



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

**SISTEM MONITORING AKTIVITAS DAN  
KONTROL PERALATAN  
LABORATORIUM BERBASIS WSN**

Akhmad Nashoikhuddin  
NIM 1612201

Dosen Pembimbing  
Dr. F Yudi Limpraptono, ST., MT.  
Eng Aryuanto Soetedjo, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Juli 2020





**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

**SISTEM MONITORING AKTIVITAS DAN  
KONTROL PERALATAN LABORATORIUM  
BERBASIS WSN**

**Akhmad Nashoikhuddin  
NIM 1612201**

Dosen Pembimbing  
Dr. F Yudi Limpraptono, ST., MT.  
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Juli 2020

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akhmad Nashoikhuddin  
NIM : 1612201  
Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1  
NIK : 3516152903970001  
Alamat Domisili : Berat Selatan, Berat Kulon, RT.04,  
RW.01, Kemlagi, Mojokerto  
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Aktivitas Dan Kontrol  
Peralatan Laboratorium Berbasis WSN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri, bukan hasil karya ilmiah orang lain atau plagiarisme.

Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali di cantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata didalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta di proses sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Mojang, Juli 2020  
Akhmad Nashoikhuddin  
Membuat Pernyataan



AKHMA

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN  
SKRIPSI  
SISTEM MONITORING AKTIVITAS DAN KONTROL  
PERALATAN LABORATORIUM BERBASIS WSN**

**SKRIPSI**

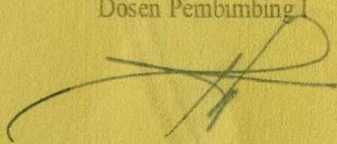
Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Elektro (S-1)  
Pada  
Program Studi Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang

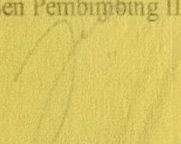
**Disusun Oleh :**  
**Akhmad Nashoikhuddin**  
**1612201**

Diperiksa dan Disetujui :


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. F Yudi Limpraptono, ST., MT  
NIP. Y. 1039500274

  
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT  
NIP. Y. 1030800417

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

  
Dr. Eng. Komang Somawirata, ST., MT  
NIP. P. 1030100361

MALANG  
Juli, 2020

# **SISTEM MONITORING AKTIVITAS DAN KONTROL PERALATAN LABORATORIUM BERBASIS WSN**

**Akhmad Nashoikhuddin**  
**NIM : 1612201**

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang  
E-mail : [akhmad\\_nashoikhuddin@yahoo.co.id](mailto:akhmad_nashoikhuddin@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

*Abstrak*— Dalam penelitian ini, Sistem Monitoring Aktivitas Dan Kontrol Peralatan Laboratorium Berbasis WSN (*Wireless Sensor Network*), yaitu sebuah sistem yang dapat memonitor suatu kehadiran seseorang yang berada didalam laboratorium dan kontrol peralatan laboratorium dengan menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*). Dimana teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) digunakan untuk mengidentifikasi identitas id kepala laboratorium dan asisten laboratorium saat akses masuk dan keluar ruangan laboratorium, selain itu sistem ini mengontrol selenoid door lock untuk membuka pintu ruangan laboratorium, dan juga dapat mengontrol kelistrikan dan penerangan lampu ruangan laboratorium berdasarkan hak akses yang berbeda-beda sesuai id masing - masing yang sudah terdaftar dalam sistem.

Kata Kunci —*RFID, NodeMCU ESP8266, Selenoid, Buzzer, Relay Protokol MQTT.*

# **WSN-BASED LABORATORY EQUIPMENT CONTROL AND ACTIVITIES MONITORING SYSTEM**

**Akhmad Nashoikhuddin**  
**NIM : 1612201**

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang  
E-mail : [akhmad\\_nashoikhuddin@yahoo.co.id](mailto:akhmad_nashoikhuddin@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

*Abstrak*—In this study, the WSN (Wireless Sensor Network) Based Laboratory Equipment Activity Monitoring and Control System is a system that can monitor the presence of a person in the laboratory and control laboratory equipment using RFID (Radio Frequency Identification) technology. Where RFID (Radio Frequency Identification) technology is used to identify the ID of laboratory heads and laboratory assistants when they enter and exit the laboratory room, this system controls the solenoid door lock to open the laboratory room door, and can also control electricity and lighting. laboratory light. based on different access rights according to each ID that has been registered in the system.

*Keyword* —RFID, NodeMCU ESP8266, Solenoid, Buzzer, Relay  
*Protokol MQTT.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2019-2020.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Eng. Aryuanto Soetedjo, ST.,MT. selaku Dosen pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2016.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang, Juli 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR .....	9
DAFTAR TABEL .....	11
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Metode Penilitin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. RFID ( Radio Frequency Identification )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1. RFID Tag .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2. RFID Reader.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. NodeMCU ESP8266.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Relay.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Solenoid Magnetic Door Lock	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1. Jenis-jenis Selenoida ( Selenoid )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2. Solenoida Linier (Linear Solenoid)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3. Solenoida Rotasi (Rotary Solenoid)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.6.	Protokol MQTT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1.	Prinsip Kerja Protokol MQTTErr	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.	Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
METODE PENELITIAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.	Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.	Perancangan Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Keterangan Komponen AlatError!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.	Prinsip Kerja Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.	Perancangan Mekanik... Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.	Perancangan Perangkat KerasError!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1.	Perancangan RFID MFRC522Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2.	Perancangan Modul RelayError!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.3.	Buzeer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.4.	Solenoid Magnetic Door LockError!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.	Perancangan Perangkat LunakError!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.	Flowchart sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.1.	Flowchart Sistem Node 1Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.2.	Flowchart Sistem Node 2Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.3.	Flowchart Sistem Node 3Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.4.	Flowchart Sistem Node 4Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL DAN PEMBAHASAN ....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Pengujian RFID MFRC522Error!	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 4.2.1. Peralatan Yang Digunakan **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.2. Metode Pengujian . **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.3. Hasil Pengujian..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3. Pengujian Publish Topic Data **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.1. Peralatan dan Software yang digunakan **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.2. Metode Pengujian . **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.3. Hasil Pengujian Publish Node 1 **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.4. Hasil Pengujian Publish Node 2 **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4. Pengujian Subscribe Topic Data **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.4.1. Peralatan dan Software yang akan digunakan **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.4.2. Metode Pengujian . **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.4.3. Hasil Pengujian Subscribe Data Masuk **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.4.4. Hasil Pengujian Subscribe Data Keluar **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5. Pengujian Publish dan Subscribe Data Node 4 **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.5.1. Peralatan dan Software yang akan digunakan **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.5.2. Metode Pengujian . **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.5.3. Hasil Pengujian Publisher dan Subscribe Data RFID **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6. Pengujian Relay..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.6.1. Peralatan Yang Digunakan **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.6.2. Metode Pengujian . **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.6.3. Hasil Pengujian..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7. Pengujian Keseluruhan . **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.7.1. Langkah pengujian **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.7.2. Hasil pengujian Keseluruhan **Error! Bookmark not defined.**
  - 4.7.3. Hasil Pengujian Id Kalab/Korlab **Error! Bookmark not defined.**

4.7.4. Hasil Pengujian Id Aslab **Error! Bookmark not defined.**

4.7.5. Hasil Id Kalab/Korlab dan Aslab **Error! Bookmark not defined.**

4.7.6. Analisa Pengujian. **Error! Bookmark not defined.**

BAB V ..... **Error! Bookmark not defined.**

PENUTUP ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1. Kesimpulan ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2. Saran ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Module RFID RC522 .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** RFID Tag ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Bagian RFID Tag ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** RFID Reader ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Board NodeMCU v1.0 (Disebut V3 Lolin) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6** Skematik Posisi Pin NodeMCU Dev Kit v3 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7** Posisi pin-pin dari ESP-12E **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8** Relay 1 Channel 5V ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9** Bentuk Relay Dan Simbol Relay **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10** Strukur Sederhana Relay **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11** Macam-macam Bentuk Fisik **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12** Bentuk Selenoid ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13** Pergerakan Selenoid. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14** Jenis-jenis Selenoid... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15** Arsitektur Protokol MQTT **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16** Tampilan Software Arduino IDE **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Blok Diagram Sistem ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Mekanik Alat ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** Perancangan RFID Reader **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Perancangan Modul Relay **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5** Perancangan Buzzer ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6** Konfigurasi pin Selenoid **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7** Tampilan Software Arduino IDE **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8** Flowchart Sistem Node 1 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 9** Flowchart Sistem Node 2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 10** Flowchart Sistem Node 3 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 11** Flowchart Sistem Node 4 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** Pengujian RFID Reader **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 2** Pengujian Scan RFID ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 3** Pengujian Publish Data Rfid ke Broker**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 4** Hasil Publish data RFID Tag Kalab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 5** Hasil Publish data RFID Tag Korlab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 6** Hasil Publish data RFID Tag Aslab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 7** Hasil Publish data RFID Tag Kalab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 8** Hasil Publish data RFID Tag Korlab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 9** Hasil Publish data RFID Tag Aslab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 10** Pengujian Subscribe Data Rfid**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 11** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Kalab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 12** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Korlab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 13** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Aslab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 14** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Kalab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 15** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Korlab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 16** Hasil Pengujian Subscribe Data RFID Tag Aslab**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 17** Pengujian Publisher dan Subscriber Data RFID**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 18** Hasil Pengujian Publisher dan Subscribe Data RFID

Tag ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 19** Hasil Pengujian Relay Kondisi Off**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 20** Hasil Pengujian Relay Kondisi On**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 21** Hasil Pengujian Id Kalab Masuk**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 22** Hasil Pengujian Id Kalab/Korlab Keluar**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 23** Hasil Pengujian Id Aslab Masuk**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 24** Hasil Pengujian Id Aslab Keluar**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 25** Hasil Pengujian Id kalab/Korlab dan Aslab Masuk**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 26** Hasil Pengujian Id kalab/Korlab dan Aslab Keluar**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2. 1** Spesifikasi NodeMCU ESP8266**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 1** Konfigurasi Pin RFID.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 2** Konfigurasi Pin Modul Relay dengan NodeMCU

ESP8266.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 3** Konfigurasi Pin Buzzer dengan NodeMCU ESP8266**Error! Bookmark**

**Tabel 4. 1** Pengujian Scan ID RFID ...**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 2** Data Pengujian Keseluruhan Sistem**Error! Bookmark not defined.**