

SKRIPSI

**“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* LAMPU DAN
KUNCI RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
MENGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY LOGIC*”**

***“DESIGN OF MONITORING SYSTEM FOR LIGHTS AND
HOUSE LOCKS BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)
USING FUZZY LOGIC ALGORITHM”***



NUR AZIZA

D0220361

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT MAJENE

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* LAMPU DAN
KUNCI RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
MENGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY LOGIC*”**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

NUR AZIZA

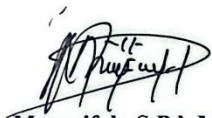
D0220361

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 28 Mei 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I


Musyrfah, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0014119302

Penguji I


Muh Fabmi Rustan S.Kom., M.T.
NIP. 199112272019031010

Pembimbing II


Muh Imam Quraisy S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0027019205

Penguji II


Muh. Kaffli Rasyid, S.kom., M.T.
NIP: 198808182022031006

Penguji III


A. Amirul Asnan Cirua S.T., M.Kom.
NIP: 199804022024061001

LEMBAR PENGESAHAN

**“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* LAMPU DAN
KUNCI RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
MENGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY LOGIC*”**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

NUR AZIZA

D0220361

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus
pada Tanggal 28 Mei 2025
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Musyvirifah, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0014119302

Dekan Fakultas Teknik, Universitas
Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T
NIP: 196404051990032002

Pembimbing II



Muh. Imam Ouraisy S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0027019205

Ketua Program Studi Informatika



Muh. Rafli Rasyid, S.Kom., M.T
NIP: 198808182022031006

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (**UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat dan Pasal 70**).

Majene, 28 Mei 2025



Nur Aziza
NIM : D0220361

ABSTRAK

Nur aziza, Usulan Rancang Bangun Sistem Monitoring Lampu dan Kunci Rumah berbasis *Internet of Things* menggunakan *Algoritma Fuzzy Logic*. (dibimbing oleh **Musyriefah, S.Pd., M.Pd** dan **Muh. Imam Quraisy S.Kom., M.Kom**).

Keamanan rumah menjadi perhatian utama bagi banyak orang dalam era digital saat ini. Sistem yang manual seringkali kurang praktis dalam mengelola dan memantau keamanan rumah. Pada Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem otomatisasi lampu dan keamanan kunci rumah melalui Telegram serta mengontrol lampu menggunakan algoritma *Fuzzy Logic* Tsukamoto. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D), yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, serta pengujian fungsional. *Algoritma Fuzzy Logic* digunakan untuk mengolah data dari sensor LDR dan RTC untuk menentukan intensitas pencahayaan. Hasil pengujian menunjukkan Pada percobaan sistem didapat hasil Pada jam 16 : 00 WITA dan cahaya sekitar 1775 ohm maka didapat hasil intensitas cahaya lampu sebesar 44.3306 lux (lampu mati) dan Pada jam 17 : 00 WITA dan cahaya sekitar 1310 ohm maka didapat hasil intensitas cahaya lampu sebesar 49.502 lux (lampu Nyala)

Kata Kunci : *Fuzzy Logic Tsukamoto, Research and Development, Sensor PIR, Sensor LDR dan Sensor MSR*

ABSTTRAC

Nur aziza, Proposed Design of Home Lighting and Lock Monitoring System based on Internet of Things using Fuzzy Logic Algorithm. (supervised by Musyrifah, S.Pd., M.Pd and Muh. Imam Quraisy S.Kom., M.Kom).

Home security is a major concern for many people in today's digital era. Manual systems are often impractical in managing and monitoring home security. This study aims to design a lighting automation system and home lock security via Telegram and control the lights using the Tsukamoto Fuzzy Logic algorithm. The method used in this study is the Research and Development (R&D) method, which includes the stages of needs analysis, system design, and functional testing. The Fuzzy Logic algorithm is used to process data from the LDR and RTC sensors to determine the lighting intensity. The test results show that in the system experiment, the results obtained at 16:00 WITA and the light was around 1775 ohms, the light intensity results were 44.3306 lux (the light was off) and at 17:00 WITA and the light was around 1310 ohms, the light intensity results were 49.502 lux (the light was on).

Keywords:*Fuzzy Logic Tsukamoto, Research and Development. PIR Sensor, LDR Sensor and MSR Sensor.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan rumah menjadi perhatian utama bagi banyak orang dalam era digital saat ini. Sistem yang manual seringkali kurang praktis dalam mengelola dan memantau keamanan rumah.

Internet of Things (IoT) menjadi salah satu inovasi yang paling sering digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat umum. IoT mengacu pada teknologi masa kini yang menggunakan koneksi atau jaringan internet, yang terus-menerus terhubung melalui sensor dan aktivitas konstan untuk menghubungkan perangkat apa pun yang terhubung ke internet. Konsep dari IoT sebenarnya bertujuan untuk membuat fungsi dari internet lebih mendalam.(Devira Ramady et al., n.d.2021).

Kebutuhan akan keamanan rumah dan efisiensi energi yang semakin meningkat menjadikan sistem *monitoring* dan kontrol sangat penting. Pengguna membutuhkan solusi yang dapat memberikan informasi *real-time* tentang status lampu dan kunci rumah, serta kemampuan untuk mengontrolnya dari jarak jauh.

Lampu merupakan sebuah piranti elektronik pada rumah, yang mana lampu berfungsi untuk penerangan dalam suatu ruangan di dalam rumah. Umumnya pengaturan sistem kendali pada lampu masih dikendalikan secara manual, yang mana untuk menyalakan dan mematikannya masih menggunakan saklar On/Off. Banyak kasus orang yang lupa pada saat mematikan lampu hal ini dapat mengakibatkan pemborosan pada pemakaian listrik setiap harinya dan dapat pula terjadi kosleting listrik.(Lubis et al., 2018).

Penggunaan lampu yang kurang efisien menimbulkan pemborsosan listrik yang mengakibatkan tagihan listrik membengkak. Maka dari itu peneliti akan menggunakan sensor LDR untuk mengatur intensitas cahaya pada ruangan. Dengan menggunakan informasi ini, sistem dapat mengoptimalkan penggunaan lampu.(Fitriansyah & Suryanto, 2021).

Mengintegrasikan *fuzzy logic* ke dalam sistem monitoring berbasis IoT memungkinkan sistem untuk membuat keputusan yang lebih cerdas dan adaptif. Sistem dapat menyesuaikan tingkat pencahayaan berdasarkan intensitas cahaya matahari

Penelitian tentang pencahayaan juga sudah dilakukan oleh (Bobby Y. Prawira) dengan topik “Efisiensi Pencahayaan Ruangan Perkuliahan dengan Logika Fuzzy”. Bertujuan untuk untuk menyesuaikan pencahayaan ruangan berdasarkan kondisi cahaya yang telah dipengaruhi oleh cahaya matahari yang masuk dalam ruangan. Hasil dari penelitiannya yaitu menunjukkan bahwa sistem pencahayaan ruang perkuliahan yang menggunakan pengendali lebih efisien daripada tanpa menggunakan pengendali.

Kunci memegang peranan penting dalam sebuah sistem keamanan. Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan bepergian dari rumah dan seringkali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci.. (Lestari et al., 2022)

Di sisi lain, terdapat kriminalitas berupa pembobolan rumah. Dalam beberapa kasus, penyusup yang masuk ke rumah datang melalui pintu rumah yang terbuka atau lupa dikunci, diakibatkan kelalaian pemilik rumah baik karena lupa maupun karena terburu-buru. (Fitriansyah & Suryanto, 2021). Maka dari itu peneliti menggunakan Sensor PIR agar dapat mendeteksi kehadiran seseorang di sekitar pintu dan penggunaan sensor magnet dapat digunakan untuk mendeteksi status pintu yaitu apakah pintu terbuka atau tertutup. Hal ini memungkinkan sistem untuk memberikan peringatan atau tindakan keamanan jika ada pintu yang terbuka saat seharusnya tidak.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Lampu Dan Kunci Rumah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic*”**. Dengan perancangan sistem dan alat ini diharapkan dapat membantu untuk menghemat penggunaan listrik serta mengurangi resiko kriminalitas dalam bentuk pembobolan rumah melalui pintu rumah dan dapat membantu pengguna untuk melakukan monitoring rumahnya setiap saat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* penerangan otomatis Menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic* dan Telegram?
2. Bagaimana merancang sistem *monitoring* keamanan pintu rumah menggunakan Telegram?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa Batasan masalah dalam perancangan sistem pada penelitian ini adalah:

1. Perancangan sistem hanya berfokus pada sensor cahaya, sensor PIR dan sensor *Magnetic door switch MC-38*.
2. Penggunaan Algoritma *Fuzzy Logic* berfokus sensor LDR.
3. Sistem dibuat dalam bentuk *prototype*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang sistem *monitoring* penerangan otomatis menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic* dan Telegram?
2. Untuk mengetahui bagaimana merancang sistem *monitoring* keamanan pintu rumah menggunakan Telegram?

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan keamanan rumah dengan pemantauan dan kontrol kunci pintu secara *real-time*.
2. Mengurangi konsumsi energi dengan mengoptimalkan penggunaan lampu berdasarkan kebutuhan .
3. Memberikan kenyamanan bagi pengguna dengan kemampuan kontrol jarak jauh dan otomatis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Monitoring

Menurut (Hogwood dan Dunn, 2020), *Monitoring* adalah proses kegiatan pengawasan terhadap implementasi kebijakan yang meliputi keterkaitan antara implementasi dan hasil-hasilnya. *Monitoring* mempunyai tujuan yaitu kesesuaian atau kepatuhan sesuai standard prosedur yang telah ditentukan, pemeriksaan untuk menentukan sumber-sumber pelayanan kepada kelompok sasaran, akuntansi untuk menentukan perubahan sosial dan ekonomi yang terjadi setelah implementasi sejumlah kebijakan public dari waktu ke waktu, penjelasan tentang hasil-hasil kebijakan public berbeda dengan tujuan kebijakan publik.

Menurut (Michael & Gustina, 2019), *monitoring* atau pemantauan merupakan kegiatan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan program atau proyek. Dengan *monitoring* dapat diketahui program atau proyek berjalan sesuai atau kurang sesuai dengan rencana. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa *monitoring* merupakan suatu kegiatan untuk mengamati apakah program berjalan sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditetapkan. *Monitoring* juga bertujuan untuk mendeteksi adanya masalah sebelum mereka menjadi masalah yang lebih besar atau berdampak serius.

2.1.2 Internet of Things

Internet of Things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet, (Prabowo et al., 2020).

Cara kerja IOT adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapapun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.

Internet of Things (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer, tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dimanfaatkan, dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa *Internet of Things* merupakan sebuah konsep di mana suatu objek dapat berkomunikasi dengan objek lain serta dapat bertukar data melalui jaringan internet.



Gambar 2. 1 *Internet of Things*

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/VAzApYRJ97eq7kSg8>)

2.1.3 Fuzzy Logic

Secara bahasa, *fuzzy* berarti kabur atau samar. Logika fuzzy adalah logika *multivalued* yang memungkinkan nilai diantara dua logika. Pada teori himpunan klasik yang disebut juga dengan himpunan tegas (*Crips Set*). Logika fuzzy adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah tanpa Solusi pasti atau tidak pasti dengan menggunakan konsep “kemiripan” atau “derajat kemiripan” sebagai dasar untuk Keputusan (Aulia et al., 2023) . Digunakan unrtuk mendapatkan pole pengaturan kondisi lampu berdasarkan tingkat cahaya sekitar. Dalam logika fuzzy Fungsi keanggotaan ini memetakan nilai input (cahaya dan waktu) ke tingkat keanggotaan dalam himpunan *fuzzy* yang sesuai.

Ini memungkinkan sistem *Fuzzy Logic* untuk mengambil keputusan berdasarkan kondisi yang tidak terukur secara tepat. Dengan menggunakan fungsi keanggotaan, kita bisa menggambarkan kondisi lampu secara lebih tepat. sehingga memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian dan kompleksitas lingkungan dengan lebih baik. Untuk inputan cahaya dan waktu fungsi keanggotan menggunakan fuzzy gelap, redup dan terang untuk cahaya dan untuk waktu kenggotan menggunakan pagi, siang dan malam setiap nilai sensor dihitung derajat keaggotanya pada setiap fungsi keanggotaan. Berikut adalah tahapan-tahapan dari logika fuzzy secara umum:

1. *Fuzzifikasi*

Fuzzifikasi merupakan untuk konversi sinyal input yang bersifat bahasa alami ke dalam bentuk himpunan *fuzzy* dengan menggunakan operator *fuzzifikasi*.

2. *Inferensi*

Merupakan aturan dasar yang diartikan ke dalam himpunan fuzzy, baik berupa input atau pun output, selanjutnya disusun berdasarkan perangkat aturan kendali.

3. Basis Pengetahuan (*Knowledge base*)

Merupakan model logika fuzzy yang memiliki kemampuan seperti pemikiran manusia dalam mengambil suatu keputusan yang berupa implikasi dan mekanisme inferensi fuzzy.

4. *Defuzzifikasi*

Defuzzifikasi merupakan tahapan transformasi kesimpulan ke dalam bentuk yang sebenarnya dan bersifat crisp dengan menggunakan operator *defuzzifikasi*.

Adapun Fungsi keanggotan *fuzzy logic* untuk sensor LDR dan RTC sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Fungsi Keanggotan *Fuzzy Logic*

Cahaya	Waktu
Terang	Pagi
Redup	Siang
Gelap	Malam

2.1.4 Lampu

Lampu adalah sebuah piranti yang memproduksi cahaya. Kata “lampu” dapat juga berarti bola lampu. Lampu pertama yang diproduksi adalah lampu pijar. Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.(Lubis et al., 2018).Lampu adalah perangkat yang menghasilkan cahaya dengan cara memanfaatkan sumber energi dan salah satu perangkat penting dalam kehidupan sehari-hari.

**Gambar 2 .2** Lampu

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/mLh7UWR7zamj4r3a8>)

2.1.5 Selenoid

Selonoid merupakan selenoid yang difungsikan untuk mengunci pintu dan mempunyai dua sistem kerja NC (*Normally Close*) dan NO(*Normally Open*). Selenoid berfungsi sebagai mengunci dan membuka pintu.(Putri Rizki Ananda, 2021). Selenoid juga bisa di sebut sebagai pengendali pembukaan dan penutupan pintu secara otomatis.



Gambar 2 .3 Kunci Selenoid

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/tCDUGGkvNvDfLjML9>)

2.1.6 Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 adalah sebuah sistem terpadu (System on Chip) yang dilengkapi dengan fitur WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai periferal lainnya. ESP32 memiliki keunggulan sebagai chip yang sangat komprehensif, karena dilengkapi dengan prosesor, penyimpanan, dan akses ke pin GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 dapat digunakan sebagai alternatif pengganti mikrokontroler Arduino, dan memiliki kemampuan untuk terhubung secara langsung ke jaringan WiFi. (Nizam et al., 2022)

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dirancang dan dikembangkan oleh *Espressif Systems*. Mikrokontroler ini memiliki fitur yang mencakup kemampuan WiFi dan Bluetooth. Dengan adanya kemampuan WiFi dan Bluetooth ini, ESP32 memungkinkan penggunaannya dalam mengontrol perangkat elektronik melalui jaringan nirkabel. Hal ini menjadikan ESP32 sebagai salah satu pilihan yang sangat cocok untuk mengembangkan proyekproyek *Internet of Things* (IoT) .(Nizam et al., 2022)



Gambar 2 .4 Mikrokontroler ESP32

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/X4QpFYFm8ZwDk3oB9>)

2.1.7 Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantaran dialiri oleh arus listrik, maka disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang terbentuk akan menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit

mekanisme saklar magnet.(Lubis et al., 2018). Relay adalah suatu komponen yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik dimana fungsinya sama dengan saklar namun relay bisa di kendalikan dari jarak jauh.



Gambar 2. 5 Relay Chanel 4

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/grHxJ1SwheKeCJz8>)

2.1.8 Matrix Keypad 4x4

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai interface antara perangkat elektronika atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). *Matrix Keypad* ini memiliki konstruksi atau susunan yang sederhana dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah tombol yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem mikrokontroler.(Kamolan & Sampebatu, n.d.). Matrix keypad adalah perangkat yang terdiri dari sejumlah tombol yang tersusun dalam bentuk matrixs. Keypad juga memungkinkan untuk memasukkan berbagai jenis data, seperti angka, huruf, atau simbol, tergantung pada desain dan pengaturan keypad tersebut.



Gambar 2. 6 Matrix Keypad 4x4

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/9ZmRojjwxg8fquK78>)

2.1.9 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika kategori transducer. Pada sistem ini buzzer berfungsi sebagai indikator output dan sebagai pemberitahuan kepada pemilik. (Putri Rizki Ananda, 2021). *Buzzer* adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi tertentu.



Gambar 2.7 Buzzer

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/WgNy4EeCn9PdcVQA8>)

2.1.10 Sensor PIR

Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR) merupakan sensor berbasis infrared, namun sensor PIR berbeda dengan IR LED dan fototransistor. Sensor PIR dapat bekerja bereaksi pada tubuh manusia, disebabkan karena sensor PIR menggunakan IR Filter pada yang berguna sebagai penyaring panjang gelombang sinar Infrared pasif. IR Filter sensor PIR dapat menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif dengan jarak antara 8 sampai 14 mikrometer, hanya gelombang yang ada di manusia saja yang dapat diterima, karena manusia memiliki gelombang diantara 9 sampai 10 mikrometer. (Amini, n.d.2021). Sensor pir berfungsi untuk mendeteksi adanya pergerakan disekitar, seperti pergerakan seseorang yang mencoba masuk atau mendekati pintu.



Gambar 2. 8 Sensor PIR

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/muCYrF8YwD6E5EkG7>)

2.1.11 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor atau yang biasa disebut sensor cahaya adalah suatu komponen elektronik yang resistansinya berubah-ubah tergantung pada

intensitas cahaya. Biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. *Light dependent Resistor*, terdiri dari sebuah cakram semi konduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan listrik. Pada saat cahaya redup LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semi konduktor tersebut. Sehingga akan lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang. (Lubis et al., 2018). Sensor LDR dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat cahaya lingkungan di sekitar lampu.



Gambar 2.9 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/QCPiFaaneVGEfU7S8>)

2.1.12 Sensor magnetic door switch MC-38

Sensor *Magnet MC-38* seperti terlihat pada gambar di bawah adalah sensor untuk mendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Dalam kondisi normal sensor dan magnet tidak dalam keadaan berdekatan yaitu saklar berada dalam pada kondisi terbuka (*open circuit*), sedangkan untuk kondisi aktif sensor dan magnet berdekatan atau pada pintu tertutup dan saklar berada pada kondisi tertutup (*closed circuit*) dengan nilai hambatan $\pm 4\Omega$. Saklar ini berupa sensor yang dipasangkan dengan sebuah magnet serta dikemas dalam kotak plastik yang siap ditempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya berbahan nonmetal. Pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung

dihubungkan dengan Mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya.(Amini, n.d.2021)



Gambar 2.10 *Sensor magnetic door switch MC-*

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/WyoKbEiRLVJPUvZ57>)

2.1.13 RTC (Real time clock)

RTC (*Real time clock*) merupakan sebuah perangkat yang dapat menerima dan menyimpan data realtime berupa dekripsi waktu, seperti hari, tanggal, bulan, dan tahun. Pada penelitian ini, RTC yang digunakan adalah jenis RTC DS3232. Secara otomatis, RTC mampu menyimpan seluruh data waktu, hari, tanggal, bulan dan tahun, hingga perbedaan bulan yang memiliki 30 hari atau pun 31 hari.



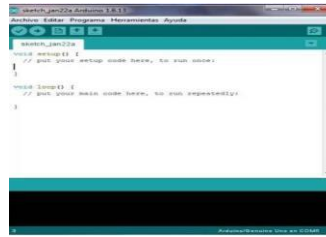
Gambar 2 .11 *RTC (Real time clock)*

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/qgpN1ikXZmJtMj3Q9>)

2.1.14 Arduino Software

Arduino IDE pada adalah tool yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di Arduino), mengompilasinya, dan sekaligus mengunggahnya ke papan Arduino. *Software Arduino IDE* adalah pengendali mikro single-board yang bersifat opensource, di turunkan dari *platform wiring*, serta dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman C++

yang sederhana dan fungsi-fungsi nya yang lengkap, sehingga arduino mudah di pelajari oleh pemula.(Amini, n.d.2021)



Gambar 2.12 Arduino IDE

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/MvCN91b3W9a1jDU57>)

2.1.15 Telegram

Telegram merupakan aplikasi pesan instan berbasis cloud yang memudahkan user untuk menggunakan satu akun telegram dari perangkat yang berbeda dan secara bersamaan, serta dapat mengirim berkas atau file yang berukuran hingga 1,5 GB, berkas yang dapat dikirim berupa dokumen, gambar, audio, video dan berkas-berkas lain seperti RAR, ZIP, APK dan lain-lain. Seluruh berkas yang dikirim akan dienkripsi berstandar internasional. Sehingga pesan atau file yang dikirim aman dari pihak ketiga. (Nizam et al., 2022).



Gambar 2.13 Telegram

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/NUyFEghqmPBqrdVq7>)

2.2 Penelitian Terkait

Tabel 2. 2 Penelitian Terkait

No	Nama Penulis Dan Tahun Terbit	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan Dan Perbedaan Penelitian
1.	Virgiawan, Safrina Amini, Purwanto, 2021	Perancangan Keamanan Ruang Dengan Sensor Pir Dan <i>Magnetic Door Switch</i> Berbasis Web	Hasil dari penelitian ini yaitu Status sensor sesuai dengan yang ditampilkan di web serta notifikasi email diterima sesuai dengan email yang terdapat di data base. Dan Alat ini dapat berjalan dengan baik, mendeteksi pergerakan serta mengetahui status pintu disaat terbuka atau tertutup.	Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian sebelumnya hanya menggunakan 2 sensor yaitu sensor PIR dan <i>Magnetic Door Switch</i> serta menggunakan arduino uno sebagai Mikrokontrollernya sedangkan penelitian saya menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrolernya dan menggunakan tiga sensor yaitu PIR, sensor LDR, Dan sensor <i>Magnetic Door Switch</i> , penelitian saya juga

				menggunakan algoritma <i>fuzzy logic</i> . persamaannya yaitu samasama menggunakan sensor PIR dan Sensor <i>Magnetic Door Switch</i>
2.	Ahmad Fitriansyah & Mochammad Riyan Suryanto, 2021	Teknologi Kontrol Lampu Dan Kunci Rumah Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	Hasil penelitian ini NodeMCU ESP8266 menerima masukan dari relay untuk mengontrol lampu dan kunci rumah sesuai dengan kondisi relay dan solenoid, NodeMCU dapat mengontrol relay untuk kondisi lampu dan solenoid aktif atau tidaknya, kemudian aplikasi menampilkannya dalam bentuk halaman web dan dari web dipanggil dengan menggunakan aplikasi android yang sudah terinstal di smartphone penghuni.	Penelitian sebelumnya menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller sedangkan penelitian saya menggunakan ESP32, dan tidak menggunakan algoritma fuzzy logic serta tidak menggunakan sensor sama sekali. Persamaannya yaitu sama-sama membuat sebuah prototype mengenai kontrol lampu dan kunci rumah berbasis IOT.
3.	Givy Devira Ramady, Cecep Rizki Apriandi,	Rancang Bangun Sistem Monitoring Pintu	hasil pengujian, telegram dapat mengontrol sistem monitoring pintu rumah dan kontrol lampu dengan	Penelitian sebelumnya menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroller

	Ganjar Kurniawan Sukandi, Rifan Budi Resmana, Sabar Santoso, 2021	Rumah Dan Kontrol Lampu Berbasis Telegram	menghubungkan dengan NodeMCU menggunakan internet setelah diseting sedemikian rupa.	sedangkan penelitian saya menggunakan ESP32 penelitian sebelumnya juga hanya menggunakan sensor magnetik sedangkan penelitian saya menggunakan sensor pir, sensor magnetik dan sensor LDR serta penelitian saya menggunakan algoritma <i>Fuzzy Logic</i> . Persamaannya yaitu sama-sama menggunakan telegram sebagai pengontrolannya dan sama-sama menggunakan sensor magnetik.
4.	Gusrio Tendra, 2021	Implementasi Fuzzy Logic Control Pada Sistem Lampu Rumah Dengan Menggunakan	Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol lampu otomatis yang telah dibangun dapat berkerja dengan baik. Penerapan Algoritma Fuzzy Logic dapat digunakan sebagai pengetahuan yang bertujuan	Perbedaan dengan Penelitian sebelumnya yaitu mikrokontrolernya menggunakan microcontroller ATMEGA8535 sedangkan penelitian saya menggunakan ESP32 dan penelitian

		Microcontroler Atmega8535	untuk membaca kondisi ruangan dan waktu secara real time sehingga waktu menyala dan padam lampu ruangan pada rumah sesuai dengan yang diharapkan dimana tujuan dari sistem ini ialah untuk melakukan penghematan listrik.	sebelumnya juga hanya terdapat 1 objek yaitu lampu sedangkan penelitian saya menggunakan 2 objek yakni lampu dan kunci rumah terdapat penambahan sensor PIR dan sensor magnetik .persamaannya sama-sama menggunakan sensor LDR dan Algoritma Fuzzy Logic
5.	Awwaluddin Imran Lubis, Saniman, S.T., M.Kom, Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom, 2020	Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Ruangan Rumah Menggunakan Metode Fuzzy Logic Dan Andorid Berbasis Mikrokontroler	Penelitian ini menghasilkan sebuah, sistem kendali secara otomatis dengan pengontrolannya menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan sensor PIR (Passive Infra Red), serta menggunakan bluetooth HC-05 sebagai pengirim perintah yang mana pengontrolannya dapat dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan bantuan smarthphone android.	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan bluetooth HC-05 sebagai pengirimnya Sedangkan penelitian saya menggunakan telegram dan terdapat penambahan sensor magnetik pintu. Namun persamaannya yaitu sama-sama menggunakan algoritma fuzzy logic.

6.	Muhammad Nizam, Haris Yuana, Zunita Wulansari, 2022	Mikrokontroler Esp32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web	Hasil penelitian ini yaitu alat dapat bekerja dengan baik mulai dari pembacaan sensor sampai pengirim notifikasi yang berupa pesan ke pengguna melalui telegram.	Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu hanya menggunakan satu sensor yaitu door switch sedangkan penelitian saya menggunakan 3 sensor yaitu LDR, door switch dan sensor PIR. Persamaannya yaitu samasama menggunakan ESP32 dan sensor door switch
7.	Bobby Y. Prawira, Vecky C. Poekoel, Feisy D. Kambey, 2018	Efisiensi Pencahayaan Ruangan Perkuliahan dengan Logika Fuzzy	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pencahayaan ruang perkuliahan yang menggunakan pengendali lebih efisien daripada tanpa menggunakan pengendali.	Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian sebelumnya hanya menggunakan sensor LDR dan Arduino nano sebagai Mikrokontrolernya sedangkan penelitian saya menggunakan tiga sensor yaitu sensor LDR, PIR dan <i>Magnetic Door Switch</i> dan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrolernya.

				Persamaannya yaitu sama-sama menggunakan sensor LDR dan menggunakan Algoritma Fuzzy <i>Logic</i>
--	--	--	--	--

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dijelaskan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem keamanan pintu rumah dan otomatis lampu dapat dibuat menggunakan algoritma *fuzzy logic* dengan metode *Tsukamoto*, pada Mikrokontroller ESP32 dengan tambahan sensor PIR, sensor MSR, sensor LDR, dan RTC. Sistem ini terhubung pada aplikasi telegram melalui jaringan internet dan koneksi wi-fi. Pengguna dapat memantau keamanan rumah dan kondisi lampu melalui telegram tersebut. Parameter Cahaya dan Waktu dapat dijadikan sebagai input pada *fuzzy logic Tsukamoto*. Pada percobaan sistem didapat hasil Pada jam 16 : 00 WITA dan cahaya sekitar 1775 maka didapat hasil intensitas cahaya lampu sebesar 44.3306 (lampu mati) dan Pada jam 17 : 00 WITA dan cahaya sekitar 1310 ohm maka didapat hasil intensitas cahaya lampu sebesar 49.502 (lampu Nyala)

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran untuk penelitian pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan sensor BH1750 agar pembacaan sensor cahaya lebih akurat
2. Peneliti selanjutnya diharapkan bisa menambahkan parameter lain nya untuk menjadi input *fuzzy logic Tsukamoto* seperti menambahkan sensor PIR.
3. Pengembang selanjutnya disarankan untuk dapat langsung mengimplementasikan sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, F. J. (2022, May 31). *Ingin tagihan listrik lebih hemat? Beralihlah dari lampu pijar ke lampu LED sekarang!* Retrieved from <https://fullmoonid.com/2022/05/31/beralih-dari-lampu-pijar-keled/>
- Amini, S. (n.d.). *Perancangan keamanan ruangan dengan sensor PIR dan magnetic door switch berbasis web*. **JULI**, 4(2), 126–132.
- Devira Ramady, G., Apriandi, C. R., Sukandi, G. K., Resmana, R. B., Santoso, S., & Mandala Bandung, T. (n.d.). *Rancang bangun sistem monitoring pintu rumah dan kontrol lampu berbasis Telegram*.
- Download Gratis. (n.d.). *Analisis sistem kontrol intensitas cahaya ruang kerja metode fuzzy Mamdani (Analysis light control smart room with fuzzy Mamdani)*. Retrieved from <https://docplayer.info/217625403-analisis-sistem-kontrol-intensitas-cahaya-ruang-kerja-metode-fuzzy-mamdani.html>
- Fitriansyah, A., & Suryanto, M. R. (2021). Teknologi kontrol lampu dan kunci rumah berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 7(1), 88–96. <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i1.505>
- Kamolan, A., & Sampebatu, L. (n.d.). *Rancang bangun prototipe pengaman ruangan dengan input kode PIN dan multi sensor berbasis mikrokontroler*, 6(1). <https://doi.org/10.31851/ampere>
- Lestari, R., Syahwin, S., & Haramaini, T. (2022). Penerapan algoritma fuzzy logic pada sistem pengaman pintu menggunakan E-KTP berbasis Arduino Uno R3. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(3), 124–135. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i3.91>
- Lubis, A. I., Saniman, S. T., Yetri, M. (2018). *Rancang bangun sistem kendali lampu ruangan rumah menggunakan metode fuzzy logic dan Android*.
- Modul Relay 2 Channel 5V. (n.d.). Retrieved from <https://store.ichibot.id/product/modul-relay-2-channel-2ch-5v/>
- MC-38 Magnetic Contact Switch Sensor. (n.d.). Retrieved from <https://my.cytron.io/c-others-sensor/p-mc-38-magnetic-contact-switchsensor>
- Netdata. (2022). *Penjelasan mengenai IoT lengkap ~ PT. Network Data Sistem*. Retrieved from <https://nds.id/penjelasan-mengenai-iot-lengkap>
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler ESP32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(2).
- Pratama Putra, A., Fauzi, A., & Sulistya Kusumaningrum, D. (2023). Implementasi algoritma fuzzy logic pada sistem kendali lampu otomatis dengan Arduino dan AC light dimmer, 4(1).

- Pratnyawan, A. (2021, October 11). *4 fitur tersembunyi Telegram, berguna untuk bahak hal*. Retrieved from <https://www.hitekno.com/internet/2021/10/11/151156/4-fitur-tersembunyitelegram-berguna-untuk-bahak-hal>
- Putri Rizki Ananda, & Thamrin. (2021). Perancangan dan pembuatan sistem keamanan rumah berbasis smartphone. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- Rifky, I. (2021, November 16). *Mikrokontroler ESP32*. Retrieved from <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>
- Sari, U. (2019). Rancang bangun sistem smart home dengan Arduino Uno R3 berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 16(1).
- Solenoid Kunci Pintu Otomatis 12V. (n.d.). Retrieved from <https://ecadio.com/solenoid-kunci-pintu-otomatis>
- Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) -5mm. (n.d.). Retrieved from <https://jogjarobotika.com/photodioda-phototransistor-ldr-ir-led/700sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor-5mm.html>
- Tutorial Keypad 4×4 dan LCD 1602 Menggunakan Arduino Uno. (2023). Retrieved from <http://indomaker.com/product/blog/tutorial-keypad-4x4dan-lcd-1602-menggunakan-arduino-uno/>
- Introduction to the Arduino IDE. (n.d.). Retrieved from <https://www.digikey.my/en/maker/tutorials/2018/introduction-to-thearduino-ide>