

Pengontrol Lampu Berbasis IoT dengan Arduino untuk Pencegahan Penularan Covid-19

Fadil Danu Aristiyana¹, Feri Nugroho^{1*}, Untung Supriadi², Sinka Wilyanti³, Ribus Nawang Sari⁴,
Indra Satriadi⁵

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia, 16412
e-mail: fadildanu123@gmail.com

^{1*}Bisnis Digital, Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia, 16412
e-mail: ferinugroho@jgu.ac.id

³Teknik Elektro, Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia, 16412
e-mail: sinka@jgu.ac.id

⁴Teknik Sipil Informatika, Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia, 16412
e-mail: nawang_sari@jgu.ac.id

⁵Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia, 30137
e-mail: abididit72@gmail.com

Submitted Date: April 22nd, 2022
Revised Date: March 20th, 2023

Reviewed Date: March 14th, 2023
Accepted Date: March 23rd, 2023

Abstract

With the Covid-19 virus pandemic that has plagued various countries, the need for a system to prevent transmission of the virus is very important. By utilizing IoT technology to be applied to light control systems, it can reduce the spread of the Covid-19 virus. The design of this IoT-based light control system is carried out using the Android application and the Arduino Uno via a Wifi connection and using a PIR sensor that can be connected to the ESP8266 Wifi module. With the PIR motion sensor, it can be implemented as a controller of light intensity with 3 brightness differences.

Keywords: IoT; Arduino Uno; PIR Sensor;

Abstrak

Dengan adanya pandemi virus Covid-19 yang mewabah di berbagai negara, kebutuhan sebuah sistem untuk mencegah penularan virus sangatlah penting. Dengan memanfaatkan teknologi IoT untuk diterapkan pada sistem pengontrol lampu dapat mengurangi penyebaran virus Covid-19. Perancangan sistem pengontrol lampu berbasis IoT ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi android dan Arduino Uno melalui koneksi Wifi dan menggunakan sensor PIR yang dapat terhubung pada modul ESP8266 Wifi. Dengan adanya sensor gerak PIR dapat diimplementasikan sebagai pengontrol intensitas cahaya dengan 3 perbedaan kecerahan.

Kata Kunci: IoT; Arduino Uno; PIR Sensor;

1. Pendahuluan

Saat ini, hampir seluruh negara di dunia terinfeksi virus corona atau penyakit Covid-19, tidak terkecuali Indonesia. Virus ini menyebar sangat cepat bahkan dalam hitungan bulan virus ini menyebar ke berbagai daerah di Indonesia (Sagala et al., 2020). Penyebaran virus corona atau Covid-19 ini terjadi melalui droplet atau percikan ludah yang terjadi pada saat berbicara, bersin, atau pada

saat batuk (Dai, 2020) (Yanti et al., 2020). Selain itu, penularan dapat terjadi melalui kontak tidak langsung antara penderita dengan orang yang berada di sekitar penderita salah satunya yaitu penderita meninggalkan bekas droplet pada sebuah benda lalu benda tersebut dipegang oleh orang lain. Ketika seseorang yang menyentuh benda yang terdapat droplet tadi dan memegang hidung atau

mata maka virus Covid-19 dapat menular ke tubuh orang tersebut.

Berbagai cara dan langkah untuk mencegah terjadinya penularan virus Covid-19 ini. Salah satunya dengan menciptakan terobosan teknologi yang mengurangi kontak atau sentuhan dengan benda sekitar. Salah satu teknologi yang digunakan yaitu IoT (Efendi, 2018). Dengan adanya IoT ini, dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan teknologi lainnya yaitu sistem kontrol dengan menggunakan android (Muslihudin et al., 2018). Dengan menggunakan fitur android yang dikombinasikan dengan jaringan Wi-Fi pada modul Arduino Uno untuk menghidupkan lampu, dapat mengurangi kontak fisik dengan benda disekitar kita (Bashofi & Abidin, 2018). Dengan penggunaan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan yang berada pada radius yang telah ditentukan (Sahoo & Pati, 2018). Modul yang digunakan untuk membaca frekuensi Wi-Fi yaitu ESP8266 (Samsugi et al., 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya dari

Manfaat pembuatan prototype aplikasi sistem pengendalian lampu ini adalah sebagai alternatif untuk mengendalikan lampu dari jarak jauh di setiap ruang dan juga untuk meminimalisir penularan Covid-19 secara tidak langsung melalui droplet yang menempel pada saklar lampu.

2. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini digunakan metodologi pengembangan sistem waterfall yang meliputi pengumpulan data, perancangan sistem kontrol, pembuatan prototype hingga pengujian hasil.

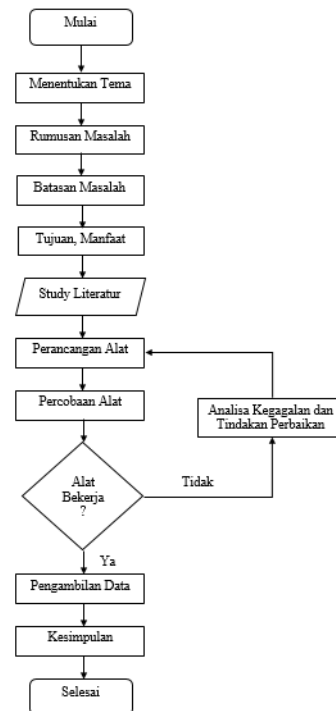
2.1. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan alat dan bahan seperti tabel 1.

Tabel 1. Daftar alat dan bahan yang digunakan.

No.	Alat dan Bahan
1.	Kabel USB Arduino Tipe A ke Tipe B
2.	Mikrokontroler Arduino Uno R3
3.	Breadboard 400 point
4.	Sensor PIR
5.	Modul Wifi ESP8266
6.	Relay Modul 2 channel
7.	Fitting Lampu plafon tipe E27
8.	Dimmer Lampu
9.	Steker
10.	Smartphone

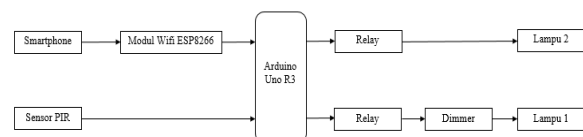
2.2. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Alur dalam penelitian.

2.3. Desain Sistem

Bagian pertama yang akan dijelaskan yaitu diagram blok diikuti dengan diagram alir keseluruhan sistem, kebutuhan komponen, desain perangkat keras, desain kelistrikan, dan terdiri dari pengkodean program Arduino. Diagram blok perangkat ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Blok diagram dari instalasi sistem.

Arduino UNO memproses sinyal input dari sensor PIR dan ESP8266, sinyal output akan menyalakan setiap relai untuk masing-masing lampu. Diagram alir pemasangan dapat dibagi menjadi dua bagian. Pertama, kita dapat mengontrol lampu dengan sensor gerak jika gerakan pertama terdeteksi hingga gerakan keempat terdeteksi. Semua gerakan dapat mengontrol lampu dengan perbedaan intensitas dari 25% sampai 100% dan lampu mati. Terdapat 3

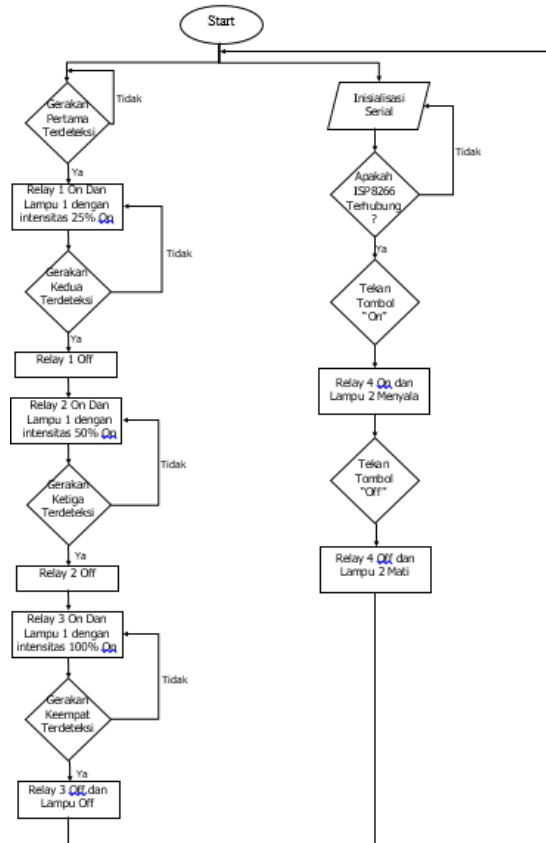
relay untuk mengontrol lampu dengan PIR (Passive Infrared Receiver).

Gerakan harus diberikan melalui sensor gerak PIR dan sensor gerak PIR akan mengirimkan masukan ke Arduino UNO. Jika sensor gerak PIR mendeteksi gerakan, relay 1 akan ON dan lampu 1 akan memiliki intensitas 25%. Jika ada gerakan kedua yang terdeteksi oleh sensor PIR, relay 2 akan ON dan lampu 1 akan memiliki intensitas 50% dan relay 1 akan mati. Jika ada gerakan ketiga yang terdeteksi sensor PIR maka relay 3 akan menyala dan lampu 1 akan memiliki intensitas 100% dan relay 2 akan mati. Terakhir, jika ada gerakan keempat yang terdeteksi oleh sensor maka lampu 1 akan MATI karena relay 3 OFF, urutan ini akan berulang dan terus menerus terjadi jika ada gerakan lain yang terdeteksi oleh sensor PIR.

ESP8266 adalah modul Wi-Fi untuk mikrokontroler yang digunakan untuk menghubungkan ke jaringan Wi-Fi. ESP8266 dalam penelitian ini akan menangkap sinyal Wi-Fi yang berarti inisialisasi serial dalam sistem diagram alur. Sebelum modul menerima sinyal dari router, router mentransfer sinyal ke smartphone terlebih dahulu (Android) dan kemudian android mentransfer sinyal ke modul dan jika modul sudah terhubung dengan koneksi Wi-Fi dan kita dapat mengontrol lampu dengan smartphone android kita.

Di android akan ada aplikasi untuk mengontrol lampu. Pertama untuk menyalakan lampu 2 tekan tombol ON dan tombol akan berubah warna dari merah menjadi hijau, jika tombol sudah berubah warna berarti lampu ON dan relay 4 juga ON. Untuk mematikan lampu 2 tinggal tekan tombol OFF maka akan berubah warna dari hijau menjadi merah, jika warna sudah berubah berarti lampu 2 sudah OFF oleh Android.

Yang terpenting adalah Arduino dapat membaca semua data dan koneksi Wi-Fi harus cukup kuat agar semua komponen berfungsi dengan baik. PIR (Passive Infrared Receiver) juga dapat bekerja dengan baik apabila tempat sensor dalam gangguan gerak yang sangat minim sehingga tidak akan mengganggu pembacaan. Semua sistem akan tetap berfungsi jika suplai masih tersedia dari Arduino. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan flowchart keseluruhan dari instalasi.



Gambar 3. Flowchart keseluruhan.

Saat PIR dan Arduino aktif, kita dapat mengontrol lampu 1 dengan gerakan disekitar sensor PIR. Untuk lampu 2, saat Android terhubung kita dapat mengirim data ke modul dan data tersebut akan dikirim ke mikrokontroler dan akan diolah menjadi perintah tertentu. Tabel 2 menunjukkan daftar perintah.

Tabel 2. Daftar relay dan perintah.

No.	Relay	Alat	Perintah
1.	Relay 1	Lampu, sensor PIR	Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 25%
2.	Relay 2	Lampu, sensor PIR	Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 50%
3.	Relay 3	Lampu, sensor PIR	Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 100%

2.4. Implementasi Perangkat Keras

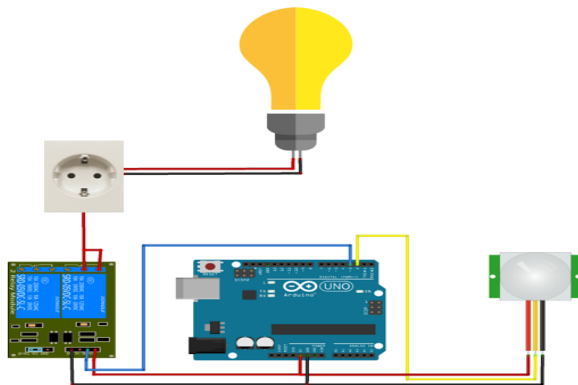
2.4.1 Implementasi sensor gerak PIR

Sensor PIR terdiri dari 3 kabel Merah, Kuning, dan Hitam. Sambungan positif ke daya 5V di Arduino, kabel hitam negatif terhubung ke GND

di Arduino dan relay, OUT terakhir terhubung ke pin 2 di Arduino. Kabel Biru dari Arduino terhubung ke IN2 Relay, kabel merah di Arduino terhubung ke VCC pada relay tabel 3 dan gambar 4 di bawah ini. Ini akan dinyalakan dari pin Arduino 5V dan sinyal output akan dibaca oleh pin input digital 2 Arduino.

Tabel 3. Konfigurasi sensor PIR.

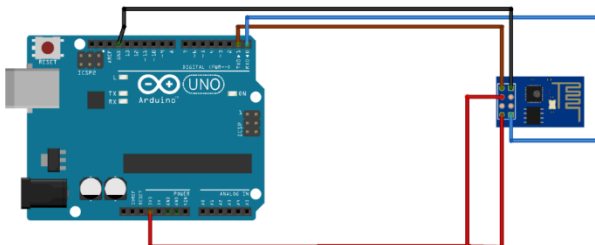
Device	Pin Konfigurasi			
Arduino Uno R3	SV	GND	Pin 2	Pin 3
Sensor PIR	Kabel Merah	Kabel Hitam	Kabel Kuning	-
Relay 4V 2 Channels	Kabel Merah	Kabel Hitam	-	Kabel Biru



Gambar 4. Implementasi relay, Arduino, dan PIR.

2.4.1 Implementasi modul wifi ESP8266

Modul Wi-Fi ESP8266 digunakan untuk berkomunikasi antara internet dengan Arduino. ESP8266 terdiri dari 6 pin yang dihubungkan ke board Arduino UNO untuk mengirim dan menerima sinyal input. Konfigurasi pin ESP8266 dengan Arduino ditunjukkan pada tabel 4 dan gambar 5 di bawah ini.

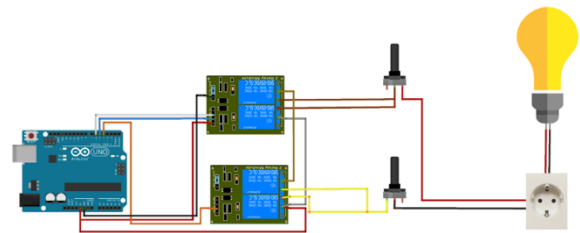


Gambar 5. Implementasi Arduino dengan ESP8266.

Tabel 4. Konfigurasi pin antara Arduino uno dengan ESP8266.

Device	Pin Konfigurasi			
Arduino Uno	3.3V	GND	Pin 10	Pin 11
ESP8266	VCC dan CH_PD	GND	UTX D	URX D

2.4.1 Implementasi Arduino, relay, dimmer, lampu.



Gambar 6. Implementasi Arduino, relay, dimmer, dan lampu.

Tabel 5. Konfigurasi pin antara Arduino uno, relay 5V dengan 2x2 channels, dimmer, dan lampu.

Device	Pin Konfigurasi				
Arduino uno	Pin 5V	GN D	Pin 5	Pin 6	Pin 4
Relay 5V 2 Channels	VC C	GN D	IN 1	IN 2	IN 3
Dimmer untuk mengurangi			IN dimmer	IN dimmer	OUT dimmer
Dimmer untuk meningkatkan			IN dimmer	IN dimmer	OUT dimmer
Lampu					Kabel

2.5. Implementasi Perangkat Lunak.

Untuk mengimplementasikan program pada mikrokontroler, penulis menggunakan Arduino IDE. Program ini terdiri dari sensor gerak PIR, dan modul kontrol wifi ESP8266.

3. Hasil dan Pembahasan

Design prototype tersebut dirancang untuk mengontrol alat listrik dengan aplikasi android melalui WiFi dan sensor gerak (PIR). Design prototype dibagi menjadi dua bagian. Bagian satu mengontrol lampu dengan PIR dan yang kedua mengontrol lampu dengan Android melalui Wi-Fi.

3.1. Hasil uji coba

Hasil tersebut didapatkan dengan cara mengontrol lampu dengan Android dan sensor gerak (PIR) yang telah dilakukan selama percobaan berlangsung. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji coba pengontrolan lampu.

Perintah	Status alat	Hasil yang diharapkan	Hasil observasi	Kesimpulan
Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 25%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 25%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 25%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 25%	Berhasil
	Lampu 1 mati			
Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 50%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 50%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 50%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 50%	Berhasil
	Lampu 1 mati			
Nyalakan lampu 1 dengan intensitas 100%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 100%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 100%	Lampu 1 menyala dengan intensitas 100%	Berhasil
	Lampu 1 mati			
Matikan lampu 1 mati	Lampu 1 menyala dengan intensitas 100%	Lampu 1 mati	Lampu 1 mati	Berhasil
	Lampu 1 mati			
Nyalakan lampu 2	Lampu 2 menyala	Lampu 2 menyala	Lampu 2 menyala	Berhasil
	Lampu 1 mati			
Matikan lampu 2	Lampu 2 menyala	Lampu 1 mati	Lampu 1 mati	Berhasil
	Lampu 1 mati			

Project ini memiliki dua jenis kontrol, dengan sensor gerak PIR dan Android. Pertama, penulis akan mengontrol lampu 1 dengan PIR. Ada 3 gerakan yang akan dideteksi oleh sensor gerak PIR. Gerakan pertama yang terdeteksi oleh PIR dan lampu 1 akan menyala dengan intensitas 25%. Gerakan kedua akan mengubah intensitas lampu 1 menjadi 50% jika gerakan terdeteksi. Namun jika gerakan tidak terdeteksi lampu masih dalam intensitas 25%. Gerakan ketiga, jika gerakan ini terdeteksi lampu 1 akan diubah dari intensitas 50% menjadi intensitas 100% atau sangat terang.

Pembacaan gerakan terakhir akan mematikan lampu 1, seperti sebelumnya jika gerakan tidak mendeteksi lampu masih dalam intensitas 100%. Untuk lampu 2 dengan modul ESP8266 akan dikontrol menggunakan smartphone android.

Prototype ini adalah instalasi skala kecil dalam kehidupan nyata tetapi sistemnya sama. Setelah smartphone android sudah dipasangkan dengan Wi-Fi, transfer sinyal ke modul ESP8266 dan lampunya bisa dikontrol oleh Android. Sinyal dari Android akan dikirim ke modul Wi-Fi dan modul akan mengirimkan data untuk dibaca oleh Arduino kemudian Arduino akan menerjemahkan data yang dikirim dari modul untuk menyalakan relay yang akan membuat lampu menyala. Mengontrol dengan Android dengan menekan tombol di aplikasi, tombol merah untuk mematikan lampu dan tombol hijau untuk menyalakan lampu.

Dalam sensor gerak atau disebut sensor PIR ini sangat sensitif. Sensor PIR dapat menerima gerakan dan mengirimkan sinyal ke Arduino. Arduino menerima sinyal dan memproses sinyal untuk menghidupkan atau mematikan relay. Dalam project ini setiap gerak akan dibagi menjadi 4 bagian intensitas lampu. Gerakan pertama sensor akan menangkap gerakan mengganti lampu dengan intensitas 25%, dan gerakan kedua sensor akan menangkap gerakan mengganti lampu dengan intensitas 50%, gerakan ketiga sensor akan menangkap gerakan mengganti lampu dengan intensitas 100 %, dan gerakan terakhir lampu akan mati. Sensor hanya menangkap gerakan dengan radius antara 0-5 meter tanpa hambatan. Modul ESP8266 bekerja berdasarkan kecepatan internet, jika kecepatan internet bagus output akan berfungsi dengan baik tetapi jika kecepatan internet rendah output tidak akan bagus.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut, Pengontrolan lampu dapat dilakukan menggunakan smartphone android yang terhubung dengan koneksi Wifi dan menggunakan sensor PIR, Aplikasi pada android berhasil diimplementasikan sebagai pengontrol lampu dengan koneksi Wi-Fi dan prototype dapat terhubung dengan modul ESP8266 Wi-Fi, dan Sensor gerak PIR berhasil diimplementasikan sebagai pengontrol intensitas pada prototipe dengan tiga perbedaan kecerahan.

Selain itu, berdasarkan hasil dan pembahasan, maka terdapat saran untuk mengembangkan dan meningkatkan hasil penelitian ini kedepannya yaitu meningkatkan kisaran intensitas cahaya lampu, disarankan untuk menerapkan fungsi peredup pada Aplikasi Android. Sehingga intensitas dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna dan untuk pengembangan selanjutnya dapat dikontrol melalui perangkat lainnya seperti iOS.

Daftar Pustaka

- Bashofi, M. E., & Abidin, R. Z. (2018). *Sistem kendali lampu jarak jauh pada*. 10(2), 50–63. <https://media.neliti.com/media/publications/277430-sistem-kendali-lampu-jarak-jauh-berbasis-25d95ca0.pdf?cv=1>
- Dai, N. F. (2020). Stigma Masyarakat Terhadap Pandemi Covid-19. *Prosiding Nasional Covid-19*, 66–73. <https://www.ojs.literacyinstitute.org/index.php/prosiding-covid19/article/download/47/32>
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
- Muslihudin, M., Renvilia, W., Taufiq, Andoyo, A., & Susanto, F. (2018). Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan Dan Sains*, 1(1), 23–31.
- Sagala, S. H., Maifita, Y., & Armaita. (2020). Hubungan pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap covid-19: a literature review. *Jurnal Menara Medika* <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/Menaramedika/index> JMM 2020 p-ISSN 2622-657X, e-ISSN 2723-6862, 3(1), 46–53.
- Sahoo, K. C., & Pati, U. C. (2018). IoT based intrusion detection system using PIR sensor. *RTEICT 2017 - 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communica. RTEICT 2017 - 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, Proceedings, 2018-Janua*, 1641–1645.
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i1.42>
- Yanti, E., Fridalni, N., & Harmawati. (2020). Mencegah Penularan Virus Corona. *Journal Abdimas Sainika*, 2, 7. <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id/index.php/abdimas/article/view/553/pdf>