



REMOTE IOT BLYNK : SUHU DAN PENERANGAN RUANG LABORATORIUM KEPERAWATAN

Nazuarsyah^{1*}, Uly Muzakir², Mukhroji³, Rossiana Br Ginting⁴, Wahyu Saputra⁵

¹²³⁴Ilmu Komputer, Fakultas Sains Teknologi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Jl. Tanggul Krueng Lamnyong No.34 Desa Rukoh Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

⁵Pendidikan Fisika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Tanjungpura, Jl. KH Mansur, Kelurahan Tengah, Kecamatan Delta Pawan, Ketapang, Kalimantan Barat, Indonesia

*email: nazuarsyah@bbg.ac.id

Received: 2022-11-22 Accepted: 2022-12-31 Published: 2022-12-31

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat monitoring dan kendali suhu serta penerangan ruangan yang berbasis *Internet of Things (IoT)* dan menggunakan *Blynk*. Bentuk penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: Tahap perancangan alat kendali yang terdiri dari sensor DS18B20, *Liquid Crystal Display (LCD)*, *relay*, *Light Emitting Diode (LED)*, dan buzzer kemudian dihubungkan ke *microcontroller* NodeMCU esp8266. Perangkat yang akan dikendalikan yaitu lampu dan *Air Conditioner (AC)* yang dihubungkan langsung ke *relay* sebagai *output*. Tahap perancangan aplikasi monitoring serta kendali menggunakan *platform blynk* berbasis *android* yang dipasang pada *smartphone*. Setelah dilakukan pengujian pada *hardware* dan *software*, hasilnya rata-rata waktu respon untuk menghidupkan lampu sebesar 1,09 detik, dan untuk mematikan lampu sebesar 0,95 detik. Rata-rata waktu respon untuk menghidupkan AC sebesar 0,97 detik, dan untuk mematikan AC sebesar 1,04 detik. Alat ini tidak hanya dapat mengukur suhu ruangan, tetapi dapat juga digunakan sebagai alat ukur suhu tubuh pada manusia. Sistem ini dapat dimodifikasi untuk penghematan energi dan biaya.

Kata kunci: *Microcontroller* NodeMCU esp8266, Sensor Suhu DS18B20, *Blynk*, *IoT*.

Abstract

This study aims to develop a monitoring and temperature control tool as well as room lighting based on the Internet of Things (IoT) and using Blynk. This form of research is research and development which consists of several stages, namely: The design stage of the control tool consisting of the DS18B20 sensor, Liquid Crystal Display (LCD), relay, Light Emitting Diode (LED), and buzzer is then connected to the NodeMCU esp8266 microcontroller. The devices to be controlled are lights and Air Conditioners (AC) which are connected directly to the relay as output. The design stage of the monitoring and control application using the android-based blynk platform installed on a smartphone. After testing on hardware and software, the results showed an average response time to turn on the light of 1.09 seconds, and to turn off the light by 0.95 seconds. The average response time to turn on the air conditioner is 0.97 seconds, and to turn off the air conditioner is 1.04 seconds. This tool can not only measure room temperature, but can also be used as a body temperature measuring instrument in humans. The system can be modified for energy and cost savings.

Keywords: *Microcontroller* NodeMCU esp8266, *Temperature Sensor* DS18B20, *Blynk*, *IoT*.

How to cite (in APA style): Nazuarsyah, N., Muzakir, U., Mukhroji, M., Ginting, R. B., & Saputra, W. (2022). Remote IoT Blynk: suhu dan penerangan ruang laboratorium keperawatan. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 11(2), 180–188. <https://doi.org/10.31571/SAINTEK.V11I2.4720>



PENDAHULUAN

Laboratorium keperawatan memiliki fungsi sebagai tempat kegiatan pembelajaran, pengembangan ilmu pengetahuan, praktikum, pemeriksaan, analisis, diskusi ilmiah, penelitian, pengabdian masyarakat, dan ruang pemeliharaan atau penyimpanan alat dan bahan. Alat dan bahan laboratorium sangat rentan mengalami kerusakan sehingga harus disimpan di dalam ruangan yang dapat menjaga kestabilan suhunya. Kerusakan pada komponen alat dan bahan akibat suhu ruangan yang tinggi atau suhu ruangan yang terlalu rendah. Suhu ruangan penyimpanan alat dan bahan pada laboratorium mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia yaitu ruangan alat kesehatan dan bahan habis pakai berada pada suhu 15 °C - 25 °C (Menkes, 2016).

Laboratorium yang nyaman sebagai tempat kerja adalah laboratorium yang memiliki pencahayaan yang baik dan dapat menjaga kestabilan suhu ruangan yaitu tidak terlalu rendah atau terlalu tinggi sehingga proses pemeriksaan, pengujian, dan kalibrasi dapat berjalan dengan baik (Sumarjono, 2018). Sensor suhu DHT11 sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembaban yang ada disekitarnya. Setiap kenaikan suhu 5 °C berpengaruh terhadap kenaikan tegangan keluaran dari sensor suhu DHT11 sebesar 50mV (Wirawan et al., 2017). Teknologi *Internet of Things (IoT)* sebagai solusi untuk sistem pemantauan suhu laboratorium dari jarak jauh, dengan menggunakan sebuah *microcontroller* Arduino ATmega dan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara, sehingga memberikan kemudahan kepada individu dalam pemantauan suhu dari jarak jauh.

Sistem monitoring dan pengendalian suhu ruangan belum dapat diaplikasikan pada alat pendingin udara seperti *Air Conditioner (AC)*, dan belum menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)* pada sistem monitoring suhu sehingga tidak dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan komputer atau *smartphone*. Sensor LM-35 dan DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan. Sensor tersebut dipasang pada sebuah *microcontroller* Arduino UNO sebagai alat kendali sensor, dan aplikasi LabView sebagai monitoring suhu. Hasil pengukuran dari sensor LM-35 terdapat *error* (kesalahan) sebesar 11,43%, sedangkan sensor DHT11 memiliki tingkat *error* (kesalahan) sebesar 0,15% (Sumarjono, 2018). Teknologi *IoT* merupakan teknologi di era industri 4.0 yang ditandai dengan banyaknya perangkat yang saling terhubung, dan perangkat dapat dimonitor dari jarak jauh.

Permasalahan dalam pengukuran suhu tubuh dari jarak jauh menggunakan *bluetooth* pada penelitian (Suyanto Moh Fajar Rajasa, 2013) dapat diatasi menggunakan alat *transceiver* tipe nRF24L01+. Alat *transceiver* tipe nRF24L01+ ini dapat mentransmisikan informasi lebih luas. *Transceiver* tipe nRF24L01+ juga dapat mentransmisikan data suhu tubuh dengan jarak jangkauan yang lebih jauh serta tidak mengalami gangguan dari dinding ruangan yang besar. Sensor DS18B20 merupakan salah satu sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu tubuh, dan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dengan rata-rata tingkat kesalahan (*error*) sebesar 1,6%, sedangkan sensor suhu lain dengan tingkat kesalahan (*error*) diatas 1,6%. Pengiriman data suhu tubuh dengan sistem telemetri *wireless* menggunakan alat *transceiver* tipe nRF24L01+ tanpa penghalang mencapai 400 m, apabila diberikan seperti penghalang antar ruangan maka nilai rata-rata kesalahan (*error*) sebesar 0,741% (Arrafat & Wildian, 2021). Sistem telemetri tanpa kabel menggunakan *transceiver* tipe nRF24L01 berhasil mengirimkan data tanpa menggunakan jaringan internet dan perangkat tambahan lain seperti *access point*. Permasalahan yang muncul berikutnya adalah banyaknya ruangan pada rumah sakit yang menjadi penghalang saat mentransmisikan data sehingga dapat menambah tingkat kesalahan (*error*), dan jika diterapkan dalam jumlah yang banyak maka *Liquid Crystal Display (LCD)* juga harus banyak sehingga sangat menyulitkan individu dalam pekerjaan monitoring, dan tidak efisien.

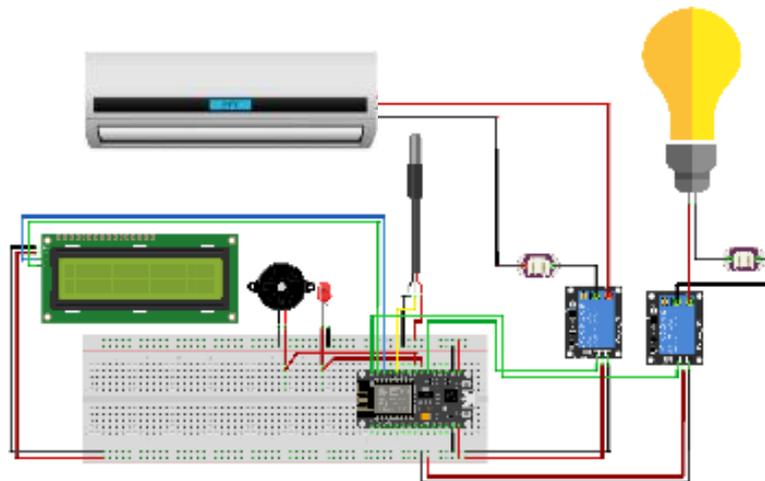
Kendali alat penerangan dari jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi *IoT*, *remote control*, dan *bluetooth*. *Microcontroller* NodeMCU sebagai pusat sistem kendali yang memiliki modul koneksi ke *internet*, dan *relay* sebagai *output*. Teknologi *IoT* sangat bergantung kepada kecepatan jaringan

internet yang digunakan, pengaruhnya terhadap kecepatan respon pengiriman data. Hasil kecepatan respon menghidupkan lampu rata-rata sebesar 1,83 detik, dan mematikan lampu rata-rata sebesar 1,61 detik (Burhannudin et al., 2022).

Pada penelitian ini dibuat guna pemanfaatan dan penerapan teknologi *IoT* menggunakan *remote IoT Blynk*, sehingga akan diimplementasikan teknologi *IoT* ini dibidang kesehatan pada laboratorium keperawatan. *IoT* adalah banyak perangkat yang saling terhubung dan berkomunikasi secara cerdas dalam melakukan pertukaran data melalui jaringan *internet* tanpa adanya campur tangan manusia. *Blynk* adalah salah satu aplikasi yang digunakan untuk menyimpan data dan mengendalikan perangkat *IoT*. Sistem monitoring industri berbasis *IoT* yang menggunakan sensor cerdas untuk memonitor status peralatan dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk* (Hailan et al., 2023). Aktuator kendali seperti *relay* digunakan sebagai saklar dan sistem kendali dan monitoring daya menggunakan antarmuka pengguna berbasis grafis melalui *widget* yang ada pada aplikasi *Blynk* (Hayaty & Mutmainah, 2019). Pada penelitian ini akan dilakukan studi literatur mengenai jurnal *IoT* menggunakan *Blynk* sebagai sistem monitoring suhu dan kendali alat.

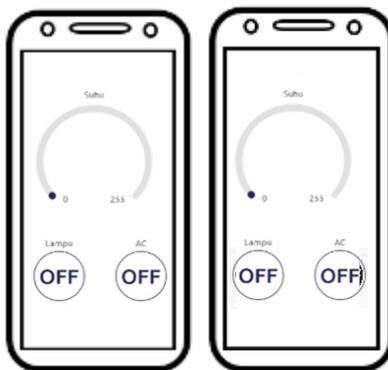
METODE

Bentuk penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: Tahap perancangan alat, pada tahap ini dilakukan perancangan alat sistem kendali yang terdiri dari sensor DS18B20, *Liquid Crystal Display (LCD)*, *relay*, *Light Emmiting Diode (LED)*, dan buzzer kemudian dihubungkan ke *microcontroller* NodeMCU esp8266. Perangkat yang akan dikendalikan yaitu *Air Conditioner (AC)* dan lampu dihubungkan langsung ke *relay*. Bentuk rancangan rangkaian sistem kendali ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Rangkaian Sistem Kendali

Tahap perancangan aplikasi monitoring serta kendali menggunakan *platform blynk* berbasis *android* yang dipasang pada *smartphone*. Tampilan di halaman depan aplikasi yaitu informasi data suhu serta tombol *ON/OFF* untuk menghidupkan atau mematikan *AC* dan lampu. Bentuk rancangan aplikasi monitoring dan kendali ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Rancangan Aplikasi

Tahap pengujian alat yang bertujuan untuk memperoleh hasil pengujian melalui data uji dan melakukan pemeriksaan fungsional pada *hardware* dan *software*. Pemeriksaan fungsional pada *hardware* yaitu: sensor DS18B20 (apakah dapat mendeteksi suhu ruangan); relay (apakah *normally open/close* bekerja dengan baik); LED (apakah LED menyala pada suhu ruangan >25 °C, dan mati pada suhu <25 °C); LCD (apakah LCD dapat menampilkan informasi data suhu); *buzzer* (apakah berbunyi *beep* pada suhu ruangan >25 °C, dan mati pada suhu <25 °C); NodeMCU esp8266 (apakah dapat membaca dan mengumpulkan data suhu, apakah terkoneksi ke *internet*, dan apakah dapat mengirimkan data suhu ke *platform IoT*). Pemeriksaan pada *software* yaitu apakah aplikasi dapat menampilkan informasi data suhu, dan apakah tombol *ON/OFF* dapat menghidupkan atau mematikan AC dan lampu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat monitoring dan kendali suhu serta penerangan ruangan berbasis *internet of Things (IoT)* dan aplikasi *Blynk* menggunakan *internet*, komunikasi data menggunakan *internet* memiliki *delay* (waktu tertunda) saat pengiriman data, begitu juga dengan komunikasi data menggunakan *wireless* (Shafique et al., 2020). Koneksi *internet* yang baik akan memperkecil nilai waktu tertunda, sebaliknya koneksi *internet* yang buruk maka nilai waktu tertunda akan semakin besar (Burhannudin et al., 2022). Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa alat monitoring dan kendali suhu serta penerangan ruangan berbasis *IoT* berfungsi dengan baik serta memiliki nilai waktu tertunda yang berbeda setiap kali pengujian.

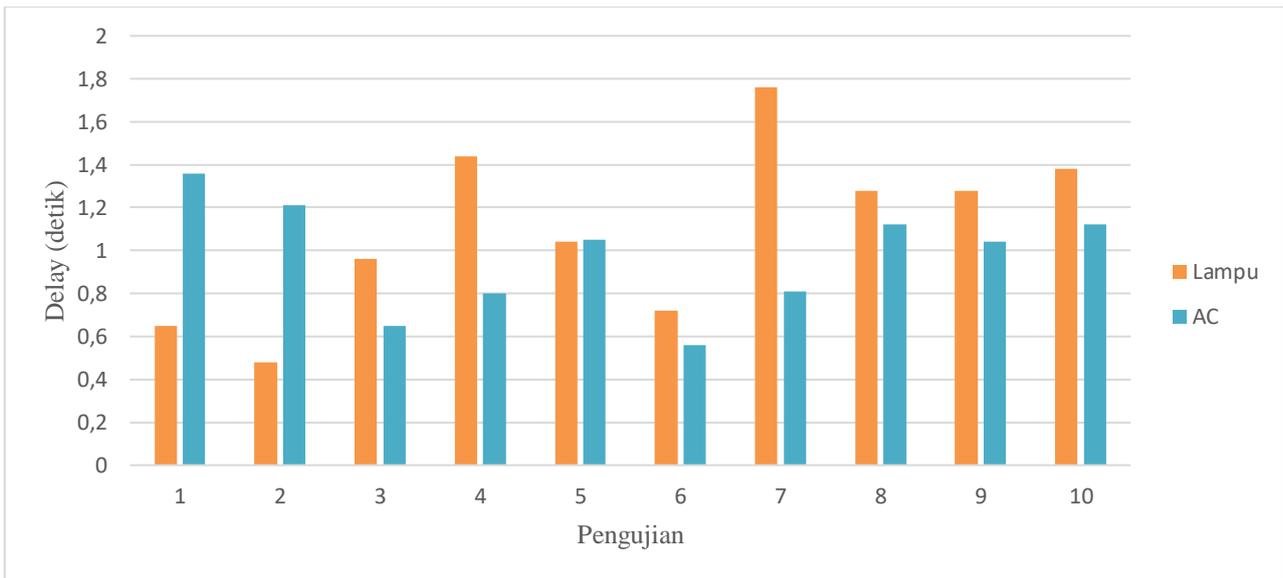
Pada Gambar 3 grafik menunjukkan bahwa rata-rata waktu tertunda pengiriman data pada lampu sebesar 1,09 detik, dan pada AC sebesar 0,97 detik. Nilai rata-rata waktu tertunda tersebut didapatkan dari hasil pengujian sampel analisa waktu tertunda untuk menghidupkan lampu dan AC (ON) sebanyak 10 (sepuluh) kali berdasarkan pada Tabel 1. pengukuran nilai rata-rata didapatkan dari persamaan (1).

$$Mean = \frac{Jumlah\ Data}{Banyaknya\ Data} \quad (1)$$

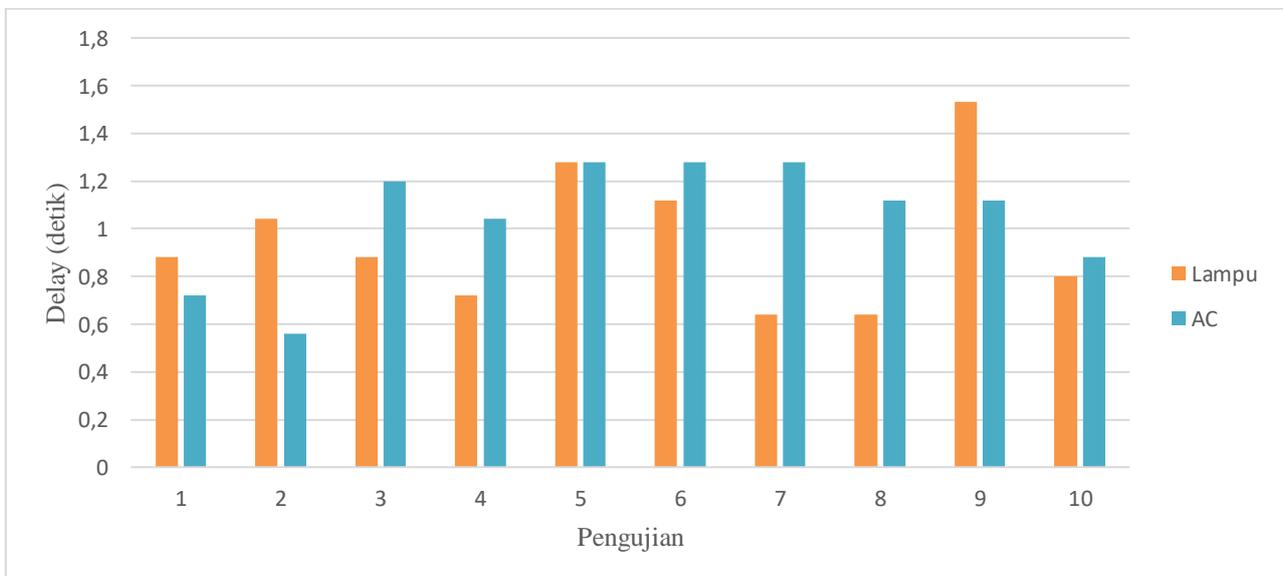
Pada Gambar 4 grafik menunjukkan bahwa rata-rata waktu tertunda pengiriman data pada lampu adalah 0,95 detik, dan pada AC adalah 1,04 detik. Nilai rata-rata waktu tertunda tersebut diambil dari hasil pengujian sampel analisa waktu tertunda untuk mematikan lampu dan AC (OFF) sebanyak 10 (sepuluh) kali berdasarkan pada Tabel 1. Dengan menggunakan rumus yang sama pada persamaan (1).

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat				
Pengujian	Delay (detik)			
	Lampu		AC	
	ON	OFF	ON	OFF

1	0,65	0,88	1,36	0,72
2	0,48	1,04	1,21	0,56
3	0,96	0,88	0,65	1,20
4	1,44	0,72	0,80	1,04
5	1,04	1,28	1,05	1,28
6	0,72	1,12	0,56	1,28
7	1,76	0,64	0,81	1,28
8	1,28	0,64	1,12	1,12
9	1,28	1,53	1,04	1,12
10	1,38	0,80	1,12	0,88
Rata-rata	1,09	0,95	0,97	1,04



Gambar 3 Grafik Pengujian Menghidupkan Lampu dan AC



Gambar 4 Grafik Pengujian Mematikan Lampu dan AC

Relay digunakan agar kontak saklar dapat bergerak sehingga dengan arus listrik bertegangan kecil akan menghantarkan arus listrik yang bertegangan lebih tinggi, *relay* akan terjadi kontak apabila diberikan arus listrik, aliran listrik akan mengalir pada saat kontak terhubung. *Relay* bekerja sesuai dengan intruksi yang dikirimkan melalui aplikasi di *smartphone* untuk menghidupkan atau mematikan AC dan lampu. Pada saat *relay* aktif maka akan merubah *pin Normally Open (NO)* menjadi terhubung dan *Normally Close (NC)* menjadi terputus, sedangkan pada saat *relay* tidak aktif maka akan merubah *pin NO* menjadi terputus dan *NC* menjadi terhubung. Jika terjadi gangguan *internet* maka alat ini tidak dapat menampilkan dan mengirimkan data suhu ke *platform IoT* (Budiyanto et al., 2020). Alat monitoring dan sistem kendali suhu serta penerangan ruangan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Alat Monitoring, Kendali Suhu dan Penerangan

Aplikasi dapat menampilkan informasi data suhu secara *realtime*, apabila terjadi gangguan pada jaringan *internet* baik pada alat maupun pada *smartphone* maka informasi data suhu yang ditampilkan tidak *realtime*. Pada penelitian (Nasution et al., 2019), penerapan teknologi informasi seperti sistem kendali melalui aplikasi berbasis *Android* agar cakupan jarak lebih luas dan mudah serta tidak ada batasan jarak kendali selama alat masih terhubung ke *internet*. Alat berhasil dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi di *smartphone* dengan menekan *push button* (tombol *ON/OFF*). Pada saat suhu ruangan tinggi 25 °C kemudian ditekan tombol *ON* pada AC sehingga AC menyala dan suhu ruangan akan turun perlahan dari 25 °C menjadi 18 °C. Selanjutnya pada lampu dapat menyala saat ditekan tombol *ON* pada lampu. Intruksi program yang dikirimkan dari aplikasi ke alat bernilai *ON VALUE=1* dan *OFF VALUE=0* artinya jika nilai yang dikirimkan dari aplikasi ke alat=1 berarti *relay* pada posisi *Normally Close (NC)* sehingga AC atau lampu akan hidup atau menyala, dan jika nilai yang dikirimkan dari aplikasi ke alat=0 berarti *relay* pada posisi *Normally Open (NO)* sehingga AC atau lampu dimatikan. Aplikasi monitoring dan kendali suhu serta penerangan ruangan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Aplikasi Monitoring, Kendali Suhu dan Penerangan

Microcontroller NodeMCU esp8266 sebagai alat kendali sensor dan aktuator, berisi sederetan kode program atau intruksi yang disebut *sketch*, dimulai dari inialisasi dan mendefinisikan sensor dan aktuator sampai dengan intruksi perulangan. *Microcontroller* dapat terhubung ke *server Blynk* melalui jaringan *internet*, dibutuhkan *library* khusus yang harus ditambahkan pada *sketch* program yaitu *Blynk* dan *esp8266* (Asmawati et al., 2019). *Sketch* program sistem kendali yang diunggah ke NodeMCU esp8266 adalah sebagai berikut:

```
//remote IoT Blynk Lab. Kep
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFi.h>

#include <DallasTemperature.h>
#include <OneWire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 2);

#define CURRENT_FIRMWARE_TITLE
"TEST"
#define CURRENT_FIRMWARE_VERSION
"1.0.0"

#define WIFI_SSID "labkep"
#define WIFI_PASSWORD "tridharma"
#define AUTH
"FGoPoDzJVpQba3GgFQr53ccRUK3k-hmX"

#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID
"TMPLLnX-QgF"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Kendali
Suhu Penerangan"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN
"FGoPoDzJVpQba3GgFQr53ccRUK3k-hmX"

#define relay_lampu D0
#define relay_ac D7
#define led D5
#define buzzer D6

#define ONE_WIRE_BUS D4
float tempC = 0;

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

BLYNK_CONNECTED() {
  Blynk.syncAll();
}
BlynkTimer timer;

// Lampu
BLYNK_WRITE(V0) {
  bool value1 = param.asInt();
  if (value1 == 1) {
    digitalWrite(relay_lampu, LOW);
  } else {
    digitalWrite(relay_lampu, HIGH);
  }
}
```

```
}
//AC
BLYNK_WRITE(V1) {
  bool value1 = param.asInt();

  if (value1 == 1) {
    digitalWrite(relay_ac, LOW);
  } else {
    digitalWrite(relay_ac, HIGH);
  }
}

void InitWiFi()
{
  Serial.println("Mengkoneksikan..");

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(600);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("Terkoneksi..");
}

void sendSensor()
{
  sensors.requestTemperatures();
  tempC = sensors.getTempCByIndex(0);
  Blynk.virtualWrite(V2, tempC);
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(AUTH, WIFI_SSID,
  WIFI_PASSWORD);
  pinMode(relay_lampu, OUTPUT);
  pinMode(relay_ac, OUTPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  sensors.begin();
  digitalWrite(relay_lampu, HIGH);
  digitalWrite(relay_ac, HIGH);
  timer.setInterval(2000L, sendSensor);
  InitWiFi();
}

void loop()
{
  Serial.print("Temperatur : ");
  Serial.print(tempC);

  Serial.println(tempC);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(tempC);
  delay(1000);

  if(tempC > 25){
    digitalWrite(led, HIGH);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
  }else if(tempC < 15){
    digitalWrite(led, HIGH);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
  }else{
    digitalWrite(led, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
  }
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

Sketch program diunggah dari *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino ke *microcontroller* NodeMCU esp8266 menggunakan media kabel *Micro USB*. *Sketch* program terdiri dari 3 bagian utama yaitu: deklarasi, *void setup*, dan *void loop*. Bagian deklarasi untuk pendeklarasian *library wifi*, *blynk*, sensor DS18B20, dan *LCD* agar komponen-komponen tersebut dapat terbaca oleh NodeMCU esp8266 dan dapat difungsikan dengan baik. Bagian *void setup* digunakan untuk mengatur *mode* dan pengaturan kode seperti *LCD*, *LED*, *buzzer*, dan koneksi ke *blynk*, pada bagian ini dijalankan satu kali pada saat NodeMCU esp8266 dinyalakan. Bagian *void loop* akan dieksekusi secara terus-menerus (*loop*) selama NodeMCU esp8266 menyala, sehingga data suhu secara terus-menerus dikirimkan ke *platform IoT* dan ditampilkan pada *LCD* secara *realtime*. Hasil kerja dari alat ini sudah sesuai yang ditargetkan yaitu lampu *LED* menyala dan *buzzer* berbunyi *beep* pada suhu ruangan > 25 °C dan < 15 °C. Rata-rata waktu respon alat ini untuk menghidupkan lampu sebesar 1,09 detik lebih cepat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya sebesar 1,83 detik. Rata-rata waktu respon alat ini

untuk mematikan lampu sebesar 0,95 detik lebih cepat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya sebesar 1,61 detik. Alat ini memiliki kelemahan dalam pengiriman data ke *platform IoT* karena harus terkoneksi ke internet.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat monitoring dan kendali suhu serta penerangan ruangan berbasis *Internet of Things (IoT)* menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan sangat baik, dan rata-rata waktu respon untuk menghidupkan lampu sebesar 1,09 detik, dan untuk mematikan lampu sebesar 0,95 detik. Rata-rata waktu respon untuk menghidupkan AC sebesar 0,97 detik, dan untuk mematikan AC sebesar 1,04 detik. Alat ini selain dapat mengukur suhu ruangan dapat juga mengukur suhu tubuh manusia. Sistem ini dapat dimodifikasi untuk penghematan energi dan biaya.

REFERENSI

- Arrafat, S., & Wildian, W. (2021). Rancang bangun sistem telemetri pemantauan temperatur tubuh pasien menggunakan sensor DS18B20 dan Tranceiver nRF24L01+. *Jurnal Fisika Unand*, 10(2), 198–204. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.2.198-204.2021>
- Asmawati, A., Putra, F. J. E., & Richie, L. (2019). Control led through internet based on nodemcu with blynk application. *Aptisi Transactions On Technopreneurship (ATT)*, 1(2), 170–179. <https://doi.org/10.34306/att.v1i2.79>
- Budiyanto, A., Pramudita, G. B., & Adinandra, S. (2020). Kontrol relay dan kecepatan kipas angin direct current (DC) dengan sensor suhu LM35 berbasis internet of things (IoT). *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 19(01), 43–54. <https://doi.org/10.31358/techne.v19i01.224>
- Burhannudin, A., Darmawan, I. N., Yulianto, P., & Sudaryanto, E. (2022). *Sistem Kendali Lampu Dengan Teknologi Internet Of Things (IOT) Dan Bluetooth Menggunakan NODEMCU*.
- Hailan, M. A., Albaker, B. M., & Alwan, M. S. (2023). Transformation to a smart factory using NodeMCU with Blynk platform. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 30(1), 237–245. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v30.i1.pp237-245>
- Hayaty, M., & Mutmainah, A. R. (2019). IoT-Based electricity usage monitoring and controlling system using Wemos and Blynk application. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(4), 161–165. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.7.4.2019.161-165>
- Nasution, A. H. M., Indriani, S., Fadhilah, N., Arifin, C., & Tamba, S. P. (2019). Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk. *Jurnal TEKINKOM*, 2, 93–98.
- Shafique, K., Khawaja, B. A., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of things (IoT) for next-generation smart systems: A review of current challenges, future trends and prospects for emerging 5G-IoT Scenarios. *IEEE Access*, 8, 23022–23040. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970118>
- Sumarjono, A. (2018). Sistem monitoring dan pengendalian suhu ruangan di laboratorium dengan menggunakan labview berbasis arduino. *Integrated Lab Journal*, 06(1405), 19–28.
- Suyanto Moh Fajar Rajasa, S. F. (2013). Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis O.S Android Menggunakan Koneksi Bluetooth. *Jurnal Teknik ITS*, 2(Vol 2, No 1 (2013)), A213–A216. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/3275>
- Wirawan, I. M. A., Santyadiputra, G. S., & Sugihartini, N. (2017). *SISTEM PEMANTAU SUHU LAB JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO*.