              | v         |
| <i>ABSTRACT</i> .....                     | vi        |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                  | vii       |
| KATA PENGANTAR .....                      | viii      |
| DAFTAR ISI.....                           | ix        |
| BAB I.....                                | 1         |
| PENDAHULUAN .....                         | 1         |
| 1.1 Latar Belakang .....                  | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                 | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....               | 3         |
| 1.4 Batasan Masalah.....                  | 3         |
| BAB II.....                               | 4         |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                    | 4         |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                | 4         |
| 2.2 Landasan Teori.....                   | 5         |
| 2.2.1 Internet of Things (IoT) .....      | 5         |
| 2.2.2 Simple Moving Average (SMA).....    | 5         |
| 2.2.3 Rule-Based Decision.....            | 6         |
| 2.2.4 Weighted Decision Making (WDM)..... | 7         |
| 2.2.5 Normalisasi Parameter .....         | 8         |
| 2.3 Alat dan Bahan.....                   | 9         |
| 2.3.1 Hardware .....                      | 9         |
| 2.3.2 Software .....                      | 10        |
| BAB III .....                             | 11        |

|  |    |
|--|----|
| METODOLOGI .....   | 11 |
| 3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....                     | 11 |
| 3.2 Tahapan Penelitian .....                                 | 11 |
| 3.2.1 Studi Literatur .....                                  | 12 |
| 3.2.2 Perancangan Sistem .....                               | 12 |
| 3.2.3 Implementasi Sistem .....                              | 12 |
| 3.2.4 Pengujian Sistem.....                                  | 13 |
| 3.2.5 Evaluasi dan Analisis .....                            | 13 |
| 3.2.6 Dokumentasi .....                                      | 13 |
| 3.3 Bagan Alur Penelitian.....                               | 13 |
| 3.4 Perancangan Sistem .....                                 | 14 |
| 3.4.1 Diagram Blok Perancangan Sistem.....                   | 15 |
| 3.4.2 Bagan Alur Sistem .....                                | 17 |
| 3.5 Jadwal Kegiatan .....                                    | 19 |
| BAB IV .....   | 20 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                    | 20 |
| 4.1 Hasil Implementasi Sistem.....                           | 20 |
| 4.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....                      | 20 |
| 4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak.....                      | 21 |
| 4.2 Pengujian Sensor.....                                    | 21 |
| 4.2.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....                     | 21 |
| 4.2.2 Pengujian Sensor Kekeruhan SEN0189.....                | 22 |
| 4.3 Hasil Pengujian Metode Simple Moving Average (SMA) ..... | 23 |
| 4.4 Hasil Pengujian Aktuator .....                           | 24 |
| 4.5 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan .....                 | 25 |
| 4.6 Data Hasil Monitoring Sistem.....                        | 26 |
| 4.7 Website.....   | 27 |
| BAB V.....   | 30 |
| KESIMPULAN .....   | 30 |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 30 |
| 5.2 Saran.....   | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 32 |



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Kamil and K. Kunci -Kualitas Air, “SISTEM KONTROL KUALITAS AIR AQUASCAPE IKAN MAS KOKI BERBASIS IOT IoT Based Goldfish Aquascape Water Quality Control System,” *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 649–663, 2025, [Online]. Available: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/zn/article/view/25472/7929>
- [2] A. N. Salim and A. Rahman, “Implementasi Fuzzy-Mamdani untuk Pengendalian Suhu dan Kekeruhan Air Aquascape Berbasis IoT,” *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 126–135, 2023.
- [3] A. R. Duta, “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IoT (Internet of Things),” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, pp. 501–513, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5667.
- [4] R. E. Saputra and H. Fadlillah, “Automasi Kontrol Suhu, Pencahayaan, Feeder pada Aquascape Berbasis Internet Of Things,” *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 17–27, 2023.
- [5] F. Baskoro, B. I. G. P. Asto, M. Rohman, F. D. A. Soeadyfa, and A. P. Nurdiansyah, “Impact of Sample Size Variation on Moving Average Filter Performance for Stability and Accuracy in Ultrasonic Sensor Measurements,” *TEM J.*, vol. 14, no. 2, pp. 1681–1688, 2025, doi: 10.18421/TEM142-65.
- [6] D. Thingspeak, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Arus Listrik Berbasis IoT Dengan Algoritma Moving Average Dan Thingspeak,” vol. 3, no. 2, pp. 79–94, 2025, doi: <https://doi.org/10.60076/indotech.v3i2.1416>.
- [7] M. Z. Zain, S. T. Misbah, and R. P. Astutik, “Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape Berbasis IOT (Internet Of Things),” *Semin. Nas. Fortei7-4*, pp. 50–57, 2022.
- [8] A. K. Tamrakar, “An extended review on internet of things ( IoT ) and its characterisation,” vol. 6, no. March, pp. 8490–8500, 2022.
- [9] I. Ciurea, “Rule-based systems in balancing the ripple effects of financial services on environmentally impactful sectors,” vol. 6, no. 2, pp. 324–338, 2024, doi: 10.33727/JRISS.2024.2.35.
- [10] M. M. K. Affandi and S. H. N. Ginting, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Perangkat Internet of Things (IoT) Terbaik Menggunakan Simple Additive Weighting,” *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 1, pp. 1302–1306, 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i1.14344.
- [11] J. Hervianto, R. S. Widjaja, S. Megawati, Y. A. Hermawan, and T.

- Yulianto, “Design of Internet of Thing ( IoT ) -based Control and Monitoring System of Eco-Aquaculture,” vol. 10, no. 2, pp. 431–442, 2025.
- [12] E. Bayu, E. Hakim, J. Aryanto, F. Sains, U. T. Yogyakarta, and J. S. Jl, “Automated Maintenance System For Freshwater Aquascape Based On The Internet Of Things ( Iot ),” vol. 6, no. 1, 2024.
- [13] I. N. G. Suryadinatha, M. S. J. Dwipayana, M. K. Anam, K. A. Yasa, and I. B. I. Purnama, “Desain Smart High Power Led (HPL) untuk Kontrol Pencahayaan Aquascape Berbasis Internet Of Things,” *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 5, no. 1, p. 73, 2022, doi: 10.24853/resistor.5.1.73-80.





UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

### INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

### FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ahmad Amirullah Salawatu

NIM : 202010370311283

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS SUHU SERTA KEKERUHAN AIR AQUASCAPE BERBASIS IOT DENGAN METODE SIMPLE MOVING AVERAGE (SMA)

#### Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

| No. | Komponen Pengecekan                | Nilai Maksimal Plagiarisme (%) | Hasil Cek Plagiarisme (%) * |
|-----|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1.  | Bab 1 – Pendahuluan                | 10 %                           | 6 %                         |
| 2.  | Bab 2 – Daftar Pustaka             | 25 %                           | 2 %                         |
| 3.  | Bab 3 – Analisis dan Perancangan   | 25 %                           | 6 %                         |
| 4.  | Bab 4 – Implementasi dan Pengujian | 15 %                           | 2 %                         |
| 5.  | Bab 5 – Kesimpulan dan Saran       | 5 %                            | 5 %                         |
| 6.  | Makalah Tugas Akhir                | 20%                            | 2 %                         |

\*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

\*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

  
(.....)



#### Kampus I

Jl. Bayung 1 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 551 253 (Pusat)  
F. +62 341 496 435

#### Kampus II

Jl. Bendungan Sutani No 138 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 551 140 (Hunting)  
F. +62 341 562 069

#### Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 464 318 (Hunting)  
F. +62 341 460 435  
E. webmaster@umm.ac.id