

**PERANCANGAN EMBEDDED SYSTEM PENDINGIN
RUANGAN PADA REMOTE CONTROL UNIVERSAL
MENGUNAKAN ANTAR MUKA APLIKASI MOBILE**

SKRIPSI

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



**RIAS HASBI WAHAB
202221049**

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

**PERANCANGAN EMBEDDED SYSTEM PENDINGIN
RUANGAN PADA REMOTE CONTROL UNIVERSAL
MENGUNAKAN ANTAR MUKA APLIKASI MOBILE**

SKRIPSI

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



**RIAS HASBI WAHAB
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 “Perancangan Embedded System Pendingin Ruangan pada Remote Control Universal menggunakan antarmuka Aplikasi Mobile” 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, 15 September 2025



Kias Hasbi Wahab
202221049

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara

Nama : Rias Hasbi Wahab
NIM : 202221049
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Informatika
Judul : Perancangan Embedded System Pendingin Ruangan pada Remote Control Universal Menggunakan Antarmuka Aplikasi Mobile

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

Senin, 26 Januari 2026

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.

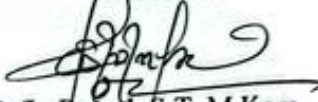
Cilacap, 26 Januari 2026

Dewan Sidang

Ketua


Verry, S.T., M.Kom.
NIDN. 0628068001

Sekretaris


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

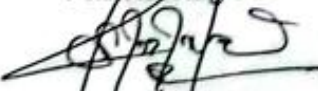
Penguji 1


Lasimin, M.Kom.
NIDN. 0605048602

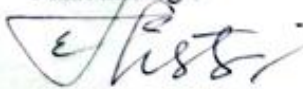
Penguji 2


Verry, S.T., M.Kom.
NIDN.062808001

Pembimbing 1


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

Pembimbing 2


Edy Sulistiyanto, S.H., M.Kom.
NIDN. 2125098601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer


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



NOTA KONSULTAN

Verry, S.T., M.Kom

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

NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Rias Hasbi Wahab

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 : Rias Hasbi Wahab
NIM : 202221049
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Perancangan Embedded System Pendingin Ruangan pada Remote Control Universal Menggunakan Antarmuka Aplikasi Mobile

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, 05 Februari 2026

Konsultan



Verry, S.T., M.Kom.

NIDN. 0628068001

NOTA PEMBIMBING

Cilacap, 08 Mei 2025

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

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rias Hasbi Wahab
NIM : 202221049
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Perancangan Embedded System Pendingin Ruangan pada Remote Control Universal menggunakan antarmuka Aplikasi Mobile

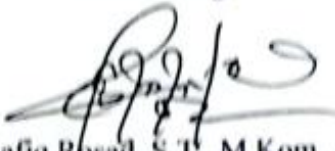
Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi. Bersamaan ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,

Pembimbing I


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

Pembimbing II


H. Edy Sulistiyanto, S.H., M.kom.
NIDN. 0613065801

HALAMAN MOTO

“Dan jika kamu membalas, maka balaslah dengan (balasan) yang sama dengan siksaan yang ditimpakan kepadamu. Tetapi jika kamu bersabar, sesungguhnya itulah yang lebih baik bagi orang yang sabar”

(QS. An-Nahl : 126)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua. (*Aristoteles*)

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 yang selalu mendidik saya, memberikan do'a, dukungan, nasihat dan semangat yang tiada henti.
2. 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 20 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. 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. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap, Bapak Drs. K.H. Nasrulloh, M.H.
2. Bapak M. T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
3. 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.
4. Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom, pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Edy Sulistyanto, S.H., M.Kom. pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. 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.
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, 29 April 2025


Rias Hasbi Wahab

ABSTRAK

RIAS HASBI WAHAB. Perancangan Embedded System Pendingin Ruangan pada Remote Control Universal menggunakan antarmuka Aplikasi Mobile. Dibimbing oleh SAFIQ ROSAD, M.Kom. dan EDY SULISTIYANTO, S.H., M.Kom.

Peningkatan penggunaan Air Conditioner (AC) di rumah, perkantoran, dan tempat umum mendorong kebutuhan akan sistem pengendalian yang efisien dan hemat energi. Namun, penggunaan AC yang tidak optimal sering menyebabkan pemborosan energi dan biaya operasional tinggi. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan sistem pengendali AC berbasis NodeMCU ESP8266 yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk memberikan kontrol jarak jauh melalui aplikasi mobile, meningkatkan efisiensi energi, serta memastikan kompatibilitas dengan berbagai merek AC yang mendukung infrared (IR). Permasalahan utama yang diatasi meliputi perancangan sistem pengendali AC universal yang dapat dioperasikan via aplikasi mobile, dan memastikan kompatibilitas sistem dengan beragam merek dan tipe AC. Penelitian ini dibatasi pada AC dengan fitur IR remote control, dengan fokus awal pada merek-merek populer.

Penelitian ini menggunakan metode prototyping, yaitu pendekatan yang menekankan pada proses iteratif dalam merancang dan membangun sistem. Prototipe dikembangkan secara bertahap untuk diuji dan dievaluasi hingga sistem bekerja sesuai kebutuhan pengguna. Proses ini melibatkan studi literatur, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan lunak, serta pengujian fungsionalitas alat.

Tujuan penelitian adalah mengembangkan sistem pengendali AC universal berbasis NodeMCU yang terintegrasi dengan aplikasi mobile, memungkinkan pengguna mengontrol AC secara real-time (menyalakan/mematikan, mengatur suhu, mode operasi). Manfaatnya meliputi kemudahan kontrol melalui smartphone, solusi terpadu untuk multi-merek AC, serta penghematan energi melalui optimasi penggunaan. Sistem ini menawarkan konektivitas nirkabel berdaya rendah, stabilitas tinggi, dan skalabilitas untuk jaringan perangkat IoT. Implementasinya berpotensi mengurangi emisi karbon melalui pengelolaan energi yang lebih cerdas. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif bagi kenyamanan pengguna dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci : Pengendali AC universal, NodeMCU ESP8266, IoT, aplikasi mobile, efisiensi energi, metode prototyping.

ABSTRACT

RIAS HASBI WAHAB. Design of an Embedded System for Air Conditioner Control on a Universal Remote Using a Mobile Application Interface. Supervised by SAFIQ ROSAD, M.Kom. and EDY SULISTIYANTO, S.H., M.Kom.

The increasing use of Air Conditioners (AC) in homes, offices, and public spaces has driven the need for efficient and energy-saving control systems. However, suboptimal use of AC often leads to energy waste and high operational costs. To address this issue, this research develops an AC control system based on NodeMCU ESP8266 utilizing Internet of Things (IoT) technology. The system is designed to provide remote control via a mobile application, improve energy efficiency, and ensure compatibility with various AC brands that support infrared (IR). The main problems addressed include the design of a universal AC control system that can be operated via a mobile application, and ensuring system compatibility with different AC brands and types. This research is limited to AC units with IR remote control features, focusing initially on popular brands.

The study adopts a prototyping method, an approach that emphasizes iterative processes in designing and building the system. The prototype is developed gradually to be tested and evaluated until it meets user requirements. The process involves literature review, system design, hardware and software implementation, and functionality testing.

The objective of this research is to develop a universal AC control system based on NodeMCU integrated with a mobile application, enabling users to control AC in real time (power on/off, temperature adjustment, operation modes). The benefits include easy control via smartphone, an integrated solution for multiple AC brands, and energy savings through optimized usage. The system offers low-power wireless connectivity, high stability, and scalability for IoT device networks. Its implementation has the potential to reduce carbon emissions through smarter energy management. This research is expected to provide an innovative solution for user convenience and environmental sustainability.

Keywords: Universal AC controller, NodeMCU ESP8266, IoT, mobile application, energy efficiency, prototyping method.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN NOTA KONSULTAN.....	v
HALAMAN NOTA PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
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.....	9
1. <i>Software</i> Android Studio.....	9
2. Arduino IDE.....	9
3. NodeMCU ESP8266	10
4. Sensor Infrared	11
5. Firebase Database.....	11
6. Pengertian Android	12
7. <i>Unifed Modelling Language (UML)</i>	12
BAB III METODOLOGI.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Metodologi Penelitian	14
C. Jadwal Penelitian.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil	27
1. Hasil Perancangan Alat	27
2. Hasil Perancangan Aplikasi	27
3. Hasil Pengujian Sistem	28
B. Pembahasan.....	28
1. Menghubungkan Alat dengan Adaptor	29
2. Menghubungkan Wifi dengan <i>Handphone</i>	29
3. Cara Kerja Aplikasi Mobbile	30
4. Pengujian Alat dan Aplikasi.....	30
5. Pengujian Respon AC	32
BAB V KESIMPULAN.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran / Rekomendasi.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	39
1. Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mindmap	7
Gambar 2. Software Android Studio.....	9
Gambar 3. Software Arduino IDE	9
Gambar 4. NodeMCU ESP8266	10
Gambar 5. Sensor Infrared KY005	11
Gambar 6. Firebase Database.....	12
Gambar 7. Flowchart Penelitian.....	14
Gambar 8. Flowchart Metode Perancangan	15
Gambar 9. Diagram Block	18
Gambar 10. Diagram Block Perancangan Hardware	18
Gambar 11. Flowchart Perancangan Firmware.....	19
Gambar 12. Use Case Diagram.....	20
Gambar 13. Activity Diagram Halaman Utama.....	20
Gambar 14. Activity Diagram Halaman AC.....	21
Gambar 15. Activity Diagram Halaman Power On/Off.....	21
Gambar 16. Activity Diagram Halaman Suhu	22
Gambar 17. Sequence Diagram Home.....	22
Gambar 18. User Interface Home	23
Gambar 19. User Interface Suhu.....	23
Gambar 20. User Interface On/Off button	24
Gambar 21. User Interface Temperature.....	24
Gambar 22. Gantt Chart Penelitian	26
Gambar 23. Alat Remote Control Universal.....	27
Gambar 24. Aplikasi AHC	28
Gambar 25. Pengujian Waktu Respon AC dan Tingkat Keberhasilan Respon AC	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait	3
Tabel 2. Riset Penelitian	8
Tabel 3. Tabel Objek Penelitian.....	8
Tabel 4. Inisialisasi Kebutuhan	16
Tabel 5. Komponen Utama Perangkat Keras	17
Tabel 6. Pengujian Alat dan Aplikasi	25
Tabel 7. Pengujian Integrasi Alat dan Aplikasi	31
Tabel 8. Pengujian Respon AC	32
Tabel 9. Pengujian Tanpa Gangguan	34