

Implementasi Sistem Pengendali CCTV Berbasis ESP32 di Ruang Laboratorium dengan Menggunakan Smartphone Android

Rikki Bancin¹

¹ Politeknik Negeri Medan

¹ Jl. Almamater No. 1 Kampus USU Medan, 20155, Indonesia

e-mail: Rikkibancin@students.polmed.ac.id

Abstrak— Teknologi CCTV saat ini tidak hanya berfungsi untuk memantau dan mengawasi, tetapi juga mampu mendeteksi objek mencurigakan dan kebakaran dengan tambahan sensor PIR dan sensor api. Sistem ini dirancang untuk mengurangi tindak pencurian dan memberikan manfaat bagi teknisi laboratorium. Pengujian dilakukan di dua ruangan menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali, dengan notifikasi otomatis melalui buzzer dan aplikasi smartphone berbasis MIT App Inventor. CCTV mampu memantau hingga 360 derajat dalam mode manual dan mendeteksi pergerakan hingga jarak 5 meter. Sistem ini bekerja dengan delay 0,3 detik, tergantung kualitas jaringan internet, sehingga memungkinkan pemantauan jarak jauh dengan mudah dan efisien.

Kata kunci: CCTV, ESP32, Sensor PIR, Sensor Api, Smartphone Android

Abstract— Current CCTV technology not only functions to monitor and supervise, but is also able to detect suspicious objects and fires with the addition of PIR sensors and fire sensors. This system is designed to reduce theft and provide benefits for laboratory technicians. Tests were conducted in two rooms using NodeMCU ESP32 as the controller, with automatic notification via buzzer and smartphone application based on MIT App Inventor. The CCTV is able to monitor up to 360 degrees in manual mode and detect movement up to 5 meters away. The system works with a delay of 0.3 seconds, depending on the quality of the internet network, allowing for easy and efficient remote monitoring.

Keywords: CCTV, ESP32, PIR Sensor, Fire Sensor, Android Smartphone

I. PENDAHULUAN

Perkembangan jaman di era modern ini sungguh pesat yang mengakibatkan berkembang juga ilmu pengetahuan dan teknologi dunia salah satunya kamera CCTV (Closed Circuit Television). Kamera CCTV sudah berkembang dari kamera yang mengawasi hanya satu arah sampai bisa bergeser ke kiri dan ke kanan (360 derajat). Kamera CCTV kini sudah berkembang menggunakan jaringan internet sehingga di zaman sekarang kamera CCTV bisa dipantau dari mana saja.

Keamanan merupakan hal yang sangat penting. Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan keamanan. Teknologi keamanan yang banyak digunakan sekarang adalah CCTV (Closed Circuit Television). Kasus pencurian pada sekarang ini sangatlah banyak, dan pada umumnya dari beberapa kasus pencurian tersebut kebanyakan kasus yang tidak teridentifikasi atau diketahui siapa pelaku dari pencurian tersebut. Hal ini dikarenakan banyaknya Teknisi yang tidak memperdulikan faktor keamanan pada lingkungan laboratorium yang tidak aman yang tidak diawasi. Ada beberapa hal memicu terjadinya pencurian baik itu yang terjadi langsung di dalam atau di luar laboratorium, contohnya yang di dalam laboratorium yaitu letak aset berharga kita yang mudah dijangkau oleh pencuri dan juga karena aset tersebut tidak disimpan pada penyimpanan yang tidak aman, seperti tempat penyimpanan yang tidak dikunci atau tidak tertutup, untuk di luar laboratorium itu mengenai pengawasan di perkarangan laboratorium yang kurang dan jarang terpantau oleh teknisi, itu seperti pencurian sepeda motor, helm dan lainnya yang dikarenakan sibuk dengan urusan lain didalam Laboratorium sehingga mengabaikan luar laboratorium Untuk mengatasi

hal di atas maka dibutuhkan suatu alat sistem pengendali CCTV berbasis IoT di laboratorium. Sebagai pengendali dari sistem tersebut.

digunakan NodeMCU ESP32, CCTV, Sensor, PIR, Sensor Api, Buzzer dan smartphone android kemudian memantau laboratorium dengan jarak jauh. Alat ini nantinya dapat dikendalikan dengan koneksi jaringan yang berfungsi mengendalikan sistem CCTV dari jauh.

Perancangan dan pembuatan alat ini bertujuan agar membantu teknisi dalam memantau laboratorium serta memudahkan aktivitas di luar laboratorium maupun dalam laboratorium jika sibuk dengan pekerjaan yang lain serta ditinggal saat pergi. Dengan adanya alat ini, dapat memudahkan pengguna dalam memantau ruangan laboratorium dengan menggunakan smartphone android tanpa harus menyita waktu dan tenaga ataupun mengganggu pekerjaan yang lain,

Nantinya CCTV dapat dipantau melalui smartphone android selama 24 jam dalam ruangan laboratorium atau adanya pergerakan mencurikan manusia dalam ruangan dapat dipantau melalui MIT App Inventor. CCTV laboratorium dapat menggunakan koneksi internet.

II. STUDI PUSTAKA

2.1 Internet Of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Namun secara umum konsep Internet of Things (IoT) diartikan sebagai sebuah komponen untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkan untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan, maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet (Rudi, dkk, 2017). Manfaat utama dari IoT ialah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dengan menghubungkan objek-objek secara cerdas kemudian mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh, mengotomatiskan proses yang sebelumnya memerlukan intervensi manusia.

2.2 Wifi

Wi-Fi (Wireless Fidelity) merujuk pada teknologi jaringan nirkabel yang menggunakan gelombang radio untuk menghubungkan perangkat elektronik ke jaringan internet atau ke perangkat lainnya.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sirkuit terpadu / Integrated Circuit (IC) ringkas yang dirancang untuk mengatur operasi tertentu dalam sistem tertanam (embedded system). Secara umum, mikrokontroler dirancang agar mudah digunakan tanpa komponen komputasi tambahan karena dirancang dengan memori onboard yang memadai serta menawarkan pin untuk operasi I/O, sehingga mereka dapat langsung berinteraksi dengan sensor dan komponen lainnya.

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo.

2.5 Ip Camera

IP Camera adalah CCTV (Closed-Circuit Television) kamera yang menggunakan Internet Protokol untuk mengirimkan data gambar dan sinyal kendali atas Fast Ethernet link. Dengan demikian, IP Camera juga sering disebut sebagai kamera jaringan.

2.6 Sensor PIR

Sensor PIR atau Passive Infrared Receiver merupakan sensor yang dapat mendeteksi pergerakan dan adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari suatu objek karena semua objek dapat memancarkan energi radiasi seperti ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu. Sensor PIR ini bersifat

pasif yang artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

2.7 Sensor Api (Flame Sensor)

Sensor Api (Flame Sensor) adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760 nm- 1100 nm. Sensor api ini mempunyai sudut pembacaan 60 derajat dan beroperasi pada suhu -25°C dan $\pm 85^{\circ}\text{C}$. Dari jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor.

2.8 Buzzer

Buzzer adalah salah satu komponen yang bisa dipadukan dalam rangkaian elektronik. Beep-beep merupakan suara yang dikeluarkan dari perangkat elektronik buzzer. Penggunaan buzzer biasanya ditemukan pada meteran listrik yang menggunakan oven, sepeda motor, jam alarm, bel rumah, suara input keypad, dan sebagainya.

2.9 Firebase

Firebase adalah platform pengembangan aplikasi berbasis cloud yang disediakan oleh Google. Firebase menyediakan berbagai layanan yang dapat digunakan oleh pengembang untuk membangun aplikasi web dan seluler, termasuk penyimpanan data, autentifikasi pengguna, pengelolaan notifikasi dan analitik. Firebase menyediakan fitur penyimpanan data secara real-time (Realtime Database) dan penyimpanan data dokumen (Firestore) yang dapat digunakan untuk menyimpan data aplikasi. Pengguna dapat mengakses dan mengelola data ini melalui aplikasi yang terhubung ke firebase.

2.10 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah sistem perangkat lunak untuk membuat aplikasi pada perangkat Android. Uniknya, App Inventor dibuat tidak seperti sistem pengembangan aplikasi biasa, di mana seorang programmer harus menuliskan baris - baris kode program, melainkan dengan interaksi visual berbasis grafis

2.11 Arduino IDE

Untuk memprogram board NodeMCU ESP32, maka membutuhkan aplikasi IDE (Integrated Development Environment) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka dan mengedit source code Arduino (sketches).

III. METODE

3.1 Metode Pengumpulan Data

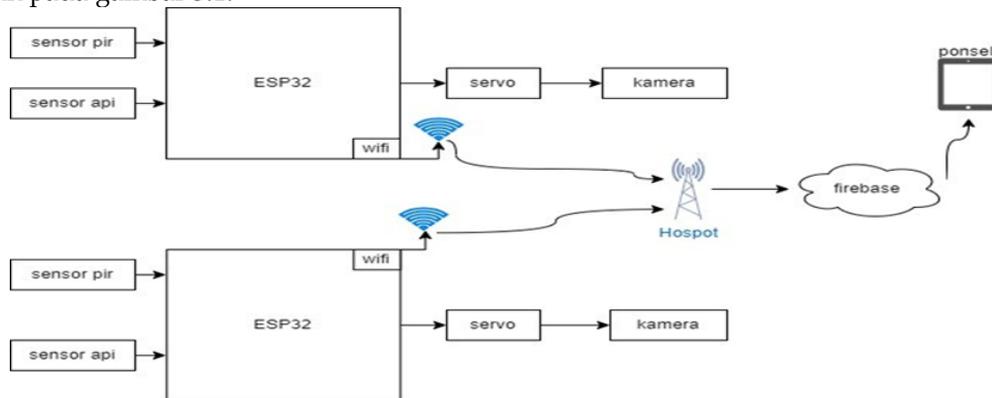
Untuk menguji hasil perancangan, dilakukan pengambilan data sebagai bahan analisa kinerja sistem. Data yang akan diambil seperti mengukur jarak WiFi nodemcu ESP32. Kemudian pengujian untuk mengetahui respon dari sensor PIR dalam mendeteksi pergerakan manusia. Dan pengujian sensor api ketika terjadi kebakaran. Hasil pengujian atau pengukuran setiap komponen dapat di analisa dengan menggunakan statistik sederhana untuk menentukan tingkat keakuratan masing-masing komponen. Analisis sensor API dan sensor PIR dilakukan untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja sesuai yang diinginkan. Begitu juga pada aplikasi MIT App Inventor dilakukan analisis apakah sistem tersebut sudah bekerja sesuai dengan keinginan atau tidak, jika tidak maka dilakukan perbaikan agar hasil yang didapatkan sesuai dengan perencanaan.

3.2 Langkah Perancangan

Dalam proses pembuatan implementasi sistem pengendali CCTV berbasis ESP32 ini menggunakan dua sensor yaitu sensor API dan sensor PIR pada ruangan laboratorium.

3.2.1 Blok Diagram Rancangan

Perancangan alat Rancang bangun pengendali CCTV berbasis ESP32 terdiri dari 2 bagian yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Berikut ini adalah blok diagram dari alat pengendali CCTV otomatis dan manual berbasis ESP32 dengan menggunakan protokol firebase yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram

Berdasarkan pada gambar 3. 1 diagram blok diatas untuk perancangan alat sistem pengendali CCTV dapat diketahui bahwa pada blok ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler utama berfungsi sebagai pengolah data input dan output serta sebagai pusat ataupun otak dari sistem untuk memproses kerja pada sistem. Selanjutnya seluruh komponen yang terhubung pada ESP32 akan dapat bekerja sesuai dengan program yang telahh dirancang oleh penulis. Fungsi dan kegunaan masing-masing komponen pada alat ini adalah sebagai berikut:

1. Sensor PIR

Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi adanya pancaran sinar inframerah dari suatu objek.

2. Sensor Api (Flame Sensor)

Sensor Api (Flame Sensor) berfungsi sebagai alat pendeteksi kebakaran melalui adanya nyala api yang muncul secara tiba-tiba

3. ESP32

ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang dimana sebagai pusat dari sistem alat untuk memproses kerja pada sistem dan sebagai pengolah data input dan output.

4. CCTV

CCTV berfungsi sebagai jenis kamera video digital yang berfungsi untuk mengirim gambar melalui jaringan menggunakan Protokol Internet

5. Motor Servo

Motor servo berfungsi sebagai alat pengendali yang dapat menggerakkan CCTV sesuai sudut yang digunakan

6. Buzzer

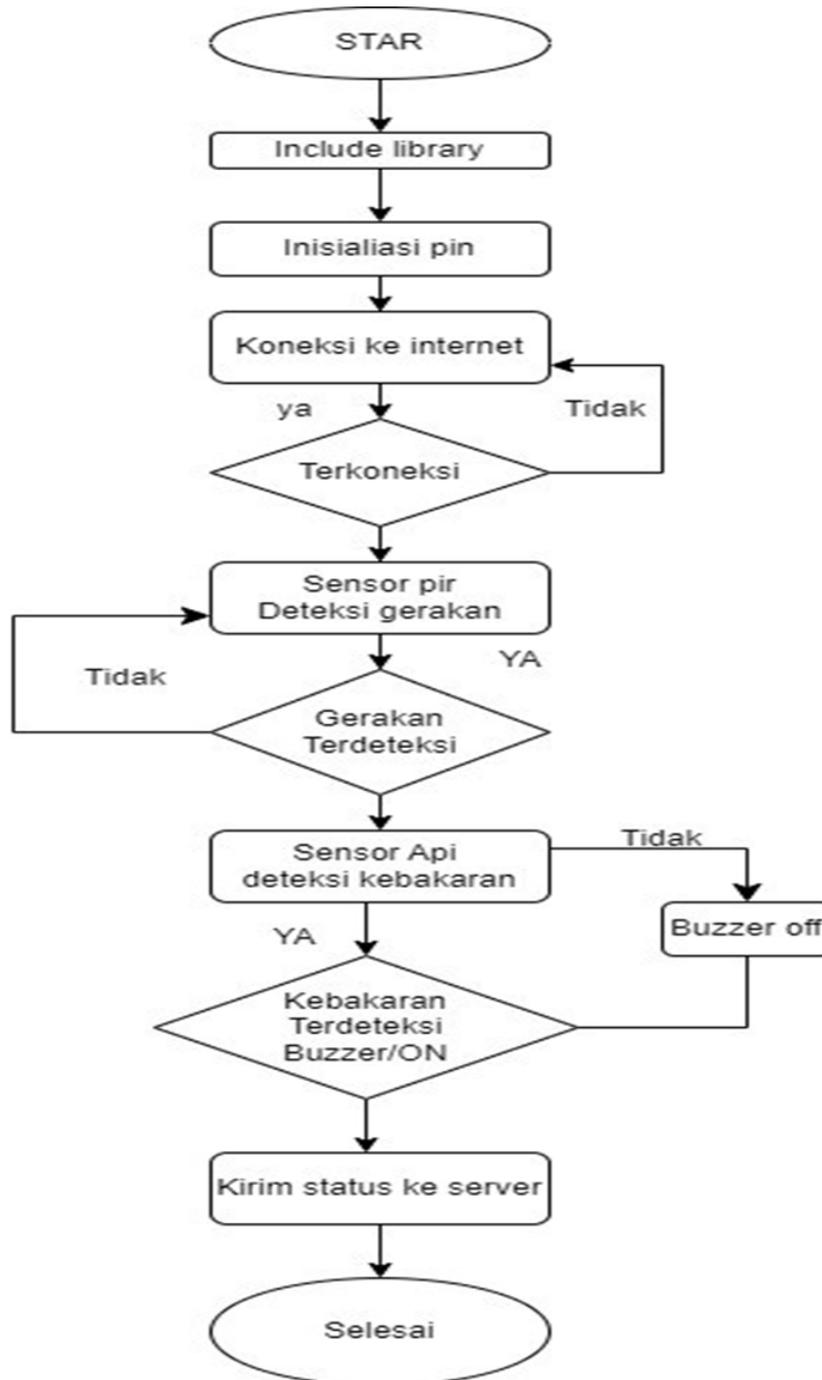
Buzzer berfungsi sebagai alarm peringatan jika terjadinya adanya kebakaran.

7. Cloud Server

Cloud server berfungsi sebagai penyimpanan data

3..2.2 Inteface ESP32 Dengan Sensor PIR, Sensor Api Dan Firebase

Berikut Flowchart Interface ESP32 Dengan sensor Pir dan firebase seperti Pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Flowchart interface NODEMCU dengan sensor pir dan firebase

Alat dibagi menjadi 2 yaitu untuk sebagai pengendali CCTV ke ruang 1 dan pengendali CCTV ruang 2 server disini digunakan firebase yang terdaftar di google firebase digunakan karena kemudahan pemrogramannya. dan juga firebase mampu menggambarkan hubungan-hubungan secara jelas dan mudah dengan cara menyambungkan api key dan link tersedia pada firebase server ke CCTV menggunakan mikrokontroller ESP32 yang mampu terkoneksi dengan internet melalui wifi. ESP32 juga sudah memiliki library untuk firebase pada arduino, sehingga penggunaan tinggal modifikasi program pada library tersebut Alat pengendali CCTV diharapkan mampu perputaran otomatis dan manual untuk memantau ruangan secara realtime, kemudian mampu mengendalikan CCTV otomatis. sensor pir digunakan untuk mendeteksi gerakan pada ruangan yang dikontrol, sensor

api digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan secara langsung pada ruangan kedua sensor ini dihubungkan pada unit pengedali CCTV dengan mikrokontroller.

3.3 Metode Pengujian Rancangan Alat

Pengujian alat untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan yang dirancang dalam software dan hardware. Proses pengujian ini secara keseluruhan meliputi

1. Pengujian PIR

Pengujian sensor Passive Infra Red bertujuan untuk mengetahui keakuratan sensor terhadap jarak pembacaan yang diprogram. Pada pengujian ini diambil sampel sensor PIR yang di program untuk mendeteksi pergerakan pada suatu objek, pada kondisi tersebut sensor akan mengirimkan nilai 1. Hasil dari pengujian ini adalah data percobaan sensor pada saat ada objek bergerak, objek diam, objek di luar jangkauan.

2. Pengujian Sensor Api

Pengujian pada sensor api merupakan pengujian yang dilakukan untuk mendeteksi adanya api didalam ruangan

Berdasarkan pengujian pada CCTV yang dilengkapi dengan motor servo karena berfungsi sebagai sistem pengontrol pada CCTV sehingga dapat dilihat bahwa CCTV bisa berputar sesuai dengan sudut yang dijangkau.

3. Pengujian Konektivitas WiFi

Pengujian Konektivitas WiFi dilakukan bertujuan agar mengetahui jarak yang dapat dijangkau oleh WiFi agar tetap terhubung dengan ESP32. Pengujian dilakukan dengan cara menjauhkan klien dan master kemudian mengukur jarak hingga berhenti mengirimkan informasi data.

4. Pengujian IP Camera

Dilakukan sebagai alat pemantau ruangan dalam bentuk kamera yang dapat memudahkan pengguna ruangan dapat melihat keadaan ruangan laboratorium tersebut dan IP Camera dihubungkan melalui adaptor ke ESP 32.

5. Pengujian Keseluruhan

Pengujian Keseluruhan dilakukan untuk mengetahui cara kerja alat sesuai dengan prinsip kerja sistem yang telah dirangkai

3.4 Metode Pengolahan / Analisa Hasil Pengujian Alat

Firestore Realtime Database adalah database yang dihosting di Cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime dengan setiap klien yang terhubung. Ketika Anda mem-build aplikasi lintas platform dengan SDK platform Apple, Android, dan Java Script kami, semua klien akan menggunakan satu instance Realtime Database yang sama dan menerima perubahan data terbaru secara otomatis. Realtime Database akan menyinkronkan perubahan data lokal dengan pembaruan jarak jauh yang terjadi selama klien offline, sehingga setiap perbedaan akan otomatis dihilangkan. Realtime Database menyediakan bahasa aturan berbasis ekspresi yang fleksibel, yang dikenal sebagai aturan keamanan Firestore Realtime Database, untuk menentukan metode strukturisasi data dan kapan data dapat dibaca atau ditulisi. Ketika diintegrasikan dengan Firestore Authentication, developer dapat menentukan siapa yang memiliki akses ke data tertentu dan bagaimana mereka dapat mengaksesnya. Pada tahap ini dibutuhkan aplikasi database berupa Firestore sebagai tempat database yang dihosting di cloud.

3.5 Metode Pengolahan / Analisa Hasil Pengujian Alat

Metode pengolahan hasil pengujian rancangan alat dilakukan dengan cara menguji coba sensor PIR, Sensor Api, , konektivitas WiFi, maupun keseluruhan alat kemudian mencatat hasil pada setiap pengukuran sehingga didapatkan perbandingan dan rata-rata hasil yang akurat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

Pengujian pada sensor pir dilakukan sebanyak pergerakan dengan jarak dimulai dari 0,5 meter hingga 3,5 meter. Pergerakan yang diuji adalah menulis, berbicara, duduk diam dan menoleh di depan sensor pir. pengujian ini didasarkan dengan menjalankan program baca sensor pir dan menulis, berbicara, duduk diam, menoleh dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

No	Pergerakan yang diuji	Jarak meter	Notifikasi	Keterangan Objek
1	Menulis	0,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		1 m	Terkirim	Terdeteksi
		1,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		2 m	Terkirim	Terdeteksi
		2,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		3 m	Terkirim	Terdeteksi
		3,5 m	Tidak terkirim	Tidak Terdeteksi
2	Berbicara	0,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		1 m	Terkirim	Terdeteksi
		1,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		2 m	Terkirim	Terdeteksi
		2,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		3 m	Terkirim	Terdeteksi
		3.5 m	Tidak terkirim	Tidak Terdeteksi
3	Duduk Diam	0,5 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi
		1 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi
		1,5 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi
		2 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi

		2,5 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi
		3 m	Terkirim	Tidak Terdeteksi
		3,5 m	Tidak terkirim	Tidak Terdeteksi
4	menoleh	0,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		1 m	Terkirim	Terdeteksi
		1,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		2 m	Terkirim	Terdeteksi
		2,5 m	Terkirim	Terdeteksi
		3 m	Terkirim	Terdeteksi
		3,5 m	Tidak terkirim	Tidak Terdeteksi

4.1.2 Hasil Pengujian Sensor Api (Flame Sensor)

Pada pengujian sensor Api (Flame Sensor) bertujuan untuk mengetahui respon dari sensor Api (Flame Sensor). Sensor ini digunakan untuk mendeteksi adanya api kebakaran atau tidak di sekitar ruangan laboratorium. Jika sensor mendeteksi adanya api maka sensor akan mengirimkan sinyal bahwa ada api sehingga secara otomatis buzzer akan berbunyi. Sensor Api (Flame Sensor) dipengaruhi oleh pencahayaan sekitar semakin tidak sensitif rangkaian sensor sehingga harus dilakukan pengesetan kembali melalui Trimpot. Pengujian sensor Api (Flame Sensor) dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Pengujian Sensor API

NO.	Jarak Sensor Api ke lilin	Keluaran Sensor Logika	Alar Buzzer	Keterangan Objek
1.	0,5 m	0	ON	Nyala
2.	1 m	0	ON	Nyala
3.	1,5 m	0	ON	Nyala
4.	2 m	0	ON	Redup
5.	2,5 m	1	ON	Redup
6.	3 m	1	ON	Redup
7.	3,5 m	1	OFF	Tidak nyala
8.	4 m	1	OFF	Tidak Nyala
9.	4,5 m	1	OFF	Tidak Nyala
10.	5 m	1	OFF	Tidak Nyala
11.	5,5 m	1	OFF	Tidak Nyala
12.	6 m	1	OFF	Tidak Nyala

4.1.3 Hasil Pengujian Wifi

Pengujian jarak wifi dengan miktokontroller berfungsi untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh wifi agar terhubung dengan mikrokontroler. Berikut tabel pengujiannya yang dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Pengujian Wifi

No.	Jarak objek (meter)	Kekuatan signal (dB)	Keadaan (Objek)
1.	1.	- 56 dbm	Terkirim Data
2.	2.	- 50 dbm	Terkirim Data
3.	3.	- 56 dbm	Terkirim Data
4.	4.	- 61 dbm	Terkirim Data
5.	5.	- 68 dbm	Terkirim Data
6.	6.	- 60 dbm	Terkirim Data
7.	7.	- 61 dbm	Terkirim Data
8.	8.	- 66 dbm	Terkirim Data
9.	9.	- 67 dbm	Terkirim Data
10.	10.	- 57 dbm	Terkirim Data
11.	11.	- 53 dbm	Terkirim Data
12.	12.	- 65 dbm	Terkirim Data
13.	13.	- 56 dbm	Terkirim Data
14.	14.	- 62 dbm	Terkirim Data
15.	15.	- 69 dbm	Terkirim Data
16.	16.	- 61 dbm	Terkirim Data
17.	17.	- 70 dbm	Terkirim Data
18.	18.	- 70 dbm	Terkirim Data
19.	19.	- 63 dbm	Terkirim Data
20.	20.	- 65 dbm	Terkirim Data
21.	21.	- 64 dbm	Terkirim Data
22.	22.	- 73 dbm	Terkirim Data
23.	23.	- 77 dbm	Terkirim Data
24.	24.	- 67 dbm	Terkirim Data
25.	25.	- 70 dbm	Terkirim Data
26.	26.	- 74 dbm	Terkirim Data
27.	27.	- 72 dbm	Terkirim Data
28.	28.	- 73 dbm	Terkirim Data
29.	29.	- 76 dbm	Terkirim Data
30.	30.	- 73 dbm	Terkirim Data
31.	31.	- 77 dbm	Terkirim Data
32.	32.	- 79 dbm	Terkirim Data
33.	33.	- 79 dbm	Terkirim Data
34.	34.	- 69 dbm	Terkirim Data
35.	35.	- 77 dbm	Terkirim Data
36.	36.	-	Data Tidak terkirim
37.	37.	-	Data Tidak Terkirim
38.	38.	-	Data Tidak Terkirim

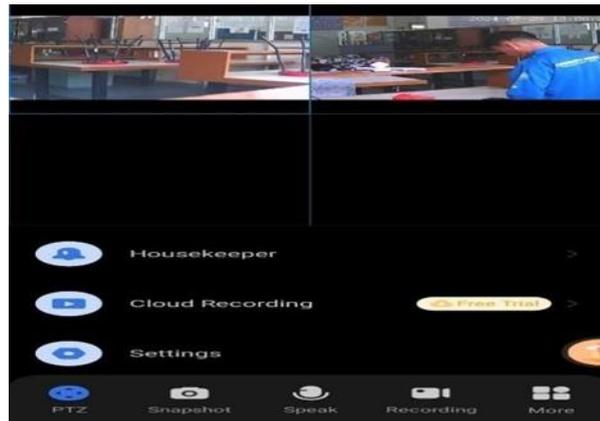
Pada Pengujian jarak jangkauan wifi didapatkan hasil dimana jarak yang dapat Dijangkau oleh wifi dengan jarak terjauh hingga 35 meter setelah itu pada itu pada pengujian jarak 38 meter

koneksi sudah tidak terhubung lagi dengan wifi maka dari itu jarak wifi dengan mikrokontroler pada gateway sebaiknya tidak melebihi jarak 35 meter agar sensor dapat mengirimkan notifikasi.

4.1.4 Hasil Pengujian CCTV

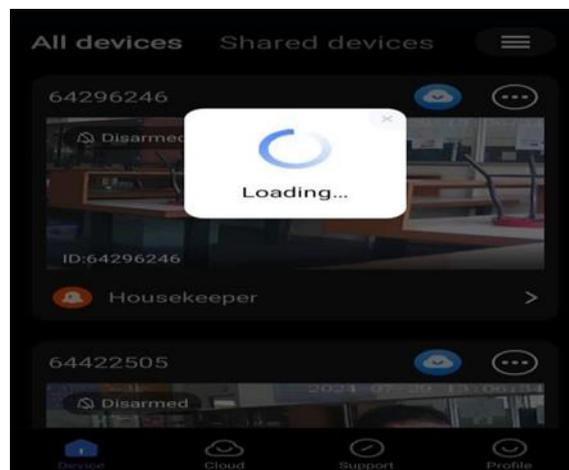
Cara setting koneksi monitoring CCTV melalui HP, yaitu: Instal CD (Compact Disc) drive DVR (Digital Video Recorder). Koneksikan HP dan ke jaringan internet yang sama agar memudahkan pembacaan program secara otomatis (mendapatkan nomor ID yang sama). Setelah program terinstal lalu buka aplikasi tersebut. Setelah terbuka “Klik System”. Setelah itu “Klik Device Manager”. Selanjutnya “Klik Add Area”. Setelah “Mengklik Add Area” akan muncul 2 kolom kosong, namun yang utamanya harus diisi adalah pertama yaitu Ruangan Tk 1., yang kedua klik ruangan Tk 2. Kemudian “Klik OK”. Selanjutnya di area yang telah diberi nama, di “Klik” lalu kemudian “Klik Add Device”. Maka menu selanjutnya adalah menu untuk mendeteksi kamera CCTV yang sudah terkoneksi ke jaringan internet.. Kemudian “Klik Ok”. Setelah itu di Device akan muncul secara otomatis nama yang telah diinput yaitu

Pada gambar 4.1.

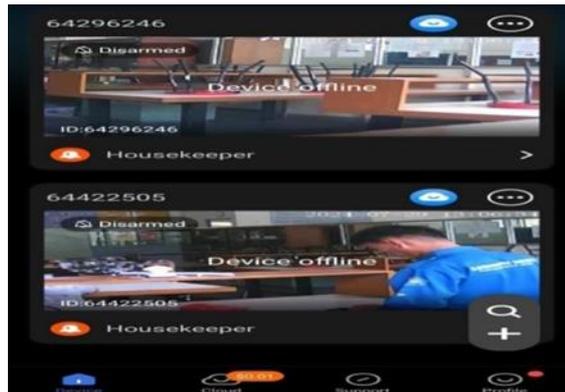


Gambar 4.1 Menu Channel Kamera

Cara setting koneksi monitoring CCTV melalui smartphone, yaitu: Download aplikasi v380pr0Cloud di Play Store. Selanjutnya install aplikasi v380 proCloud. Setelah terinstal ‘Klik By Device’. Selanjutnya bila menggunakan jaringan internet yang sama “Klik Search” secara otomatis ID akan terisi secara otomatis. Kemudian “Klik Play The Last Record”. Secara otomatis gambar hasil sorotan kamera CCTV akan muncul.



Gambar 4.2 program v380 pro cloud mencari id

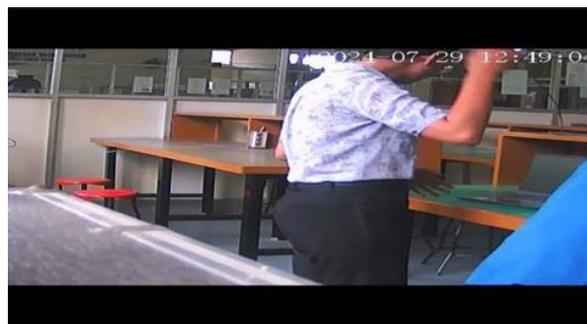


Gambar 4.3 ID telah ditemukan

Hasil monitoring kamera CCTV melalui HP dapat dilihat pada gambar 4.4 Terlihat dua gambar yang menampilkan suasana diluar ruangan (cam 01) dan suasana di dalam ruangan (cam 02). Gambar yang dihasilkan terlihat jelas, kecuali untuk cam 01 karena luasnya area jangkauan kamera CCTV, maka bagian yang jauh nampak agak buram.



Gambar 4.4 Hasil Monitoring Kamera CCTV



Gambar 4.5 Ketika terjadi pergerakan



Gambar 4.6 Ketika terjadi kebakaran

Hasil monitoring pengujian kamera CCTV melalui Smartphone dapat dilihat pada gambar 4.4 Monitoring kamera CCTV melalui smartphone dapat dilakukan menggunakan jaringan wifi atau paket data seluler sehingga untuk pengambilan hasil sorotan kamera CCTV berupa video dan foto lebih praktis, karena dapat diakses kapan dan dimana saja tanpa harus keruangan tempat diletakkannya hp. Penggunaan jaringan wifi atau paket data untuk mengakses gambar hasil sorotan kamera CCTV melalui smartphone memiliki ketergantungan pada kekuatan signal yang tersedia. Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda- beda, tergantung dari bahan yang digunakan. Redaman adalah jatuhnya kuat signal karena penambahan jarak pada media transmisi. Kekuatan signal yang ditransmisikan bisa mengalami pelemahan karena jarak antara server dan pengguna yang jauh dan rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik serta gangguan cuaca yang sangat drastis dalam pengiriman dan penerimaan data yang nantinya dapat mengganggu kinerja jaringannya. Jarak server dan user yang relatif jauh juga dapat menyebabkan terjadinya delay propogasi. Pengujian sudut ini dilakukan meletakkan kamera pada sudut yang berbeda-beded

4.1.5 Hasil Pengujian keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan dengan memantau/ memonitoring antara CCTV device 1 dan CCTV device 2 dengan ruang 1 dan ruang 2.tabel pengujian keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.4 Hasil Pengujian keseluruhan

No	Tampilan pada dashboard CCTV		Kondisi		keterangan
	CCTV monitoring Device 1	CCTV monitoring Device 2	Ruang 1	Ruang 2	
1	Tidak ada gerakan	Tidak ada gerakan	Tidak ada orang	Tidak ada orang	Ruangan kosong
2	Ada gerakan	Ada gerakan	Ada orang	Ada orang	Ruangan ada orang
3	Tidak ada kebakaran	Tidak ada kebakaran	Tidak ada orang	Tidak ada orang	Ruangan kosong
4	Ada kebakaran	Ada kebakaran	Ada orang	Ada orang	Ruangan ada orang

4.2 Pembahasan

Pembahasan Hasil pengujian Api

1. pengujian flame sensor, pengukuran dilakukan dengan pemograman yang sudah diatur oleh Arduino Uno . Pengujian flame sensor menggunakan inframerah untuk mendeteksi titik nyala api sehingga semakin besar titik nyala api, maka akan semakin jauh jarak deteksi flame sensornya. Sedangkan untuk mengukur jarak dan sudut pada pengujian flame sensor adalah dengan cara melakukan pengukuran secara manual yaitu dengan bantuan lilin dan penggaris. Hasil pengukuran flame sensor dapat dilihat pada tabel 4.2.

Pembahasan Hasil pengujian Pir

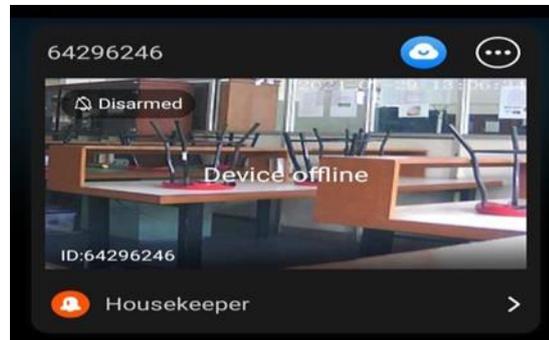
2. Pengujian sensor PIR pada tabel 4.1 merupakan uji mendeteksi pergerakan. Hasil pengujian diperoleh sesuai yang diharapkan.sensor pir dapat membaca gerakan dengan jarak sejauh 3 meter akan tetapi sensor pir tidak dapat mendeteksi pergerakan lebih dari 3,5 meter.pergerakan yang terdeteksi sangat akurat apabila duduk diam maka sensor pir tidak mendeteksi tidak ada pergerakan.

Pembahasan Hasil pengujian Wi-Fi

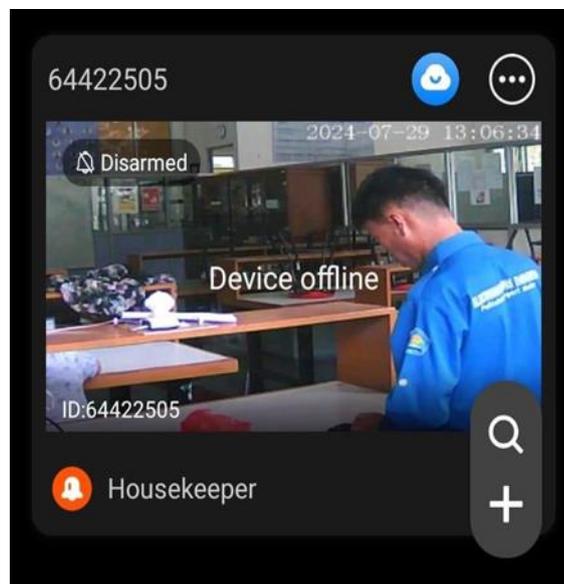
3. Pengujian jarak jangkauan WiFi handphone (hotspot) yang dapat terhubung dengan NodeMCU ESP32 pada tabel 4.3, jarak maksimum jangkauan hotspot sekitar 25 meter.

Pembahasan Hasil pengujian CCTV

4. pengujian CCTV



Gambar 4.8 dashboard CCTV 1



Gambar 4.8 dashboard CCTV 2

Gambar diatas adalah tampilan dari dasboard CCTV. DEVICE 1 untuk Memonitoring ruang 1 dan device 2 memomitoeing ruang 2. Dari Hasil pengujian fungsional CCTV ruangan sudah mampu menampilkan Video realtime pada dasboard antar muka. Sensor pir juga sudah mampu Mendeteksi ada tidaknya gerakan, Sensor api juga mampu mendeteksi ada api Tidak adanya api, cctv juga sudah bisa dicontrol otomatis maupun melalui aplikasi mit app inverter.

V. KESIMPULAN

- Pengujian sistem pemantau dan pendeteksi gerak objek sangat bergantung pada jaringan internet yang terhuhung karena sangat mempengaruhi user dengan sensor dan kamera sehingga dibutuhkan kualitas jaringan bagus agar mendeteksi sampai jarak maksimal 3,5 meter sehingga dapat mendeteksi objek pada radius sensor PIR

- Pada jarak maksimal 3 meter sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan dan akan menerima logika HIGH (1). Pada jarak lebih dari 3,5 meter maka sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan dan akan menerima logika LOW (0).
- Pada jarak maksimal 3 meter sensor api mendeteksi adanya kebakaran dan akan menerima logika HIGH (1). Pada jarak lebih dari 3,5 meter maka sensor api tidak mendeteksi kebakaran dan akan menerima logika LOW (0).
- Pemantauan dari jauh menggunakan cloud dengan dipengaruhi dengan Kualitas jaringan yang bagus agar bisa menempatkan video streaming Yang realtime.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwianti dkk, "Real Time Smart CCTV Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Optical Character Recognition" Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, e-Proceeding of Engineering: Vol.6, No.2 Agustus 2019.
- [2] B. Hadiwijaya, Darjat dan A. A. Zahra, "Perancangan Aplikasi Cctv Sebagai Pemantau Ruangan Menggunakan IP Camera" Jurusan Teknik Elektro, Universitas DIPonegoro Semarang, TRANSIENT, VOL.3, NO.2, JUNI 2014, ISSN: 2302-9927, 232.
- [3] M. A. F. Nujjiya, "Rancang Bangun Pengendali Cctv Berbasis Arduino Dan Motor Servo Menggunakan Smartphone Android "Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, 2020.
- [4] M. A. F. Nujjiya, "Rancang Bangun Pengendali Cctv Berbasis Arduino Dan Motor Servo Menggunakan Smartphone Android "Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, 2021.
- [5] Rohmadi, A., (2016). Monitoring Cctv Digital Secara Online Melalui Internet & Mobile Phone Pada Jaringan Wireless Lan: Studi Kasus Pada PT. Tiga Sinar. Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri) 9(1), 21-28
- [6] Atamadja, Y., 2017. Panduan CCTV, Cara pemasangan CCTV, Instalasi CCTV. [Online], <https://docplayer.info/46208632-Panduan-cctv-cara-pemasangan-cctv-camera-instalasi-kamera-cctv/>, [Diakses 15 Juli 2020].