

**SMART CLASSROOM CONTROL BERBASIS ANDROID  
SEBAGAI UPAYA EFISIENSI LISTRIK**

**SKRIPSI**

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



ABDUL WACHID

15520348

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Abdul Wachid  
NIM : 15520348  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : *Smart Classroom Control* Berbasis Android Sebagai Upaya Efisiensi Listrik

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program  
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 16 Agustus 2022

Menyetujui  
Dosen Pembimbing I



(Edy Kurniawan, ST, MT.)

NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, ST, MT.)  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Didik Riyanto, ST, M.Kom.)  
NIK. 19801125 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Wachid

NIM : 15520348

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “*Smart Classroom Control* Berbasis Android Sebagai Upaya Efisiensi Listrik (Suhu dan Suara)” 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 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, 16 Agustus 2022

Mahasiswa,



Abdul Wachid

NIM. 15520348

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Abdul Wachid  
NIM : 15520348  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : *Smart Classroom Control* Berbasis Android Sebagai Upaya Efisiensi Listrik

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang strata satu (S1) pada:

Hari : Jum'at  
Tanggal : 5 Agustus 2022  
Nilai : B

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Didik Riyanto, ST, M.Kom.)

NIK19801125 201309 13

Dosen Penguji II,



(Desriyanti, ST, M.Kom.)

NIK 19770314 201112 13

Mengetahui

Dosen Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, ST, MT.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



(Didik Riyanto, ST, M.Kom.)





NIK. 19801125 201309 13









## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ABDUL WACHID.....  
 NIM : 15520348.....  
 Judul Skripsi : SMART CLASSROOM CONTROL BERBASIS  
 : ANDROID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI LISTRIK.....  
 Dosen Pembimbing I : EDY KURNIAWAN, ST, MT.....

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	3-3-2021	Laporan BAB I	<del>ROB</del> Pembahasan dan Landasan	
2	23-6-2021	Laporan BAB II	Tambahan Teori Suara	
3	23-7-2021	Laporan BAB II	Tambahan Teori AC (suhu)	
4	25-7-2021	Laporan BAB II	Tambahan Teori lebih banyak	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25-7-2021	Laporan BAB III	Revisi Desain Alat	
6	27-7-2021	Laporan BAB III	Revisi Desain Alat ke-2	
7	29-7-2021	Laporan BAB III	Revisi Flowchar alat	
8	30-7-2021	Laporan BAB III	Revisi Flowchart alat ke-2	
9	24-3-2022	Demo PLAT	Revisi Plat bagian Pintu Revisi Teori Tambahkan Rangkaiian Modul Alat.	
10			<u>Per ijin pernyari</u>	

# SMART CLASSROOM CONTROL BERBASIS ANDROID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI LISTRIK

Abdul Wachid

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas  
Muhammadiyah Ponorogo  
E-mail : [awachid01@gmail.com](mailto:awachid01@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan dasar universal (umum). Listrik yang dihasilkan berasal dari sumber energi lain, antara lain: air, nuklir, uap, dan bahan bakar minyak. Konsumsi listrik yang berlebihan akan menyebabkan listrik menjadi langka. Dari permasalahan tersebut, muncul ide untuk merancang sebuah alat "Smart Classroom Control Berbasis Android Sebagai Upaya Efisiensi listrik" perancangan alat ini diharapkan bisa pemborosan listrik yang diakibatkan kelalaian pengguna listrik. Berdasarkan analisa yang dilakukan, system yang dijalankan menggunakan Arduino Mega 2560 with ESP8266 mampu mendeteksi jumlah keberadaan masuk dan keluar menggunakan Laser Pointer dan LDR, system juga mampu memberikan udara segar secara alami ketika keberadaan kurang dari 5 dan suhuan dideteksi LM35 masih 28°C ke bawah, system mampu menjalankan pendingin secara otomatis ketika keberadaan mencapai 5 ke atas dan suhu yang dideteksi LM35 diatas 28°C. Hasil akhir dari alat mampu menciptakan efisiensi listrik sebesar 63%. Kinerja alat cukup bagus dan hasil tidak menemui kesalahan dalam eksekusi perintah.

Kata kunci : Listrik, Efisiensi, Smart classroom, Arduino Mega 2560 with ESP 8266.

## ABSTRACT

*Electricity is a universal basic need (general). The electricity generated comes from other energy sources, including: water, nuclear, steam, and fuel oil. Excessive consumption of electricity will cause electricity to be scarce. From these problems, the idea emerged to design an "Android-Based Smart Classroom Control as an Effort for Electrical Efficiency". Based on the analysis carried out, the system that is run using Arduino Mega 2560 with ESP8266 is able to detect the number of incoming and outgoing presences using a Laser Pointer and LDR, the system is also able to provide fresh air naturally when the presence is less than 5 and the temperature detected by the LM35 is still 28°C and below, the system is able to run the cooler automatically when the presence reaches 5 and above and the temperature detected by LM35 is above 28°C. The end result of the tool is able to create an electrical efficiency of 63%. The performance of the tool is quite good and the result is that there are no errors in command execution.*

*Keywords: Electricity, Efficiency, Smart Classroom, Arduino Mega 2560 with ESP 8266.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan juga salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarganya, para sahabat dan tabi'in serta ummatnya hingga akhir zaman. Amin.

Penulisan ini dapat diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Judul yang penulis ajukan adalah ““*Smart Classroom Control* Berbasis Android Sebagai Upaya Efisiensi listrik””. Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak maka skripsi ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua, Bapak dan Ibu serta kakak yang tidak pernah bosan mendoakan, merawat, membimbing, memberi arahan dengan kasih sayang yang tulus, dan mendukung baik dari segi moril maupun materil.
2. Yang terhormat bapak Edy Kurniawan, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yang terhoemat bapak Didik Riyanto, ST, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 teknis yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
5. Jawwad Sulthon Habiby, ST, MT. selaku dosen pembimbing 1 teknis yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
6. Teman-teman Teknik Elektro angkatan tahun 2015 yang telah menemani, saling memberikan dukungan dan semangat, serta bantuan selama penyusunan skripsi ini.
7. Kakak tingkat, kakak alumni dan teman-teman lingkungan yang telah memberi semangat dan motivasi.



8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah ikut andil dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi yang disusun ini bias memberikan sumbangsih untuk menambah pengetahuan para pembaca, dan penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan

Ponorogo, 5 Agustus 2022



## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan juga salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarganya, para sahabat dan tabi'in serta ummatnya hingga akhir zaman. Amin. Untuk itu dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua, Bapak dan Ibu serta kakak yang tidak pernah bosan mendoakan, merawat, membimbing, memberi arahan dengan kasih sayang yang tulus, dan mendukung baik dari segi moril maupun materiil.
2. Yang terhormat bapak Edy Kurniawan, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yang terhormat bapak Didik Riyanto, ST, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 teknis yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
5. Jawwad Sulthon Habiby, ST, MT. selaku dosen pembimbing 1 teknis yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
6. Teman-teman Teknik Elektro angkatan tahun 2015 yang telah menemani, saling memberikan dukungan dan semangat, serta bantuan selama penyusunan skripsi ini.
7. Kakak tingkat, kakak alumni dan teman-teman lingkungan yang telah memberi semangat dan motivasi.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah ikut andil dalam menyelesaikan skripsi ini.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Pencelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Road Maps Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2 Efisiensi .....	8
2.3 AC (Air Conditioner) .....	10
2.4 Suhu.....	10

2.5 Suara .....	10
2.6 Kebisingan .....	11
2.7 Skala Dimensi .....	13
2.8 Arduino Mega 2560 R3 with ESP 8266 .....	16
2.9 Sensor Laser Pointer .....	20
2.10 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i> .....	21
2.11 Sensor Suhu IC LM35 .....	22
2.12 Mikrofon Kondensator .....	23
2.13 Buzzer .....	24
2.14 Fan (Kipas angin) .....	25
2.15 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2</i> .....	26
2.16 Motor Servo .....	29
2.17 Telegram .....	30
2.18 Relay .....	31
2.19 Motor DC .....	32
2.20 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	33
2.21 Modul PZEM-004T .....	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN</b> .....	<b>38</b>
3.1 Studi Literatur .....	39
3.2 Perencanaan Alat .....	39
3.3 Perancangan Alat .....	46
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras .....	48
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	51
<b>BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>55</b>



4.1 Objek Penelitian .....	55
4.2 Studi Literatur Pengambilan Data .....	56
4.3 Proses Pembuatan Pengujian Dan Analisa Data .....	58
4.3.1 Pembuatan Prototype Alat .....	58
4.3.2 Rangkaian Keseluruhan Alat .....	59
4.3.3 Pengujian Mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 with ESP 8266 .....	64
4.3.4 Pengujian Laser Pointer dan LDR .....	70
4.3.5 Pengujian sensor LM35 .....	73
4.3.6 Pengujian Mic Kondensor .....	76
4.3.7 Pengujian <i>display</i> LCD 2x16 .....	79
4.3.8 Pengujian <i>Fan</i> .....	81
4.3.9 Pengujian <i>Buzzer</i> .....	83
4.3.10 Pengujian Motor DC .....	85
4.3.11 Pengujian Motor Servo .....	87
4.4 Pengujian sistem secara keseluruhan .....	89
4.4.1 Data sebelum menggunakan <i>Smart Classroom Control</i> .....	100
4.4.2 Data Setelah Menggunakan <i>Smart Classroom Control</i> .....	103
4.4.3 Data Efisiensi Energi .....	103
BAB 5 PENUTUP .....	167
5.1 Kesimpulan .....	167
5.2 Saran .....	168
DAFTAR PUSTAKA .....	169

## DAFTAR TABEL

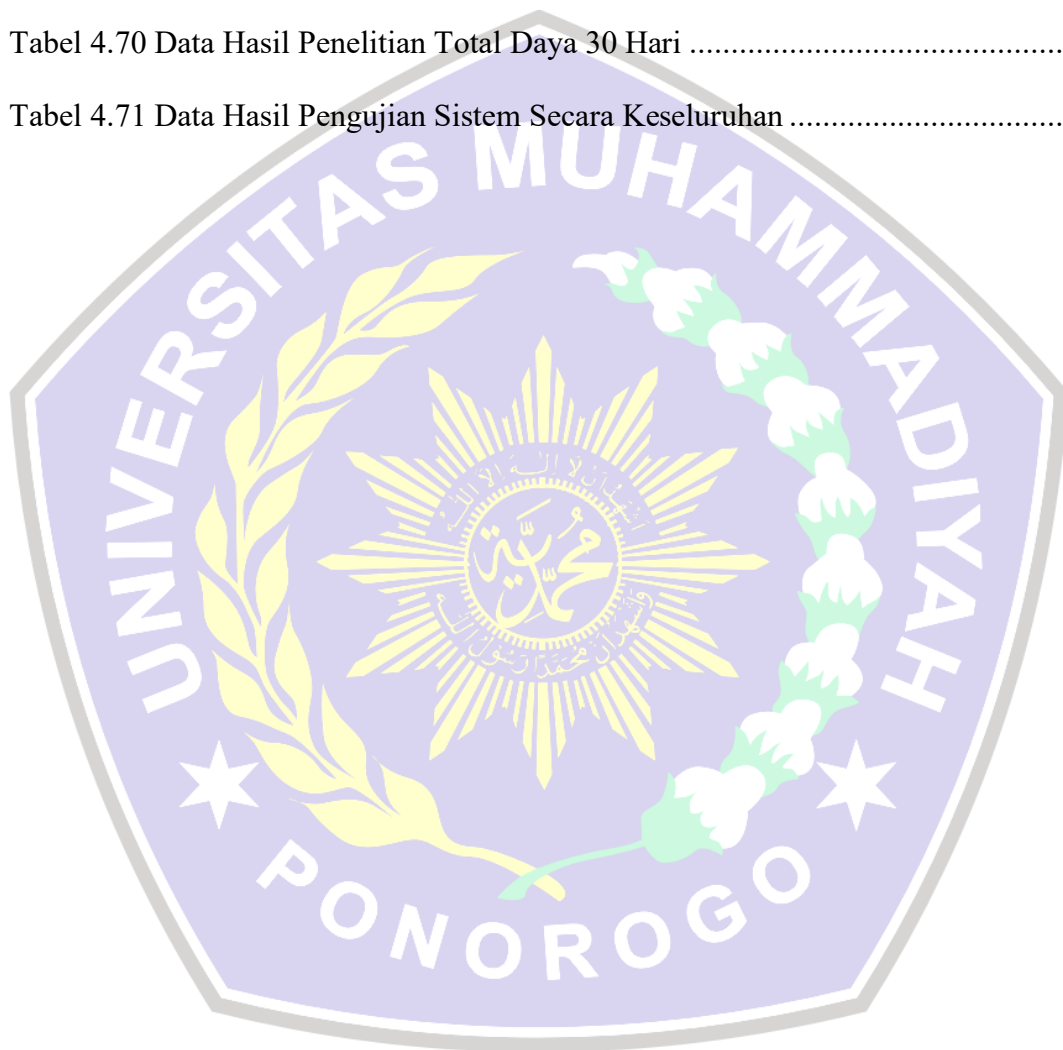
Tabel 2.1 Baku Tingkat Kebisingan .....	12
Tabel 2.1 Ukuran Skala Dimensi.....	14
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560 with ESP 8266.....	17
Tabel 2.3 DIP Switch Arduino Mega 2560 with ESP 8266.....	19
Tabel 2.4 Konfigurasi dan Fungsi pin LCD 16x2 .....	27
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	47
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Arduino Mega 2560 with ESP 8266.....	69
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Laser Pointer dan LDR .....	72
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian LM35.....	75
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Mic Kondensor .....	78
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian <i>Display</i> LCD .....	80
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	84
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Motor DC .....	86
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Motor Servo.....	89
Tabel 4.9 Data Hasil Penelitian Senin 11 April 2022 .....	100
Tabel 4.10 Data Hasil Penelitian Selasa 12 April 2022 .....	101
Tabel 4.11 Data Hasil Penelitian Rabu 13 April 2022.....	102
Tabel 4.12 Data Hasil Penelitian Kamis 14 April 2022 .....	103
Tabel 4.13 Data Hasil Penelitian Jum'at 15 April 2022 .....	104
Tabel 4.14 Data Hasil Penelitian Sabtu 16 April 2022 .....	105
Tabel 4.15 Data Hasil Penelitian Minggu 17 April 2022 .....	106
Tabel 4.16 Data Hasil Penelitian Senin 18 April 2022 .....	107

Tabel 4.17 Data Hasil Penelitian Selasa 19 April 2022 .....	108
Tabel 4.18 Data Hasil Penelitian Rabu 20 April 2022.....	109
Tabel 4.19 Data Hasil Penelitian Kamis 21 April 2022.....	110
Tabel 4.20 Data Hasil Penelitian Jum'at 22 April 2022 .....	111
Tabel 4.21 Data Hasil Penelitian Sabtu 23 April 2022 .....	112
Tabel 4.22 Data Hasil Penelitian Minggu 24 April 2022 .....	113
Tabel 4.23 Data Hasil Penelitian Senin 25 April 2022 .....	114
Tabel 4.24 Data Hasil Penelitian Selasa 26 April 2022 .....	115
Tabel 4.25 Data Hasil Penelitian Rabu 27 April 2022.....	116
Tabel 4.26 Data Hasil Penelitian Kamis 28 April 2022.....	117
Tabel 4.27 Data Hasil Penelitian Jum'at 29 April 2022 .....	118
Tabel 4.28 Data Hasil Penelitian Sabtu 30 April 2022 .....	119
Tabel 4.29 Data Hasil Penelitian Minggu 1 Mei 2022 .....	120
Tabel 4.30 Data Hasil Penelitian Senin 2 Mei 2022.....	121
Tabel 4.31 Data Hasil Penelitian Selasa 3 Mei 2022.....	122
Tabel 4.32 Data Hasil Penelitian Rabu 4 Mei 2022 .....	123
Tabel 4.33 Data Hasil Penelitian Kamis 5 Mei 2022 .....	124
Tabel 4.34 Data Hasil Penelitian Jum'at 6 Mei 2022 .....	125
Tabel 4.35 Data Hasil Penelitian Sabtu 7 Mei 2022.....	126
Tabel 4.36 Data Hasil Penelitian Minggu 8 Mei 2022 .....	127
Tabel 4.37 Data Hasil Penelitian Senin 9 Mei 2022.....	128
Tabel 4.38 Data Hasil Penelitian Selasa 10 Mei 2022.....	129
Tabel 4.39 Data Hasil Penelitian Total Daya 30 Hari .....	130
Tabel 4.40 Data Hasil Penelitian Rabu 1 Juni 2022 .....	132

Tabel 4.41 Data Hasil Penelitian Kamis 2 Juni 2022 .....	133
Tabel 4.42 Data Hasil Penelitian Jum'at 3 Juni 2022.....	134
Tabel 4.43 Data Hasil Penelitian Sabtu 4 Juni 2022.....	135
Tabel 4.44 Data Hasil Penelitian Minggu 5 Juni 2022 .....	136
Tabel 4.45 Data Hasil Penelitian Senin 6 Juni 2022.....	137
Tabel 4.46 Data Hasil Penelitian Selasa 7 Juni 2022 .....	138
Tabel 4.47 Data Hasil Penelitian Rabu 8 Juni 2022 .....	139
Tabel 4.48 Data Hasil Penelitian Kamis 9 Juni 2022 .....	140
Tabel 4.49 Data Hasil Penelitian Jum'at 10 Juni 2022 .....	141
Tabel 4.50 Data Hasil Penelitian Sabtu 11 Juni 2022.....	142
Tabel 4.51 Data Hasil Penelitian Minggu 12 Juni 2022 .....	143
Tabel 4.52 Data Hasil Penelitian Senin 13 Juni 2022.....	144
Tabel 4.53 Data Hasil Penelitian Selasa 14 Juni 2022.....	145
Tabel 4.54 Data Hasil Penelitian Rabu 15 Juni 2022 .....	146
Tabel 4.55 Data Hasil Penelitian Kamis 16 Juni 2022 .....	147
Tabel 4.56 Data Hasil Penelitian Jum'at 17 Juni 2022.....	148
Tabel 4.57 Data Hasil Penelitian Sabtu 18 Juni 2022.....	149
Tabel 4.58 Data Hasil Penelitian Minggu 19 Juni 2022 .....	150
Tabel 4.59 Data Hasil Penelitian Senin 20 Juni 2022.....	151
Tabel 4.60 Data Hasil Penelitian Selasa 21 Juni 2022.....	152
Tabel 4.61 Data Hasil Penelitian Rabu 22 Juni 2022 .....	153
Tabel 4.62 Data Hasil Penelitian Kamis 23 Juni 2022 .....	154
Tabel 4.63 Data Hasil Penelitian Jum'at 24 Juni 2022 .....	155
Tabel 4.64 Data Hasil Penelitian Sabtu 25 Juni 2022.....	156



Tabel 4.65 Data Hasil Penelitian Minggu 26 Juni 2022 .....	157
Tabel 4.66 Data Hasil Penelitian Senin 27 Juni 2022.....	158
Tabel 4.67 Data Hasil Penelitian Selasa 28 Juni 2022.....	159
Tabel 4.68 Data Hasil Penelitian Rabu 29 Juni 2022 .....	160
Tabel 4.69 Data Hasil Penelitian Kamis 30 Juni 2022 .....	161
Tabel 4.70 Data Hasil Penelitian Total Daya 30 Hari .....	162
Tabel 4.71 Data Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	165



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Arduino Mega 2560</i> .....	17
Gambar 2.2 <i>Skema Arduino Mega 2560</i> .....	18
Gambar 2.3 <i>Sensor Laser Pointer</i> .....	20
Gambar 2.4 <i>Sensor LDR</i> .....	21
Gambar 2.5 <i>Sensor Suhu LM35</i> .....	22
Gambar 2.6 <i>Mikrofon Kondensor</i> .....	23
Gambar 2.7 <i>Buzzer</i> .....	24
Gambar 2.8 <i>Fan/Kipas</i> .....	25
Gambar 2.9 <i>Liquid Crystal Display 16x2</i> .....	26
Gambar 2.10 <i>Motor Servo MG90S</i> .....	29
Gambar 2.11 <i>Logo aplikasi Telegram</i> .....	30
Gambar 2.12 <i>Relay</i> .....	31
Gambar 2.13 <i>Motor DC</i> .....	32
Gambar 2.14 <i>RTC (Real Time Clock)</i> .....	34
Gambar 2.15 <i>Modul PZEM-004T</i> .....	34
Gambar 3.1 <i>Alur Perancangan</i> .....	38
Gambar 3.2 <i>Pengukuran Ketinggian Ruang Kelas</i> .....	40
Gambar 3.3 <i>Pengukuran Lebar Ruang Kelas</i> .....	41
Gambar 3.4 <i>Pengukuran Panjang Ruang Kelas</i> .....	41
Gambar 3.5 <i>Pengukuran Tinggi Pintu Ruang Kelas</i> .....	42

Gambar 3.6 Pengukuran Lebar Pintu Ruang Kelas .....	42
Gambar 3.6 Bentuk Desain Pintu.....	44
Gambar 3.7 Desain Ruang Kelas .....	45
Gambar 3.8 Diagram Blok Hardware .....	49
Gambar 3.9 <i>Flowchart smart classroom control</i> .....	51
Gambar 4.1 Smart Classroom Control.....	58
Gambar 4.2 Smart Classroom Control.....	58
Gambar 4.3 Prototype smart Classroom Control.....	60
Gambar 4.4 Prototype Smart Classroom Control .....	60
Gambar 4.5 Prototype Smart Classroom Control .....	61
Gambar 4.6 Arduino Mega 2560 R3 with ESP 8266 Terhubung Ke Laptop.....	65
Gambar 4.7 Pengujian Program Dengan Arduino IDE.....	65
Gambar 4.8 Proses <i>Verify</i> .....	66
Gambar 4.9 Pengecekan Port.....	66
Gambar 4.10 Pengecekan Board.....	67
Gambar 4.11 Proses <i>Upload</i> Program.....	67
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Input/Output Program Pada Arduino Mega 2560 .....	68
Gambar 4.13 Hasil Program Serial Blink Dan Eeprom .....	69
Gambar 4.14 Hasil Program Serial Pin .....	69
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Dari Laser Pointer Dan Sensor LDR .....	71
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Dari Laser Pointer Dan LDR JML Di Layar LCD .....	72
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Sensor LM35 .....	74
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Sensor LM35 Yang Ditampilkan SH Di Layar LCD .....	75

Gambar 4.19 Hasil Pengujian Mic Kondesor .....	77
Gambar 4.20 Hasil Pengujian Serial Mic Kondesor .....	77
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Mic Kondensor Dalam Teks DB .....	78
Gambar 4.22 Hasil Pengujian <i>Display</i> LCD 2x16.....	80
Gambar 4.23 Hasil Pengujian <i>Fan</i> .....	82
Gambar 4.24 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	84
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Motor DC .....	86
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Motor Servo .....	88
Gambar 4.27 Proses Pengiriman Ke Telegram.....	91
Gambar 4.28 Sistem Telegram Menerima Masukan.....	91
Gambar 4.29 Tampilan keadaan system dalam LCD .....	92
Gambar 4.30 Pengguna Ruangan Masuk Dari Luar Ruangan.....	93
Gambar 4.31 Pengguna Ruangan Melewati Pintu.....	93
Gambar 4.32 Pengguna Ruangan Berada Dalam Ruangan.....	94
Gambar 4.33 Tampilan JML Bekerja Di Display LCD .....	94
Gambar 4.34 LCD Menampilkan Jumlah Lebih Dari 5.....	95
Gambar 4.35 LM35 Mendeteksi Naiknya Suhu .....	95
Gambar 4.36 AC Menyala Dan Cendela Tertutup.....	96
Gambar 4.37 Tampilan LCD Saat Kelas Dalam Kondisi Bising .....	96
Gambar 4.38 Proyektor Menyala.....	97
Gambar 4.39 Gorden Cendela Otomatis Menutup .....	98
Gambar 4.40 Proyektor Dimatikan.....	98



Gambar 4.41 Gorden Cendela Otomatis Terbuka ..... 99

Gambar 4.42 Hasil Setelah Penggunaan Ruang Kelas..... 100

