

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING *AIR
CONDITIONER* BERBASIS IoT DI GEDUNG
UTAMA BALAI PENGELOLAAN INFORMASI
SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PERIKANAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Putu Enji Aridona

NIM 2015344017

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING *AIR*
CONDITIONER BERBASIS IoT DI GEDUNG UTAMA
BALAI PENGELOLAAN INFORMASI SUMBER DAYA
KELAUTAN DAN PERIKANAN**

Oleh :

Putu Enji Aridona
NIM. 2015344017

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 19 Juni 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Made Sumerta Yasa, ST.,M.T.
NIP. 196112271988111001

Dosen Pembimbing 2:



Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc. Ph.D
NIP. 197602142002121001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SISTEM KONTROL DAN MONITORING AIR CONDITIONER BERBASIS IoT DI GEDUNG UTAMA BALAI PENGELOLAAN INFORMASI SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PERIKANAN

Oleh :

Putu Enji Aridona

NIM. 2015344017

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 24 Juni 2024,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 28 Juni 2024

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1. Ir. Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si
NIP. 196110201988031001

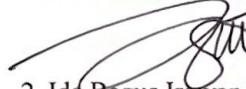


2. I Ketut Darminta, SST., M.T
NIP. 197112241994121001

Dosen Pembimbing :



1. I Made Sumerta Yasa, ST., M.T.
NIP. 196112271988111001



2. Ida Bagus Irawan Purnama, ST.,
M.Sc. Ph.D
NIP. 197602142002121001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

SISTEM KONTROL DAN MONITORING *AIR CONDITIONER* BERBASIS IoT DI GEDUNG UTAMA BALAI PENGELOLAAN INFORMASI SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PERIKANAN

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 19 Juni 2024

Yang menyatakan



Putu Enji Aridona

NIM. 2015344017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pegawai Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan dalam penggunaan energi listrik khususnya pada *air conditioner*. Dalam kasus ini sering terjadi *air conditioner* tetap menyala lebih dari satu hari di 13 ruangan berbeda. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* berbasis IoT dengan antarmuka *website*. Sistem ini dapat menghidupkan dan mematikan *air conditioner*, menaikkan dan menurunkan suhu, mengatur level *fan* dan *swing air conditioner*. Metodologi pengujian melibatkan *website* sebagai antarmuka, *database*, mikrokontroler Wemos dan *infrared transmitter*. PZEM-022 sebagai alat bantu untuk mengukur daya dari setiap *air conditioner*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan waktu sebelum sistem dipasang dan setelah sistem terpasang. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk sistem ini menghidupkan *air conditioner* adalah 0,97 detik, namun jika menggunakan remote kontrol rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 0,34 detik. Pengaruh konsumsi energi listrik setelah sistem ini diterapkan yaitu terjadi penurunan konsumsi energi listrik dari 2435 Kwh menjadi 2022 Kwh selama 44 hari pengujian. Dengan selisih 413 Kwh maka dapat diketahui persentase efisiensi yang didapatkan yaitu sebesar 20%. Maka dari itu sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* ini berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.

Kata Kunci: air conditioner, IoT, website, energi listrik

ABSTRACT

This research aims to increase the awareness of employees of Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan regarding the use of electrical energy, especially in air conditioners. In this case, it often happens that the air conditioner remains on for more than one day in 13 different rooms. This research designs and implements an IoT-based air conditioner control and monitoring system with a website interface. This system can turn the air conditioner on and off, raise and lower the temperature, adjust the fan and swing air conditioner levels. The testing methodology involves the website as an interface, database, Wemos microcontroller and infrared transmitter. PZEEEM-022 as a tool to measure the power of each air conditioner. Testing is carried out by comparing the time before the system is installed and after the system is installed. The average time needed for this system to turn on the air conditioner is 0.97 seconds, but if you use a remote control the average time needed is 0.34 seconds. The effect of electrical energy consumption after this system was implemented was a decrease in electrical energy consumption from 2435 Kwh to 2022 Kwh during the 44 days of testing. With a difference of 413 Kwh, it can be seen that the efficiency percentage obtained is 20%. Therefore, this air conditioner control and monitoring system has an influence on electrical energy consumption in the Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.

Keywords: *Air conditioner, IoT, websites, electrical energy*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, yang telah memberikan kekuatan kepada penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul "SISTEM KONTROL DAN MONITORING *AIR CONDITIONER* BERBASIS IoT DI GEDUNG UTAMA BALAI PENGELOLAAN INFORMASI SUMBER DAYA KELAUTAN DAN PERIKANAN". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi akhir Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan Skripsi ini, penulis menghadapi beberapa kendala, namun kendala tersebut telah berhasil diatasi dengan baik, berkat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Sumerta Yasa, ST.,M.T., selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dan arahan luar biasa dalam penyusunan Proposal Skripsi.
5. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc. Ph.D, selaku Dosen Pembimbing 2, yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Proposal Skripsi.
6. Dr.Teja Arief Wibawa, S.Pi., M.Si., selaku Kepala Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di BPISDKP.
7. Ridla Kumara Hadi, S.Kom, M.Eng, selaku pembimbing di lapangan yang telah memberikan bimbingan untuk penelitian di BPISDKP.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan perkuliahan.
9. Keluarga, teman-teman kelas VIIIA Teknik Otomasi, dan semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari tidak sempurnanya penyusunan Skripsi ini dan dengan rendah hati menerima kritik dan saran membangun dari pembaca guna perbaikan yang lebih baik. Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih dan berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jimbaran, 23 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Sistem Kontrol dan Monitoring.....	7
2.2.2. <i>Air Conditioner Split Wall Mount</i>	8
2.2.3. <i>Internet of Things(IoT)</i>	10
2.2.4. <i>Infrared</i>	12
2.2.5. <i>Website</i>	12
2.2.6. Database	14
2.2.7. Energi Listrik.....	15
2.2.8. Daya Listrik.....	15
2.2.9. Wemos Mini D1.....	17
2.2.10. <i>Infrared LED</i>	18
2.2.11. <i>Infrared Receiver HX1838</i>	18

2.2.12.	Tiny RTC	19
2.2.13.	Sensor DHT22	21
2.2.14.	Display OLED 0.96	22
2.2.15.	Transistor S9014	23
2.2.16.	Resistor	24
2.2.17.	Adaptor DC 5V	25
2.2.18.	Sensor PZEM-022	26
BAB III	28
METODE PENELITIAN	28
3.1.	Rancangan Sistem	28
3.1.1.	Lokasi Penelitian.....	28
3.1.2.	Rancangan Hardware	30
3.1.3.	Rancangan Software	36
3.2.	Pembuatan Alat	44
3.2.1.	Langkah Pembuatan Alat	44
3.2.2.	Alat dan Bahan.....	44
3.3.	Analisa Hasil Penelitian	46
3.4.	Hasil Yang Diharapkan.....	46
BAB IV	47
PEMBAHASAN	47
4.1.	Hasil Implementasi Sistem.....	47
4.1.1.	Implementasi <i>Hardware</i>	47
4.1.2.	Implementasi <i>Software</i>	49
4.2.	Hasil Pengujian Sistem	79
4.2.1.	Pengujian Alat.....	79
4.2.2.	Pengujian <i>Website</i> dan <i>Database</i>	83
4.2.3.	Pengujian <i>Web Server</i>	89
4.2.4.	Pengujian Parameter-parameter yang diamati	90
4.2.4.2.	Pengujian timer <i>air conditioner</i> menyala sebelum system terpasang...	91
4.3.	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	101
4.3.1.	Sistem Kontrol dan Monitoring <i>Air Conditioner</i>	101
4.3.2.	PZEM-022	104
4.3.3.	Konversi waktu	107
4.3.4.	Energi Listrik	109
4.3.5.	Pengaruh energi Listrik.....	110

BAB V	112
KESIMPULAN.....	112
5.1. Kesimpulan	112
5.2. Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja Air Conditioner	9
Gambar 2.2 Cara Kerja Website	13
Gambar 2.3 Cara Kerja MYSQL Database	14
Gambar 2.4 Segitiga Daya.....	16
Gambar 2.5 PinOut Wemos D1	17
Gambar 2.6 Light Emitting Diode (LED)	18
Gambar 2.7 HX1838	19
Gambar 2.8 Pin RTC DS1307	20
Gambar 2.9 DHT22.....	22
Gambar 2.10 OLED 0.96	23
Gambar 2.11 Transistor s9014.....	24
Gambar 2.12 Reistor Metal Fim.....	25
Gambar 2.13 Skema Rangkaian Adaptor 5V	26
Gambar 2.14 Sensor PZEM-022	27
Gambar 3.1 Lokasi Pelaksanaan Penelitian	28
Gambar 3.2 Gedung Utama BPISDKP	28
Gambar 3.3 Floorplan Penempatan Air Conditioner di Gedung Utama BPISDKP	30
Gambar 3.4 Blok Diagram Perencanaan Sistem	31
Gambar 3.5 Wiring Diagram Perencanaan Alat	32
Gambar 3.6 Flowchart Sistem.....	34
Gambar 3.7 (a) Tampak depan PCB (b) Tampak belakang PCB	34
Gambar 3.8 Desain alat	35
Gambar 3.9 (a) Perencanaan penempatan alat (b) Pemasangan sensor PZEM-022	36
Gambar 3.10 Relasi dan Kardinalitas database sistem.....	38
Gambar 3.11 Entity Relationship Diagram	39
Gambar 3.12 Desain login page website	39
Gambar 3.13 Desain user page sistem.....	40
Gambar 3.14 Desain admin page section kontrol.....	41
Gambar 3.15 Desain admin page section histori	42
Gambar 3.16 Desain web tabel pemakaian air conditioner.....	43
Gambar 3.17 Desain admin page section monitoring	43
Gambar 4.1 Diagram blok sistem.....	47
Gambar 4.2 Wiring diagram alat	47
Gambar 4.3 13 buah alat pada sistem.....	48
Gambar 4.4 alat dengan case akrilik	48
Gambar 4.5 Pemasangan alat	49
Gambar 4.6 Flowcahrt Arduino.....	50
Gambar 4.7 Library Arduino IDE	51
Gambar 4.8 Code Raw data.....	52
Gambar 4.9 Code Infrared send raw data.....	53
Gambar 4.10 Code GET data	53
Gambar 4.11 Code POST data.....	54
Gambar 4.12 Flowchart website.....	55
Gambar 4.13 Login page website sistem.....	56

Gambar 4.14 Code HTML Login page	56
Gambar 4.15 Code php Login page.....	57
Gambar 4.16 User page website sistem.....	58
Gambar 4.17 Code HTML toggle	58
Gambar 4.18 Code JS toggle.....	59
Gambar 4.19 Code CSS toggle.....	60
Gambar 4.20 Code PHP toggle	61
Gambar 4.21 Code HTML button	61
Gambar 4.22 Code CSS button	62
Gambar 4.23 Code JS button.....	62
Gambar 4.24 Code HTML button fan	64
Gambar 4.25 Code CSS button fan	64
Gambar 4.26 Code JS button fan.....	65
Gambar 4.27 Code JS warna button fan.....	66
Gambar 4.28 Admin page website sistem	67
Gambar 4.29 Code HTML section control.....	67
Gambar 4.30 Code CSS section kontrol.....	68
Gambar 4.31 Code JS section kontrol	69
Gambar 4.32 Admin page section histori	70
Gambar 4.33 Code HTML section histori.....	71
Gambar 4.34 Admin page section denah.....	72
Gambar 4.35 Code HTML section denah	72
Gambar 4.36 Code CSS section denah.....	73
Gambar 4.37 Code JS section denah	74
Gambar 4.38 ERD Database	75
Gambar 4.39 Database sistem	75
Gambar 4.40 Database tabel kontrol AC.....	76
Gambar 4.41 Database tabel realtime ac	77
Gambar 4.42 Database tabel user.....	77
Gambar 4.43 Database tabel histori	78
Gambar 4.44 Implementasi web server.....	78
Gambar 4.45 Get Board info	79
Gambar 4.46 Pengujian led mikrokontroller	79
Gambar 4.47 Serial monitor pengujian HX1838.....	80
Gambar 4.48 Serial monitor pengujian DHT22	80
Gambar 4.49 Pengujian Infrared Transmitter	81
Gambar 4.50 Serial monitor pengujian RTC.....	82
Gambar 4.51 Pengujian OLED	82
Gambar 4.52 pengujian website login page	83
Gambar 4.53 Pengujian website user	84
Gambar 4.54 Alert ketika gagal login	84
Gambar 4.55 Pengujian website dan database toggle on	85
Gambar 4.56 Pengujian website dan database toggle swing.....	85
Gambar 4.57 Pengujian website dan database button UP suhu.....	86
Gambar 4.58 Pengujian website dan database button down suhu.....	86
Gambar 4.59 Pengujian website dan database indikator suhu	86
Gambar 4.60 Pengujian website dan database button fan level 1	87

Gambar 4.61	Pengujian website dan database button fan level 2	87
Gambar 4.62	Pengujian website dan database button fan level 3	88
Gambar 4.63	Pengujian website dan database button fan level otomatis	88
Gambar 4.64	Pengujian website dan database admin page section kontrol	88
Gambar 4.65	Pengujian website dan database admin page section histori	89
Gambar 4.66	Pengujian website dan database admin page section denah	89
Gambar 4.67	Pengujian webservice.....	90
Gambar 4.68	Pengujian sistem kontrol dan monitoring AC	90
Gambar 4.69	Pengujian PZEEM-022.....	98
Gambar 4.70	Grafik pengujian sistem kontrol air conditioner.....	102
Gambar 4.71	Grafik pengujian remote kontrol air conditioner.....	103
Gambar 4.72	Grafik perbandingan konsumsi energi	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi teknis Wemos D1	18
Tabel 2. 2 Pin DHT22	22
Tabel 2.3 Pin Out OLED 0.96	23
Tabel 3.1 Spesifikasi Air Conditioner Di Gedung Utama BPISDKP	29
Tabel 3.2 Keterangan Wiring Alat.....	32
Tabel 3.3 Penjelasan Pin yang terhubung ke Wemos D1	33
Tabel 3.4 Contoh tabel user.....	36
Tabel 3.5 Contoh tabel kontrol.....	37
Tabel 3. 6 Contoh tabel realtime	37
Tabel 3.7 Contoh tabel histori	37
Tabel 3.8 <i>Alat-alat yang diperlukan</i>	45
Tabel 3.9 Bahan untuk pembuatan alat	45
Tabel 3.10 Bahan Penunjang pemasangan	45
Tabel 3.11 Perangkat lunak yang digunakan.....	46
Tabel 3.12 Contoh pengambilan data dummy sebelum sistem terpasang	46
Tabel 3.13 Contoh pengambilan data dummy setelah sistem terpasang	46
Tabel 4. 1 Data waktu ruangan kepala	92
Tabel 4.2 Data waktu ruangan sekretaris.....	92
Tabel 4.3 Data waktu ruangan Pelayanan Teknis.....	93
Tabel 4.4 Data waktu ruangan Kasi Pelayanan dan Teknis.....	93
Tabel 4.5 Data waktu ruangan Tata Operasional 1	94
Tabel 4.6 Data waktu ruangan Tata Operasional 2.....	94
Tabel 4.7 Data waktu ruangan Kasubbag Umum.....	95
Tabel 4.8 Data waktu ruangan Tata usaha	95
Tabel 4.9 Data waktu ruangan Pengadaan.....	96
Tabel 4.10 Data waktu ruangan Keuangan.....	96
Tabel 4.11 Data waktu ruangan Bendahara	97
Tabel 4. 12 Data waktu setelah sistem diterapkan.....	98
Tabel 4.13 Data power AC Daikin 2PK	99
Tabel 4.14 Data power AC Daikin 1PK	100
Tabel 4.15 Data power AC LG 2PK.....	101
Tabel 4.16 Data pengujian waktu sistem.....	102
Tabel 4.17 konvesi waktu 6 ruangan.....	108
Tabel 4.18 Konversi wakttu 5 ruangan.....	108
Tabel 4.19 Perhitungan konsumsi energi sebelum sistem	109
Tabel 4.20 Perhitungan konsumsi energi setelah sistem terpasang.....	109
Tabel 4.21 Perhitungan persentase efisiensi.....	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik adalah sumber daya yang penting dalam menjaga kehidupan manusia dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Dalam era modern ini, konsumsi energi listrik oleh masyarakat terus meningkat secara signifikan. Hal ini menuntut Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk terus meningkatkan pasokan energi listrik guna memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dari konsumen. Namun, peningkatan pasokan energi listrik tidaklah mudah, karena memerlukan investasi besar dalam pembangunan pembangkit listrik baru. Untuk mengatasi tantangan ini, salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan mengoptimalkan penggunaan energi listrik yang ada, serta meningkatkan efisiensi dalam penggunaannya. Perilaku konsumtif masyarakat terhadap energi listrik ini dapat mengubah pola dan gaya hidup masyarakat menjadi lebih boros. Masalah pemborosan energi listrik ini sebesar 80% disebabkan oleh faktor manusia, 20% disebabkan oleh faktor teknis, hal ini dikarenakan banyaknya pemakaian listrik yang berlebihan [1].

Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (BPISDKP) merupakan lembaga pemerintahan yang berada dibawah pengelolaan Kementerian Kelautan dan Perikanan yang terletak di Desa Budeng, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, Bali. BPISDKP memiliki lima gedung, salah satunya adalah Gedung Utama yang memiliki 13 ruangan. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, BPISDKP membutuhkan peralatan-peralatan yang menggunakan energi listrik, seperti *air conditioner* untuk pendinginan ruangan.

Namun, seringkali terjadi *air conditioner* ini tetap menyala meskipun tidak ada aktivitas manusia di dalam ruangan. Contohnya terdapat pada beberapa ruangan di BPISDKP yang alat pendingin ruangnya atau *air conditioner* tetap menyala selama tiga sampai empat hari berturut-turut. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan pentingnya energi listrik, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan pemborosan energi listrik. Pemborosan energi ini memiliki dampak yang signifikan, baik dari segi ekonomi maupun lingkungan. Secara ekonomi, pemborosan energi listrik akan meningkatkan biaya tagihan listrik yang harus dibayar. Di sisi lingkungan, penggunaan energi listrik yang berlebihan akan menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca dan berkontribusi

terhadap perubahan iklim global. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat mengontrol dan memonitoring *air conditioner* di 13 ruangan Gedung Utama BPISDKP.

Untuk menunjang sistem tersebut dapat bekerja dengan baik diperlukan sebuah antarmuka. Dengan *air conditioner* yang berada di 13 ruangan Gedung Utama BPISDKP maka diperlukan antarmuka yang dapat mengakomodasi sistem tersebut. Kemudahan akses menjadi salah satu kebutuhan dari sistem ini. Akses yang dapat dilakukan dimana saja dan banyak device seperti komputer, laptop maupun *smartphone*. Semua kebutuhan tersebut akan dijawab dengan antarmuka *website*. Dengan antarmuka *website* maka pengguna dapat mengakses dari mana saja tanpa perlu masuk ke dalam ruangan. Hal ini akan memudahkan dalam mengontrol *air conditioner*, serta memantau penggunaannya secara efektif dan menjaga keamanan ruangan.

Dalam konteks pengelolaan energi listrik, pencatatan data waktu *air conditioner* menyala menjadi hal yang penting. Data ini menjadi dasar untuk menghitung penggunaan energi listrik yang sebenarnya oleh *air conditioner*, sehingga dapat dievaluasi apakah ada kebijakan atau perubahan yang perlu dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik. Untuk mengetahui sistem ini dapat mengoptimalkan penggunaan energi listrik maka diperlukan pencatatan data waktu *air conditioner* menyala sebagai dasar untuk menghitung penggunaan energi listrik *air conditioner* di Gedung Utama BPISDKP.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya energi listrik, terutama dalam penggunaan *air conditioner* di Gedung Utama BPISDKP. Dengan memperhatikan latar belakang ini, penting untuk menerapkan sistem kontrol dan monitoring yang tepat dalam penggunaan *air conditioner* di Gedung Utama BPISDKP sebagai solusi untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik, mengurangi pemborosan, menekan biaya operasional, serta memberikan dampak positif pada lingkungan.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diketahui rumusan permasalahan sebaagai berikut :

- a. Bagaimanakah sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* untuk 13 ruangan di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan?
- b. Bagaimanakah antarmuka sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* untuk 13 ruangan di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan?

- c. Bagaimanakah pengaruh pemakaian energi listrik setelah penerapan sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan?

1.3. Batasan Masalah

Untuk dapat menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan tidak keluar dari masalah yang muncul, maka diperlukan batasan masalah untuk penelitian sesuai judul. Batasan masalah yang ada di dalam penelitian yaitu:

- a. Fokus penelitian ini hanya pada analisis pengaruh pemakaian energi listrik *air conditioner* setelah diterapkan sistem ini di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.
- b. Penelitian ini tidak mempertimbangkan nilai suhu, swing, kecepatan *blower fan air conditioner*, namun hanya waktu seberapa lama *air conditioner* menyala.
- c. Fokus penelitian ini yaitu menerapkan *Internet of Things (IoT)* pada sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* menggunakan antarmuka *website*.
- d. Hanya menggunakan server *website* bersifat lokal yang hanya dapat diakses jika terhubung dengan jaringan internet di Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan
- e. Hanya menggunakan sensor PZEM-022 sebagai alat bantu untuk mengukur nilai tegangan, arus dan power factor dari *air conditioner*.
- f. Penelitian ini dilaksanakan di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan dengan jumlah *air conditioner* split sebanyak 14 buah. Terdiri dari 6 *air conditioner* Daikin model ftc50nv26 2 PK, 5 *air conditioner* Daikin model ftc50nv26 1 PK, 2 *air conditioner* LG model sn09lfg-2 1 PK dan 1 *air conditioner* Gree model gwc-09moo3/1 1 PK.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Dapat membangun sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* untuk 13 ruangan di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.
- b. Dapat membangun antarmuka *website* pada sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* untuk 13 ruangan di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.

- c. Dapat mengetahui pengaruh pemakaian energi listrik setelah penerapan sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari diadakannya penelitian ini, yaitu :

- a. Manfaat aplikatif
Penelitian ini diharapkan mampu mendorong pihak yang bersangkutan untuk menjadi pertimbangan dalam penghematan energi listrik agar mampu mengurangi pemborosan energi listrik.
- b. Manfaat akademik
Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan, khususnya bagi Teknik Otomasi serta menjadi bahan bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali dan dapat memberikan referensi bagi mahasiswa lain.

1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari:

- a. BAB I Pendahuluan
Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.
- b. BAB II Tinjauan Pustaka
Menguraikan penelitian sebelumnya dan landasan teori terkait implementasi Sistem Kontrol Dan Monitoring *Air Conditioner* Berbasis Iot Di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan Dan Perikanan.
- c. BAB III Metode Penelitian
Menguraikan perancangan sistem dan alat, pembuatan website, dan pengujian.
- d. BAB IV Hasil dan Pembahasan
Menguraikan hasil dari permasalahan penelitian yang terdiri dari hasil implementasi sistem baik dalam hardware maupun software, pengujian perangkat master, pengujian parameter-parameter yang diamati dan analisa pengujian.
- e. BAB V Kesimpulan dan Saran
Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi pembaca dan juga saran kedepannya.
- f. Daftar Pustaka

Memberi informasi publikasi dari referensi seperti, buku, jurnal, ataupun sumber lainnya yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya :

- a. Sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* berbasis IoT merupakan sebuah sistem yang dapat dapat menghidupkan, mematikan, menaikkan, menurunkan suhu, mengatur level kecepatan *fan* dan mengatur *swing air conditioner* di 13 ruangan pada Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan. Prinsip kerja dari sistem ini yaitu pada antarmuka *website* pengguna dapat mengontrol *air conditioner* melalui *Infrared Transmitter* yang terhubung ke Wemos D1. Dengan mengklik tombol pada *website*, maka akan mengirimkan status ke server, server menyimpannya di database MySQL, dan Wemos D1 secara periodik mengambil status dari server untuk mengontrol *air conditioner* sesuai dengan instruksi pengguna. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk sistem ini menghidupkan *air conditioner* adalah 0,97 detik.
- b. Antarmuka dari sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* ini adalah *website*. Secara umum *website* ini terdiri dari *login page*, *user page* dan *admin page*. Pada halaman login terdapat *form* inputan *username* dan *password*. *User page* berjumlah 14 sesuai dengan masing-masing *air conditioner* yang ada di setiap ruangan. *User page* ini terdiri dari *toggle* untuk *on/off*, *toggle* untuk *swing*, *button* untuk mengatur suhu dan *button* untuk mengatur kecepatan *fan*. Pada *Admin page* terdapat *toggle* untuk mengatur *on/off* semua *air conditioner*, informasi mengenai setiap ruangan dan data waktu pemakaian *air conditioner*.
- c. Pengaruh konsumsi energi listrik setelah sistem ini diterapkan yaitu terjadi penurunan konsumsi energi listrik dari 2435 Kwh menjadi 2022 Kwh selama 44 hari pengujian. Dengan selisih 413 Kwh maka dapat diketahui persentase efisiensi yang didapatkan yaitu sebesar 20%. Maka dari itu sistem kontrol dan monitoring *air conditioner* ini mampu menurunkan konsumsi energi listrik sebesar 20% di Gedung Utama Balai Pengelolaan Informasi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan untuk pengembangan selanjutnya, penulis menyampaikan beberapa saran, antara lain:

- a. Selanjutnya sistem ini perlu dikembangkan dengan keamanan website yang lebih baik agar tidak mudah untuk diretas.
- b. Pengembangan berikutnya dapat dibuatkan *mobile apps* sebagai alternatif dari antarmuka website.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gardina Daru Adini, “Analisis Potensi Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung Kelas Fakultas Teknik Universitas Indonesia,” 2012.
- [2] Ni Nyoman Dewi Sri Mustika, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Lighting Beserta Air Conditioner Room Berbasis Iot,” 2023.
- [3] L. Septiasari And M. F. Firdausy, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Air Conditioner Berbasis Internet Of Things (Iot),” 2021.
- [4] C. Pats Yahwe, L. Fid Aksara, J. Teknik Informatika, F. Teknik, And U. Halu Oleo, “Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman ‘Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat,’” *Semantik*, Vol. 2, No. 1, Pp. 97–110, 2016.
- [5] F. Gamaliel And P. Yudi Dwi Arliyanto, “Implementasi Sistem Monitoring Dan Kontrol Air Conditioner Menggunakan Internet Of Things,” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 11, No. 3, Aug. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3.3080.
- [6] R. Buyya And A. Vahid Dastjerdi, “Internet Of Things: Principles And Paradigms,” 2016.
- [7] A. Kurniawan, “Sejarah, Cara Kerja Dan Manfaat Internet Of Things,” 2018.
- [8] H. Mukhsin And B. Yulianti, “Remote Control Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (Senastindo)*, Vol. 3, Pp. 157–168, Dec. 2021, Doi: 10.54706/Senastindo.V3.2021.135.
- [9] A. Yudhana And S. Wijaya, “Tranceiver Infra Merah Termodulasi Untuk Pengendalian Alat-Alat Listrik,” Muchlas, 2005.
- [10] R. Noviana, “Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql,” *Jts*, Vol. 1, No. 2, 2022.
- [11] Achmad Solichin, *Pemrograman Web Dengan Php Dan Mysql*.
- [12] Febriyansah Dafinci, “Aplikasi Database Karyawan Outsource Pada Pt.Limapilar Teknologi,” 2010.
- [13] · Book, “Pemrograman Web Dengan Php Dan Mysql,” 2005. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/236885805>
- [14] Atmam, A. Tanjung, And Zulfahri, “Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (Vsd),” *Sainetin*, Vol. 2, No. 2, Pp. 52–59, Nov. 2018, Doi: 10.31849/Sainetin.V2i2.1218.

- [15] Deni Adi Putra And Riki Mukhaiyar, “Monitoring Daya Listrik Secara Real Time,” *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, Vol. 8, 2020, [Online]. Available: <Http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Index.Php/Voteknika/>
- [16] H. H. Abrianto, K. Sari, And D. Irmayani, “Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan Wemos D1 Mini,” *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, Vol. 4, No. 1, 2021.
- [17] C. Muttaqin, F. Nadziroh, And S. Nooriansyah, “Rancang Bangun Sistem Remote Menggunakan Module Infrared Ir Wireless,” *Jurnal Teknologi Dan Terapan Bisnis (Jttb)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 11–15, 2022.
- [18] I. Khairunnisa And A. Hutasuhut, “Prototype Smart Alarm Automated System Berbasis Dfplayer Mini Untuk Mengefisiensikan Jadwal Waktu,” Vol. 9, No. 2, 2023, [Online]. Available: <Http://Saptaji.Com/2016/06/27/Bekerja-Dengan-I2c-Lcd-Dan-Arduino/>
- [19] I. M. S. Wibawa And I. K. Putra, “Design Of Air Temperature And Humidity Measurement Based On Arduino Atmega 328p With Dht22 Sensor,” *International Journal Of Physical Sciences And Engineering*, Vol. 6, No. 1, Pp. 9–17, Jan. 2022, Doi: 10.53730/Ijpse.V6n1.3065.
- [20] P. Studi, “Tampilan Data Teks Pada Oled Menggunakan Transmisi Lora Kerja Praktik,” 2021.
- [21] D. Reyval, “Elektronika Dasar Transistor Dan Cara Kerjanya,” 2022.
- [22] N. Ardika *Et Al.*, “Pengaruh Jenis Material Fix Resistor Terhadap Waktu Pencapaian Kesetimbangan Jembatan Wheatstone Dalam Memperoleh Nilai Regangan Material,” 2020.