

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING PERANGKAT
IOT BERBASIS KONDUKTIVITAS PADA BESI**



Tugas Akhir

Richard Tandean

00000058309

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING IOT
BERBASIS KONDUKTIVITAS PADA BESI**



RICHARD TANDEAN

00000058309

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Richard Tandean
NIM : 00000058309
Program studi : Teknik Komputer

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis/Skripsi/Tugas Akhir/Laporan Magang/MBKM saya yang berjudul: **Pengembangan Sistem Monitoring IoT Berbasis Konduktivitas pada Besi** merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 2/1/2025



Richard Tandean

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul

PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING IOT BERBASIS KONDUKTIVITAS PADA BESI

Oleh

Nama : Richard Tandean
NIM : 00000058309
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik & Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 22 Januari 2025

Pukul 09.00 s.d 11.00 dan dinyatakan

LULUS

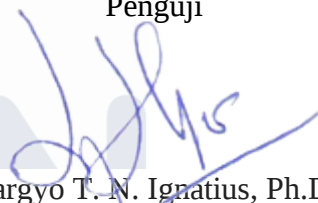
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Samuel Hutagalung, M.T.I.
0304038902

Penguji



Hargyo T. N. Ignatius, Ph.D.
0317048101

Pembimbing 1



Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T.
0321099301

Pembimbing 2

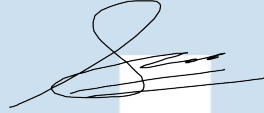


Dareen Kusuma Halim, S.Kom.,
M.Eng.Sc
0317129202

III

Pengembangan Sistem Monitoring IoT Berbasis Konduktivitas Pada Besi, Richard Tandean,
Universitas Multimedia Nusantara

Ketua Prodi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.
0304038902



HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Richard Tandean
NIM : 00000058309
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Pengembangan Sistem Monitoring IoT
Berbasis Konduktivitas pada Besi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*).
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 4 Februari 2025



Richard Tandean

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan Tugas Akhir ini dengan judul Pengembangan Sistem Monitoring Perangkat IoT Berbasis Konduktivitas pada Besi yang dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Jurusan Teknik Komputer pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak-pihak berikut, penulis akan sangat kesulitan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Pak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Pak Dr. Eng. Niki Prastomo, S. T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Pak Samuel, M.T.I. (CCNA R&S, CCNA Design, CCNP R&S, HCNA R&S, HCAI), selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bu Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Pak Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc., sebagai Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman teman saya yang telah mendukung saya secara moral dan emosional selama pembuatan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca - pembaca kedepannya. Penulis juga sangat terbuka apabila ada kritik ataupun saran yang dapat membangun dan membantu penulis dalam melakukan penelitian - penelitian selanjutnya.

Tangerang, 26 Desember 2024



Richard Tandean



PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING IOT BERBASIS KONDUKTIVITAS PADA BESI

Richard Tandean

ABSTRAK

Paguyuban Mitra Turindo, sebuah komunitas eksportir buah salak di Kabupaten Sleman, Yogyakarta, menghadapi tantangan serius dalam mengelola hama dan penyakit yang menyerang tanaman salak. Untuk mengatasi masalah ini, maka dikembangkan perangkat *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau kondisi cuaca di lahan pertanian salak dan memberikan prediksi mengenai kemungkinan serangan hama. Pada saat pengimplementasian perangkat IoT tersebut, ada sebuah hal yang menjadi kekhawatiran yaitu adanya kemungkinan hilangnya atau pencurian perangkat IoT. Maka dari itu perlu dirancang sebuah sistem monitoring perangkat IoT yang dapat mencegah hal tersebut terjadi. Sistem ini memanfaatkan konduktivitas dari besi yang dihubungkan ke pin 35 yang telah diatur sebagai *falling edge* pada ESP32 sehingga jika perangkat IoT terlepas dari tiang besi, maka pin 35 akan menerima sinyal LOW yang akan mengaktifkan GPS dan mengirimkan lokasi perangkat IoT kepada admin. Notifikasi akan dikirim melalui *Firebase Cloud Messaging* ke aplikasi MySalak. Secara keseluruhan, sistem memerlukan 174,837 detik dalam kondisi diam dan 207,52 detik dalam kondisi berjalan untuk mengirimkan notifikasi ke admin. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem dapat berfungsi dengan baik, waktu pengiriman notifikasi masih terlalu lama, sehingga tidak memenuhi kecepatan respons yang diharapkan dalam mendeteksi kehilangan perangkat IoT secara real-time.

Kata kunci: Buah Salak, Hama, Internet of Things (IoT), Sistem Monitoring, Konduktivitas, *Falling Edge*, ESP32, Notifikasi, Firebase

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

IOT MONITORING SYSTEM DEVELOPMENT BASED ON METAL CONDUCTIVITY

Richard Tandean

ABSTRACT (English)

Paguyuban Mitra Turindo, a community of snake fruit exporters in Sleman Regency, Yogyakarta, faces significant challenges in managing pests and diseases that attack snake fruit plants. To address this issue, an Internet of Things (IoT) device was developed to monitor weather conditions in the snake fruit plantations and predict potential pest attacks. During the implementation of the IoT device, a major concern arose regarding the possibility of the device being lost or stolen. Therefore, a monitoring system for IoT devices needs to be designed to prevent such incidents. This system utilizes iron conductivity, which is connected to pin 35 on the ESP32, set as a falling edge trigger. If the IoT device becomes detached from the iron pole, pin 35 will receive a LOW signal, activating GPS and sending the device's location to the administrator. Notifications will be sent via Firebase Cloud Messaging to the MySalak application. Overall, the system requires 174.837 seconds in a stationary condition and 207.52 seconds while in motion to send notifications to the administrator. This indicates that although the system functions properly, the notification delivery time is still too long, failing to meet the expected real-time response speed in detecting IoT device loss.

Keywords: *Salak Fruit, Pests, Internet of Things (IoT), Monitoring System, Conductivity, Falling Edge, ESP32, Notification, Firebase,*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	2
HALAMAN PERSETUJUAN	3
HALAMAN PENGESAHAN.....	4
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA	5
KATA PENGANTAR.....	6
ABSTRAK	7
ABSTRACT (<i>English</i>).....	8
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB I	
PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Identifikasi Masalah	16
1.3 Batasan Penelitian	17
1.4 Tujuan Penelitian	17
1.5 Manfaat Penelitian	17
1.6 Sistematika Penulisan	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Penelitian Terdahulu	19
2.2 Tinjauan Teori.....	22
2.2.1 Internet of Things.....	22
2.2.2 ESP32	24
2.2.3 Material Konduktif	26
2.2.4 Signal Edge Detection	27
2.2.5 GPS Module.....	29
2.2.6 Backend (Express JS)	32
2.2.7 Frontend (React JS).....	33
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	35
3.1 Metode Penelitian.....	35
3.2 Studi Literature.....	24
3.3 Perancangan Sistem	35
3.4 Perancangan Perangkat Keras	37
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	38

3.6 Metode Evaluasi	41
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	42
4.1 Spesifikasi Sistem	42
4.2 Implementasi Sistem	42
4.3 Hasil Pengujian Sistem	54
4.4 Analisis Hasil Pengujian Sistem.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Simpulan	62
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR TABEL

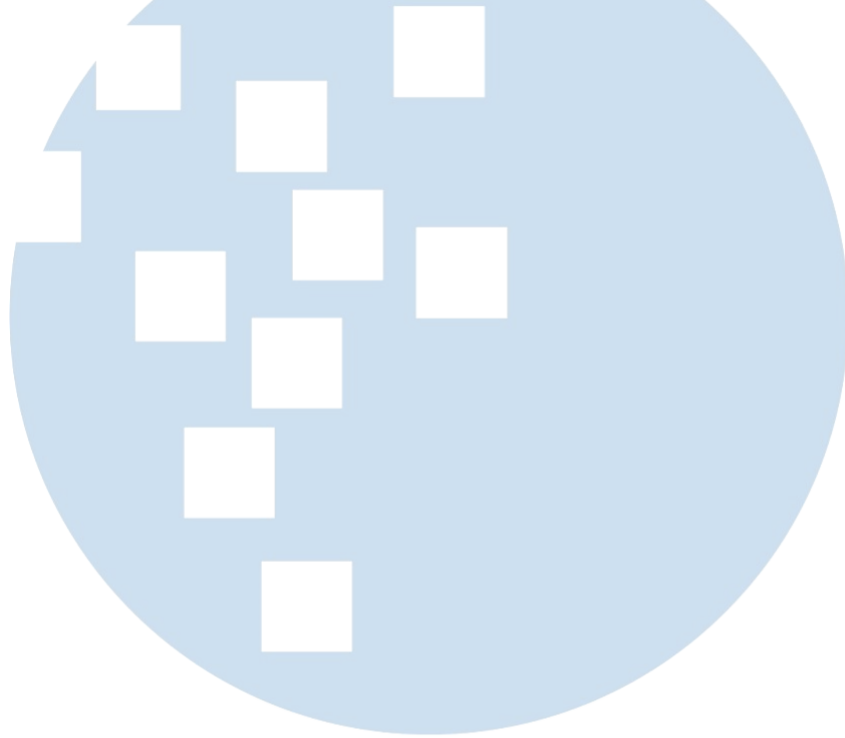
Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	17
Tabel 4.1 Pinout Sebelum Dimodifikasi	40
Tabel 4.2 Pinout Sesudah Dimodifikasi	43
Tabel 4.3 Tabel List Node	54
Tabel 4.4 Tabel Data Hasil Testing Node 21 pada Kondisi Diam	55
Tabel 4.5 Tabel Data Hasil Testing Node 22 pada Kondisi Diam	55
Tabel 4.6 Tabel Data Hasil Testing Node 31 pada Kondisi Diam	56
Tabel 4.7 Tabel Data Hasil Testing Node 32 pada Kondisi Diam	56
Tabel 4.8 Tabel Data Hasil Testing Node 33 pada Kondisi Diam	56
Tabel 4.9 Tabel Data Hasil Testing Node 41 pada Kondisi Diam	57
Tabel 4.10 Tabel Data Hasil Testing Node 42 pada Kondisi Diam	57
Tabel 4.11 Tabel Data Hasil Testing Node 21 pada Kondisi Bergerak	58
Tabel 4.12 Tabel Data Hasil Testing Node 22 pada Kondisi Bergerak	58
Tabel 4.13 Tabel Data Hasil Testing Node 31 pada Kondisi Bergerak	59
Tabel 4.14 Tabel Data Hasil Testing Node 32 pada Kondisi Bergerak	59
Tabel 4.15 Tabel Data Hasil Testing Node 33 pada Kondisi Bergerak	59
Tabel 4.16 Tabel Data Hasil Testing Node 41 pada Kondisi Bergerak	60
Tabel 4.17 Tabel Data Hasil Testing Node 42 pada Kondisi Bergerak	60
Tabel 4.18 Data Outlier pada GPS Setup Time	61
Tabel 4.19 Data Perbandingan GPS Setup Time pada Kedua Kondisi	62
Tabel 4.20 Data Perbandingan Waktu Pengiriman Paket LoRa	63
Tabel 4.21 Data Gateway Hit API after received LoRa Packet yang Melebihi 1 Detik	65
Tabel 4.22 Data Waktu yang Diperlukan Oleh Sistem untuk Mengirim Notifikasi dalam Kondisi Diam	66
Tabel 4.23 Data Waktu yang Diperlukan Oleh Sistem untuk Mengirim Notifikasi dalam Kondisi Berjalan	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32 Pinout	16
Gambar 2.2 Rising Edge	19
Gambar 2.3 Falling Edge	20
Gambar 2.4 Either Edge	20
Gambar 2.5 Cara Kerja GPS	22
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian	26
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem Perangkat IoT MySalak	26
Gambar 3.3 Perangkat IoT yang telah dipasang di Sleman, Yogyakarta	27
Gambar 3.4 Perancangan Sistem Monitoring	28
Gambar 3.5 Perancangan Perangkat Keras	29
Gambar 3.6 Simulasi Perancangan Metode Falling Edge	30
Gambar 3.7 Perancangan Perangkat Lunak	31
Gambar 3.8 Perancangan Frontend	32
Gambar 3.9 Flowchart Proses Testing	35
Gambar 4.1 <i>Wiring</i> Diagram Perangkat IoT Sebelum Modifikasi	40
Gambar 4.2 2 Besi sebagai Kontak pada Tiang Besi	41
Gambar 4.3 kedua tiang besi yang disambungkan ke board (PIN 35)	42
Gambar 4.4 Bagian bawah perangkat IoT tanpa tiang besi	42
Gambar 4.5 Bagian bawah perangkat IoT dengan tiang besi	43
Gambar 4.6 <i>Wiring</i> Diagram Perangkat IoT sesudah modifikasi	44
Gambar 4.7 Table Role pada <i>authorization</i> di MySalak	45
Gambar 4.8 Notifikasi pada aplikasi MySalak	46
Gambar 4.9 Notifikasi di <i>device user</i>	47
Gambar 4.10 Table Authorization MySalak	48
Gambar 4.11 Table PushNotificationToken	48
Gambar 4.12 Table <i>Node List</i>	49
Gambar 4.13 Entity Relationship Diagram	49
Gambar 4.14 Function untuk <i>register token</i>	49
Gambar 4.15 Function untuk <i>delete token</i>	49
Gambar 4.16 Function untuk mengupdate informasi node dan mengambil token FCM	50
Gambar 4.17 Pengiriman Notifikasi Menggunakan Firebase Admin	51
Gambar 4.18 Lokasi Keseluruhan Node dan Gateway	52
Gambar 4.19 Denah lokasi gateway 2	52
Gambar 4.20 Denah lokasi gateway 3	53
Gambar 4.21 Denah lokasi gateway 4	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Form Bimbingan Skripsi Pembimbing 1	76
Lampiran B Form Bimbingan Skripsi Pembimbing 2	78
Lampiran C Hasil Turnitin	79



UMN

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A