

## IMPLEMENTASI SMART OFFICE SECURITY SYSTEM DI AREN JAYA AC BERBASIS IOT

Irwan Hendryansah<sup>1</sup>, Subandi<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup> 1811510773@student.budiluhur.ac.id, <sup>2</sup> subandi@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-**Aren Jaya AC adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbaikan AC, mesin cuci dan kulkas. Perusahaan ini beroperasi pada jam operasional 08.00-17.00 WIB. Kantor Perusahaan ini akan kosong pada saat di luar jam operasional dan hari libur. Permasalahan yang sering terjadi pada saat kantor kosong adalah rentannya dimasuki oleh orang yang mempunyai niat jahat untuk mengambil peralatan yang ada di dalam kantor juga tidak adanya sistem monitoring keadaan kantor terhadap asap dan api yang berpotensi menyebabkan kebakaran. Tidak adanya sistem kontrol secara otomatis dan dari jarak jauh terhadap peralatan elektronik kantor akan menyebabkan keborosan penggunaan daya Listrik. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat mengontrol peralatan elektronik kantor seperti lampu dan kipas dari jarak jauh melalui jaringan internet dan mendeteksi keberadaan manusia saat kantor dalam keadaan kosong. Metode penelitian menggunakan Metode prototype untuk memenuhi kebutuhan kantor untuk membuat keamanan yang maksimal. Hasil pengujian terhadap pengontrolan alat elektronik kantor melalui jaringan internet dapat bekerja dengan baik dengan waktu tunda atau waktur respon berkisar 1 sampai dengan 3 detik tergantung pada kecepatan jaringan internet yang digunakan. Hasil Penelitian menghasilkan sebuah sistem monitoring keadaan ruangan kantor dan sistem kontrol peralatan elektronik kantor.

**Kata Kunci:** NodeMCU ESP8266, Sistem Monitoring dan Controlling, aplikasi berbasis web

## IMPLEMENTATION OF SMART OFFICE SECURITY SYSTEM AT AREN JAYA AC IoT-BASED

**Abstract-**Aren Jaya AC is a company engaged in the repair services of air conditioners, washing machines, and refrigerators. The company operates during the hours of 08:00-17:00 WIB. The company's office will be empty outside of operational hours and on holidays. The problems that often occur when the office is empty are the vulnerability to being entered by individuals with malicious intent to take the equipment inside the office, as well as the lack of a monitoring system for smoke and fire that could potentially cause a fire. The absence of an automated and remote control system for office electronic equipment will lead to excessive electricity consumption. Therefore, a system is needed that can control office electronic equipment such as lights and fans remotely via the internet and detect human presence when the office is empty. The research method uses the prototype method to meet the office's needs for maximum security. The test results for controlling office electronic equipment via the internet network can work well with a delay or response time ranging from 1 to 3 seconds depending on the speed of the internet network used. The research results in a monitoring system for the office room conditions and a control system for office electronic equipment.

**Keywords:** NodeMCU ESP8266, Monitoring and Controlling System, web-based application

### 1. PENDAHULUAN

Aren Jaya AC adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbaikan AC, mesin cuci dan kulkas. Perusahaan jasa ini telah berdiri sejak tahun 2000 dan sudah melayani puluhan ribu pelanggan dan beralamat di jalan raya Pondok Aren no. 52A Tangerang Selatan. Perusahaan ini beroperasi pada jam operasional 08.00 - 17.00 WIB. Kantor Perusahaan ini akan kosong pada saat di luar jam operasional dan hari libur.

Permasalahan yang sering terjadi pada saat kantor kosong adalah kondisi keamanan kantor yaitu pada saat kantor kosong maka rentan dimasuki oleh orang yang mempunyai niat jahat untuk mengambil peralatan yang ada di dalam kantor. Masalah lain yang terjadi adalah monitoring keadaan kantor tidak dapat dilakukan misalkan monitoring terhadap asap dan api yang berpotensi menyebabkan kebakaran. Tidak adanya sistem kontrol secara otomatis dan dari jarak jauh terhadap peralatan elektronik kantor akan menyebabkan keborosan penggunaan daya listrik.

Tujuan penelitian ini untuk merancang sebuah sistem *smart office* yaitu sistem yang dapat mengontrol peralatan elektronik kantor seperti lampu dan kipas dari jarak jauh melalui jaringan internet. Penelitian ini juga menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, sensor asap MQ-2 untuk mendeteksi, sensor flame untuk mendeteksi api dan modul kamera untuk mengambil gambar kondisi dalam kantor. Sistem ini dilengkapi dengan aplikasi monitoring berbasis web.

*Smart home* atau *smart office* merupakan teknologi yang diterapkan pada rumah atau gedung berbasis teknologi *internet of things* sehingga pengelolaan bangunan tersebut dapat dilakukan dengan mudah dan terintegrasi antar proses fisiknya [1].

*Internet of Things* atau lebih dikenal dengan istilah IoT adalah teknologi yang menjadikan objek atau benda yang berada di sekitar kita terkoneksi dengan jaringan internet. *Kebutuhan internet of things* dapat dirasakan dengan semakin banyaknya teknologi ini diterapkan di berbagai sendi kehidupan manusia [2].

Penelitian ini menggunakan *mikrokontroler* yaitu sistem *mikroprosesor* sempurna yang terdapat pada suatu chip mikrokontroler tetapi berbeda dengan mikroprosesor yang terdapat pada sebuah *personal computer*, disebabkan sebuah mikrokontroler biasanya sudah terdiri dari komponen pendukung yang terdapat pada sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman [3].

Monitoring merupakan proses untuk mengambil informasi atau data dari berbagai macam sumber. Sistem monitoring dapat berbentuk data atau informasi yang akan diperoleh secara *realtime* [4]

Untuk mendukung penerapan konsep *Internet of Thing*, Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU adalah *platform opensource* berbasis *internet of things*. Terdiri dari perangkat keras berupa SystemOn Chip ESP8266 dengan memakai bahasa pemrograman scripting NodeMCU terdiri dari sebuah *motherboard* dengan platform IoT berbasis bahasa pemrograman Lua [5].

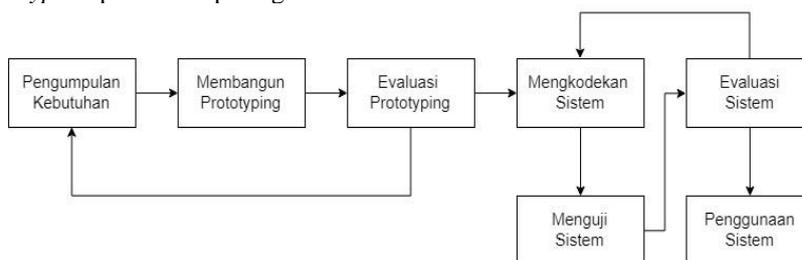
Studi mengenai sistem monitoring kebakaran atau pendeteksi api menggunakan mikrokontroler Arduino telah dilakukan oleh [6], [7], [8]. Selain studi mengenai sistem *smartoffice* atau *smarthome* menggunakan mikrokontroler juga terdapat penelitian *smartoffice* menggunakan NodeMCU ESP8266 yang dilakukan oleh [9] , [10]. Dari penelitian sebelumnya masih banyak yang belum menggunakan modul kamera sehingga monitoring tidak dan belum menggunakan aplikasi berbasis web untuk *tool* monitoring.

Penelitian sebelumnya mengenai *smartoffice* adalah penelitian yang dilakukan oleh Wardoyo J, Hudallah N, Utomo A dengan judul Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler penelitian ini merancang sistem keamanan *smart home* ini menggunakan kombinasi metode pengaman biometric fingerprint dan password. Metode perancangan sistem dengan metode Research and Development (RnD). Perbedaan dengan penelitian usulan adalah pada Metode penelitian usulan menggunakan Metode prototype dan pada penelitian sebelumnya menggunakan Metode RnD dan pada penelitian usulan dilengkapi dengan modul kamera untuk meng-*capture* kondisi ruangan.

Penelitian sebelumnya tentang *smart office* juga pernah dilakukan oleh Agung Raharjo M dan Sabur F dengan judul Perancangan Sistem Smart Office Berbasis Internet of Things Politeknik Penerbangan Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sisten *controlling* terhadap peralatan kantor menggunakan aplikasi berbasis android melalui jaringan internet. Perbedaan dengan sistem usulan adalah pada penelitian usulan aplikasi yang digunakan berbasis web dan dilengkapi dengan modul kamera.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *prototype*. *Prototype* merupakan suatu metode untuk membangun suatu sistem, metode ini terbilang metode baru dalam perkembangan sistem dan *software* Tahapan metode *prototype* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Prototype

Prototype adalah model awal atau representasi fisik dari suatu produk atau alat yang akan dibuat. Pada tahapan evaluasi prototyping merupakan kegiatan menilai *prototype* atau bentuk fisik alat yang sudah jadi untuk mengetahui kekurangan yang masih terdapat pada *prototype* alat. Sedangkan pada tahapan menguji sistem adalah menguji secara keseluruhan baik menguji *prototype* yang sudah diprogram sampai dengan aplikasi pendukung dari sistem.

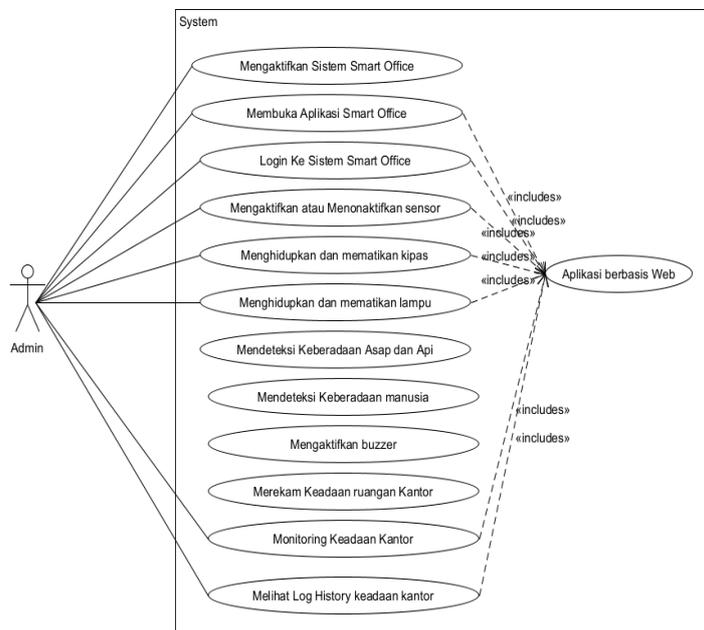
### 2.1 Data Penelitian

Data penelitian ini diambil dari data yang berasal dari sensor yang digunakan yaitu data sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan manusia menghasilkan berupa data digital, sensor MQ-2 yang berfungsi

mengukur kadar asap menghasilkan data analog, sensor *flame* yang berfungsi mendeteksi api data yang dihasilkan data digital dan sensor kamera untuk mengambil wajah menghasilkan data citra digital. Data-data tersebut kemudian diolah oleh mikrokontroler sehingga menghasilkan sebuah keluaran (*output*) untuk memberikan aksi kepada perangkat *output* atau *actuator*. Penelitian ini juga menggunakan data penelitian dari data perusahaan Aren Jaya AC seperti data perusahaan dan karyawan.

## 2.2 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan salah satu jenis dari diagram UML (Unified Modelling Language). *Use case* menggambarkan konektivitas interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* juga menggambarkan tipe interaksi yang terjadi antara pengguna sistem dengan sistemnya. *Use case* diagram dapat menggambarkan interaksi antara seorang *user* atau beberapa *user* dengan sistem yang akan dirancang dan dapat juga berfungsi untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem tersebut. sehingga dapat dipresentasikan dengan urutan sederhana dalam bentuk diagram yang mudah dipahami *user*. Gambar 2 di bawah ini merupakan gambar *use case* dari *smart office security system* :



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

## 2.3. Analisis Kebutuhan

Dalam perancangan implementasi *smart office security system* di Aren Jaya AC berbasis IoT ini menggunakan komponen yang dirinci pada Tabel 1 di bawah ini.

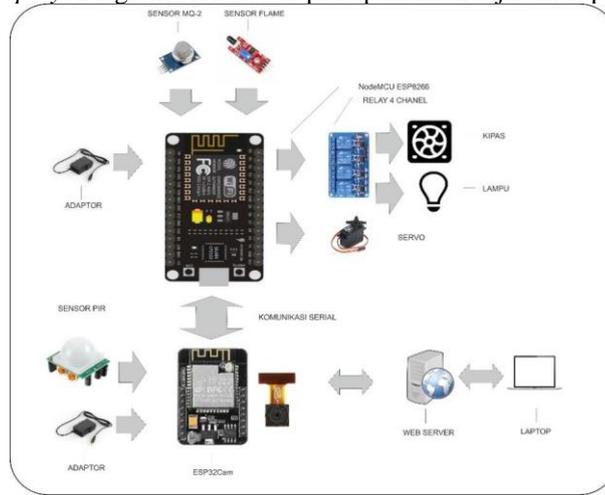
Tabel 1. Komponen Yang Dibutuhkan

Nama Komponen	Fungsi
NodeMCU ESP8266	Berfungsi untuk menerima data sensor dari Arduino Mega dan mengirimkan data sensor ke web server.
ESP32Cam	Berfungsi sebagai controller dan merekam gambar kondisi kantor serta mengirimkan ke web server.
Sensor PIR	Berfungsi mengetahui adanya gerakan manusia manusia di dalam ruangan
Sensor Flame	Berfungsi mendeteksi keberadaan api di dalam ruangan
Sensor MQ-2	Berguna untuk mengetahui kadar asap dalam udara
Relay	Berfungsi menyambungkan dan memutuskan tegangan ke lampu dan kipas
Kipas	Sebagai penyejuk udara dalam kantor
Buzzer	Berfungsi untuk alarm atau notifikasi saat terjadi pencurian dan kebakaran,
LCD 16x2	Sebagai output data sensor atau informasi berbentuk tulisan atau karakter.

Kabel Jumper	Berguna sebagai penyambung (isolator) antar komponen sehingga membentuk sebuah rangkaian.
Adaptor	Menghasilkan sumber tegangan searah (DC) untuk mengaktifkan sistem <i>smart office</i> .

### 2.4. Perancangan Dalam Bentuk Blok Diagram

Blok diagram merupakan gambar sistem atau alat yang dibagi atas blok-blok. Pada penelitian ini terdapat 3 buah blok yaitu blok input yang terdiri dari sensor, blok proses terdiri dari mikrokontroler dan blok *output* terdiri dari komponen aktuator dan *display*. Diagram blok sistem pada penelitian dijelaskan pada Gambar 3 :

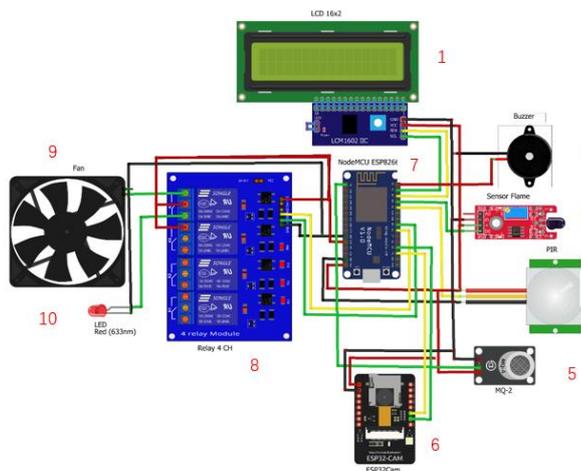


Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Gambar 3 di atas menjelaskan blok diagram dari sistem yaitu sistem terdiri dari dua buah mikrokontroler yaitu NodeMCU ESP8266 dan ESP32cam. NodeMCU ESP8266 merupakan pusat proses dan kendali dari *smart office* yang berfungsi menjalankan perintah yang diberikan dari web aplikasi ke komponen *output* berupa *relay* yang mengaktifkan atau mematikan kipas dan lampu. NodeMCU ESP8266 juga memproses *input* dari sensor asap MQ-2 dan sensor *flame* untuk kemudian diteruskan ke ESP32cam melalui komunikasi serial untuk mengaktifkan kamera, sedangkan ESP32cam berfungsi memproses *input* dari sensor PIR untuk mengaktifkan modul kamera, *capture* gambar dan mengirimkan data sensor dan gambar ke *web server*.

### 2.5. Perancangan Dalam Bentuk desain Prototype

Perancangan sistem dalam bentuk desain *prototype* merupakan perancangan dasar dari sistem dalam bentuk rangkaian elektronika. Berikut gambar 4 merupakan desain *prototype* dari sistem :



Gambar 4. Desain Prototype Sistem

Keterangan :

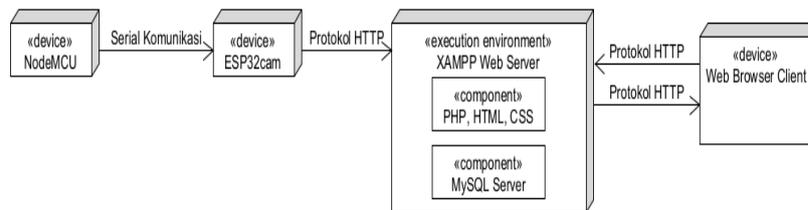
1. LCD Display komponen yang berfungsi menampilkan informasi dalam bentuk karakter
2. Buzzer merupakan komponen untuk menghasilkan suara
3. Sensor *flame* komponen yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan api
4. Sensor PIR komponen yang berfungsi mendeteksi keberadaan manusia
5. Sensor MQ-2 komponen yang berfungsi mengukur kadar asap
6. ESP32cam berfungsi untuk meng-*capture* gambar dan mengirim ke *server*.
7. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat kendali dan mengirim data ke *server*.
8. Relay adalah komponen yang berfungsi menyambungkan dan memutuskan arus
9. Kipas berfungsi sebagai peralatan elektronik yang dikontrol oleh sistem
10. Led atau lampu berfungsi sebagai peralatan elektronik yang dikontrol

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat implementasi *smart office security system* pada Aren Jaya AC menggunakan sensor MQ-2, sensor, kamera dan sensor *flame* berbasis IoT.

#### 3.1 Deployment Diagram

Setelah menjelaskan spesifikasi *software* dan *hardware*, berikut ini gambar 5 menjelaskan gambaran dari lingkungan percobaan yang dibuat dalam bentuk *deployment diagram*.

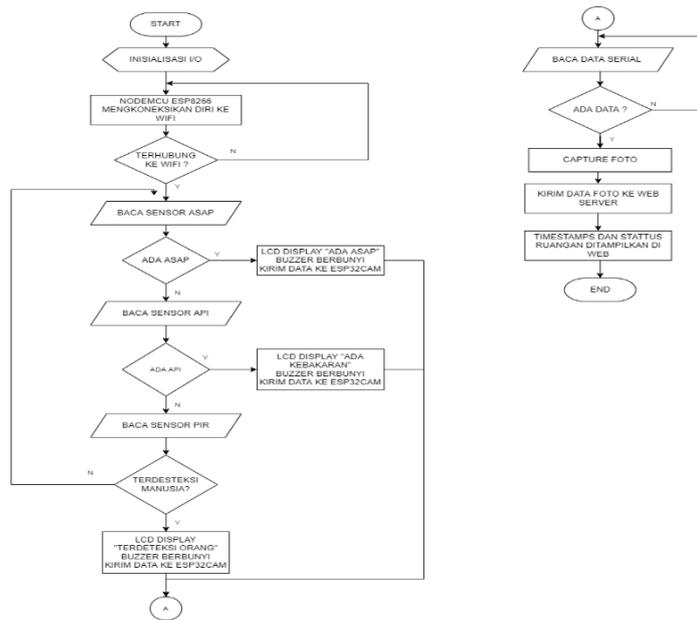


Gambar 5. *Deployment Diagram*

Gambar *deployment diagram* di atas menjelaskan lingkungan kerja terdiri dari 3 buah lingkungan *device* atau perangkat dari alat yaitu NodeMCU ESP8266 dan ESP32Cam, lalu lingkungan *software* berada di *server hosting* yang mendukung pemrograman bahasa PHP, HTML dan MYSQL sedangkan pada lingkungan *user* terdapat web browser sebagai *software* yang digunakan untuk membuka aplikasi berbasis web. NodeMCU ESP8266 dan ESP32cam saling bertukar data melalui komunikasi serial dan mengirim data *server hosting* menggunakan *protocol* HTTP dan web browser berkomunikasi dengan *server hosting* melalui sebuah *protocol* HTTP.

#### 3.2 Flowchart Sistem

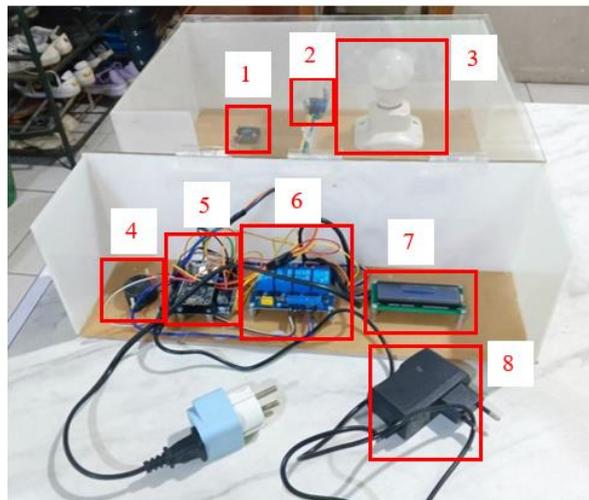
Pada *Flowchart* ini akan menjelaskan mengenai bagaimana proses NodeMCU menginisialisasikan perangkat I/O, membaca nilai dari sensor yang digunakan, pembacaan data nilai sensor PIR, sensor MQ-2, sensor *flame* dan modul kamera, *relay* yang berfungsi untuk mengontrol peralatan elektronik kantor, serta mengirim data ke database dan ditampilkan pada aplikasi berbasis web. *Flowchart smart office security system* disajikan pada gambar 6 berikut :



Gambar 6. Flowchart Sistem

### 3.3. Hasil Rancangan Alat

Hasil Rancangan Alat yang terdiri dari beberapa komponen seperti NodeMCU, ESP32Cam, sensor *flame*, sensor asap MQ-2, sensor PIR, Relay, LCD dan Buzzer yang dapat dilihat pada gambar 7. dibawah ini::



Gambar 7. Hasil Rancangan Alat

Keterangan :

1. Lampu merupakan peralatan elektronik yang dikontrol.
2. Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi asap.
3. ESP32Cam berfungsi untuk meng-*capture* gambar dan mengirim gambar ke *server*.
4. LCD menampilkan informasi berupa tulisan.
5. Adaptor sebagai sumber tegangan DC.
6. Flame sensor berfungsi untuk mendeteksi api.
7. PIR sensor berfungsi untuk mendeteksi manusia.
8. Kipas merupakan peralatan elektronik yang dikontrol.
9. Relay berfungsi memutuskan dan menyambungkan arus.
10. NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali.
11. Buzzer berfungsi mengeluarkan suara.

### 3.4. Hasil Pengujian Sensor dan Sistem

Pengujian sensor dan sistem berfungsi untuk mengetahui apakah prototype pada smart office security system ini dapat bekerja sesuai dengan perancangan alat atau sistem. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Hasil pengujian Sensor dan Sistem

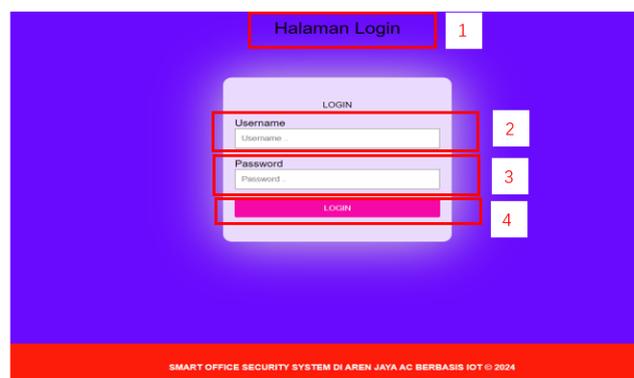
No	Perangkat	Ekspetasi	Hasil	
			Bisa/ Tidak	Keterangan
1	NodeMCU	Terhubung dengan wifi	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan komputer	Bisa	berhasil
		Terhubung dengan serial port	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan sensor <i>Sensor flame</i>	Bisa	Berhasil
		Terhubung ke sensor asap MQ-2	Bisa	Berhasil
		Terhubung ke LCD	Bisa	Berhasil
		Terhubung ke buzzer	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan web <i>server</i>	Bisa	Berhasil
		Menampilkan Data Proses Program di Serial Monitor	Bisa	Berhasil
2	Sensor Flame	Mendeteksi keberadaan api	Bisa	Berhasil
3	Sensor asap MQ-2	Mengukur kadar asap dalam rangan	Bisa	Berhasil
4	Buzzer	Menghasilkan bunyi sebagai notifikasi	Bisa	Berhasil
5	LCD	Menampilkan tulisan atau karakter	Bisa	Berhasil
6	Web Server	Terhubung dengan program aplikasi web	Bisa	Berhasil
		Dapat menyimpan data	Bisa	Berhasil
		Dapat menampilkan data	Bisa	Berhasil
7	Esp32cam	Terkoneksi dengan database	Bisa	Berhasil
		Dapat mengirimkan gambar foto	Bisa	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem perancangan antara mikrokontroler dengan komponen input dan output tersambung dengan baik sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya

### 3.5. Tampilan Layar

#### 3.5.1. Tampilan Layar Login

Tampilan halaman login merupakan layar pertama yang terbuka saat user mengakses aplikasi sistem *smart office*. User diharuskan untuk mengisi *username* dan *password* dengan benar, jika salah memasukan *username* atau *password* akan muncul notifikasi “*Username dan Password anda salah!*” dan jika *username* dan *password* yang dimasukkan benar maka user akan diarahkan menuju ke halaman utama. Gambar 7. merupakan gambar halaman login :



Gambar 7. Tampilan Layar Login

Halaman login terdiri dari :

1. Judul halaman sebagai keterangan dari halaman
2. Field *username* berfungsi sebagai kotak untuk memasukkan username
3. Field *password* berfungsi sebagai kotak untuk memasukan password
4. Tombol Login untuk melakukan login

### 3.5.2. Tampilan Layar Monitoring

Tampilan layar halaman monitoring merupakan tampilan saat *user* berhasil login. *User* dapat melihat informasi keadaan kantor mulai dari informasi yang didapat dari sensor asap, sensor api dan sensor PIR juga terdapat foto keadaan ruangan kantor, Jika melakukan *logout user* kembali menuju halaman login. Gambar 8 berikut adalah gambar tampilan layar monitoring :



**Gambar 8.** Tampilan Layar Monitoring

Halaman login terdiri dari :

1. Judul untuk kolom sensor asap
2. Judul untuk kolom sensor api
3. Hasil monitoring menggunakan modul kamera
4. Nilai kadar asap
5. Keterangan status deteksi sensor asap
6. Keterangan status deteksi sensor api
7. Waktu update

### 3.5.3. Tampilan Layar Log History

Tampilan layar *log history* pada Gambar 9 merupakan tampilan untuk melihat data sensor yang masuk ke database. Data tersebut diurutkan berdasarkan waktu kejadian. Berikut gambar 9 tampilan layar *history* :



**Gambar 9.** Tampilan Layar Log History

Keterangan :

1. Untuk menampilkan kejadian sesuaikan tanggal yang dipilih.
2. Tanggal kejadian.
3. Nilai sensor MQ-2 (kadar asap).
4. Keterangan hasil pendeteksian sensor MQ-2, flame dan PIR.
5. Foto hasil *capture* kamera.

### 3.5.4. Tampilan Layar Kontrol

Tampilan layar laporan pada Gambar 10 merupakan tampilan *controlling*. Pada halaman ini user dapat melakukan *controlling* terhadap peralatan kantor seperti lampu, kipas dan sensor PIR.



Gambar 10. Tampilan Layar controlling

Keterangan :

1. Waktu sekarang
2. Status dan kontrol kipas
3. Status dan kontrol sensor PIR
4. Status dan kontrol lampu

### 3.6. Hasil Pengujian Log Sistem *Smartoffice*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari pengontrolan peralatan kantor menggunakan aplikasi *smart office* berbasis web melalui jaringan internet. Berikut tabel 3 hasil pengujian *log* dari sistem *smart office* :

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Log *Smart Office*

No	Waktu Percobaan (Jam)	Pengujian			Hasil	Watu respon	Keterangan
		Kipas	Sensor PIR	Lampu			
1.	10:00 WIB	ON	OFF	OFF	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	2 detik	Berhasil
2.	10:10 WIB	OFF	ON	OF	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	3 detik	Berhasil
3.	10:20 WIB	OFF	OFF	ON	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	1 detik	Berhasil
4.	10:30 WIB	ON	ON	OFF	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	2 detik	Berhasil
5.	10:40 WIB	OFF	ON	ON	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	2 detik	Berhasil
6.	10:50 WIB	ON	ON	ON	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	-	Tidak Berhasil
7.	11:00 WIB	OFF	OFF	OFF	Kipas ON, PIR OFF, Lampu OFF	3 detik	Berhasil

Dari hasil percobaan di atas yang dilakukan sebanyak 7 kali percobaan, 6 percobaan berhasil dan 1 percobaan tidak berhasil. Hal ini dikarenakan ketidakstabilan jaringan internet, hal ini juga menyebabkan waktu respon yang beragam.

## 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan alat dan dilakukan percobaan *pada smart office security* berbasis *internet of things*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sensor *flame* dapat mendeteksi keberadaan api dan Sensor MQ-2 dapat mengukur kadar asap di dalam ruangan, mikrokontroler ESP32Cam dapat digunakan untuk mengcapture foto ruangan kantor dan mengirimkan ke web *server* melalui jaringan internet dan sensor PIR mampu mendeteksi keberadaan manusia dengan jarak maksimal 7 meter dengan sudut maksimal 1000.

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan pada *smart office security* berbasis *internet of things*. adalah perlu penambahan fitur monitoring dan controlling menggunakan aplikasi monitoring berbasis android dan IOS agar lebih fleksibel dan mudah diakses dan perlu penambahan fitur notifikasi secara *realtime* melalui aplikasi *messenger* berbasis Android atau IOS.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hadid and Y. Anang, “KAJIAN PENERAPAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS UNTUK PENGHEMATAN ENERGI,” *Seminar Nasional Official Statistics*, vol. 2020, no. 1, 2021, doi: 10.34123/semnasoffstat.v2020i1.495.
- [2] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI,” *Jurnal Imagine*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [3] H. Heri and H. Khotimah, “RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEBISINGAN PENGUNJUNG PERPUSTAKAN BERDASARKAN PARAMETER TEKANAN SUARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266,” *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss1.204.
- [4] A. M. Tatik Juwariyah, Sugeng Prayitno, “Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT ( Internet of Things ) Tatik Juwariyah \*, Sugeng Prayitno , Akalily Mardhiyya,” *Seinasi-Kesi*, 2018.
- [5] A. Hartono and A. Widjaja, “Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website,” *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*, no. September, 2022.
- [6] Y. Darnita, A. Discrie, and R. Toyib, “Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino,” *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7094.
- [7] T. H. Siregar, S. P. Sutisna, G. E. Pramono, and M. M. Ibrahim, “RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ARDUINO,” *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: 10.32832/ame.v7i2.5063.
- [8] Pratama, “Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino,” *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [9] J. Wardoyo, N. Hudallah, and A. B. Utomo, “SMART HOME SECURITY SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER,” *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2684.
- [10] M. Agung Raharjo and F. Sabur, “Perancangan Sistem Smart Office Berbasis Internet of Things Politeknik Penerbangan Makassar,” *AIRMAN: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.46509/ajtk.v3i2.168.