

## RANCANG BANGUN LAMPU OTOMATIS DAN MONITORING SUHU RUANGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

Muhammad Ilham Hakim<sup>1</sup>,  
Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nusantara  
Email: muhammadilhamhakim540@gmail.com

Kakang Nurwahid<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara  
Email: Kakangnurwahid2208200@gmail.com

Ganis Sanhaji<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nusantara  
Email: ganissanhaji90@gmail.com

**ABSTRACTS:** From time to time, electricity consumption continues to increase rapidly. The current average growth in electricity consumption is 2.3-2.5%, and by the end of 2030, it is estimated that the need for electrical energy will be twice the current one, which is around 16,000 TWh per year. Small things that have often been done so far, maybe without us realizing it has had a big impact and if it continues to be done it will result in a scarcity of electrical energy. This can happen because of a consumptive lifestyle that is wasteful and inefficient. This consumptive behavior towards electrical energy can change patterns and lifestyles to become more wasteful. The problem of wasting electrical energy is 80% caused by humans and 20% is caused by technical factors, this is due to excessive and untimely use of electricity. One solution to this problem can be overcome by using Internet of Things technology. In this project, an automatic lamp design is made using a PIR sensor, LDR sensor, and DHT11 temperature monitoring with nodeMCU and Blynk, to increase the efficiency of electricity use at home. Automatic light is a system that can control lights automatically according to needs. The PIR and LDR sensors will detect the presence of movement and darkness in the room, so the lights will only turn on when needed. In addition, this system also has a temperature monitoring feature that can monitor room temperature in real time which can be accessed by the Blynk application. With this system, users can save more electricity and avoid fires due to lights that are constantly on. This article produces a prototype of an automatic light control device and room temperature monitoring and an application design that can already be installed on Android. Based on testing of the PIR and LDR sensors, the sensor can work at a distance of 5 meters down and the tool functions properly. The DHT11 sensor can also function and read the temperature in the room and display the value in the application

**Keyword:** electricity consumption,node mcu v3, PIR,LDR,DHT11

**ABSTRAK:** Penggunaan daya terus meningkat dengan cepat dari waktu ke waktu. Pada akhir tahun 2030, diperkirakan kebutuhan energi listrik akan meningkat dua kali lipat dari saat ini, atau sekitar 16.000 TWh per tahun, dengan rata-rata peningkatan tahunan sebesar 2,3-2,5%. Tindakan kecil yang sering dilakukan di masa lalu, mungkin tanpa kita sadari, telah memberikan dampak yang signifikan, dan jika terus berlanjut akan menyebabkan kekurangan energi listrik. Gaya hidup konsumtif yang boros dan tidak efektif dapat menyebabkan hal ini. Penggunaan energi listrik yang tidak efisien ini dapat mengubah perilaku dan kehidupan serta menjadikannya boros. Karena penggunaan daya yang berlebihan dan tidak teratur, orang bertanggung jawab atas 80% masalah pemborosan energi dan elemen teknologi 20% darinya. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan teknologi Internet of Things. Pada proyek ini dibuat rancang bangun lampu otomatis memanfaatkan sensor PIR, sensor LDR, dan monitoring suhu DHT11 dengan nodeMCU dan Blynk, untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik di rumah. Lampu otomatis merupakan sistem yang dapat mengontrol lampu secara otomatis sesuai dengan kebutuhan. Sensor PIR dan LDR akan mendeteksi keberadaan gerakan dan kegelapan di ruangan, sehingga lampu hanya akan menyala jika diperlukan saja. Selain itu, sistem ini juga memiliki fitur monitoring suhu yang dapat memantau suhu ruangan secara realtime yang bisa di akses diaplikasi Blynk. Dengan sistem ini, pengguna dapat lebih hemat listrik dan terhindar dari kebakaran akibat lampu yang terus menyala. Pada artikel ini menghasilkan sebuah prototipe alat pengendali lampu otomatis dan monitoring suhu ruangan dan desain aplikasi yang sudah bisa dipasang di android. Berdasarkan pengujian sensor PIR dan LDR, sensor dapat bekerja pada jarak 5 meter ke bawah dan alat berfungsi dengan baik. Sensor DHT11 pun dapat berfungsi dan membaca suhu diruangan serta menampilkan nilainya pada aplikasinya

**Kata Kunci:** konsumsi listrik,node mcu v3, PIR, LDR, DHT11

### PENDAHULUAN

Alat listrik dan elektronik modern adalah salah satu kreasi terbaru yang dihasilkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tak perlu dikatakan bahwa menggunakan gadget listrik dan teknologi modern dalam kehidupan sehari-hari membuat hidup lebih praktis dan efektif dalam memenuhi kebutuhan manusia. Karena hampir semua aktivitas sehari-hari memerlukan penggunaan listrik, pada akhirnya tidak akan ada alat pemenuhan kebutuhan manusia yang tidak menggunakan listrik.

---

<sup>1</sup>Universitas Islam Nusantara

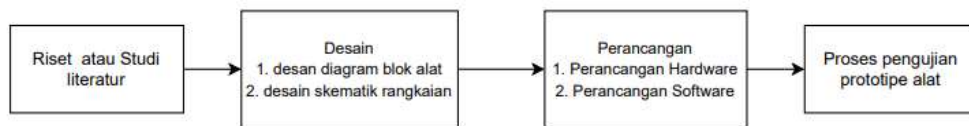
Pemanfaatan energi listrik merupakan komponen yang sangat penting dalam berbagai kegiatan, baik yang didukung oleh sektor industri, sektor rumah tangga, sektor pendidikan, dan lain-lain. Penggunaan daya terus meningkat dengan cepat dari waktu ke waktu. Rata-rata peningkatan konsumsi listrik per tahun sekarang adalah 2,3-2,5%, dan pada akhir tahun 2030 diperkirakan kebutuhan listrik akan meningkat dua kali lipat menjadi 16.000 TWh [1].

Tindakan kecil yang sering dilakukan di masa lalu, mungkin tanpa sepengetahuan kita, memiliki dampak yang signifikan dan jika dilanjutkan akan menyebabkan kekurangan energi listrik. Hal ini dapat terjadi akibat gaya hidup konsumen yang boros dan tidak efisien, seperti menggunakan barang elektronik pada saat yang tidak terlalu diperlukan atau pada waktu yang tepat, seperti membiarkan lampu menyala pada siang hari saat terang di luar atau meninggalkan ruangan dalam waktu yang lama dengan AC dan lampu menyala. Penggunaan energi listrik yang tidak efisien ini dapat mengubah perilaku dan kehidupan serta menjadikannya boros. Karena penggunaan daya yang berlebihan dan tidak teratur, orang bertanggung jawab atas 80% masalah pemborosan energi dan elemen teknologi 20% darinya [2].

Salah satu solusi dari permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan teknologi Internet of Things. Pada penelitian ini dibuat rancang bangun lampu otomatis memanfaatkan sensor PIR, sensor LDR, dan monitoring suhu DHT11 dengan nodeMCU V3 dan Blynk, untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik di rumah. Lampu otomatis merupakan sistem yang dapat mengontrol lampu secara otomatis sesuai dengan kebutuhan. Sensor PIR dan LDR akan mendeteksi keberadaan gerakan dan kegelapan di ruangan, sehingga lampu hanya akan menyala jika diperlukan saja. Selain itu, sistem ini juga memiliki fitur monitoring suhu yang dapat memantau suhu ruangan secara realtime yang bisa di akses diaplikasi Blynk. Dengan sistem ini, pengguna dapat lebih hemat listrik dan terhindar dari kebakaran akibat lampu yang terus menyala.

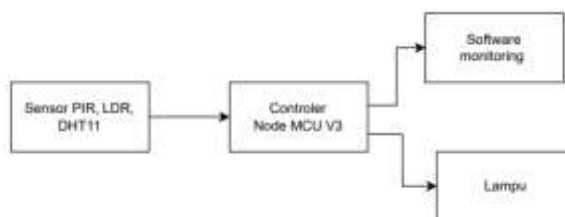
## METODOLOGI

### 1. Alur pengerjaan alat



■ Gambar 1. Diagram ALur Penelitian

Seperti pada Gambar Diagram diatas, hal yang pertama dilakukan adalah melakukan riset dengan membaca jurnal-jurnal terkait pembuatan prototipe alat yang akan dibuat. Setelah melakukan riset, selanjutnya membuat desain diagram blok perancangan rangkaian dilanjutkan dengan penentuan komponenn yang diperlukan dan pembuatan skema rangkaian. Berikut adalah diagram blok yang didesain untuk prototipe alat:



■ Gambar 2. Diagram Blok

Berdasarkan diagram blok diatas prototipe alat terdiri dari 3 komponen utama yaitu pertama input, input yang digunakan pada sistem yaitu sensor PIR, sensor LDR dan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu ruangan. Kedua proses, pada system ini prosesor yang digunakan adalah Node MCU V3. Yang ketiga yaitu komponen output, output yang akan didapat adalah lampu yang otomatis hidup dan mati di beberapa situasi output yang lain yaitu software aplikasi android yang kan menampilkan data suhu yang terbaca oleh sensor DHT11.

Berikut adalah komponen hardware dan software yang digunakan:

### 1. Node MCU V3

Platform IoT yang bersifat *open source* adalah NodeMCU. Itu terdiri dari firmware yang ditulis dalam bahasa *scripting* Lua dan perangkat keras dalam bentuk Sistem ESP8266 pada Chip dari Sistem Espressif. Alih-alih perangkat keras yang disertakan dalam kit pengembangan, istilah "NodeMCU"

sering digunakan untuk merujuk ke perangkat lunak. Papan ESP8266 di Arduino dapat dibandingkan dengan NodeMCU. Embeddednesia telah berbicara tentang bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena membutuhkan beberapa metode kabel dan modul tambahan USB ke serial untuk mengunduh aplikasi dalam seri tutorial ESP8266. Namun, NodeMCU telah membundel ESP8266 menjadi papan kecil dengan sejumlah fitur, termasuk mikrokontroler dengan akses WiFi dan chip komunikasi USB ke serial. Oleh karena itu, yang Anda perlukan untuk memprogramnya adalah ekstensi kabel data USB, yang sama dengan yang digunakan sebagai kabel data dan kabel pengisi daya smartphone Android [3] dan untuk spesifikasi node mcu v3 bisa lihat pada tabel 1.



■ Gambar 3. Node MCU V3

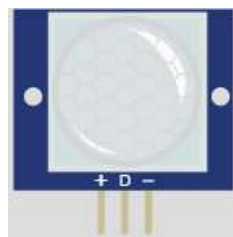
■ Tabel 1. Spesifikasi Node Mcu V3 [4]

Spesifikasi	Keterangan
Analog Input	1 (10 bit)
Digital I/O	16
Flash Memory	4 kb
Interface I2C	1
Interface SPI	1
Interface UART	1
Microcontroller	Tensilica 32 bit
Tegangan Input	7-12 V
Tegangan Operasi	3.3 V

## 2. Module Sensor PIR HC-SR501

Modul Sensor PIR HC-SR501 adalah perangkat yang menggunakan teknologi infra merah untuk mendeteksi pergerakan manusia di dekat sensor. Tingkat sensitivitas dan penundaan sensor keduanya dapat disesuaikan dalam modul ini. Tegangan operasi modul ini adalah 5V DC. [5]. Modul ini mempunyai 3 buah pin, antara lain:

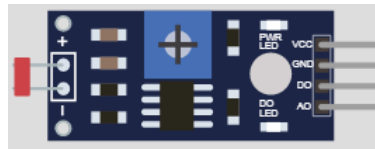
1. GND
2. OUT
3. VCC (5V DC)



■ Gambar 4. Sensor PIR

## 3. Module Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Nilai resistansi resistor jenis LDR (*Light Dependent Resistor*) berubah dengan jumlah cahaya yang diserap. Menurut teori pengoperasian LDR, cahaya yang terang akan menghasilkan nilai resistansi yang kecil, sedangkan cahaya yang gelap akan menghasilkan nilai resistansi yang besar. Nilai resistansi berbanding terbalik dengan intensitas cahaya [6].



■ Gambar 5. Sensor LDR

#### 4. Sensor DHT 11

Sensor DHT11 dapat merekam suhu dan kelembapan. Ini adalah sensor kalibrasi sinyal digital. Sensor ini dikategorikan sebagai bagian yang menawarkan stabilitas tinggi, respons pembaca yang cepat, dan fitur tahan interferensi dengan biaya yang masuk akal. DHT11 memberikan kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam memori program OTP sehingga modul dapat membacanya saat sensor internal mendeteksi suhu atau kelembapan. Cocok untuk berbagai aplikasi karena ukurannya yang sederhana dan jangkauan transmisi sinyal hingga 20 meter [7].



■ Gambar 6. Sensor DHT11

#### 5. Relay

Relay adalah komponen elektromekanik yang terdiri dari dua bagian besar, yaitu elektromagnet (kumparan) dan mekanik (kumpulan saklar/kontak saklar), dan merupakan saklar atau saklar otomatis yang dioperasikan secara elektrik. Kontak saklar dikendalikan oleh relai menggunakan prinsip elektromagnetik sehingga dapat menangani arus tegangan yang lebih besar dengan konsumsi daya yang minimal. [8].



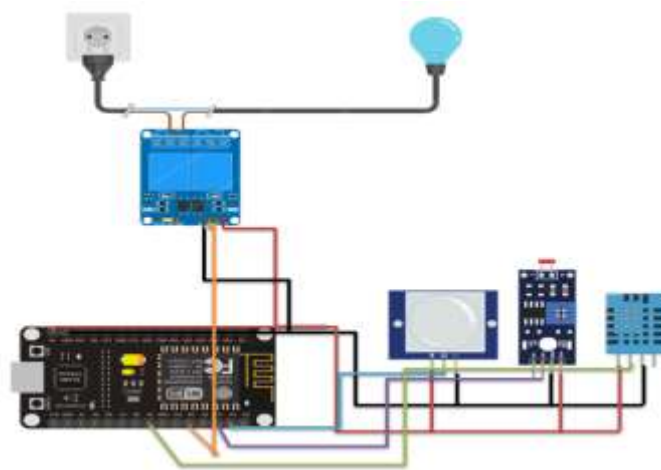
■ Gambar 7. Relay

#### 6. Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS seluler (iOS dan Android) yang berupaya mengoperasikan Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul terkait dari jarak jauh. Kemampuan untuk mendesain antarmuka pengguna grafis untuk proyek yang hanya akan diimplementasikan melalui pendekatan widget seret dan lepas disediakan oleh program ini. Menyiapkan semuanya hanya membutuhkan beberapa menit dan sangat sederhana. Blynk tidak tergantung pada papan atau modul tertentu. Kami dapat mengoperasikan semuanya dari jarak jauh melalui platform aplikasi ini, dari lokasi mana pun, kapan pun. Dengan notasi yang menunjukkan bahwa ia memiliki koneksi yang stabil ke internet dan ini adalah sistem Internet of Things (IOT) [9].



■ Gambar 8. Aplikasi Blink



■ **Gambar 9.** Skematik Rangkaian

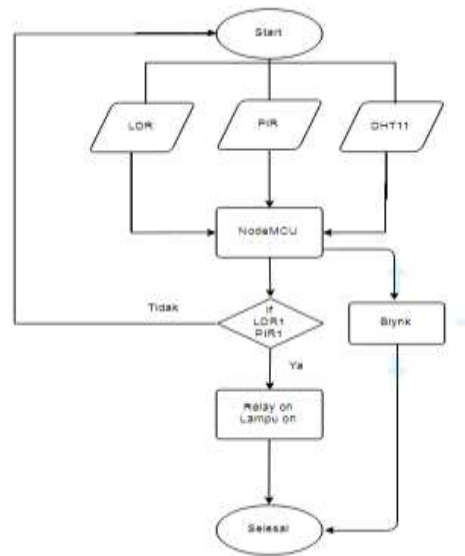
Pada Gambar rangkaian diatas NodeMCU ESP8266 terhubung dengan Sensor DHT11, Sensor PIR, Sensor LDR, dan relay 2 channel yang berfungsi sebagai input dan output untuk mendeteksi ruangan gelap dan ada gerakan relay menyala dan menampilkan nilai pengukuran sensor.

Tahap yang selanjutnya yaitu perancangan. Perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan hardware  
Perancangan hardware ini dilakukan dengan mengimplementasikan komponen pada skema rangkaian yang telah dibuat yang akan dibahas pada hasil dan pembahasan.
2. Pembuatan code program di arduino IDE  
Setelah hardware dirangkai selanjutnya pemrograman code program. Code program ini memanfaatkan software Arduino IDE yang menerapkan bahasa Basic dan C untuk menentukan code perintah yang akan ditentukan.
3. Software blynk  
Pembuatan aplikasi dibuat pada platform Blynk untuk mendapatkan alamat token yang nantinya akan dikoneksikan antara smartphone dan nodemcu.

## 2. Cara kerja alat

Seperti pada *Flowchart* di bawah, NodeMCU ESP8266 menerima input dari sensor PIR, sensor LDR, sensor DHT11, dan Relay. Apabila sensor Ldr mendeteksi bahwa cahaya diruangan redup dan sensor Pir mendeteksi adanya gerakan di ruangan tersebut maka relay akan terhubung dan lampu otomatis menyala. Kemudian apabila sensor Ldr mendeteksi bahwa cahaya diruangan tersebut terang dan sensor pir mendeteksi bahwa tidak ada gerakan diruangan tersebut maka relay akan terputus dan lampu akan mati. Dan apabila sensor Ldr mendeteksi bahwa diruangan tersebut terang dan sensor pir mendeteksi bahwa diruangan tersebut ada gerakan maka relay akan terputus dan lampu mati. Dan input dari sensor dht11 akan mengirimkan data kelembaban dan suhu ke nodeMcu dan akan mengirimkannya ke aplikasi blynk yang telah dibuat sebelumnya.



■ Gambar 10. Flowchart Alur Kerja

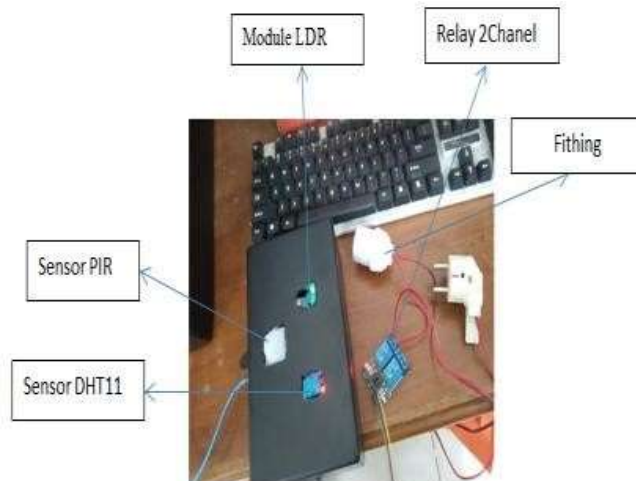
### Penjelasan Flowchart

1. Input sensor, merupakan proses pengiriman data dari sensor ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266.
2. Proses, apabila sensor ldr mendeteksi bahwa cahaya di ruangan redup dan sensor Pir mendeteksi adanya gerakan di ruangan tersebut maka relay akan terhubung dan lampu akan menyala. Dan apabila salah satu atau kedua sensor tidak mendeteksi maka relay terputus dan lampu mati.
3. Mengirim Data Sensor DHT11, Data yang diterima oleh mikrokontroler akan dikirimkan ke platform blynk.
4. Menerima Data Sensor DHT11, Data yang dikirimkan mikrokontroler akan diterima oleh platform blynk.
5. Menampilkan Data Sensor DHT11, Data akan ditampilkan melalui dashboard Blynk yang sudah dibuat sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan dan implementasi komponen Hardware

Adapun hasil dari perakitan alat ini dilakukan dengan mengimplementasikan skema rangkaian yang telah dibuat dan hasil perakitannya bisa dilihat pada gambar 10.

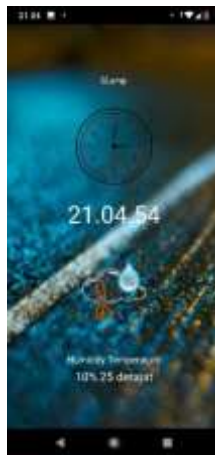


■ Gambar 11. Hasil Perakitan komponen Hardware



■ **Gambar 12.** Perancangan Hardware

## 2. Perancangan software aplikasi android



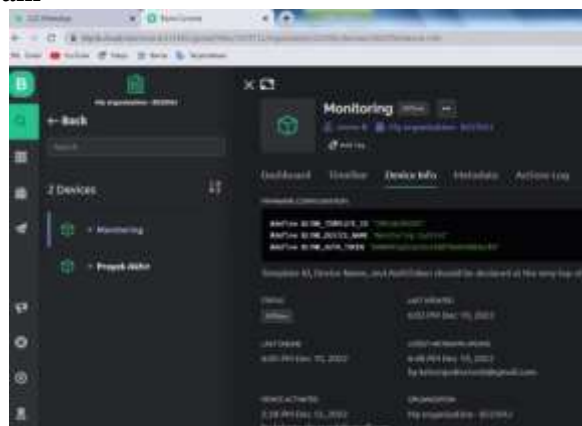
■ **Gambar 13.** tampilan aplikasi di android

Perancangan antarmuka aplikasi ini yang ditempatkan pada mikrokontroler node mcu v3 merupakan bagian dari keseluruhan rancangan yang sering digunakan pengguna untuk memantau suhu dan kelembapan di dalam ruangan. Gambar 11 mengilustrasikan bagaimana antarmuka aplikasi dirancang.

## 3. Desain Blynk

Pembuatan aplikasi dibuat pada platform Blynk untuk mendapatkan alamat token yang nantinya akan dikoneksikan antara smartphone dan nodemcu bisa dilihat pada gambar 12.

## 4. Pembuatan code program



■ **Gambar 14.** Desain Aplikasi Blynk di Web site



Pada pembuatan code program ini memanfaatkan software Arduino IDE yang menerapkan bahasa Basic dan C. untuk menentukan code perintah yang akan dijalankan. Untuk pembuatan code program bisa dilihat pada gambar 13.

```
int led = 13;
int pirSensor = 4;
int relay = 12;

void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(pirSensor, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
}

void loop() {
  int pirValue = digitalRead(pirSensor);
  digitalWrite(led, pirValue);
  digitalWrite(relay, pirValue);
}
```

■ Gambar 15. Tampilan code program Arduino IDE

## 5. Pengujian Sensor PIR

Menemukan jangkauan deteksi sensor PIR adalah tujuan dari pengujian sensor PIR (penerima inframerah pasif). Untuk menguji apakah sensor PIR bekerja atau tidak, sensor PIR dihubungkan ke PORT D1 NodeMCU, dan outputnya adalah relay 2 saluran. Relay akan hidup/mati jika gerakan manusia terdeteksi, dan tidak akan hidup/mati jika tidak ada gerakan manusia yang terdeteksi. Eksperimen dilakukan antara jarak satu hingga tujuh meter, dan temuan ditampilkan pada tabel 2.

■ Table 1 Pengujian Sensor Pir

No	Jarak Sensor PIR dan manusia (meter)	Relay
1	1	Menyala
2	2	Menyala
3	3	Menyala
4	4	Menyala
5	5	Menyala
6	6	Tidak Menyala
7	7	Tidak Melaya

## 6. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR (Light Dependent Resistor) dimanfaatkan untuk mengetahui sensor ldr berfungsi atau tidak. Pengujian dilaksanakan melalui menghubungkan sensor ldr ke port d2 nodemcu dan outputnya berupa relay 2chanel. Apabila sensor ldr mendeteksi bahwa ruangan tersebut redup maka relay akan menyala/on dan apabila sensor ldr mendeteksi bahwa ruangan tersebut terang maka relay tidak menyala/off dan hasilnya seperti yang dipaparkan pada tabel 3.



■ **Table 2** Pengujian Sensor LDR

No	Kondisi Ruangan	Relay
1	Redup	Menyala
2	Terang	Tidak Menyala

## 7. Pengujian Sensor DHT11

Teknik pengukuran suhu dan kelembaban pada ruang berukuran 4x4 meter digunakan untuk menguji sensor DHT11. Dasbor seluler Blynk akan menampilkan pembacaan suhu dan kelembaban dari sensor DHT11 masing-masing dalam derajat Celcius dan satuan persentase. terlihat pada gambar



■ **Gambar 16.** Hasil Pengujian Sensor DHT11

## KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian yang telah diperoleh dan telah dilaksanakan, bisa diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil merancang rancang bangun lampu otomatis dan monitoring suhu berbasis internet of things menggunakan node mcu v3 dan blynk dengan baik.
2. Hasil pengujian dari alat ini berfungsi dengan baik dengan pendektaksian ldr dan pir untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis
3. Pada platform blynk berhasil membaca data sensor dht11 secara realtime dengan baik.
4. Alat ini dapat menjadi salah satu solusi penghematan energi listrik.

Pada penelitian ini dibatasi sampai pengujian prototipe alat berdasarkan fungsional sementara penelitian dan perhitungan konsumsi energi listrik yang digunakan mungkin akan dikembangkan dan dilanjutkan pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. A. Dahono, "Menghemat energi Dengan Menggunakan Listrik," 7 Maret 2011. [Online].
- [2] E. "Pemborosan Energi 80 Persen Faktor Manusia," 27 April 2011. [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/pemborosan-energi-80-persen-faktor-manusia>.

- [3] M. A. A. N. Rostini, E. and A. P. Junfithrana, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, pp. 1-7, 2020.
- [4] A. "Apa itu NodeMCU V3 & Fungsinya dalam IoT (Internet of Things)," 22 February 2020. [Online].
- [5] A. "Modul Sensor PIR HC-SR501," 29 Oktober 2013. [Online].
- [6] Y. m. and A. f. , "LIGHT DEPENDENT RESISTANT (LDR) SEBAGAI," *Jurnal JUPITER*, pp. 39-45, 2016.
- [7] S. R. Fikri, A. J. Lubis and R. L. , "Sistem Kendali Lampu Taman serta Pengecekan Suhu dan Kelembapan di Sekitar Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things," *SNASTIKOM*, pp. 253-260, 2021.
- [8] M. S. and M. H. , "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH," *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, pp. 87-94, 2017.
- [9] A. "Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT," 23 November 2017. [Online].