

ANALISA PENERAPAN KANTOR PINTAR BERBASIS IOT DENGAN AQARA

¹Meidi Pranata*, ²Bustanul Arifin, ³Munaf Ismail

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung
Semarang

*Corresponding Author:

meidi pranata@std.unissula.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi sekarang sangatlah pesat, revolusi industry dan perusahaan sudah mencapai teknologi yang mutakhir akan tetapi masih banyak kantor yang tidak memanfaatkan fasilitas kantornya dengan baik seperti AC ruangan yang menyala terus ketika ruangan tidak digunakan, pintu yang masih dibuka secara manual dan penggunaan alat – alat yang masih semuanya manual. IoT adalah Teknologi Internet of Things yang dimana menawarkan kemudahan dalam mengakses segala sesuatu dari mana saja yang menggunakan perangkat yang terhubung dengan internet, dimana untuk sekarang ini tingkat mobilitas manusia yang cukup padat akan memungkinkan mengendalikan perangkat elektronik dari mana saja.

Dari masalah tersebut dilakukan sebuah terobosan menggunakan aqara yang dapat mengatur dan memberi perintah dimana aqara M2 sebagai pusat atau otak dari semua peralatan yang sudah dikoneksikan dengan aqara tersebut. Sebelum perintah dapat dijalankan semua harus mengisikan perintah – perintah tertentu yang akan disimpan pada server cloud dari aqara.

Dari hasil pengujian yang diambil untuk diterapkan antara lain pada sensor pada PIR dengan jarak 2,2 meter, sensor suhu menggunakan sensor suhu LM35, kecepatan motor dengan menggunakan motor induksi dengan kecepatan 1420 rpm dengan delay 5 detik untuk menutup penutup pada TV, lampu ruangan dengan menggunakan input 24V didapat hasil lampu yang terang, dan juga jarak yang dapat di respon oleh pintu otomatis RFID dapat merespon dengan jarak 0,5m dimana semua peralatan tersebut dapat dijalankan dengan menggunakan bandwidth sebesar 10Mbps.

Kata kunci: Kantor Pintar, Smart Office, Internet of Things.

Abstract

The development of technology is now very rapid, the industrial revolution and companies have reached the latest technology, but there are still many offices that do not use their office facilities properly such as room air conditioners that turn on continuously when the room is not in use, doors that are still opened manually and the use of tools still everything is manual. IoT is an Internet of Things Technology which offers convenience in accessing everything from anywhere using an internet-connected device, where for now a fairly dense level of human mobility will allow controlling electronic devices from anywhere.

From this problem, a breakthrough was made using the aqara which can regulate and give orders where the M2 aqara is the center or brain of all the equipment that has been connected to the aqara. Before the command can be executed, all must fill in certain commands which will be stored on the cloud server from aqara.

From the test results taken to be applied, among others, the sensor on the PIR with a distance of 2.2 meters, the temperature sensor using the LM35 temperature sensor, the motor speed using an induction motor with a speed of 1420 rpm with a delay of 5 seconds to close the cover on the TV, room lights with using 24V input, the results are bright lights, and also the distance that can be responded by the RFID automatic door can respond with a distance of 0.5m where all the equipment can be run using a bandwidth of 10Mbps.

Key words: *Smart Office, Internet of Things, Aqara*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang sangat cepat perkembangannya, dimana perusahaan dan juga industri sudah menggunakan teknologi mutakhir akan tetapi masih banyak juga kantor yang tidak memanfaatkan fasilitas dengan baik yang masih digunakan secara manual.

IoT adalah Teknologi *Internet of Things* yang dimana menawarkan kemudahan dalam mengakses segala sesuatu dari mana saja yang menggunakan perangkat yang terhubung dengan internet, dimana untuk sekarang ini tingkat mobilitas manusia yang cukup padat akan memungkinkan mengendalikan perangkat elektronik dari mana saja. IoT bisa sangat berguna salah satunya untuk perkantoran dimana perkantoran dengan aktivitas yang sangat padat memudahkan pekerja mengakses atau memudahkan pekerjaan di kantor. Selain penggunaan yang dapat memudahkan pekerjaan IoT juga mengefisiensi penggunaan *energy* dimana menjadi solusi kebutuhan dan kemudahan mengatur memonitoring perangkat elektronik dengan menggunakan perangkat gadget yang selalu dibawa kemanapun. *Internet of Things* (IoT), merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, seperti berbagi data, *remote control*, monitoring sistem, dan sebagainya. (Yudho Yudhanto, Abdul Aziz, 2019)

Salah satu contoh penggunaan IoT dalam perkantoran adalah server atau perangkat yang selalu dalam keadaan aktif dan juga tersambung internet. Untuk persiapan suatu saat dimana perkantoran membutuhkan waktu yang tidak sedikit untuk memulai suatu pekerjaan salahsatunya adalah menyalakan semua komponen elektronik satu persatu, oleh karenanya perkantoran dengan menggunakan perangkat elektronik berbasis IoT yang membuat semua menjadi praktis dikarenakan hanya dikelola oleh satu atau dua orang

saja. Perangkat elektronik ini akan disambungkan pada satu server untuk bisa digunakan dan dioperasikan sesuai keinginan pengguna dan juga memudahkan karyawan dalam pekerjaannya. Untuk mendeteksi suatu objek pejalan kaki yang dipisahkan dari citra latar belakang dengan melakukan pengurangan citra sederhana pada area RGB dan *greyscale*. Masalah yang timbul dikarenakan selama ini kamera hanya merekam objek bergerak tetapi tidak bisa memberikan informasi gerakan pada manusia. Hal seperti ini yang kemungkinan dapat terjadi kesalahan dalam pengamatan pada objek. (Yudho Yudhanto, Abdul Aziz, 2019)

Penyelesaian permasalahan tersebut bisa dilakukan dengan menambahkan sensor PIR (*Passive Infra Red*), yang dapat melakukan deteksi adanya pergerakan pada manusia. Sensor ini bisa mendeteksi tingkat radiasi *infrared*. Sensor PIR didesain dan dirancang untuk mendeteksi pancaran *infrared* dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Pada manusia memiliki suhu badan yang menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang 9,4 μ m (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat dideteksi sensor. Sistem otomatis bekerja secara otomatis atau dikendalikan menggunakan alat kontrol secara langsung. Sehingga pada saat pemilik perusahaan atau karyawan yang dipercaya meninggalkan kantor dan lupa untuk mematikan lampu atau alat elektronik yang lain maka pemilik atau karyawan dapat mengontrolnya melalui jaringan internet. Tetapi kebanyakan sistem otomatisasi masih menggunakan pusat kontrol *smartphone* sebagai *remote universal* yang masih menyusahkan karena harus menekan tombol untuk mengendalikan alat elektronik. Maka dari itu diperlukan sistem otomatis menggunakan bahasa manusia (*natural language processing*). Sistem otomatis menggunakan bahasa manusia akan mempermudah pengguna dan juga menambah daya tarik terhadap kantor pintar dikarenakan dengan adanya hal seperti ini pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem pada kantor pintar. Perangkat yang digunakan pada sistem otomatis menggunakan bahasa manusia (*natural language processing*) ini adalah *Google Assistant*. *Google Assistant* adalah *smart speaker* yang mendukung pengenalan suara serta memiliki konektivitas untuk terhubung ke suatu internet melalui *Wireless*. *Google Assistant* pada penelitian ini bertindak sebagai pengontrol yang berfungsi memberikan perintah suara yang diberikan oleh pengguna untuk mengontrol sistem otomatis. Selain itu *Google Assistant* juga digunakan untuk keamanan pada kantor. (Dr. Eng. Siti Sendari, S.T., M.T., I Made Wirawan, S.T., M.T., Mokhammad Nasrulloh, 2021)

Berdasarkan penjelasan di penelitian ini akan membuat sebuah sistem untuk mengontrol dan menambah keamanan kantor dengan perintah suara. Sistem otomatis dan keamanan ini dirasa efektif dan menjadi bagian dari kantor pintar. Penelitian ini menggunakan *aqara M2* sebagai *mikrokontroler* dan menggunakan pusat kendali *Google Assistant*. Pengguna yang berinteraksi dengan *Google Assistant* akan langsung diikuti perintahnya sesuai dengan perintah yang terdapat pada data yang sebelumnya sudah diatur.

TINJAUAN PUSTAKA/ LANDASAN TEORI

IoT merupakan teknologi baru yang mulai diterapkan secara nyata, IoT mempermudah pengguna untuk mengendalikan ruang kerja melalui internet, Teknologi ini memberikan pengguna untuk dapat mengendalikan alat elektronik yang ada pada sebuah ruangan atau kantor tanpa harus berada di ruangan atau kantor tersebut bahkan berada di belahan dunia

lain. Hal ini memberikan kemampuan untuk melakukan manajemen mikro kantor (Raharjo & Sabur, 2020).

Penelitian dengan judul “Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing”. Dalam penelitian Manshuri Acep yang berjudul “Perancangan Pengendalian Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing” pengaplikasian kantor pintar dengan konsep IoT adalah sebuah konsep yang memungkinkan kendali sebuah *device* melalui internet. (Mashuri, Acep, 2022)

Dalam penelitian Sirojul Hadi dan Kurniawan Aji Pangestu yang berjudul “Sistem Kantor Pintar Berbasis Internet of Things” penelitian yang membahas kantor pintar dapat di aplikasikan untuk mengakomodir kebutuhan perusahaan dengan menggunakan relay yang digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat listrik dengan rata – rata delay yaitu 1,87 detik. (Sirojul Hadi, Kurniawan Aji Pangestu, 2022)

Pada penelitian yang dilakukan Apriandi Siregar, Dedi Setiawan, dan Moch Iswan yang berjudul “Kontrol Rumah Pintar Dengan Google Assistant Berbasis IoT (*Internet of Things*)” Google Assistant digunakan untuk *voice command*, dengan penggunaan internet pada proses pengiriman data supaya proses dapat dilakukan dari jarak jauh. (Siregar, Aprinaldi, Dedi Setiawan, and Moch Iswan, 2022)

Pada penulisan yang dilakukan Nurfa Yanti yang berjudul “Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Internet of Things Berbasis Mikrokontroler NODEMCU ESP8266” dalam penulisan *smart home* yang berbasis IoT cukup relevan sehingga penulis mendapat inspirasi dari penulisan tersebut dikarenakan konsep untuk membuka dan menutup tirai pada pengaplikasian *smart home*. (Nurfa Yanti, 2020)

1. Konsep Kantor Pintar

Konsep kantor pintar bukan lagi impian. Kantor pintar yang berisi perangkat elektronik yang terkoneksi dengan *smartphone* atau *gadget* pemilik atau karyawan kini sudah mulai diterapkan di banyak perkantoran. Dikatakan *smart office* karena adanya perangkat – perangkat cerdas didalam kantor yang semua perangkat terhubung menjadi satu.

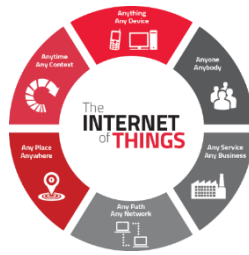
Sekarang teknologi yang diterapkan untuk tempat tinggal dan juga kantor sudah semakin berkembang. Segalanya pun menjadi serba praktis dan mudah, seperti menyalakan ac, TV, Tirai, atau mematikan lampu hanya dengan menggunakan *gadget* atau ponsel pemilik. Sejumlah perusahaan kini berlomba menciptakan alat – alat berbasis *smart system*, seperti Google juga mulai mengembangkan produk untuk memenuhi permintaan pasar akan alat – alat berbasis *Smart System* untuk rumah dan perkantoran. (Muhammad Agung Raharjo , Fatmawati Sabur, 2020)

Penggunaan perangkat canggih yang saling terkoneksi, penghuni rumah bisa mengatur mulai dari suhu ruangan, lampu ruangan, hingga kamera keamanan dari jarak jauh. Sebenarnya, teknologi ini telah banyak diterapkan di industri, perkantoran, pusat bisnis. (Sujadi, H., Nurdiana, N., Nurbani, F. 2019)

2. Internet of Things

Internet of things (IoT) adalah istilah bagaimana berbagai perangkat di sekitar terhubung ke internet, juga bisa berkomunikasi menggunakan tablet, PC, dan juga *smartphone*. Kevin Ashton adalah orang pertama pencetus istilah IoT di tahun 1999. Ashton, pencetus standar global untuk RFID (*Radio Frequency Identification*) itu sudah lama

membayangkan bahwa internet dapat terhubung ke dunia fisik melalui berbagai sensor yang ditenamkan di perangkat tertentu, mengumpulkan data, untuk lantas mengirimkannya ke *database* atau *log server*.



Gambar 1 Internet of Things

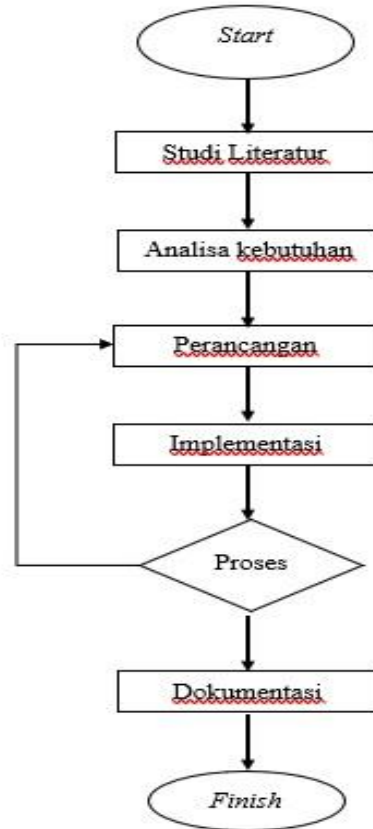
Penerapan IoT di masa mendatang akan lebih terlihat kepada aspek untuk kebutuhan rumah pintar dan alat pemantau tubuh manusia dimana berbagai perangkat yang terkoneksi tidak membutuhkan *layer* dan *keyboard* untuk pengoperasiannya, tidak perlu akses ke komputer desktop untuk mengunduh datanya. dikarenakan *smartphone* dan *tablet* sudah dijadikan *hub* atau pusat kontrol berbagai perangkat. Alat – alat yang dapat menggunakan teknologi IoT antara lain :

- a. Lampu pada ruangan
- b. Pintu ruangan
- c. Ac ruangan
- d. Dll

Dimana semua itu kembali lagi apa yang akan digunakan dan diterapkan pada perkantoran ataupun rumah. (Yudho Yudhanto, Abdul Aziz, 2019)

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Dalam analisa dan implementasi pada sistem yang dimana dijelaskan tentang bagaimana kerja sistem yang dimulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian serta tahap paling akhir yaitu dokumentasi.



Gambar 2 Diagram Blok Alur Analisa

Berdasarkan diagram blok alur analisa maka dilakukan beberapa tahapan analisa dimana meliputi tahapan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini yaitu merencanakan proses mengumpulkan data dengan cara literatur, jurnal, dan bacaan yang berkaitan dengan judul analisa pada tugas akhir.

2. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa dengan topik yang akan menjadi latar belakang pada tugas akhir ini yaitu memahami dan juga menentukan kebutuhan fungsional dan juga spesifikasi kebutuhan.

3. Perancangan

Pada tahap ini membuat rancangan sesuai dengan desain dari hasil analisa sebelumnya dimana membuat disain sesuai yang diinginkan dan juga evakuasi dalam artian langsung dikerjakan dalam pembuatan desain.

4. Implementasi

Pada tahap ini yaitu melakukan implementasi sistem yang sudah dibuat dan akan dilakukannya pengujian pada sistem, dalam hal ini pengujian sistem terlebih dahulu sebelum menguji *hardware*.

5. Pengujian

Tahap ini adalah tahap dimana pengujian sistem sudah sesuai dengan apa yang diharapkan dan sudah sesuai maka langsung diaplikasikan ke *hardware*.

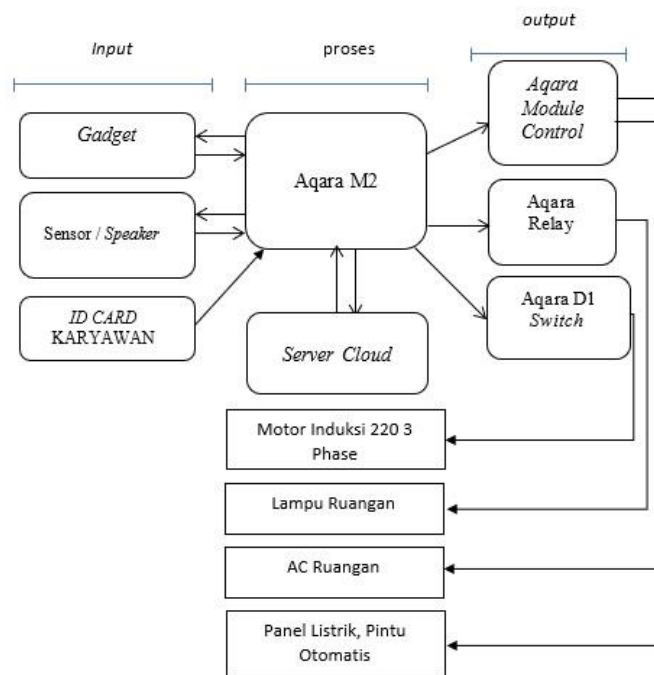
6. Dokumentasi

Tahap akhir ini yaitu dokumentasi hasil dari apa yang dianalisa dari *project* yang sebelumnya dijadikan menjadi acuan tugas akhir ini. Kantor pintar ditunjang menggunakan cara kerja dengan melalui satu *transmitter* yang menjadi pusat kendali. Dimana berfungsi sebagai pusat untuk digunakan, dan berbagai alat pendukung lainnya. Alat – alat lainnya yang menjadi pendukung seperti lampu LED, AC, panel, dan juga cctv dimana semua alat – alat tersebut terhubung menjadi satu kesatuan dengan aqara yang menjadi sentral.

Jika ada satu perintah yang di dapat dari *smart speaker* atau *smartphone* pemilik perusahaan yang terkoneksi dengan internet juga terkoneksi dengan system aqara akan diproses dan aqara dengan *system smartnya* akan melakukan tindakan seperti yang di inginkan orang memberi perintah.

Semua data pada aqara sebelumnya sudah diseting dan disimpan pada server tersendiri untuk dapat melakukan semua perintah yang diinginkan pemilik perusahaan.

Topologi rancangan alat yang diterapkan akan dibuat blok digram yang ditunjukkan pada gambar 3



Gambar 3 Diagram Blok Rancangan

Sistem *hardware* alat terdiri dari bagian *input*, *proses*, dan *output*. Bagian *input* merupakan yang memberikan masukan ke aqara M2 untuk diolah lebih lanjut, bagian *input* terdiri dari beberapa alat yaitu:

1. *Gadget/SmartPhone* yang berfungsi sebagai antarmuka alat dengan pengguna. *Gadget* sendiri digunakan oleh pengguna untuk mengatur dan memberikan perintah langsung untuk kantor cerdas ini.
2. Sensor berfungsi menyalakan lampu dan membuka pintu dimana lampu dan pintu tersebut sudah di seting sebagaimana kegunaannya.

3. *Speaker* sama halnya dengan sensor tetapi *speaker* ini mempunyai fungsi yang lebih banyak seperti mengatur warna lampu, mengatur suhu ac, dan dapat mengoperasikan semua perangkat yang ada di ruangan.
4. Sensor pada pintu yaitu menggunakan sensor camera dimana bisa membaca *id card* yang diberikan pada karyawan oleh pimpinan yang sudah diatur.
5. Aqara M2 adalah alat yang digunakan sebagai hub untuk menghubungkan semua perangkat elektronik dan juga sebagai server itu sendiri.
6. Aqara *Module Control* merupakan alat yang berfungsi untuk menjalankan perintah dari pengguna untuk menggerakkan dan mengaktifkan atau menonaktifkan panel listrik dan juga pintu otomatis dan juga ac pada ruangan.
7. Aqara relay difungsikan untuk menyalakan atau mematikan lampu dan juga digunakan untuk mengatur warna dari lampu led yang ada pada ruangan.
8. Aqara D1 *switch* digunakan untuk menggerakkan motor induksi yang berada pada tirai, penutup TV, dan juga meja *meeting*.

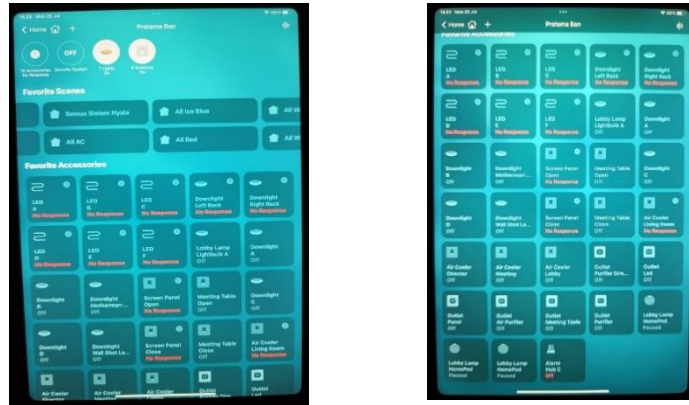
Bagian proses merupakan bagian utama dari alat yang mengolah semua perintah yang sudah ditentukan oleh pemilik perusahaan dan program yang sudah ditentukan. Kemudian hasilnya dijalankan pada bagian *output*. Bagian proses terdiri dari Aqara M2 dan server yang berfungsi sebagai pusat informasi dan otak dari beberapa pekerjaan antara lain:

1. Mengolah *output* sensor untuk menjalankan motor induksi, menyalakan lampu, dan menyalakan ac.
2. Mengolah *output* untuk mengatur suhu ruangan dan juga mematikan atau menyalakan panel listrik di kantor tersebut.
3. Mengolah *output* untuk membuka pintu dengan membaca *id card*.

Bagian *ouput* merupakan bagian yang menjalankan semua perintah yang sudah diproses sesuai dengan apa yang akan dikerjakan. Bagian *output* antara lain:

1. Motor induksi yang berfungsi untuk menggerakkan naik turun pada penutup TV pada ruang *meeting*.
2. Aqara *module control* yang berfungsi untuk mengatur warna pada lampu LED, lampu tangga, dan juga lampu ruangan.
3. AC ruangan yang berfungsi menjalankan perintah dari aqara *module control* untuk mendinginkan ruangan sesuai dengan yang diinginkan.
4. Panel Listrik dimana berfungsi menjadi pusat kontrol dari kelistrikan yang ada di kantor, panel listrik akan mengalirkan listrik dari PLN yang akan digunakan dan juga memutus aliran secara otomatis sesuai dengan jadwal yang sudah diatur dan juga perintah dari *gadget* atau *smartphone* pemilik perusahaan.

Pada perancangan *software* kantor pintar ini digunakan *software* bawaan dari sistem yaitu aqara *software control* dimana didalamnya bisa diatur fungsi kegunaan dari alat – alat elektronik yang akan digunakan. Aqara adalah produk yang menyediakan berbagai alat – alat dan system untuk penggunaan *smart system* untuk rumahan juga perkantoran dengan skala kecil hingga besar. Kemudahan penggunaan aqara ini yaitu server dan juga instalasi juga termasuk *software* sudah disediakan dari aqara sendiri, teruntuk server harus menyediakan seperangkat pc ataupun cloud untuk media penyimpanan sebuah perintah untuk menjalankan alat – alat elektronik yang sudah terkoneksi dengan aqara itu sendiri. Tampilan aplikasi yang digunakan antara lain seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Aplikasi Pada *Smartphone*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran tegangan pada PIR dilakukan menggunakan multimeter untuk menentukan tegangan dari POE (*Power Supply*) untuk kebutuhan sensor PIR itu sendiri. Hasil pengujian sensor PIR dengan tegangan 12 Volt dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Pengujian Sensor PIR

No	Jarak	Delay
1	2 meter	0,8 detik
2	2,1 meter	0,9 detik
3	2,2 meter	1 detik
4	2,3 meter	1,2 detik
5	2,4 meter	1,4 detik

Dapat dilihat dari hasil percobaan pada tabel 1 yang digunakan adalah jarak 2,2 meter dikarenakan dengan jarak tersebut sudah sesuai dengan apa yang diharapkan untuk pemasangan sensor dan juga delay dari sensor tersebut yang cukup cepat dalam merespon gerakan untuk segera membuka pintu pada ruangan kantor.

Analisis Pengukuran Sensor Temperatur Ruangan

Pada pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pada sensor dalam membaca data temperature yang dibandingkan menggunakan thermometer biasa. Pada tabel 2 merupakan data hasil dari pengukuran menggunakan sensor temperature ruangan yang digunakan pada node sensor. Dari tabel 2 dapat dilihat dari 14 kali percobaan dengan suhu yang berbeda dari tingkatan suhu 17 °C hingga 30 °C mendapatkan hasil yang akurat, hanya saja pada saat diatur pada tingkat 17 °C pembacaan dari sensor cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari *thermometer* yang konvensional.

$$error = \frac{Ref - Peng}{Ref}$$

$$\% Error = error \times 100\%$$

Ref = Referensi (HTC1)

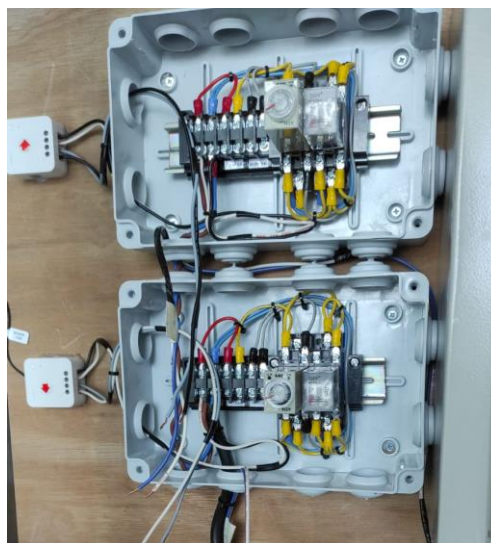
Peng = Pengeukuran (LM35)

Tabel 2 Hasil Pengukuran Sensor Temperatur dan Termometer

No	Suhu			
	AC (°C)	Termometer HTC-1 (°C)	Sensor Temperatur LM35 (°C)	Error (%)
1	30	31,20	31,24	0,13%
2	29	30,40	30,43	0,10%
3	28	29,50	29,56	0,20%
4	27	28,80	28,87	0,24%
5	26	28,00	28,07	0,25%
6	25	27,20	27,26	0,22%
7	24	26,40	26,50	0,38%
8	23	25,60	25,72	0,47%
9	22	24,70	24,71	0,04%
10	21	24,00	24,13	0,54%
11	20	23,20	23,34	0,60%
12	19	22,40	22,55	0,67%
13	18	21,00	21,22	1,05%
14	17	20,70	20,89	0,92%
Rata – Rata <i>Error</i>				0,42%

Analisa Kecepatan Motor dan Respon Motor

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat motor menggerakkan penutup TV dan juga tirai menggunakan *tachometer* untuk membaca berapa kecepatan putaran motor. Pada tabel 4.3 merupakan data hasil analisa motor. Pengujian motor dilakukan bertujuan mengetahui seberapa cepat dan akurasi motor saat menutup dan membuka dengan menggunakan rangkaian seperti pada Gambar 4.1 yang menunjukkan rangkaian untuk menggerakkan motor pada penutup TV.



Gambar 5 Rangkaian Penggerak Motor Pada Penutup TV

Hasil pengukuran dan hasil dari perhitungan dan juga akurasi dapat ditentukan dari rangkaian *relay* yang akan menyalakan dan juga menghentikan motor pada saat sudah sesuai jarak yang disesuaikan.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Kecepatan Motor

No	Forward (menutup)	Reverse (membuka)	Delay (detik)
1	1400 rpm	1400 rpm	7 detik
2	1420 rpm	1420 rpm	5 detik

Dari tabel 3 dapat dilihat dari 2 kali percobaan dengan menggunakan 2 jenis motor yang berbeda didapat hasil yang signifikan dimana rpm semakin tinggi maka kecepatan motor untuk menutup dan membuka tutup pada tv akan semakin cepat begitu juga sebaliknya. Dengan menggunakan motor berkecepatan 1420 rpm penutup tv dapat bergerak menutup dan juga membuka selama 5 detik sesuai dengan yang diharapkan.

Analisa Lampu Ruangan

Dalam analisa lampu hanya mengecek dan juga menghitung tegangan yang digunakan untuk mengkover lampu pada ruangan. Pada tabel 4 merupakan data hasil analisa tegangan dan hasil nyala dari lampu pada ruangan, pengukuran tegangan menggunakan multimeter yang diukur pada *power supply* yang digunakan untuk menyalurkan tegangan dari listrik utama.

Tabel 4 Data Analisa Tegangan dan Delay Lampu Ruangan

No	Pengukuran Menggunakan Multimeter		Hasil
	Tegangan <i>input</i> (V)	Tegangan <i>output</i> (V)	
1	12	11,89	Redup
2	15	14,78	Redup
3	19	19,96	Terang
4	24	23,94	Terang

Dari data pada tabel 4 menunjukkan dengan menggunakan tegangan yang berbeda hasil dari nyala lampu berbeda dikarenakan dengan tegangan yang kecil tidak cukup untuk mengkover semua lampu pada ruangan, dimana semakin besar tegangan akan semakin terang lampu LED yang digunakan untuk menerangi ruangan pada kantor. Pada tabel 4 menunjukkan dengan menggunakan tegangan 24V dari *power supply* menunjukkan nyala lampu dengan hasil nyala lampu terang.

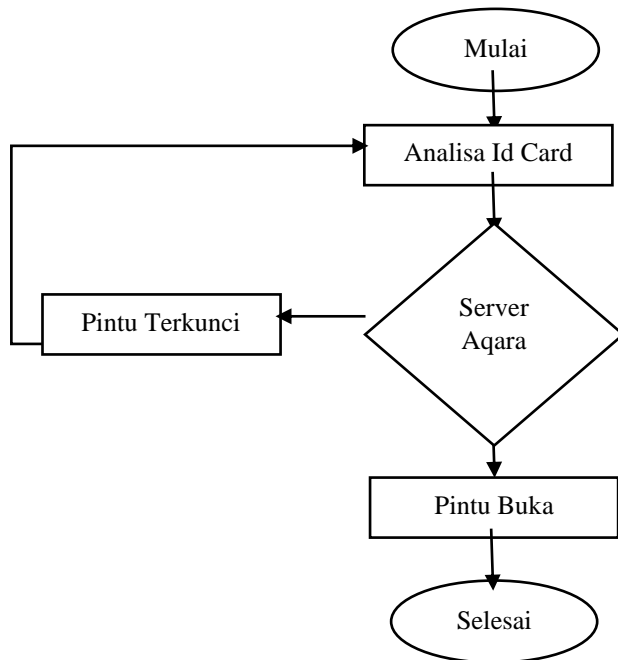
Analisa Pintu Otomatis

Pada analisa pintu otomatis untuk masuk pada ruangan pemimpin perusahaan dengan metode mengukur jarak seberapa jauh sensor dapat membaca *id card* karyawan yang akan masuk ruangan direktur perusahaan. Berikut data analisa pada tabel 5 yang menunjukkan data seberapa jauh dan respon dari sensor pada pintu otomatis.

Tabel 5 Data Analisa Pintu Otomatis

No	Jarak (m)	Respon (s)	Hasil
1	5	-	Gagal
2	4	-	Gagal
3	3	-	Gagal
4	2	-	Gagal
5	1	3	Berhasil
6	0,5	2	Berhasil

Pada analisa didapat data seperti pada tabel 5 dimana jarak sensor membaca tidak bisa lebih dari 1 meter, dimana sensor tidak akan membaca dan merespon *id card* karyawan pada pengukuran jarak dengan jarak 0,5m repon dari sensor cukup cepat untuk membuka pintu ruangan dengan presentasi keberhasilan sesuai dengan yang diharapkan dengan jarak 0,5m selama 2 detik pintu akan terbuka.



Gambar 5 Diagram Blok Sistem Kerja Pintu Otomatis

Analisa Bandwidth

Dalam analisa *bandwidth* dengan menggunakan *bandwidth* sebesar 10Mbps dimana menjadi pilihan setelah melalui beberapa percobaan dengan menggunakan *bandwidth* yang berbeda dari 3Mbps – 30Mbps.

Tabel 6 Data Analisa Bandwith Internet

No	Bandwidth (Mbps)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Hasil
1	3	2	1	Gagal
2	5	3	2	Berhasil

3	10	8	2	Berhasil
4	20	15	5	Berhasil
5	30	20	10	Berhasil

Pada tabel 6 terlihat pada percobaan pertama dengan hasil gagal dikarenakan faktor banyaknya peralatan yang terkoneksi jadi untuk menjalankan semua perintah secara bersamaan hanya beberapa dari alat – alat tersebut yang merespon jadi dianggap gagal. Besaran *bandwidth* yang digunakan untuk menjalankan sebuah kantor pintar dimana semakin besar *bandwidth* yang digunakan akan semakin besar persentase untuk menjalankan sebuah kantor pintar, seperti yang ditunjukkan tabel 6 dari *bandwidth* 3 Mbps sampai 30 Mbps menunjukkan delay yang berbeda yang sebenarnya hanya menggunakan *bandwidth* yang terkecilpun (3Mbps)sebenarnya sudah bisa untuk menjalankan semua alat kantor pintar, hanya saja dengan menggunakan *bandwidth* 3Mbps respon dari alat – alat menjadi lama untuk itu dalam analisa ini digunakan bandwidth dengan kecepatan 10Mbps dengan delay mencapai 2detik dimana dengan menggunakan *bandwidth* 10Mbps sudah bisa untuk menjalankan semua perangkat kantor pintar dengan respon cepat yang sudah cukup untuk digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah menjalani proses analisa perancangan hingga pengujian terhadap alat – alat kantor pintar berbasis IoT dihasilkan beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Pengembangan kantor pintar berhasil diterapkan dengan adanya dua sistem sebagai pengendali yaitu pengendalian otomatis dan juga secara manual.
2. Sensor yang ada pada kendali otomatis dapat berfungsi seperti yang diharapkan dan memuaskan dengan kalkulasi keberhasilan 100%.
3. Pengembangan aplikasi *mobile* memudahkan untuk memonitoring kantor pintar dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet.
4. Aplikasi yang digunakan untuk kendali manual berfungsi dengan baik untuk mengendalikan dan juga menjalankan perintah untuk pekerjaan pada fasilitas perkantoran.

Pada pengembangan sistem kantor pintar ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karenanya perlu dilakukan pengembangan dan juga penyempurnaan lebih lanjut, adapun saran supaya sistem kantor pintar ini lebih baik atantara lain :

1. Pemanfaatan fasilitas kantor lainnya seperti gerbang, dan alat penghitung barang pada kantor dan lainnya.
2. Penggunaan protokol selain HTTP seperti MQTT untuk mengurangi *delay* pada transfer data melalui internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yudhanto and A. Azis, *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNSPress, 2019.
- [2] S. T. M. T. Dr. Eng. Siti Sendari, S. T. M. T. I Made Wirawan, and M. Nasrulloh, *SENSOR TRANSDUSER*. Ahlimedia Book, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=2SFREAAAQBAJ>

-
- [3] M. A. Raharjo and F. Sabur, "Perancangan Sistem Smart Office Berbasis Internet of Things Politeknik Penerbangan Makassar," *Airman J. Tek. dan Keselam. Transp.*, vol. 3, no. 2, pp. 141–146, 2020.
- [4] A. Mashuri, "P PERANCANGAN PENGENDALI LAMPU KANTOR BERBASIS INTERNET OF THING," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–59, 2022.
- [5] S. Hadi and K. A. Pangestu, "Smart Office System Based Internet of Things," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 377–390, 2022.
- [6] A. Siregar, D. Setiawan, and M. Iswan, "KONTROL RUMAH PINTAR DENGAN GOOGLE ASSISTANT BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 4, 2022.
- [7] N. Y. NURFA YANTI, "RANCANG BANGUN SMART HOME MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266." UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO, 2020.
- [8] H. Sujadi, N. Nurdiana, and F. Nurbani, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART OFFICE SYSTEM BERBASIS IOT PADA BUILDING AUTOMATION SYSTEM," *J. J-Ensitem Vol*, vol. 5, no. 02, 2019.
- [9] P. Purwanto, S. Suryono, and S. Sunarno, "Design of air quality monitoring system based on web using wireless sensor network," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1295, no. 1, p. 12043.
- [10] E. S. Mulyanta, *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*. Penerbit Andi, 2005.
- [11] M. Syafrizal, *Pengantar jaringan komputer*. Penerbit Andi, 2020.
- [12] P. P. URBÁNEK, "VYTVOŘENÍ BRÁNY PRO CHYTRÁ ZAŘÍZENÍ XIAOMI AQARA," *System*, vol. 55, no. 2, pp. 422–430.
- [13] Z. Anthony, *Mesin Listrik Arus Bolak-balik: Edisi Revisi*. Penerbit Andi, 2020.
- [14] T. Novianti, "Rancang bangun pintu otomatis dengan menggunakan RFID," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 8–13, 2019.
- [15] S. Kharait and P. S. Phulambrikar, "Implementation of PLC Based Star Delta Starter for Starting and Direction Control Of Three Phase Induction Motor," *vol*, vol. 2, pp. 2881–2886.
- [16] S. D. Paramita, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Udara Pada Hidroponik Rumah Kaca Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Arduino Nano." Universitas Sumatera Utara, 2022.
- [17] I. Parinduri, "Pembelajaran Aplikasi Iot Di Android Dengan Software Blynk (Kontrol Led, Relay, dan Suhu)," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2019, vol. 2, no. 1.
- [18] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay," *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.