

**IMPLEMENTASI MODUL ZIGBEE PADA SISTEM
PENDINGIN RUANGAN BERBASIS NODEMCU ESP8266
UNTUK PENGENDALIAN JARAK JAUH
(STUDI KASUS : MUSHOLLA AL – HIDAYAH RENDRA
KARNO, MAOS, CILACAP)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**GANANG PRIAMBODO
202221040**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

**IMPLEMENTASI MODUL ZIGBEE PADA SISTEM
PENDINGIN RUANGAN BERBASIS NODEMCU ESP8266
UNTUK PENGENDALIAN JARAK JAUH
(STUDI KASUS : MUSHOLLA AL - HIDAYAH RENDRA
KARNO, MAOS, CILACAP)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**GANANG PRIAMBODO
202221040**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi dengan judul “Implementasi Modul Zigbee pada Sistem Pendingin Ruangan Berbasis NodeMCU ESP8266 untuk Pengendalian Jarak Jauh (Studi Kasus : Musholla Al – Hidayah Rendra Karno Maos Cilacap)” adalah hasil karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan kepada pihak manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Cilacap, 10 Januari 2025



Ganang Priambodo
202221040

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara

Nama : Ganang Priambodo
NIM : 202221040
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Informatika
Judul : Implementasi Modul Zigbee pada Sistem Pendingin
Ruangan Berbasis NodeMCU ESP8266 untuk Pengendalian
Jarak Jauh (Studi Kasus : Musholla Al – Hidayah Rendra
Karno Maos Cilacap)

Telah disidangkan oleh Dewan Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

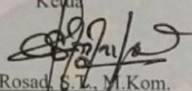
Selasa, 17 Juni 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1
(S.1) Informatika (Kom) Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer (FMIKOM)
pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Cilacap, 17 Juni 2025

Dewan Sidang

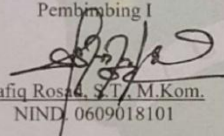
Ketua


Safiq Rosadi, S.T., M.Kom.
NIDN. 0609018101

Penguji I

Tri Anggoro, M.Kom.
NIDN. 0601128103

Pembimbing I


Safiq Rosadi, S.T., M.Kom.
NIDN. 0609018101

Sekretaris


Eri Nur Shofi'i, S.H., M.A.
NIDN. 0602029501

Penguji II

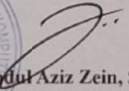

Eri Nur Shofi'i, S.H., M.A.
NIDN. 0602029501

Pembimbing II


M.T.A. Aziz Zein, S.Si., M.Kom.
NIDN. 2125098601

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer


M.T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom.
NIDN. 2125098601

HALAMAN NOTA KONSULTAN

Eri Nur Shofi'i, S.H., M.A.

Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Ganang Priambodo
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan melakukan perbaikan seperlunya maka skripsi saudara :

Nama : Ganang Priambodo
NIM : 202221040
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Implementasi Modul Zigbee pada Sistem Pendingin Ruangan Berbasis NodeMCU ESP8266 untuk Pengendalian Jarak Jauh (Studi Kasus : Musholla Al – Hidayah Rendra Karno Maos Cilacap).

Dapat diajukan ke Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1).

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 17 Juni 2025
Konsultan



Eri Nur Shofi'i, S.H., M.A.
NIDN. 0602029501

NOTA PEMBIMBING

Cilacap, 08 Mei 2025

Kepada Yth :
Fakultas Matematika dan Komputer (FMIKOM)
UNUGHA Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi tahap penulisan skripsi saudara:

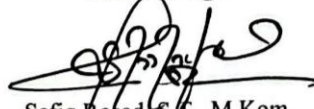
Nama : Ganang Priambodo
NIM : 202221040
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Implementasi Modul Zigbee pada Sistem Pendingin Ruangan Berbasis NodeMCU ESP8266 untuk Pengendalian Jarak Jauh (Studi Kasus : Musholla Al – Hidayah Rendra Karno Maos Cilacap).

Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi. Bersamaan ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,

Pembimbing I


Safiq Rosad, S.T., M.Kom.
NIDN. 0609018101

Pembimbing II


M. T. Abdul Aziz Zein, S.Si, M.Kom.
NIDN. 2125098601

HALAMAN MOTO

"Perbaikilah dirimu itu dan belajarlal, dan bahagiakan Ayah dan ibu yang telah melahirkanmu, menjagamu dan membesarkanmu. Karena kebahagiaan itu pun merupakan kebahagiaan untuk dirimu." – Sabo

"Sejarah tercipta setiap hari, tapi manusia tidak akan bisa kembali ke masa lalu." – Sanji

"Takdir tidak kenal yang namanya kebetulan." - Van Auger

"Jika kau tidak mau mengambil resiko, kau tidak dapat menciptakan masa depan."
- Monkey D Luffy

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang senantiasa memberikan karunia sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua Bapak Kasdi dan Ibu Satinah yang selalu mendidik saya, memberikan do'a, dukungan, nasihat dan semangat yang tiada henti.
2. Kakak WALUYO yang selalu membimbing saya dan memberi semangat tiada henti disetiap langkahku
3. Diri sendiri yang selalu mampu menguatkan dan menyakinkan tanpa jeda bahwa semuanya bakalan selesai pada waktunya.
4. Teman Kuliah yang setia menemani kegudahan serta memberi semangat dan mensupport untuk menyusun skripsi ini.
5. Keluarga FMIKOM Angkatan 2020 yang selalu memberikan keceriaan, kebersamaan dan motivasi.
6. Keluarga program studi Informatika, Sistem Informasi, Matematika yang saya banggakan
7. Seluruh teman UNUGHA yang telah memberikan do'a, dukungan, dan semangat.
8. Hasna Sarifatin Munawaroh yang telah memberikan motivasi, semangat, kasih dan sayang kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak M. T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Kepala Program Studi Informatika UNUGHA Cilacap, Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom. yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom, pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak M. T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom, pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen yang telah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Informatika, Fakultas Matematika Ilmu dan Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap.
6. Bapak Karyanto selaku marbot Musholla Al – Hidayah Rendra Karno di Maos, Cilacap, yang telah membantu dan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan bersedia meluangkan waktunya sejenak untuk di wawancarai oleh penulis.
7. Orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materil, selalu sabar mengasuh dan mendidik dan selalu mendo'akan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Kakak dari keluarga besar yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, dan semangat penulis untuk selalu berjuang dan mencapai hasil yang terbaik.
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Amiin. Penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Cilacap, 10 April 2025


Ganung Priambodo

ABSTRAK

GANANG PRIAMBODO. Implementasi Modul Zigbee pada Sistem Pendingin Ruangan Berbasis NodeMCU ESP8266 untuk Pengendalian Jarak Jauh (Studi Kasus : Musholla Al – Hidayah Rendra Karno, Maos, Cilacap). Dibimbing oleh SAFIQ ROSAD, S.T., M.Kom. dan M.T. ABDUL AZIZ ZEIN, S.Si., M.Kom.

Musholla Al – Hidayah Rendra Karno di Maos, Cilacap, merupakan salah satu tempat ibadah yang sangat penting bagi masyarakat setempat. Namun, musholla ini menghadapi masalah dalam pengelolaan suhu ruangan, terutama saat jumlah jamaah meningkat. Suhu yang tidak nyaman dapat mengganggu kenyamanan jamaah selama beribadah. Penelitian ini memanfaatkan teknologi Zigbee yang terintegrasi dengan modul NodeMCU ESP8266, yang memungkinkan pengelolaan AC secara cerdas, jarak jauh, dan real-time. Dengan menggunakan aplikasi mobile, pengguna dapat memantau dan mengatur suhu sesuai kebutuhan, yang diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat meningkatkan kenyamanan jamaah, sekaligus mengurangi konsumsi energi melalui teknologi IoT yang efisien.

Implementasi modul Zigbee yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP8266 diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan suhu, memberikan respons yang lebih baik terhadap kebutuhan jamaah, serta berpotensi mengurangi konsumsi energi berlebihan. Dengan demikian, operasional musholla dapat menjadi lebih ramah lingkungan dan hemat biaya.

Kata kunci : Musholla Al – Hidayah Rendra Karno, NodeMCU ESP8266, Modul Zigbee, *Intenet of Things* (IoT).

ABSTRACT

GANANG PRIAMBODO. Implementation of Zigbee Module in NodeMCU ESP8266 Based Air Conditioning System for Remote Control (Case Study: Al-Hidayah Rendra Karno Prayer Room, Maos, Cilacap). Supervised by SAFIQ ROSAD, S.T., M.Kom. and M.T. ABDUL AZIZ ZEIN, S.Si., M.Kom.

Musholla Al-Hidayah Rendra Karno in Maos, Cilacap, serves as an important place of worship for the local community. However, the mosque faces challenges in managing room temperature, especially during peak hours when the number of worshippers increases. Uncomfortable temperatures can disrupt the worship experience. This study utilizes Zigbee technology integrated with the NodeMCU ESP8266 module, enabling intelligent, remote, and real-time control of the air conditioning system. Through a mobile application, users can monitor and adjust the temperature according to their needs, which is expected to enhance overall comfort. The objective of this research is to design and implement a system that improves the comfort of worshippers while also reducing energy consumption through efficient IoT-based technology.

The implementation of the Zigbee module integrated with NodeMCU ESP8266 is expected to improve temperature management efficiency, provide a more responsive system to user needs, and potentially reduce excessive energy consumption. Consequently, the operation of the mosque can become more environmentally friendly and cost-effective.

Keywords: Musholla Al-Hidayah Rendra Karno, NodeMCU ESP8266, Zigbee Module, Internet of Things (IoT).

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN NOTA KONSULTAN.....	v
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Penelitian Terkait	3
B. Landasan Teori.....	8
1. Landasan <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2. Penjelasan dari Perbedaan <i>Internet of Things</i> dan Zigbee	9
3. <i>Software</i> Android Studio.....	11
4. <i>Software</i> Arduino IDE	11
5. <i>NodeMCU ESP8266</i>	12
6. Pengertian Android	13
7. Sensor <i>Infrared</i>	14
8. Modul CC2530 UART Zigbee.....	14
9. <i>Firebase Realtime Database</i>	15
10. <i>Unifed Modelling Language (UML)</i>	16
BAB III METODOLOGI.....	18

A.	Waktu dan Tempat Penelitian	18
B.	Metodologi Penelitian	18
C.	Jadwal Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
A.	Hasil	38
1.	Hasil Perancangan Alat	38
2.	Hasil Perancangan Aplikasi	38
B.	Pembahasan.....	39
1.	Menghubungkan Alat dengan Adaptor	39
2.	Menghubungkan Wi-Fi Alat dengan Handphone	39
3.	Cara Kerja Aplikasi Mobile	40
4.	Pengujian alat dan aplikasi.....	40
BAB V KESIMPULAN.....		53
A.	Kesimpulan	53
B.	Saran/Rekomendasi.....	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		57
1.	Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	57
2.	Lampiran 2. Observasi di Musholla Al – Hidayah Rendra Karno Maos, Cilacap	57
3.	Lampiran 3. Pengujian di Musholla Al – Hidayah Rendra Karno Maos, Cilacap	57
4.	Lampiran 4. Code Aplikasi Halaman Home	59
5.	Lampiran 5. Code Aplikasi Halaman Suhu.....	59
6.	Lampiran 6. Code Aplikasi Main Activity.....	59
7.	Lampiran 7. Code koneksi Wi-Fi.....	59
8.	Lampiran 8. Code mendapatkan Rawdata/IR Received	59
9.	Lampiran 9. Code NodeMCU ESP8266,Zigbee cc2530 dan Firebase Client.....	60
10.	Lampiran 10. Code NodeMCU ESP8266, Zigbee cc2530 dan Firebase Server	60
11.	Lampiran 11. Koneksi Smart RF Flashing Programmer.....	60
12.	Lampiran 12. Koneksi Aplikasi Hercules SETUP utility by HW- Group.com.	60
13.	Lampiran 13. Ptv Router	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mindmap	7
Gambar 2. Ilustrasi Internet of Things	9
Gambar 3. Software Android Studio.....	11
Gambar 4. Software Arduino IDE	12
Gambar 5. NodeMCU ESP8266	13
Gambar 6. Sensor Infrared	14
Gambar 7. Module Sensor CC2530	15
Gambar 8. Firebase Databases	16
Gambar 9. Tempat Penelitian.....	18
Gambar 10. Flowchart Penelitian.....	19
Gambar 11. Flowchart Metode Perancangan	20
Gambar 12. Diagram Block Keseluruhan	23
Gambar 13. Diagram Blok Client	24
Gambar 14. Diagram Blok Server.....	24
Gambar 15. Rancangan Hardware Client.....	26
Gambar 16. Rancangan Hardware Server	26
Gambar 17. Flowchart Konfigurasi Wi-Fi	28
Gambar 18. Flowchart kode Infrared Received	29
Gambar 19. Use Case Diagram	30
Gambar 20. Activity Diagram Halaman Home.....	31
Gambar 21. Activity Diagram Halaman On/Off AC	32
Gambar 22. Activity Diagram Halaman Suhu	32
Gambar 23. Sequence Diagram Home.....	33
Gambar 24. Sequence Diagram On/Off AC	34
Gambar 25. Sequence Diagram Suhu	34
Gambar 26. User Interface Home	35
Gambar 27. User Interface Suhu.....	35
Gambar 28. Gantt Chart Penelitian	37
Gambar 29. Perancangan Alat.....	38
Gambar 30. Aplikasi Smart AC Zigbee	40
Gambar 31. Grafik Pengujian Tanpa Gangguan	42
Gambar 32. Pengujian Penghalang Kaca	43
Gambar 33. Pengujian Cahaya Terang.....	44
Gambar 34. Penghalang Plastik	45
Gambar 35. Grafik Pengujian Stabilitas koneksi Wi-Fi.....	47
Gambar 36. Pengujian Kinerja Zigbee Router.....	48
Gambar 37. Pengujian Kinerja Zigbee Coordinator	48
Gambar 38. Pengujian Kinerja Zigbee.....	49
Gambar 39. Grafik kinerja Zigbee	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait	3
Tabel 2. Perbedaan Penelitian Terkait dan Penelitian Penulis	8
Tabel 3. Tabel Perbedaan Internet of Things dan Zigbee	9
Tabel 4. Tabel Inisialisasi Kebutuhan	20
Tabel 5. Tabel Komponen Utama Perangkat Keras	22
Tabel 6. Perancangan Software	30
Tabel 7. Pengujian Alat dan Aplikasi	36
Tabel 8. Pengujian Tanpa Gangguan	41
Tabel 9. Pengujian Penghalang Kaca	42
Tabel 10. Pengujian Cahaya Terang	43
Tabel 11. Pengujian Penghalang Plastik	44
Tabel 12. Pengujian Stabilitas koneksi Wi-Fi	46
Tabel 13. Pengujian kinerja ZigBee	49
Tabel 14. Pengujian Responsivitas Smart AC	50
Tabel 15. Pengujian stabilitas koneksi Wi-Fi	51
Tabel 16. daya NodeMCU ESP8266	51
Tabel 17. Pengujian UI dan UX	52