

Implementasi Smart Classroom: Sistem Kendali Proyektor Berbasis IoT Menggunakan Metode Priority Logic Override Control

Implementation of a Smart Classroom: An IoT-Based Projector Control System Using the Priority Logic Override Control Method

Husain T^{1,*}, Santi²

Magister Informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia

¹husain@undipa.ac.id; ²santi@undipa.ac.id

*corresponding author

Informasi Artikel

Diserahkan : 6 Februari 2026
Diterima : 1 Maret 2026
Direvisi : 3 Maret 2026
Diterbitkan : 7 Maret 2026

Kata Kunci:

Internet of Things
Priority Logic Override Control
Proyektor LCD
Smart Classroom
ESP8266.

Keywords:

Internet of Things
Priority Logic Override Control
LCD Projector
Smart Classroom
ESP8266

This is an open access article under the
CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Perkembangan *Internet of Things* (IoT) telah mendorong otomatisasi perangkat elektronik dalam lingkungan pendidikan, khususnya ruang kelas dan laboratorium. Salah satu perangkat penting dalam proses pembelajaran adalah Proyektor LCD, yang penggunaannya sering kali tidak efisien akibat kelalaian pengguna dalam menyalakan atau mematikan perangkat. Masalah lain adalah sering terjadi keterlambatan dimulainya proses pembelajaran akibat *remote* tidak berfungsi untuk menyalakan Proyektor LCD tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Priority Logic Override Control* pada sistem kontrol Proyektor LCD berbasis IoT guna meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas pengendalian perangkat. Sistem yang diusulkan memanfaatkan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat kendali, sensor *Passive Infrared* (PIR) sebagai pendeteksi keberadaan pengguna, serta *relay module* sebagai aktuator pengendali daya proyektor. Aplikasi Blynk digunakan sebagai antarmuka pengguna berbasis *smartphone* melalui jaringan Wi-Fi dan *cloud server*. Metode *Priority Logic Override Control* diterapkan untuk memberikan prioritas kontrol manual oleh pengguna dibandingkan kontrol otomatis berbasis sensor. Metode *Priority Logic Override Control* bekerja dengan memberi kontrol prioritas tinggi untuk mengesampingkan perintah kontrol lainnya secara otomatis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara *real-time*, responsif, dan andal dalam mengelola status proyektor sesuai kondisi ruangan dan perintah pengguna. Sistem ini juga dapat meningkatkan efisiensi energi dari penggunaan perangkat proyektor LCD dan waktu mulai proses pembelajaran di ruang kelas atau laboratorium.

ABSTRACT

The development of the Internet of Things (IoT) has driven the automation of electronic devices in educational environments, particularly classrooms and laboratories. One of the important devices in the learning process is the LCD Projector, which is often inefficient due to user negligence in turning the device on or off. Another problem is the frequent delay in the start of the learning process due to the remote not working to turn on the LCD Projector. This study aimed to implement the Priority Logic Override Control method in an IoT-based LCD Projector control system to increase the efficiency and flexibility of device control. The proposed system utilizes an ESP8266 microcontroller as a control center, a Passive Infrared (PIR) sensor as a user presence detector, and a relay module as an actuator to control the projector's power. The Blynk application was used as a smartphone-based user interface via a Wi-Fi network and a cloud server. The Priority Logic Override Control method is applied to prioritize manual user control over automatic sensor-based control. This method operates by assigning higher control priority to override other control commands automatically. The implementation results show that the system operates in real time, responsively, and reliably in managing the projector's status according to room conditions and user commands. Additionally, the system improves energy efficiency in the use of LCD projectors and reduces the startup time of the learning process in classrooms or laboratories.

I. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) merupakan paradigma teknologi yang memungkinkan perangkat fisik terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet untuk tujuan otomatisasi, monitoring, dan pengendalian secara real-time. Konsep ini telah menemukan beragam aplikasi di berbagai sektor, seperti *smart home*, *smart classroom*, sistem monitoring industri, hingga kontrol peralatan elektronik dalam lingkungan pendidikan. Teknologi IoT terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional, mendorong fleksibilitas kendali, serta memberikan kenyamanan bagi pengguna secara signifikan dibandingkan metode tradisional yang masih bergantung pada kontrol manual semata[1].

Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir telah menunjukkan kemajuan cepat dalam implementasi kontrol perangkat berbasis mikrokontroler dan IoT. Misalnya, sistem *smart home* kontrol lampu, sensor suhu dan kelembaban menggunakan NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan aplikasi Blynk[2] menunjukkan bahwa IoT dapat memudahkan pengontrolan perangkat dari jarak jauh secara *real-time* melalui *smartphone*[3]. Penelitian lain menyoroti penggunaan sensor PIR dalam sistem keamanan IoT yang mampu mendeteksi pergerakan dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi pengguna dalam waktu kurang dari dua detik [4]. Hal ini menunjukkan tren dominan penggunaan ESP8266 dan *platform* Blynk[5] untuk menyediakan konektivitas *real-time* dan integrasi dengan aplikasi *mobile* dalam pengembangan IoT berbasis jaringan Wi-Fi[6].

Spesifik pada otomasi perangkat elektronik di lingkungan kelas atau ruang belajar, sejumlah penelitian telah mencoba memanfaatkan sensor gerak dan mikrokontroler untuk otomatisasi perangkat seperti lampu, kipas angin, dan proyektor. Contohnya, penelitian oleh Rinaldi et al.[1] yang mengembangkan sistem otomatisasi proyektor berbasis NodeMCU dan sensor PIR yang memicu nyala/mati proyektor sesuai deteksi keberadaan pengguna, serta ditambah sensor limit *switch* dan *transmitter* IR untuk memastikan integritas koneksi perangkat di ruang kelas[7]. Demikian pula, studi lain pada otomasi proyektor dan peralatan lain dalam ruang kelas menunjukkan fokus pada otomatisasi berbasis sensor lingkungan. Namun, sebagian besar masih menggunakan logika sederhana *on/off* berdasarkan deteksi sensor tanpa mempertimbangkan prioritas *input* pengguna terhadap sistem otomatis.

Selain itu, banyak penelitian dalam domain *smart home* dan *smart building* lebih menitikberatkan pada otomatisasi berbasis *rule* sederhana (misalnya, sensor PIR untuk menyalakan perangkat saat gerakan terdeteksi) bukan integrasi antara kontrol otomatis dengan kontrol manual dari pengguna. Sebagai contoh, sistem pencahayaan otomatis untuk lansia yang memanfaatkan PIR dan sensor LDR untuk menyesuaikan lampu sesuai intensitas cahaya dan gerakan, tetapi tidak mengakomodasi prioritas *override* dari pengguna ketika kondisi otomatis tidak tepat[8]. Demikian pula, penelitian pada sistem kontrol lampu dengan ESP8266 dan sensor cahaya menonjolkan aspek efisiensi energi namun belum menyentuh kebutuhan prioritas kendali pengguna terhadap logika otomatisasi pada perangkat elektronik penting seperti proyektor[1].

Dalam konteks pengendalian proyektor di ruang kelas, kebanyakan model yang ada masih berfokus pada fungsi otomatisasi dasar berdasarkan deteksi sensor. Penelitian-penelitian tersebut cenderung menggunakan metode *prototyping* dan pengujian fitur otomatis tanpa memberikan mekanisme logika yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna secara langsung[9]. Ketergantungan penuh pada data sensor dapat menimbulkan kesalahan operasi perangkat ketika kondisi sensor tidak merepresentasikan kebutuhan aktual pengguna. Misalnya, sensor PIR dapat mendeteksi gerakan yang tidak relevan dengan kebutuhan penggunaan proyektor sebenarnya, atau gagal mendeteksi pengguna yang sudah berada di ruangan tanpa melakukan gerakan signifikan. Kondisi seperti ini akan menyebabkan perangkat menyala atau mati secara tidak diinginkan, menciptakan pengalaman pengguna yang kurang optimal dan potensial meningkatkan pemborosan energi.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini memperkenalkan metode *Priority Logic Override Control* pada sistem kontrol proyektor berbasis IoT. Metode ini dirancang untuk memberikan prioritas utama terhadap kontrol manual dari pengguna melalui aplikasi antarmuka, sementara kontrol otomatis berbasis sensor menjadi mekanisme sekunder. Dengan demikian, sistem bukan hanya bekerja berdasarkan input sensor semata, tetapi juga mempertimbangkan langsung keputusan pengguna ketika diperlukan. Logika prioritas seperti ini belum banyak dieksplorasi secara eksplisit dalam studi-studi IoT yang membahas perangkat otomasi kelas atau *smart classroom* dalam lima tahun terakhir.

Novelty utama dari penelitian ini adalah penerapan logika prioritas dalam integrasi kendali manual dan otomatis pada perangkat proyektor berbasis IoT. Pendekatan ini memungkinkan pengguna (dosen atau mahasiswa) untuk melakukan *override* (menimpa) sistem otomatisasi apabila diperlukan, sehingga sistem kontrol menjadi lebih fleksibel, responsif terhadap kebutuhan aktual, dan dapat mengurangi kesalahan kontrol yang timbul akibat keterbatasan sensor semata. Selain itu, penggunaan *platform* Blynk sebagai

antarmuka pengguna menambah nilai tambah pada aspek pengalaman pengguna, karena memberikan akses kontrol proyektor melalui *smartphone* dengan koneksi Wi-Fi *cloud* secara *real-time*.

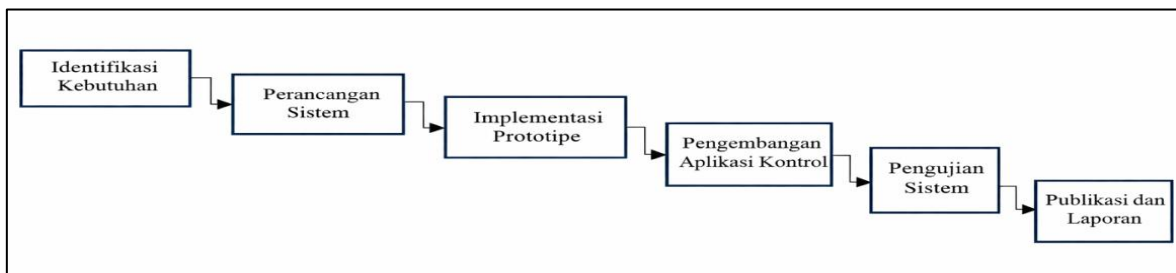
Dengan kombinasi mikrokontroler ESP8266, sensor PIR, dan *relay module*, ditambah dengan metode *Priority Logic Override Control*, penelitian ini menghasilkan solusi kontrol proyektor yang tidak hanya otomatis tetapi juga adaptif terhadap keputusan pengguna, mengatasi beberapa keterbatasan yang diwujudkan oleh penelitian-penelitian terdahulu yang masih bergantung pada kontrol sensor semata.

II. Metode

Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas Dipa Makassar yang beralamatkan di Jalan Perintis Kemerdekaan KM 9 Tamalanrea Indah, Kota Makassar, Sulawesi-selatan, Indonesia.

A. Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi *prototype*, pengembangan aplikasi kontrol, pengujian sistem, serta laporan dan publikasi[10]. Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 1 diagram tahapan penelitian sebagai berikut:



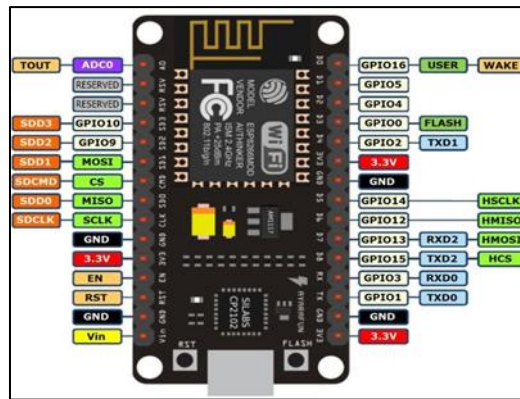
Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

- Identifikasi kebutuhan: Observasi penggunaan proyektor di ruang kelas pembelajaran Universitas Dipa Makassar dan kendala yang dihadapi dosen dan mahasiswa. Teridentifikasi bahwa penggunaan Proyektor LCD sering kali tidak efisien akibat kelalaian pengguna dalam menyalakan atau mematikan perangkat. Selain itu, sering terjadi keterlambatan dimulainya proses pembelajaran akibat *remote* tidak berfungsi untuk menyalakan Proyektor LCD tersebut.
- Perancangan sistem: Desain arsitektur sistem kontrol berbasis IoT (*hardware* dan *software*). Merancang sistem kontrol proyektor dengan menggunakan metode *Priority Logic Override Control*, Blynk IoT sebagai saklar/kendali utama (*master switch*), Sensor PIR sebagai saklar/kendali otomatis sekunder (*secondary switch*).
- Implementasi prototipe: Pengujian Pembuatan aplikasi dengan *prototype* alat dengan *relay*, mikrokontroler (NodeMCU/ESP8266), dan komunikasi melalui Wi-Fi dengan aplikasi Blynk IoT.
- Pengembangan aplikasi control: Desain antarmuka berbasis mobile untuk mengoperasikan proyektor. Mendesain letak dan penggunaan tombol pada aplikasi Blynk IoT.
- Pengujian system: Uji coba meliputi waktu respon, reliabilitas koneksi, dan ujicoa saklar utama dan saklar otomatis menggunakan sensor PIR.
- Laporan Penelitian dan Publikasi: Pembuatan laporan hasil penelitian dan Penulisan *manuscript* artikel ilmiah untuk dipublikasikan.

B. Komponen Utama

Adapun komponen utama yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Modul NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama pada rancangan ini dapat dilihat pada gambar 2. Yang telah dilengkapi fasilitas konektivitas wifi yang sudah tertanam pada *board* mikrokontroler tersebut sehingga dapat dikoneksikan dengan IoT dan juga bersifat *open source*.



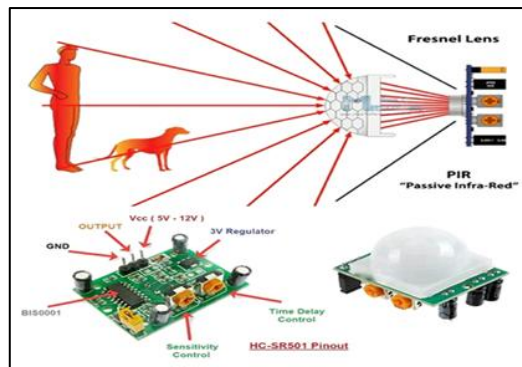
Gambar 2. Modul ESP8266

Fungsi dan penggunaan pin pada NodeMCU ESP8266 sebagai komponen pengontrolan utama pada rangkaian dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Pin ESP8266 ke Perangkat

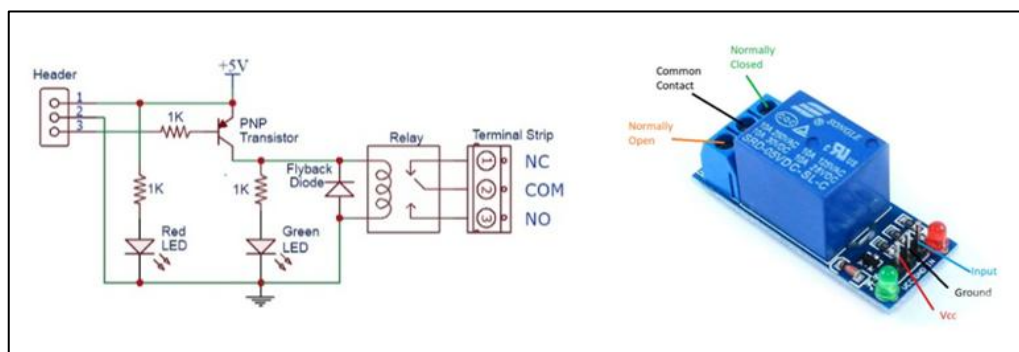
No	PIN ESP8266	Terhubung ke Perangkat	Keterangan fungsi pin
1	Pin D2	Sensor PIR	Sebagai pendeteksi gerak pakan tabung/dispenser
2	Pin D5	Relay	Saklar On/ Off

- Sensor PIR dapat dilihat pada gambar 3 yang memiliki fungsi untuk dapat mendeteksi gerak, sensor ini hanya dapat mengenali lingkungan tanpa adanya energy yang harus dipanjkarkan. PIR merupakan kombinasi sebuah kristal *pyroelectric*, filter dan lensa Fresnel[11].



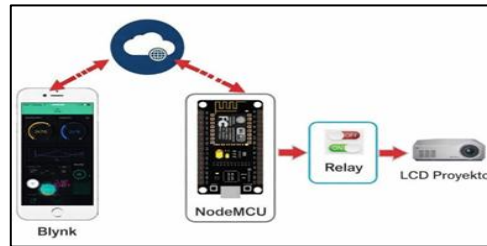
Gambar 3. Sensor PIR

- *Relay Module* adalah perangkat elektromekanis yang memungkinkan rangkaian listrik dikendalikan dari jarak jauh. *Relay Module* digunakan untuk menghidupkan atau mematikan perangkat listrik dengan tegangan lebih tinggi, seperti lampu, motor, atau pompa. Relay diaktifkan melalui sinyal dari mikrokontroler (seperti Arduino atau ESP8266)[12], dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Relay Module

- *Smartphone* Android, Selain memanfaatkan sensor PIR sebagai mekanisme kontrol otomatis dalam proses pengaktifan proyektor LCD, sistem ini juga menggunakan aplikasi Blynk IoT yang terpasang pada *smartphone* Android sebagai pengendali utama. Pengendalian melalui aplikasi Blynk IoT memiliki tingkat prioritas tertinggi sehingga mampu mengambil alih (*override*) kontrol otomatis berbasis sensor dengan menerapkan metode *Priority Logic Override Control* pada sistem[13].



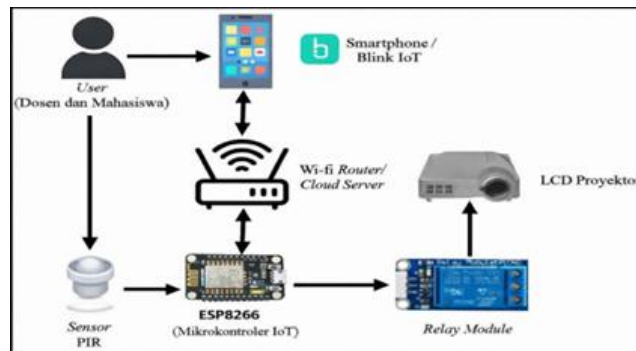
Gambar 5. Skema Kontrol Blynk IoT

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1) Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem kontrol Proyektor LCD dapat dilihat pada Gambar 6.



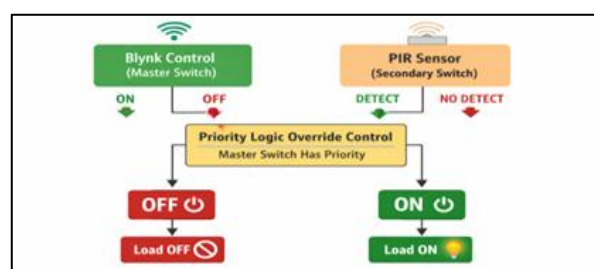
Gambar 6. Skema Kontrol Blynk IoT

dan uraian secara singkat sebagai berikut:

- Dosen dan Mahasiswa sebagai pengguna dapat menggunakan *smartphone*/Blynk IoT atau sensor PIR untuk On/Off Proyektor LCD.
- Blynk IoT terhubung ke Wi-Fi *router/cloud server* sebagai jalur komunikasi.
- NodeMCU/ESP8266 menerima perintah dari Blynk IoT atau dari sensor PIR dan mengatur kerja *relay module*.
- Relay* mengendalikan aliran listrik ke Proyektor LCD, sehingga perangkat dapat On/Off secara otomatis.

2) Metode *Priority Logic Override Control*

Metode ini menggunakan sistem logika prioritas artinya keputusan akhir On/Off beban tidak bergantung pada keberadaan gerakan dari sensor PIR, tetapi didasarkan pada hirarki kendali, blynk memiliki prioritas yang lebih tinggi dibandingkan sensor PIR[14].

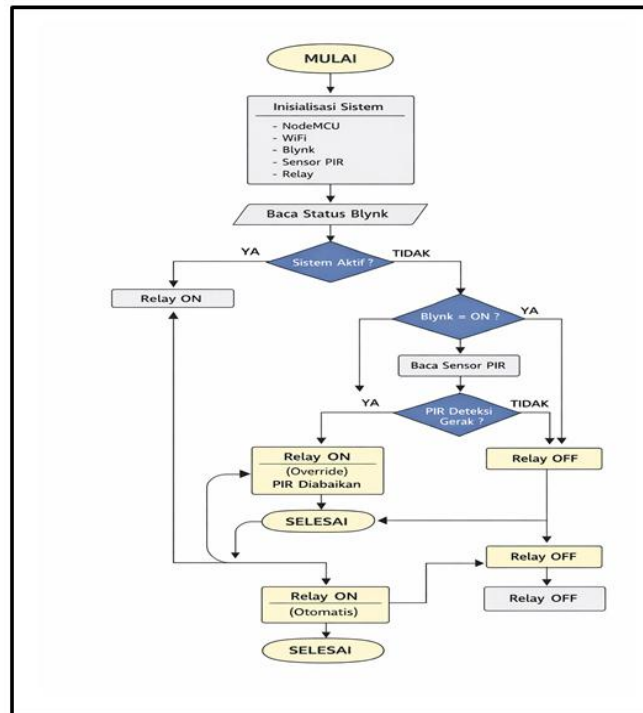


Gambar 7. Sistem Dua Sumber Kendali

Gambar 7 memperlihatkan alur kerja Metode *Priority Logic Override Control*.

- Jika Blynk mengirim perintah On, maka sistem secara otomatis mengaktifkan beban meskipun sensor PIR tidak mendeteksi gerakan. Ini menunjukkan adanya master *override*, yaitu kendali manual dari pengguna melalui aplikasi yang dapat menimpa kendali otomatis.
- Jika Blynk pada kondisi Off, maka sensor PIR diizinkan bekerja untuk mengaktifkan beban secara otomatis ketika mendeteksi gerakan. Jadi PIR hanya aktif ketika di-*enable* oleh kendali utama.
- Jika PIR tidak mendeteksi gerakan, sementara Blynk Off, sistem akan tetap dalam kondisi Off karena tidak ada pemicu dari master *override*.
- Jika PIR mendeteksi gerakan dan Blynk Off, beban akan menyala (*Load ON*).

Untuk dapat lebih memahami alur kerja daripada metode *Priority Logic Override Control* akan dijelaskan melalui flowchart pada gambar 8 sebagai berikut :



Gambar. 8 Flowchart *Priority Logic Override Control*

Flowchart ini menggambarkan alur kerja sistem kontrol proyektor berbasis IoT menggunakan NodeMCU, WiFi, Blynk, sensor PIR, dan relay dengan metode *priority logic override*. Proses dimulai dari inisialisasi sistem, kemudian sistem membaca status dari aplikasi Blynk. Jika sistem dalam kondisi aktif, relay langsung menyala (Relay ON). Jika tidak, sistem memeriksa apakah Blynk dalam keadaan ON. Jika Blynk = ON, maka sistem menjalankan mode override, yaitu relay dinyalakan tanpa memperhatikan deteksi dari sensor PIR (PIR diabaikan). Artinya, kontrol manual dari aplikasi memiliki prioritas tertinggi. Jika Blynk tidak ON, sistem masuk ke mode otomatis dengan membaca sensor PIR. Apabila PIR mendeteksi gerakan, relay akan menyala (Relay ON – otomatis). Jika tidak ada gerakan, relay tetap atau menjadi OFF. Dengan demikian, flowchart ini menunjukkan bahwa kendali manual melalui Blynk memiliki prioritas dibandingkan sistem otomatis berbasis sensor, sehingga memungkinkan pengguna mengontrol perangkat secara langsung maupun otomatis sesuai kondisi ruangan.

3) Perangkat Keras Sistem (Hardware)

Komponen yang digunakan pada sistem ini meliputi beberapa elemen utama, yaitu mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sudah terintegrasi dengan Wi-Fi untuk koneksi ke Blynk IoT sebagai unit pengendali. Sensor PIR untuk mendeteksi adanya Gerakan. *Relay module* untuk mengatur kondisi saklar On/Off (menyalakan dan mematikan Proyektor LCD)[15]. Baterai yang berfungsi sebagai sumber tegangan. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Konfigurasi Perangkat Sistem

4) Perangkat Lunak Sistem

Aplikasi dibuat menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++, yang dikenal sebagai bahasa Arduino.

```

sketch_nov22h | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

sketch_nov22h
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6FgGj2Bhh"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "saklar"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "K4xCDgq4FKySoenarfBo3VWaVCxw_mRp"
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define PIR_SENSOR_PIN D2 // Pin untuk sensor PIR
#define RELAY_PIN D5 // Pin untuk relay

char ssid[] = "GalaxyS5"; // Ganti dengan nama WiFi Anda
char pass[] = "abyan369"; // Ganti dengan password WiFi Anda

unsigned long lastMotionTime = 0;
unsigned long motionTimeout = 5000; // Waktu timeout (5 detik) setelah mendeteksi gerakan

int blynkControl = 0; // Variabel untuk menyimpan status saklar Blynk

void setup() {
  // Inisialisasi serial monitor
  Serial.begin(115200);

  // Inisialisasi pin PIR dan relay
  pinMode(PIR_SENSOR_PIN, INPUT);
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);

  // Menghubungkan ke Wi-Fi
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

  // Pastikan relay dalam keadaan mati saat mulai
  digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
}

void loop() {
  // Proses Blynk
  Blynk.run();

  // Jika saklar Blynk dalam posisi ON, sensor PIR tidak berfungsi
  if (blynkControl == 1) {
    digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // LCD Proyektor selalu ON ketika saklar Blynk ON
    Serial.println("LCD Proyektor Menyala dari Aplikasi Blynk (Sensor OFF)");
  }
  // Jika saklar Blynk dalam posisi OFF, sensor PIR mengontrol Proyektor LCD
  else {
    // Membaca nilai dari sensor PIR
    int pirState = digitalRead(PIR_SENSOR_PIN);
  }
}

```

Gambar 10. Kode Program Aplikasi

```

sketch_nov22h | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

sketch_nov22h
.
.
.
// Menghubungkan ke Wi-Fi
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

// Pastikan relay dalam keadaan mati saat mulai
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
}

void loop() {
// Proses Blynk
Blynk.run();

// Jika saklar Blynk dalam posisi ON, sensor PIR tidak berfungsi
if (blynkControl == 1) {
digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // LCD Proyektor selalu ON ketika saklar Blynk ON
Serial.println("LCD Proyektor Menyala dari Aplikasi Blynk (Sensor OFF)");
}
// Jika saklar Blynk dalam posisi OFF, sensor PIR mengontrol Proyektor LCD
else {
// Membaca nilai dari sensor PIR
int pirState = digitalRead(PIR_SENSOR_PIN);

if (pirState == HIGH) { // Jika ada gerakan
lastMotionTime = millis(); // Simpan waktu saat gerakan terdeteksi
digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Menyalakan LCD Proyektor
Serial.println("Gerakan Terdeteksi! LCD Proyektor Menyala");
}

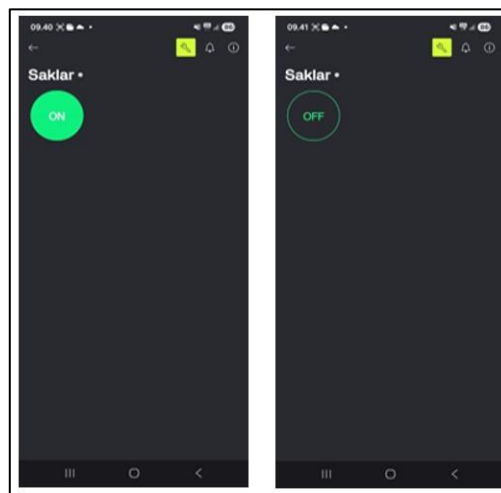
// Jika sudah tidak ada gerakan lebih lama dari waktu timeout
if (millis() - lastMotionTime > motionTimeout) {
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Mematikan LCD Proyektor setelah timeout
Serial.println("Tidak Ada Gerakan. LCD Proyektor Mati");
}
}
}

// Fungsi untuk menyalakan/mematikan LCD Proyektor lewat aplikasi Blynk (Button Widget)
BLYNK_WRITE(V1) {
blynkControl = param.asInt(); // Membaca status tombol dari Blynk
if (blynkControl == 1) {
digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // LCD Proyektor menyala
Serial.println("LCD Proyektor Menyala dari Aplikasi Blynk (Sensor OFF)");
} else {
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // LCD Proyektor mati
Serial.println("LCD Proyektor Mati dari Aplikasi Blynk (Sensor ON)");
}
}
}
}

```

Gambar 10. Kode Program Aplikasi

Gambar 10 dan Gambar 11 memperlihatkan kode program untuk menghubungkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan *blynk_auth_ssid_pass*, yang merupakan proses memasukkan nama dan kata sandi Wi-Fi, bisa sama ataupun berbeda. Pada kode tersebut juga dilakukan pengaturan durasi waktu menyala Proyektor LCD yang dikendalikan melalui sensor PIR. Pada Arduino IDE juga dibuatkan perintah untuk menjadikan Blynk IoT sebagai saklar utama dan sensor PIR sebagai saklar otomatis yang aktif (On) apabila ada gerakan serta Off sesuai dengan waktu yang ditetapkan pada kode program.



Gambar 12. Tampilan Tombol Saklar pada Aplikasi Blynk.

Gambar 12 memperlihatkan tampilan tombol saklar pada aplikasi Blynk yang telah terinstal pada *smartphone* yang dikonfigurasi dengan menambahkan Widget Button pada *dashboard* sebagai saklar ON dan OFF. Widget tersebut diatur dalam mode Switch dan dihubungkan ke virtual pin yang sesuai dengan kode program pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Tombol diberi label “Saklar” dengan kondisi ON atau OFF untuk memudahkan identifikasi status. Setelah konfigurasi disimpan dan *dashboard* dijalankan, tombol saklar akan muncul pada layar *smartphone* dan dapat digunakan untuk mengendalikan *relay* atau menyalakan Proyektor LCD secara jarak jauh melalui koneksi internet.

5) Pengujian Sistem

a) Pengujian Koneksi IoT

- Menghidupkan sistem.
- Memasukkan SSID dan password Wi-Fi.
- Memeriksa status koneksi pada Aplikasi Blynk.

Indikator keberhasilan: Status perangkat berubah menjadi *online* dan data dapat dikirim/diterima. Hasil uji berhasil menghubungkan Blynk dengan mikrokontroler ESP8266.

b) Pengujian Kendali Otomatis Berbasis Sensor PIR

Pengujian ini dilakukan dengan jumlah pengujian sebanyak 20 kali

Tabel 2. Pengujian Sensor PIR

No	Kondisi Aktivitas Pengguna	Output Sistem	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Ada aktivitas	Proyektor ON	✓	–
2	Tidak ada aktivitas	Proyektor OFF	✓	–
3	Ada aktivitas	Proyektor ON	✓	–
4	Tidak ada aktivitas	Proyektor OFF	✓	–
5	Ada aktivitas	Proyektor ON	✓	–
...
20	Tidak ada aktivitas	Proyektor OFF	✓	–

Total sesuai = 19 Total tidak sesuai = 1

c) Pengujian Kendali Manual Melalui Blynk.

Pengujian ini juga dilakukan dengan jumlah pengujian sebanyak 20 kali untuk melihat fungsi kontrol dengan Blynk.

Tabel 3. Pengujian Kendali Blynk

No	Perintah dari Aplikasi	Kondisi Relay	Kondisi Proyektor	Sesuai	Tidak Sesuai
1	ON	Aktif	Menyala	✓	–
2	OFF	Nonaktif	Mati	✓	–
3	ON	Aktif	Menyala	✓	–
4	OFF	Nonaktif	Mati	✓	–
5	ON	Aktif	Menyala	✓	–
...
20	OFF	Nonaktif	Mati	✓	–

Total sesuai = 20 Total tidak sesuai = 0

d) Pengujian Jarak Gerakan dengan Sensor PIR

Total pengujian sebanyak 7 kali untuk mengetahui jarak maksimum sensor PIR dalam mendeteksi pergerakan manusia pada ruang kelas.

Tabel 4. Pengujian PIR Berdasarkan Jarak

Jarak (m)	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Jumlah Terdeteksi	Persentase (%)
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3	100
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3	100
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3	100
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3	100
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak	2	66,7
6	Tidak	Tidak	Tidak	0	0
7	Tidak	Tidak	Tidak	0	0

Interpretasi:

- Jarak kerja efektif sensor PIR: 1–4 meter

- Mulai menurun pada: 5 meter
 - Tidak efektif pada ≥ 6 meter
- e) Pengujian dilakukan dengan metode *Priority Logic Override Control*
 Pengujian metode logika prioritas dilakukan mengetahui apakah sistem bekerja sesuai dengan kondisi prioritas On/Off.

Tabel 5. Pengujian *Priority Logic Override Control*

Uji Ke-	Kondisi Blynk (Manual)	Status Sensor PIR	Prioritas Kendali	Logika Sistem	Status Relay/LCD
1	ON	Tidak ada gerakan	Blynk (Override)	Manual aktif	ON
2	ON	Ada gerakan	Blynk (Override)	Manual aktif	ON
3	OFF	Ada gerakan	Sensor PIR	Otomatis	ON
4	OFF	Tidak ada gerakan	Sensor PIR	Otomatis	OFF
5	OFF	Gerakan berhenti	Sensor PIR	Timer delay	OFF (setelah waktu)
6	ON	Gerakan berhenti	Blynk (Override)	Manual aktif	ON
7	OFF	Ada gerakan sesaat	Sensor PIR	Otomatis	ON

B. Pembahasan

Dari rangkaian pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa penerapan *Priority Logic Override Control* pada sistem telah bekerja secara optimal. Ketika Blynk berada pada kondisi ON, Proyektor LCD tetap menyala walaupun sensor PIR tidak mendeteksi adanya pergerakan di ruangan. Kondisi ini membuktikan bahwa fitur manual *override* melalui aplikasi Blynk berjalan sesuai rancangan, sehingga perintah pengguna melalui *smartphone* memiliki tingkat prioritas tertinggi dibandingkan sinyal dari sensor.

Pada saat Blynk berada pada posisi OFF, sistem beroperasi secara otomatis menggunakan sensor PIR sebagai pengendali utama. Dalam mode ini, keberadaan gerakan menjadi dasar keputusan sistem. Deteksi gerakan menyebabkan relay aktif dan proyektor menyala, sedangkan ketiadaan gerakan menyebabkan *relay* nonaktif sehingga proyektor mati. Pengaturan waktu tunda yang diterapkan juga efektif dalam mencegah perubahan status yang terlalu sering sehingga kinerja sistem menjadi lebih stabil.

Pengujian juga menunjukkan bahwa kinerja sensor PIR cukup andal. Sensor mampu merespons gerakan singkat dengan baik, dan ketika tidak ada lagi gerakan, pemadaman proyektor berlangsung setelah melewati waktu tunda yang telah ditentukan. Selama pengujian pada kondisi ruangan normal tidak ditemukan pemicu palsu yang berarti, sehingga akurasi deteksi dapat dikategorikan baik.

Dari aspek komunikasi berbasis IoT, sistem menunjukkan performa yang memuaskan. Perintah yang dikirim melalui aplikasi Blynk dapat diterima oleh mikrokontroler secara langsung (*real-time*), dan pengguna dapat memantau status perangkat melalui *smartphone*. Selama koneksi Wi-Fi tetap stabil, proses kendali dan pemantauan berlangsung tanpa kendala berarti.

Kinerja *relay module* juga terbukti sesuai dengan logika pengendalian yang dirancang. Perubahan kondisi ON dan OFF terjadi sesuai instruksi yang diterima baik dari Blynk maupun dari sensor PIR, tanpa ditemukan kesalahan *switching* selama pengujian. Proyektor LCD juga mampu mengikuti setiap perubahan status dengan baik. Secara keseluruhan, integrasi antara kendali manual melalui IoT dan kendali otomatis melalui sensor dapat berfungsi efektif dan memenuhi tujuan perancangan sistem.

IV. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengamatan pengujian sistem Proyektor LCD di ruang kelas Universitas Dipa Makassar, baik pada aspek perangkat keras maupun perangkat lunak berbasis IoT, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mengendalikan Proyektor LCD secara manual melalui aplikasi Blynk dan secara otomatis menggunakan sensor PIR sesuai dengan logika yang dirancang. Penerapan *Priority Logic Override Control* berjalan dengan baik, dimana perintah dari Blynk berfungsi sebagai *manual override* dengan prioritas

tertinggi dibandingkan sinyal dari sensor PIR. Mode otomatis menunjukkan kinerja yang efektif, ditandai dengan proyektor menyala saat terdeteksi gerakan dan mati ketika tidak ada aktivitas dalam waktu tertentu, dengan jarak deteksi optimal antara 1-4 meter. Selain itu, komunikasi IoT menggunakan ESP8266 melalui jaringan Wi-Fi berlangsung secara *real-time* dan stabil, serta *relay module* merespon dengan baik tanpa kesalahan *switching*, sehingga sistem dinilai layak diterapkan sebagai solusi efisiensi energi pada penggunaan Proyektor LCD di ruang kelas maupun laboratorium. Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian dasar yang merupakan langkah awal dalam pengembangan konsep *smart classroom* di Universitas Dipa Makassar. Tahapan penelitian selanjutnya diarahkan pada integrasi berbagai jenis sensor untuk mengendalikan sejumlah fasilitas pendukung proses pembelajaran di ruang kelas, seperti sistem pencahayaan dan pendingin ruangan (*Air Conditioner/AC*), melalui pengembangan aplikasi berbasis Android yang dilengkapi dengan beberapa fitur pendukung.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Yayasan Dipanegara atas *Research grand* yang telah diberikan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Universitas Dipa Makassar dan mahasiswa yang telah terlibat pada penelitian ini. Semoga Universitas Dipa Makassar terus berkembang, sukses, dan tetap jaya jaya, jaya.

Daftar Pustaka

- [1] R. S. Rinaldi, Y. R. Lase, and M. K. A. Rosa, "Perancangan Sistem Otomatisasi Penyalaaan Lampu , Kipas Angin , dan Proyektor Dalam Ruang Kelas," vol. 11, no. 2, pp. 1–7, 2021.
- [2] E. S. Ananda Ismul Azam, Anggara Trisna Nugraha, Rama Arya Sobhita, "Iot-Based Smart Home Control Design Using Blink Application And Esp8266 Wi-Fi Module," vol. 1, no. 1, pp. 7–11, 2024.
- [3] H. Husain and A. Ahmad, "Increasing the Smart Home Automation by using Facebook Messenger Application," IEEE, 2022.
- [4] et al. Sari, D. P., "Sistem kendali pintu dengan sensor sentuh, infrared, dan kipas menggunakan voice recognition berbasis nodemcu," vol. 3, no. 1, pp. 52–57, 2024.
- [5] A. Fikri, "Data Science : Journal Of Computing And Applied Informatics Simple IoT-Based Home Security System Using ESP32 and Blynk," vol. 9, no. 2, pp. 46–50, 2025, doi: 10.32734/jocai.v9.i2-22595.
- [6] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, and S. T. Dharma, "Implementasi Esp32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock," vol. 4307, no. 1, pp. 159–164, 2022.
- [7] T. R. Palimbunga, A. Fajri, and S. Lailiyah, "Otomatisasi Proyektor di Ruang Kelas Menggunakan NodeMCU dan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR)," vol. 8, no. 3, pp. 1629–1639, 2025.
- [8] M. A. Sonya and K. D. Irianto, "Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi Sistem Pencahayaan Otomatis Pada Smart Home Untuk Lansia Berbasis Iot Universitas Islam Indonesia , Indonesia * Corresponding author : 20523241@students.uui.ac.id Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains ," vol. 12, no. 1, pp. 189–207, 2025.
- [9] V. Thorat and P. Deshmane, "Smart Atm Security System Using Esp32-Cam And Iot-Based Threat Detection," no. 11, pp. 3587–3593, 2025.
- [10] K. Husain, Herlinda, ahmad, "Analisis sistem penunjang keputusan dengan metode simple multi attribute rating technique (smart) untuk uji kelayakan operational bus," *J. Inform.*, pp. 539–545, 2012.
- [11] H. Sabit, "Artificial Intelligence-Based Smart Security System Using Internet of Things for Smart Home Applications," pp. 1–25, 2025.
- [12] L. Aditya, H. Prayitno, and N. Naibaho, "Desain Monitoring Dan Pengendali Beban Pada Panel Listrik," vol. 1, no. Maret, pp. 52–58, 2025.
- [13] S. Hruthika and P. Puralasetti, "Automation System Using Pir, Ldr, And Temperature Sensors With Arduino," vol. 13, no. 7, pp. 213–219, 2025.
- [14] V. A. Mardani, D. Ananda, R. Saputra, and F. A. Azizah, "Pengembangan Alarm Otomatis Dengan Sensor Gerak Untuk Keamanan Rumah Menggunakan Blynk," pp. 1201–1210, 2025.
- [15] S. Ogi, N. Putri, D. F. Sari, E. Iskandar, and K. Kunci, "Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor Pir Sebagai Pendeteksi Gerakan," vol. 20, no. 2, pp. 13–22, 2022.