

Implementation of the Internet of Things in an Automatic Home Light Control System Using Ultrasonic Sensors and Google Voice

Implementasi Internet Of Thing Pada Sistem Kontrol Lampu Rumah Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonic, dan Google Voice

Fitri Yanti¹, Hastaningtyas², Rustri Swapaka³

Prodi Informatika Sekolah Tinggi Teknik Pati^{1,2,3}

Email: yanti061202@gmail.com; ningtyass113@gmail.com, rustriwapaka@sttp.ac.id

Abstrack :

Internet of Things (IoT) technology is the latest innovation in the internet world which is now being widely adopted. IoT allows users to control all devices around them remotely via an internet connection, making it easy to manage devices remotely. The Internet of Things (IoT) concept was designed with the aim of increasing internet development and facilitating access to various devices, including household appliances, CCTV cameras, monitoring sensors, actuators, displays, vehicles, and so on. This research on an automatic light control system using ultrasonic sensors and Google Voice is research using the RnD method. This research produces a tool that can identify the user's presence at the study table and provide indicators or signs by turning on the study table lamp. The creation and design of an IoT system tool for automatic home light control using ultrasonic sensors and Google Voice is carried out in a series of stages.

Keywords : IoT, Lamp, Ultrasonic Sensor, Google Voice

Abstrak :

Teknologi Internet of Things (IoT) merupakan inovasi terkini dalam dunia internet yang kini sedang banyak diadopsi. IoT memungkinkan pengguna untuk mengontrol semua perangkat di sekitarnya secara remote melalui koneksi internet, memberikan kemudahan dalam pengelolaan perangkat dari jarak jauh. Konsep Internet of Things (IoT) dirancang dengan tujuan meningkatkan perkembangan internet dan mempermudah akses kepada berbagai perangkat, termasuk peralatan rumah tangga, kamera CCTV, sensor pemantauan, aktuator, display, kendaraan, dan sebagainya. Penelitian tentang sistem kontrol lampu otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan Google Voice ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode RnD. Penelitian ini menghasilkan alat yang dapat mengidentifikasi keberadaan pengguna di meja belajar dan memberikan indikator atau tanda dengan menyalakan lampu meja belajar. Pembuatan dan perancangan alat system IoT pada kontrol lampu rumah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic, dan google voice dilakukan dengan serangkaian tahapan-tahapan yang dilalui.

Kata kunci : IoT, Lampu, Sensor Ultrasonik, Google Voice

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini terjadi dengan cepat dan memberikan dampak signifikan di berbagai sektor, baik industri maupun masyarakat umum. Salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi dalam menciptakan rumah pintar atau biasa disebut *smart home*. Konsep rumah pintar, atau yang lebih dikenal sebagai *smart home*, mengacu pada tempat tinggal yang terkoneksi melalui jaringan komunikasi dengan perangkat listrik yang dapat diatur, dimonitor, atau diakses dari jarak jauh[1]. Penerapan smart home juga membawa manfaat seperti peningkatan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan melalui penggunaan teknologi secara otomatis.

Saat ini, kontrol on/off berbagai perangkat listrik masih umumnya dilakukan secara manual melalui penggunaan saklar on/off. Saklar merupakan komponen listrik yang berfungsi sebagai penghubung atau pemutus aliran listrik, memiliki dua kondisi, yaitu tertutup (Off) dan terbuka (On). Namun, perubahan gaya hidup dan dinamika sosial menunjukkan bahwa kepraktisan dan efisiensi semakin menjadi hal yang penting[2]. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mengendalikan perangkat listrik tidak hanya dengan cara manual melalui saklar on/off, tetapi juga dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan teknologi IoT.

Teknologi Internet of Things (IoT) merupakan inovasi terkini dalam dunia internet yang kini sedang banyak diadopsi. IoT memungkinkan pengguna untuk mengontrol semua perangkat di sekitarnya secara remote melalui koneksi internet, memberikan kemudahan dalam pengelolaan perangkat dari jarak jauh[3]. Suatu contoh penerapan teknologi IoT adalah melalui sistem rumah pintar, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan berbagai aspek seperti pintu gerbang, pencahayaan, pemantauan tingkat air, dan sistem keamanan. Sebelumnya, sistem ini umumnya mengandalkan koneksi Bluetooth, seperti pada contoh penggunaan sistem otomatis pengendalian lampu dengan smartphone berbasis Android. Seiring berjalannya waktu, platform aplikasi IoT dengan sistem cloud semakin banyak diadopsi, seperti Aplikasi Blynk 2.0, Thing Speaks, dan lainnya[4]. Mikrokontroler yang digunakan juga semakin canggih, mendukung koneksi WiFi secara langsung, seperti NodeMCU ESP8266. Oleh karena itu dibuatnya implementasi IoT pada sistem kontrol lampu rumah.

Perancangan ini bertujuan untuk mengurangi pemborosan energi listrik yang sering terjadi saat penggunaan lampu di rumah. Saat ini, penggunaan lampu masih memiliki kelemahan karena penggunaan saklar yang bersifat manual. Oleh karena itu, diperlukan pengontrol lampu otomatis. Sistem kontrol otomatis ini memungkinkan pengguna untuk mengatur secara otomatis daya hidup dan mati lampu melalui smartphone, menggunakan sensor ultrasonic sebagai lampu belajar, dan juga google voice yang digunakan hanya dengan bunyi suara "hidupkan lampu dan matikan lampu". Mikrokontroler yang digunakan untuk terhubung dengan sistem jarak jauh ini adalah NodeMCU 8266. Selain itu, Module Relay juga digunakan sebagai saklar untuk mengontrol aliran listrik ke lampu. Aplikasi Telegram yang diinstal pada smartphone Android digunakan untuk mengirim perintah secara remote melalui koneksi internet, yang kemudian diterjemahkan oleh Module Relay untuk menyalakan dan mematikan lampu.

Konsep Internet of Things (IoT) dirancang dengan tujuan meningkatkan perkembangan internet dan mempermudah akses kepada berbagai perangkat, termasuk peralatan rumah tangga, kamera CCTV, sensor pemantauan, aktuator,

display, kendaraan, dan sebagainya. Melalui IoT, akan muncul berbagai aplikasi yang memanfaatkan data yang berlimpah dan beragam dari objek-objek tersebut, memberikan layanan baru kepada warga, perusahaan, dan pemerintahan. Dengan tersambungannya perangkat ke jaringan lokal maupun global, kita dapat mengontrol lampu menggunakan smartphone. Dengan menggunakan smartphone ini memungkinkan kita untuk mematikan dan menghidupkan lampu rumah kapan pun dibutuhkan.

2. METODE PENELITIAN

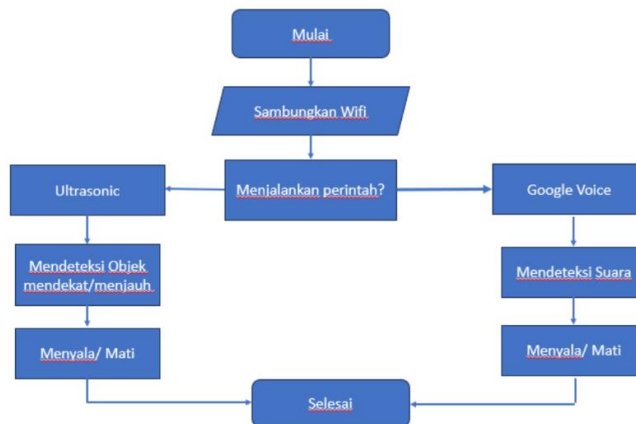
Penelitian tentang sistem kontrol lampu otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan Google Voice ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode RnD. Penelitian ini dilakukan sebagai syarat mengikuti ujian di Sekolah Tinggi Teknik Pati. Penelitian dilakukan di Sekolah Tinggi Teknik Pati, dengan sasaran bahwa penelitian ini nantinya dapat menjadi acuan bagi para peneliti setelahnya atau pembaca. Dalam kasus ini, peneliti memilih lampu sebagai objek yang dijadikan sebagai acuan penelitian. Peneliti memilih objek lampu dikarenakan akan ada banyak pengembangan nantinya, selain itu lampu dianggap sebagai objek yang terjangkau.

Penelitian ini bersifat eksperimental, yang artinya dengan menggunakan teknik pengumpulan data. Sebelum melakukan penelitian ini, peneliti mengacu pada literasi artikel dan juga video pembelajaran IoT. Eksperimen yang dilakukan untuk menguji software dan hardware yang telah di rancang. Dalam penelitian ini, dilakukan untuk menguji system kendali lampu otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic dan pemanfaatan google voice. Penelitian ini juga mendokumentasikan tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir dan berupa video yang menggambarkan proses pembuatan prototipe alat deteksi tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan solusi mager dan pelupa dari seseorang untuk dapat menghidupkan dan mematikan lampu.

Diagram Alir

Diagram alir atau *flowchart* menunjukkan bagaimana sistem yang telah dibuat bekerja. *Flowchart* juga dijadikan sebagai representasi visual untuk menjelaskan secara detail dari sistem kontrol lampu otomatis. Gambar dibawah ini menunjukkan langkah-langkah yang akan membantu menjelaskan kepada pembaca tentang beberapa informasi yang ada pada sistem kontrol otomatis pada lampu dengan menggunakan sensor ultrasonik dan juga Google Voice.

Flowchart



Gambar 1. Flowchart

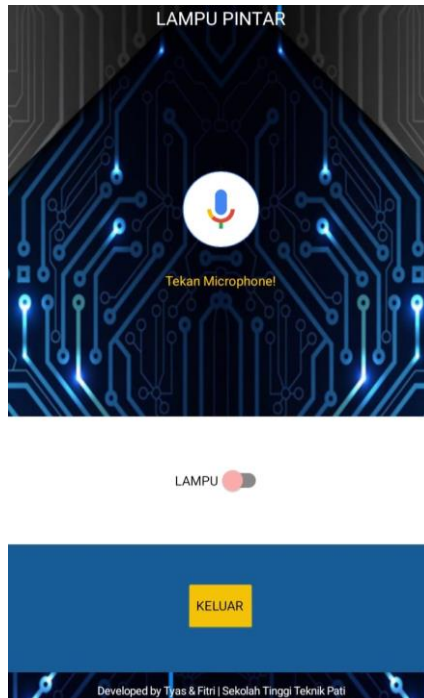
Dari gambar tersebut, dapat menjelaskan bahwa sebuah smartphone yang terhubung dengan internet maka sistem tersebut akan berjalan. Sistem akan dijalankan dengan 2 cara, yaitu dengan memanfaatkan sensor ultrasonik dan juga memanfaatkan Google Voice. Cara pertama, jika menggunakan sensor ultrasonik maka sensor akan dihubungkan dengan nodeMCU atau ESP8266 yang dipasangkan di beardboard dan juga sensor dihubungkan dengan relay sebagai saklar. Setelah nodeMCU, sensor dan relat terhubung selanjutnya hubungkan juga pada lampu yang akan di uji. Selain perancangan hardware, pada penelitian ini juga menggunakan script sebagai pengendali sistem yang akan dibuat. Dalam membuat script, peneliti menggunakan software Arduino IDE melalui PC/Laptop. Berikut potongan script yang digunakan dalam proses pembauatan sistem.

```
1E/*
2
3  Projek SMART JENIUS berbasis ESP-12F
4  Projek ini bertujuan untuk membuat lampu pintar yang bisa dikendalikan dengan menggunakan aplikasi di smartphone
5  app builder: MIT App Inventor
6
7  board: NodeMCU 0.9 12-E
8
9 */
10
11 #include <ESP8266WiFi.h>
12
13 const char* ssid = "ningtyas";
14 const char* password = "pitutelu";
15
16 #define echoPin 4 //Membuat variabel Echo ke-pin 11
17 #define trigPin 0 //Membuat variabel Trig ke-pin 12
18 long duration, distance; //Membuat variabel untuk durasi dan jarak
19
20 int lightPin = D1; // GPIO13
```

Gambar 2. Tampilan Program Arduino IDE

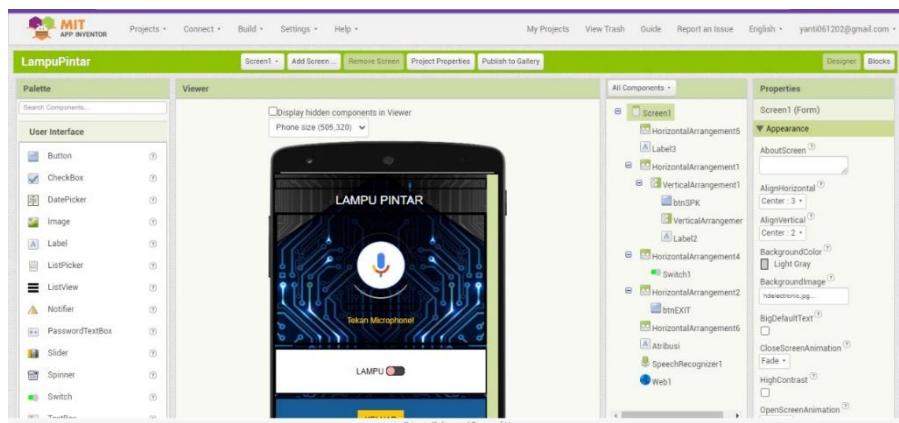
Cara kedua yang dilakukan yaitu dengan menggunakan Google Voice. Cara ini di implementasikan melalui program yang telah dibuat melalui website

<https://appinventor.mit.edu/>. Pada website tersebut, peneliti dapat membuat program yang nantinya akan di implementasikan menggunakan Google Voice. Gambar hasil dari program aplikasi yang dibuat ditampilkan sebagai berikut,

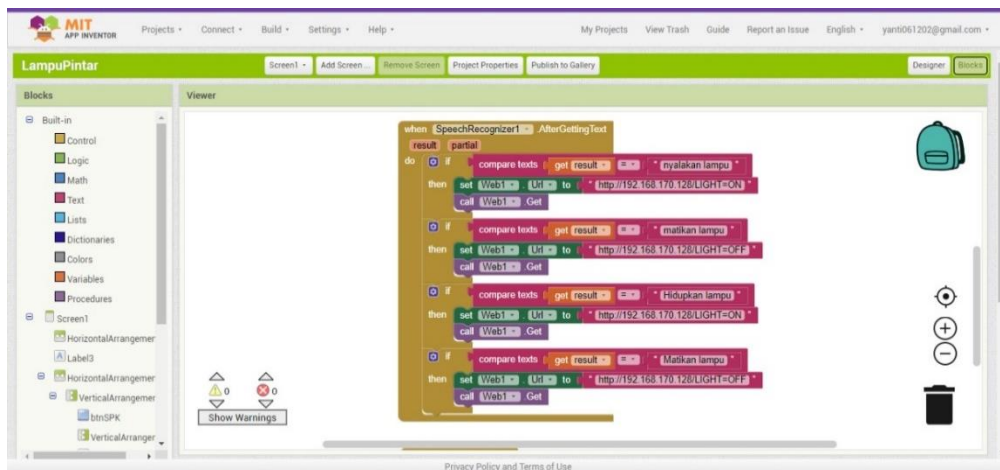


Gambar 3. Tampilan aplikasi smartphone

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa aplikasi tersebut memiliki 2 fitur, yaitu fitur voice dan juga fitur on/off manual. Jika ingin menggunakan fitur Google voice maka user memencet ikon microphone pada layar smartphone, kemudian bicara dengan kode “nyalakan/hidupkan lampu”, kemudian jika ingin mematikan maka bicara dengan kode “matikan lampu”. Kode-kode tersebut sudah diatur dalam program sebagai berikut,



Gambar 4. Tampilan rancangan pembuatan aplikasi



Gambar 5. Tampilan rancangan block

Pembuatan rancangan ini juga memiliki beberapa komponen, diantaranya :

No	Nama Komponen
1	Node Mcu
2	Sensor Ultrasonic
3	Kabel Jumper
4	Relay 4 channel
5	Lampu 220V
6	Kabel steaker
7	Breadboard

Gambar 6. Komponen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sensor Ultrasonic

Modul sensor ultrasonik memiliki fungsi untuk mengkonversi sinyal fisik berupa gelombang suara menjadi sinyal listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah jenis gelombang suara dengan frekuensi sekitar 20.000 Hz, yang tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Sensor ultrasonik mampu membaca jarak antara 3 cm hingga 3 m, dan memiliki sudut pancaran mulai dari 0 hingga 30 derajat[5]. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia, namun mampu menyebar melalui berbagai jenis zat seperti padat, cair, dan gas. Refleksi bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir serupa dengan refleksi bunyi ultrasonik di permukaan zat cair[6]. Meskipun demikian, gelombang bunyi ultrasonik dapat diserap oleh tekstil dan busa.



Gambar 7. Sensor Ultrasonic

3.2 Arduino

Menurut Muhammad Syawil (2013:60) menjelaskan bahwa Arduino merupakan sebuah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik sumber terbuka yang mencakup komponen utama, yaitu chip mikrokontroler jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino adalah papan mikrokontroler yang menggunakan basis ATmega328. Papan ini memiliki 14 pin input/output, dengan 6 pin yang dapat berfungsi sebagai output PWM, 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mendukung mikrokontroler dan dapat terhubung dengan komputer melalui kabel USB.

3.3 Modul Relay

Relay merupakan suatu komponen listrik yang beroperasi berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Apabila suatu penghantar mengalir arus listrik, maka di sekitarnya akan terbentuk medan magnet. Medan magnet ini yang dihasilkan oleh aliran arus listrik akan diinduksikan ke dalam logam ferromagnetik. Logam ferromagnetik adalah jenis logam yang mudah terinduksi oleh medan elektromagnetis[7]. Ketika terjadi induksi magnet dari lilitan yang melingkupi logam, logam tersebut menjadi "magnet buatan" dengan sifatnya yang bersifat sementara. Pendekatan ini sering digunakan untuk menciptakan magnet yang tidak permanen. Sifat magnetik pada logam ferromagnetik akan tetap ada selama aliran arus listrik mengalir melalui lilitan yang melingkupinya[8]. Sebaliknya, sifat magnetik akan hilang apabila aliran arus listrik ke lilitan tersebut terputus.

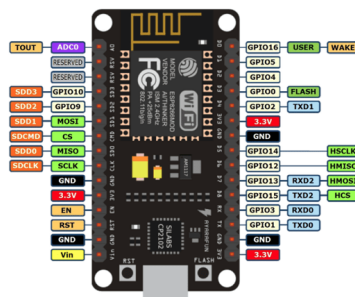


Gambar 8. Modul relay

3.4 Node Mcu

NodeMCU merupakan suatu papan rangkaian elektronik yang menggunakan chip ESP8266 dan memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi mikrokontroler serta koneksi internet melalui WiFi[9]. Board ini dilengkapi dengan beberapa pin I/O, memungkinkan pengembangan menjadi aplikasi pemantauan dan pengendalian pada proyek Internet of Things (IoT).

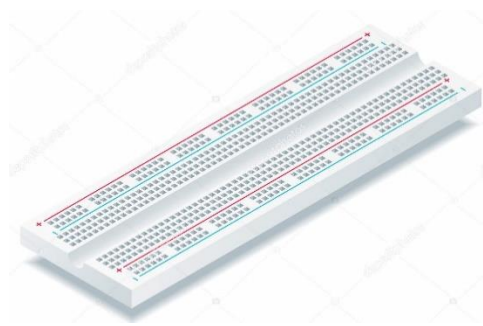
NodeMCU dapat diibaratkan sebagai versi Arduino yang menggunakan chip ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 oleh embeddednesia, pernah dibahas bahwa pemrograman ESP8266 bisa menjadi sedikit rumit karena memerlukan beberapa teknik kawat-wire dan tambahan modul USB ke serial untuk mengunduh program[10]. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah papan rangkaian yang kompak dengan berbagai fitur, seperti mikrokontroler dengan kemampuan akses WiFi dan chip komunikasi USB ke serial[11]. Oleh karena itu, untuk memprogram NodeMCU, hanya diperlukan ekstensi kabel data USB yang sama seperti yang digunakan untuk kabel data dan pengisian daya pada smartphone Android.



Gambar 9. NodeMCU

3.5 Breadboard

Breadboard merupakan suatu papan yang digunakan sebagai tempat sementara untuk membuat rangkaian elektronik, tujuannya yaitu untuk uji coba atau prototype tanpa memerlukan proses penyolderan. Dengan menggunakan breadboard, komponen-komponen elektronik yang digunakan tidak akan mengalami kerusakan dan dapat digunakan ulang untuk membuat rangkaian elektronik yang berbeda. Breadboard biasanya terbuat dari bahan plastik yang memiliki banyak lubang di permukaannya[12]. Lubang-lubang pada breadboard diatur secara khusus membentuk pola sesuai dengan struktur jaringan koneksi di dalamnya.



Gambar 10. Breadboard

3.6 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel listrik yang dilengkapi dengan pin konektor di kedua ujungnya, memungkinkan Anda untuk menghubungkan dua komponen yang terlibat dengan Arduino tanpa perlu melakukan proses penyolderan.



Gambar 11. Kabel Jumper

Jenis-jenis kabel jumper diantaranya:

- a. Kabel jumper male to male

Kabel jumper male to male adalah tipe kabel yang sangat sesuai untuk membuat rangkaian elektronik pada breadboard.



Gambar 12. Kabel jumper male to male

b. Kabel jumper male to female

Kabel jumper male female memiliki konektor yang berbeda di setiap ujungnya, yakni male dan female[13]. Secara umum, kabel ini digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik selain Arduino ke breadboard.



Gambar 13. Kabel jumper male to female

c. Kabel jumper female to female

Jenis kabel jumper ini adalah kabel female to female. Kabel ini sangat sesuai untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki header male, seperti sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT, dan berbagai komponen lainnya.



Gambar 14. Kabel jumper female to female

3.7 Fitting Lampu

Fitting lampu merupakan suatu komponen kelistrikan yang berperan sebagai tempat atauudukan untuk meletakkan lampu[14]. Ada berbagai jenis fitting lampu, dan yang digunakan dalam konteks ini adalah jenis Fitting Tempel. Fitting Tempel, sering juga disebut sebagai Fitting Plafon, ditempatkan dengan cara menempelkannya pada plafon.

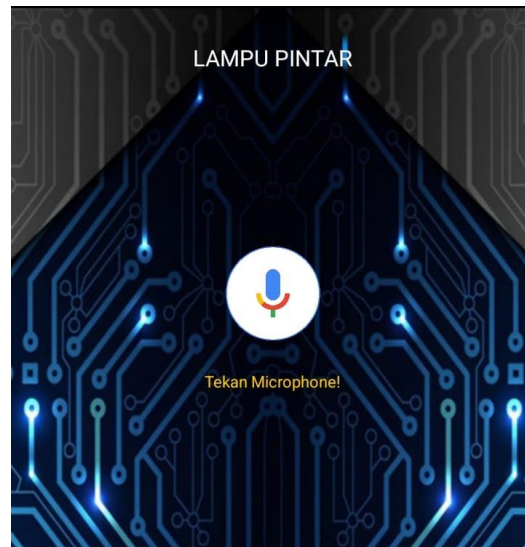


Gambar 15. Fitting Lampu

HASIL PENGUJIAN

Sebuah sistem yang ingin dijalankan, sangat membutuhkan kelengkapan sebuah perangkat agar dapat berjalan dengan baik dalam pengimplementasiannya. Untuk membuat sistem IoT pada sistem kontrol lampu rumah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic, dan google voice, membutuhkan spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

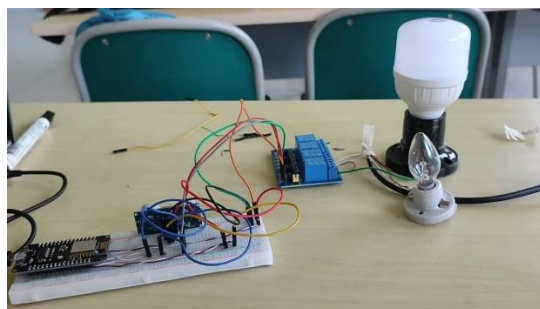
Rancang bangun system IoT pada kontrol lampu rumah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic, dan google voice.



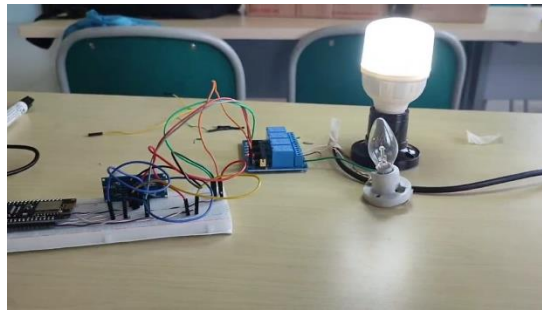
LAMPU



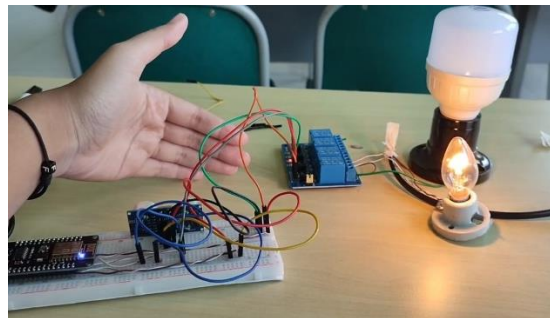
Gambar 16. Tampilan Aplikasi Smartphone



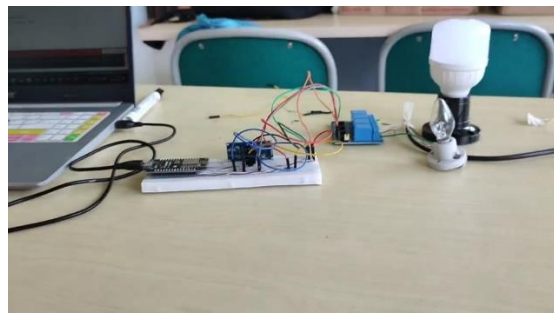
Gambar 17. Lampu Off



Gambar 18. Lampu On



Gambar 19. Lampu on deteksi sensor ultrasonic



Gambar 20. Lampu of deteksi sensor ultrasonic

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya dan pengamatan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Pembuatan dan perancangan alat system IoT pada kontrol lampu rumah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonic, dan google voice dilakukan dengan serangkaian tahapan-tahapan yang dilalui.
2. Alat ini dapat mengidentifikasi keberadaan pengguna di meja belajar dan memberikan indikator atau tanda dengan menyalakan lampu meja belajar.
3. Alat ini dapat mendeteksi suara dengan bunyi “hidupkan lampu dan matikan lampu” dengan menggunakan aplikasi khusus yang sudah dibuat di smartphpne untuk system ini.
4. Alat ini dapat menghidupkan dan mematikan lampu dengan menggunakan smartphone dengan tombol ON/OFF.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muslihudin, W. Renvilia, Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller," *J. Keteknikan dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [2] A. Husna, H. Toha Hidayat, and J. B. Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe Jln, "Penerapan IoT Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Ruangan Dengan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Menggunakan Android," *J. Teknol. Rekayasa Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 2581–2882, 2019.
- [3] A. Herlina, M. F. S. Ramdhoni, and M. Syaifullah, "Implementasi Media Pembelajaran Internet of Things (Iot) Untuk Sistem Kendali Lampu Otomatis Bagi Siswa Smkn 1 Banyuanyar Probolinggo," *Jubaedah J. Pengabd. dan Edukasi Sekol. (Indonesian J. Community Serv. Sch. Educ.*, vol. 2, no. 3, pp. 289–298, 2022, doi: 10.46306/jub.v2i3.94.
- [4] M. Artiyasa, I. Himawan Kusumah, A. Suryana, Edwinanto, A. D. W. Muhammad Sidik, and A. Pradiftha Junfithrana, "Comparative Study of Internet of Things (IoT) Platform for Smart Home Lighting Control Using NodeMCU with Thingspeak and Blynk Web Applications," *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.52005/fidelity.v2i1.103.
- [5] A. Amarudin, D. A. Saputra, and R. Rubiyah, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.231.
- [6] P. S. Frima Yudha and R. A. Sani, "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 3, 2019, doi: 10.24114/einstein.v5i3.12002.
- [7] A. Pranata, "Implementasi Fuzzy Logic Pada Sistem Monitoring Penggunaan Komputer Untuk Kesehatan Mata Berbasis Arduino-Uno," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, p. 211, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.46.
- [8] A. Shafitri, Suhardianto, A. Mashuri, and A. Aditya, "Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–59, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4672.
- [9] B. Satria, "IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara dengan Node MCU ESP8266," *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 3, pp. 136–144, 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i3.95.
- [10] A. Z. Iftikhor and C. Bella, "Rancang Bangun Rumah Cerdas Menggunakan Internet Of Things dengan Aplikasi Telegram dan Mikrokontroler NodeMCU," *Portaldata.Org*, vol. 2, no. 1, pp. 1–20, 2022.
- [11] Mariza Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [12] R. Pratama, "Penyiraman Tanaman Sawi Berbasis IOT," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 7,

- pp. 1–11, 2022, [Online]. Available:
<http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/196%0Ahttp://portaldata.org/index.php/portaldata/article/download/196/188>
- [13] P. Putri, “Implementasi Iot Untuk Rumah Cerdas Melalui Mikrokontroler Berbasis Wemos,” *J. Portal Data*, vol. 2, no. 6, pp. 1–11, 2022, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/167>
- [14] Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, and Erma Sova, “Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 3, pp. 40–53, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i3.334.