

**MONITORING CONTROL PANEL AC OTOMATIS BERDASARKAN
SUHU GERBONG KERETA API BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MOCH. DONY ANGGORO
16520402

**PROGAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Moch.Dony Anggoro
Nim : 16520402
Progam Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Monitoring Control Panel AC Otomatis
Berdasarkan Suhu Gerbong Kereta Api Berbasis
Android

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 22 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Desriyanti, S.T., M.Kom)

NIK. 19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)

NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moch. Dony Anggoro

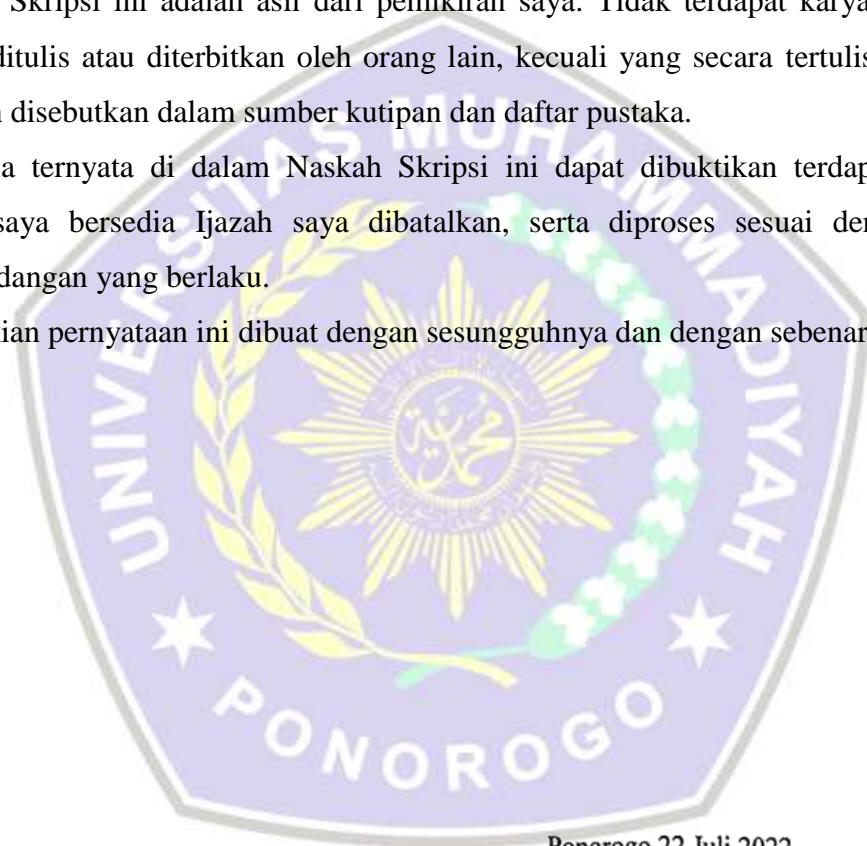
NIM : 16520402

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Monitoring Control Panel AC Otomatis Berdasarkan Suhu Kereta Api Berbasis Andorid“ bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.



Ponorogo, 22 Juli 2022

Mahasiswa

A 10000 stamp with the Garuda Pancasila logo and the text 'METERAI TEMPIL' and '6FB51BAJX762531850'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.
Moch. Dony Anggoro
NIM. 16520402

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Moch. Dony Angoro

Nim : 16520402

Progam Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Monitoring Control Panel AC Otomatis Berdasarkan Suhu
Gerbong Kereta Api Berbasis Andorid

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 22 Juli 2022


Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


(Didik Riyanto, S.T., M.Kom.)


(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19801125 201309 13

NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,

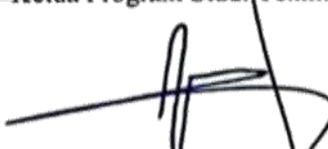
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12



(Didik Riyanto, S.T., M.Kom.)

NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Name

MUCH. DORY ANGGORO

NIM

18520402

Judul Skripsi





MONITORING STATUS CONTROL PANEL AC KEBETA

DAN SUMBU GERBONG KERETA BERBASIS ANDRAD

Dosen Pembimbing I

DESRIYATI, ST, M.KOM

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	16 / Feb 21	Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang • Rumusan masalah • Tujuan 	
2	1 / Maret 21	Bab 2	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber pustaka • Penjelasan terkait gerbang & rinci 	
3	19 / Mei 21	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> • Metode & perjalan • Desain alat 	
4	21 / Mei 21	Bab 1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> • Revisi kata tulis 	

Tanggal	Dikonsumsi	
21/4 '22	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> • studi pustaka • studi literatur
22/4 '22	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> • flowchart.
25/4 '22	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> • Halaman Pengesahan • Blok diagram • Gambar desain • Daftar pustaka
26/4 '22	Bab 1, 2, 3	<p>ACC Sempurna</p> <p>==</p>
5/5 '22	Bab 4 Analisa	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa data • disesuaikan dg. tujuan
6/5 '22	Bab 4.	<p>Demo alat</p>

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Moch Dory AHGGORO

16520402





Monitoring Status Control Panel AC Kereta
Dan Suhu Gerbang Kereta Berbasis Android







Rhesma Intan Vidyastari, ST, MT.

Nama
NIM
Judul Skripsi

Dosen Pembimbing II

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	16/4 '22	Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ringkasan • Rumusan 	
2	18/4 '22	Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan • Manfaat 	
3	19/4 '22	Bab 2 Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> • Landasan Teori 	
4	20/4 '22	Bab 2	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber gambar • Teori ditambah 	

Tenggul	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
22/11/21	Bab 1, 2, 3	Acc Skripsi	
1/5/22	bab 4	<ul style="list-style-type: none"> • Demo alat revisi • Penulisan label 	
8/5/22	bab 4	Analisa Itari	
6/6/22	bab 5	<ul style="list-style-type: none"> • Keampulan • Saran 	
12/7/22	bab 1-5	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuaikan tata letak • Penulisan 	
20/9/22	bab 1-5	Acc sidang skripsi	

Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
7/5/22	Bab 4.5	<ul style="list-style-type: none"> • literatur ditambahkan • daftar pustaka 	A.
9/7/22	Bab 1 - 5	<ul style="list-style-type: none"> • Kesimpulan • Saran 	A.
20/7/22	Bab 1 - 5	ACC Sidang Skripsi	A.
14			
15			
16			

**MONITORING STATUS CONTROL PANEL AC KERETA DAN SUHU GERBONG
KERETA BERBASIS ANDROID**

Moch. Dony Anggoro

ABSTRAK

Kereta api merupakan salah satu alat transportasi umum yang sangat digemari masyarakat umum terutama bagi kalangan menengah dan kebawah. Setiap rangkaian kereta api jarak jauh maupun jarak dekat saat ini menggunakan menggunakan AC (*air conditioner*). Gerbong kereta api sering ditemui sudah berumur 5 tahun sampai 10 tahun dan sering kali terjadi nya gangguan pada sistem kontrol AC dan pada satu rangkaian hanya ada satu teknisi saja dimana pada perancangan ini melihat juga pada jumlah gerbong yang banyak, dan resiko terjadi nya gangguan pada kereta pembangkit dapat mengurangi kesigapan teknisi dalam menangani suatu masalah. Maka penulis ingin meningkatkan efisiensi kerja teknisi agar lebih ringkas dengan memantau smartphone agar dapat memonitoring AC dan status control nya. Perancangan sistem ini menggunakan ESP32 sebagai *kontroler* yang terhubung dengan *relay* pada tiap AC dan sensor suhu serta kelembaban dimana sistem kontrol tersebut saling berkomunikasi satu dengan lainnya antar gerbong menggunakan *datalogger Firebase*. Teknisi akan mendapatkan data tersebut secara realtime dimana pembuatan aplikasi smartphone untuk monitoring tersebut menggunakan MIT APP. Uji coba alat mendapatkan data yang akurat dan hasil yang sesuai dengan rancangan.

Kata kunci : Gerbong kereta, Kontrol AC, ESP32.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) bagi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo Program Studi Teknik Elektro tahun 2022.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang penulis miliki. Dalam penyusunan laporan ini, tidak mungkin akan terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu, membimbing, dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Namun demikian penulis berharap agar Skripsi ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak terutama bagi rekan – rekan sesama mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Ponorogo selain bermanfaat bagi penulis sendiri. Dengan menyadari atas keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki, sehingga masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan pada penyusunan Laporan Skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak akan sangat penulis harapkan.

Ponorogo, 22 Juli 2022



Moch.Dony Anggoro

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Orisinalitas Skripsi	iii
Berita Acara Ujian	iv
Berita Acara Bimbingan Skripsi	v
Abstrak	x
Kata Pengantar.....	xi
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Tabel.....	xvii
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
Bab II Tinjauan Pustaka	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Pengenalan Sistem Control Panel AC Kereta	5
2.2.1 Kereta	5
2.2.2 AC Kereta	6
2.2.3 Skematik Diagram dan Control AC	12
2.2.4 Komponen Panel	13
2.3 Control AC Otomatis	16
2.3.1 ESP32 Wroom	16
2.3.2 Sensor Suhu DHT 11	19
2.3.3 Mit App	20
2.3.4 Modul Relay 4 Channel	21
2.3.5 Modem Wifi	21
2.3.6 Firebase	22

Bab III Metode Perancangan	23
3.1 Studi Lapangan	25
3.2 Studi Literatur	25
3.3 Perencanaan Alat	25
3.3.1 Komponen yang dibutuhkan	26
3.3.2 Sistem Kerja Alat	26
3.3.3 Flowchart	28
3.3.4 Rencana Tampilan Antar Muka	28
3.4 Perancangan Alat	29
3.4.1 Perancangan Panel AC Kontrol	29
3.4.2 Perancangan Sensor Dht 11	29
3.4.3 Perancangan Nodemcu Esp32	30
3.4.4 Perancangan Aplikasi	30
3.4.5 Perancangan Perangkat	30
3.5 Pengujian Alat	31
3.5.1 Pengujian Hardware	31
3.5.2 Pengujian Software	31
3.5.3 Pengujian Kerja Alat	32
3.6 Evaluasi Hasil Kerja Alat	32
Bab IV Hasil dan Pembahasan	33
4.1 Studi Lapangan	33
4.2 Studi Literatur	34
4.3 Perencanaan Alat	35
4.3.1 Sistem Kerja Alat	35
4.3.2 Desain Perencanaan Antarmuka	36
4.4 Proses Perancangan Alat	37
4.4.1 Perakitan Rangkaian Simulasi Komponen Utama	37
4.4.2 Perakitan Sensor Suhu Dht 11	37
4.4.3 Perakitan Relay 4 Channel	38
4.4.4 Perakitan Nodemcu Esp32	39
4.4.5 Perancangan Pemograman Nodemcu Esp32	39

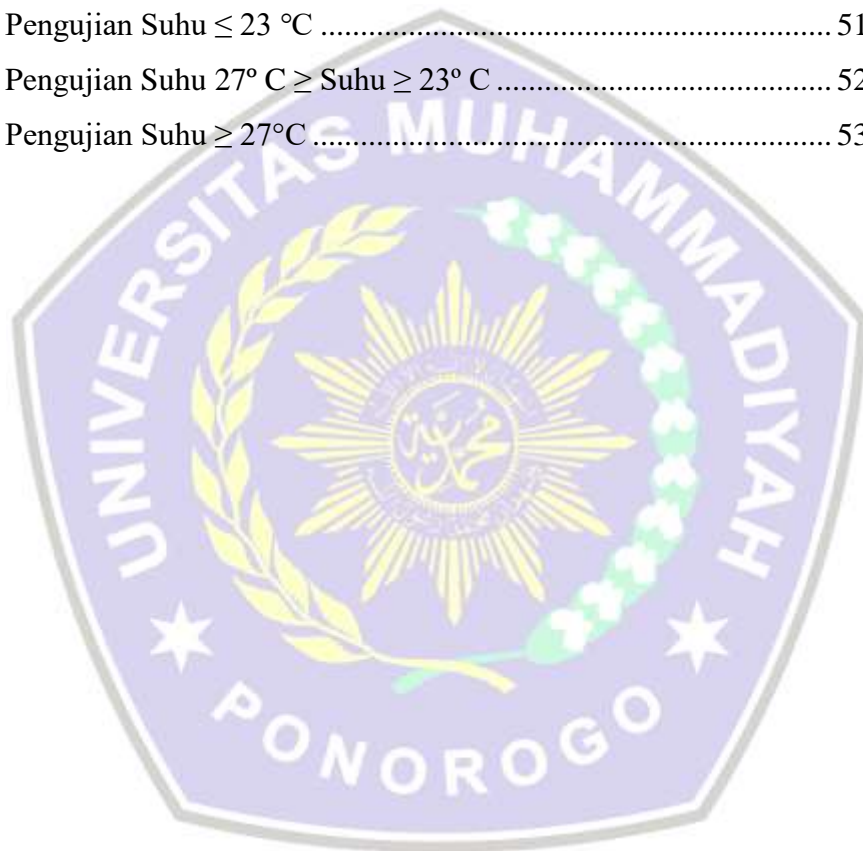
4.4.6 Perancangan Desain pada Smartphone	41
4.4.7 Perancangan Keseluruhan Alat	41
4.5 Pengujian Alat	42
4.5.1 Pengujian Sistem Wifi Nodemcu Esp32.....	42
4.5.2 Pengujian Sensor Suhu Dht 11	44
4.5.3 Pengujian Relay 4 Channel.....	45
4.5.4 Pengujian Aplikasi pada Smartphone	47
4.5.5 Pengujian Kerja Alat Keseluruhan.....	48
4.6 Evaluasi Hasil Kerja Alat	54
Bab V Kesimpulan dan Saran	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
Daftar Pustaka	58
Lampiran	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kereta Stainless Stell.....	6
Gambar 2.2	AC Kereta.....	11
Gambar 2.3	Skematik Kelistrikan AC Kereta Api.....	12
Gambar 2.4	Skematik Panel AC Kereta Api.....	12
Gambar 2.5	Komponen Panel	13
Gambar 2.6	Nodemcu Esp32 Pin Layout.....	17
Gambar 2.7	Nodemcu Esp32	19
Gambar 2.8	Sensor Suhu Dht 11.....	19
Gambar 2.9	Mit App Investor	20
Gambar 2.10	Modul Relay 4 Channel.....	21
Gambar 2.11	Modem Wifi.....	21
Gambar 2.12	Firebase	22
Gambar 3.1	Diagram Perencanaan.....	23
Gambar 3.2	Blok Diagram Perencanaan.....	24
Gambar 3.3	Kegiatan Pengecekan AC Unit.....	25
Gambar 3.4	Desain Perencanaan Alat.....	27
Gambar 3.5	Diagram Skematik Alat.....	27
Gambar 3.6	Flowchat	28
Gambar 3.7	Rencana Tampilan Antarmuka.....	29
Gambar 3.8	Pemogram Nodemcu Esp32.....	31
Gambar 4.1	Kegiatan Pengecekan AC Unit.....	33
Gambar 4.2	Rencana Desain Alat Monitoring Suhu.....	35
Gambar 4.3	Rencana Desain Tampilan Antaramuka	36
Gambar 4.4	Rangkaian Simulasi Komponen Utama AC.....	37
Gambar 4.5	Pin Sensor Dht 11.....	38
Gambar 4.6	Koneksi Relay 4 Channel.....	38
Gambar 4.7	Perakitan Nodemcu Esp32	39
Gambar 4.8	Pengroman Nodemcu Esp32 Melalui Aplikasi IDE	40
Gambar 4.9	Desain Antarmuka pada Smartphone	41

Gambar 4.10	Rangkaian Alat Control Panel AC Otomatis.....	41
Gambar 4.11	Tampilan di Serial Monitor Nodemcu Terkoneksi Wifi	43
Gambar 4.12	Pengujian Sensor Suhu.....	44
Gambar 4.13	Tampilan di Serial Monitor Pengujian Sensor Suhu.....	45
Gambar 4.14	Pengujian Relay 4 Channel	46
Gambar 4.15	Tampilan di Serial Monitor Pengujian Relay 4 Channel	46
Gambar 4.16	Tampilan Aplikasi On Off.....	48
Gambar 4.17	Tampilan Awal.....	50
Gambar 4.18	Pengujian Suhu $\leq 23^{\circ}\text{C}$	51
Gambar 4.19	Pengujian Suhu $27^{\circ}\text{C} \geq \text{Suhu} \geq 23^{\circ}\text{C}$	52
Gambar 4.20	Pengujian Suhu $\geq 27^{\circ}\text{C}$	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Parameter AC Kereta Api PT. Inka (Persero).....	10
Tabel 2.2	Spesifikasi AC Kereta Api PT. Inka (Persero).....	11
Tabel 2.3	Nodemcu Esp32 Spesifikasi.....	16
Tabel 2.4	Definisi Pin Esp32 Wroom	17
Tabel 2.5	Keunggulan Mit App Investor.....	20
Tabel 3.1	Spesifikasi Alat dan Bahan	26
Tabel 4.1	Inisial Pin Sensor Dht 11	37
Tabel 4.2	Inisial Koneksi Relay 4 Channel	38
Tabel 4.3	Inisial Pin Nodemcu Esp32	39
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Koneksi Wifi.....	43
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sensor Suhu Dht 11	45
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Relay 4 Channel $\geq 27^{\circ}\text{C}$	46
Tabel 4.7	Parameter yang digunakan pada Rangkaian Kereta.....	50
Tabel 4.8	Hasil Indurent Test	54