

SISTEM KENDALI RUMAH PINTAR BERBASIS WEB WEB BASED SMART HOME CONTROL SYSTEM

Fikri Marzuq¹, Setia Juli Irzal Ismail, S.T., M.T², Tedi Gunawan, S.T., M.Kom.^{3,3} ^{1,2,3}Program
Studi D3 Teknologi Komputer, Universitas Telkom

¹fikrimarzuq@student.telkomuniversity.ac.id²jul@tass.telkomuniversity.ac.id,³tdemails@gmail.com

Abstrak : Seiring berjalannya waktu, pemanfaatan teknologi untuk memudahkan manusia dikehidupan bertumbuh sangat pesat. Adapun teknologi yang bisa diterapkan tidak hanya dipemerintahan maupun fasilitas publik digedung, tetapi dikembangkan pada sektor perumahan. Pemanfaatan teknologi dirumah terbilang mahal. Masih sedikit sistem yang mampu mengintegrasikan seisi rumah dalam satu sistem kendali. Definisi rumah pintar secara luas adalah rumah yang dilengkapi oleh sistem yang terintegrasi dengan peralatan-peralatan rumah yang dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh. Salah satu tujuan dalam pembuatan sistem ini yaitu untuk memudahkan penghuni rumah dalam mengontrol peralatan rumah. Cara kerja pada sistem ini yaitu dengan menghubungkan peralatan rumah seperti lampu kamar, lampu halaman, lampu ruang makan, stopkontak, dan tirai dengan mikrokontroler. Setelah terhubung dengan mikrokontroler maka pengguna yang akan mengatur semuanya dengan kendali melalui tampilan web yang terhubung dengan wifi rumah.

Kata Kunci: Rumah Pintar, Sistem Kendali, Internet Of Things (IoT).

Abstract : As time goes by, the utilization of technology to help daily activity grows very fast. The technology that can be applied not just in the governor environment, in public facilities, buildings but also in the housing sectors. The use of technology in the home sector is quite expensive. there's not much technology that able to integrate the entire house into one system. The definition of a smart house widely is a house equipped by an integrating system with households appliance that could be controlled and monitored from a far distance. One of the aims of this technology is to helps the owner of the house to control their households appliance. This system works with connecting things like bedroom lights, terrace lamp, dining lamp, the switch, curtains with a microcontroller. After connected with the microcontroller, users could control everything through the web that connected by home Wi-Fi.

Keywords: smart house, controlling system, Internet of Things (IoT).

1. Pendahuluan

Dengan perkembangan zaman saat ini, teknologi tumbuh begitu cepat, bahkan hal yang dulunya dianggap tidak mungkin, saat ini bisa terwujud dengan bantuan teknologi. Pada perkembangan tersebut, menghadirkan teknologi yang mampu memudahkan kehidupan manusia. Saat ini permintaan akan teknologi yang bisa membuat kehidupan menjadi lebih mudah sangat tinggi. Dengan permintaan itu muncul ide membangun suatu sistem kendali rumah pintar. Saat ini teknologi yang ada sudah sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari. Ada juga teknologi yang bisa di terapkan di rumah masih tergolong mahal dan rata-rata diperumahan mewah atau kelas 1. Masih sedikit sistem yang mampu mengintegrasikan peralatan rumah seperti lampu kamar, lampu halaman, lampu ruang makan, stopkontak, dan tirai dalam satu sistem kendali. Definisi rumah pintar secara luas adalah rumah yang dilengkapi oleh sistem yang terintegrasi dengan peralatan-peralatan rumah yang dapat dikontrol melalui jarak jauh. Salah satu tujuan dalam pembuatan sistem ini yaitu untuk memudahkan penghuni rumah dalam mengontrol peralatan rumah. Cara kerja pada sistem ini yaitu dengan menghubungkan peralatan rumah seperti lampu kamar, lampu halaman, lampu ruang makan, stopkontak, dan tirai dengan mikrokontroller. Setelah terhubung dengan mikrokontroller maka pengguna yang akan mengatur semuanya dengan kendali melalui tampilan web yang terhubung dengan wifi rumah.

2. Tinjauan Pustaka

Berikut ini adalah teori yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

2.1 Perbandingan Mikrokontroller

Berikut ini merupakan perbandingan 3 mikrokontroller yaitu NodeMCU ESP8266, Raspberry Pi 3, dan Arduino UNO. NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroller dan juga koneksi internet (wifi). [4] Arduino uno adalah papan mikrokontroller berdasarkan ATmega328 (datasheet).[6] Raspberry Pi adalah sebuah computer papan tunggal (single-board computer) atau SBC berukuran kartu kredit. [7]

2.2 Terminal Listrik

Terminal listrik adalah alat konektor listrik yang menghubungkan dua atau lebih kawat ke titik koneksi tunggal. Pada terminal listrik sendiri

Tabel 2.2 Perbandingan Mikrokontroller

No	Mikrokontroller	Spesifikasi	Kelebihan	Harga
1	NodeMCU ESP8266	1. Tegangan input 3.3 – 5v 2. GPIO 13 Pin 3. USB Port : Micro USB 4. WiFi : IEEE 802.11 b/g/n 5. Chip : ESP8266-12E	Memiliki modul wifi	Rp40.000
2	Raspberry Pi 3	1. Processor : Broadcom BCM2837B0 2. GPIOs : Extended 40-pin GPIO header 3. USB Port : 4 USB 2.0 ports 4. Memory 1GB SDRAM 5. Wireless : Wireless LAN, Bluetooth 4.2	Memiliki modul wifi	Rp600.000
3	Arduino UNO	1. Input Voltage 6 – 20V 2. GPIO : 14 pin 3. Mikrokontroller ATmega328P	Memiliki lebih banyak port	Rp80.000



Gambar 2.1 Perbandingan Mikrokontroller

Dapat dilihat pada Gambar 2.1 adalah 3 mikrokontroller yang di perbandingkan dimana kesimpulan dari perbandingan 3 mikrokontroller diatas dapat dilihat NodeMCU ESP8266 sebagai yang paling unggul dikarenakan NodeMCU ESP8266 sudah memiliki modul wifi dan memiliki harga yang terjangkau.

2.3 Perbandingan Lampu

Berikut ini merupakan perbandingan 3 lampu yaitu lampu bohlam RGB, lampu xiaomi yeelight, lampu Philips smart wifi led. Menurut kamus bahasa Indonesia, arti kata lampu adalah alat untuk menerangi. [8]

Tabel 2.3 Perbandingan Lampu

No	Jenis Lampu	Spesifikasi	Kelebihan	Harga
1	Lampu bohlam RGB	1. Daya 5W 2. 16 warna 3. Jenis RGBW LED Bulb 4. Tipe konektor E 27	Harga Terjangkau	Rp35.000
2	Lampu Xiaomi Yeelight	1. Daya 9W 2. Dapat diatur tingkat kecerahannya 3. 16 Juta warna 4. Tipe konektor E 27	Memiliki banyak pilihan warna	Rp229.000
3	Lampu Philips Smart Wifi Led	1. Daya 9W 2. Lampu dapat diredupkan 3. 16 Juta warna 4. Tipe konektor E 27	Memiliki banyak pilihan warna	Rp200.000

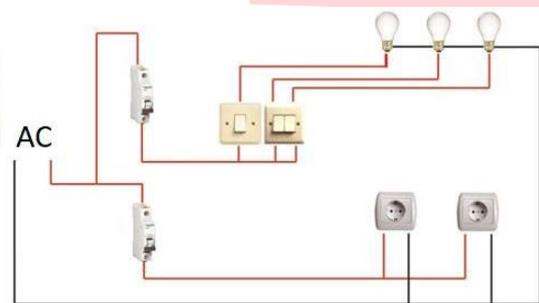


Gambar 2.2 Perbandingan Lampu

Dapat dilihat pada Gambar 2.2 adalah 3 lampu yang diperbandingkan dimana kesimpulan dari 3 lampu diatas dapat dilihat lampu bohlam RGB lebih unggul dari segi harga dan sudah memiliki warna yang cukup.

3. Analisis dan Perancangan

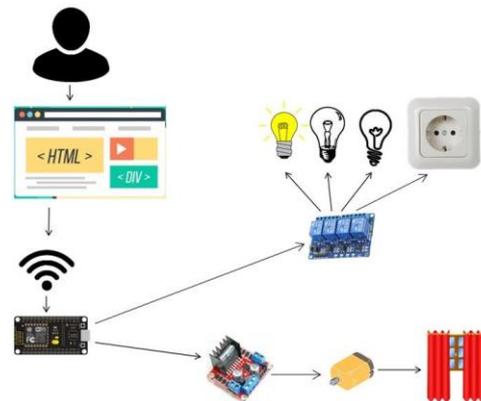
3.1 Gambaran Sistem Saat Ini



Gambar 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Gambaran sistem di atas yaitu sistem yang masih banyak digunakan pada rumah, kos, dan bangunan pada umumnya. Sistem saat ini dapat dibilang adalah sistem yang masih manual atau belum menggunakan teknologi terkini dimana sistem di atas hanya bisa dikendalikan dengan berada di dalam rumah dan tidak bisa dikendalikan dari jarak jauh. Selain hanya bisa dikendalikan dari dalam rumah saja sistem saat ini belum dilengkapi dengan adanya sistem penjadwalan untuk menyalakan mematikan peralatan rumah tersebut. Belum adanya sistem yang terintegrasi membuat sistem tersebut saat ini belum mempermudah penghuni rumah dalam mengontrol peralatan-peralatan yang ada di dalam rumah.

3.2 Gambaran Sistem Usulan

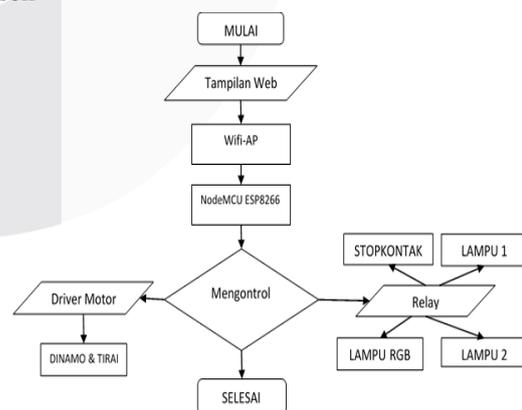


Gambar 3.2 Gambaran Sistem Usulan

Gambaran sistem diatas adalah sistem yang akan di bangun. Dimulai dari pengguna mengakses web sebagai kendali sistem lalu pengguna memasukan perintah yang akan dikirimkan ke nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan relay yang terhubung ke 3 buah lampu dan 1 stopkontak. Lalu nodeMCU ESP8266 juga mengendalikan driver motor yang terhubung ke dinamo untuk mengendalikan tirai.

3.3 Flowchart

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. [5] Pada Gambar 3.3 merupakan flowchart dari sistem yang dibangun, pertama tampilan web merupakan tampilan dimana pengguna dapat menyalakan atau mematikan perangkat serta dapat melakukan penjadwalan. Lalu web server akan mengubah data yang ada di file json sesuai dengan inputan dari pengguna. Kemudian nodemcu akan melakukan request untuk mengambil file json tersebut, lalu melakukan pengecekan data pada file json



Gambar 3.3 Flowchart

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

3.3.1 Kebutuhan Hardware

Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Fungsi	Jumlah
1	L298N Motor Driver	Pengontrol dinamo yang terhubung ke tirai	1
2	NODEMCU ESP8266	Sebagai mikrokontroler dan sebagai penghubung antara alat dengan wifi	1
3	Relay	Sebagai Switch	1
4	Lampu	Perangkat yang di kendalikan	3
5	Stopkontak	Perangkat yang di kendalikan	1
6	Tirai	Perangkat yang di kendalikan	1
7	Wifi rumah / Router	Perangkat penghubung antara Arduino dengan web	1
8	Motor DC	Penggerak buka tutup tirai	1
9	Fitting	Sebagai dudukan lampu	3

- Pin D1 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN2 Relay.
- Pin D6 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN4 Relay.
- Pin D0 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN4 Relay.
- Pin D7 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN1 Driver Motor L298N.
- Pin D8 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN2 Driver Motor L298N.
- Pin D3 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke resistor 100 Ω (Ohm) dan Positif
- Sensor Infared.
- Pin Ground Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke Ground Sensor Infared.
- Pin 3V (VCC) Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke VCC Driver Motor L298N.
- Pin Ground Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke Ground Driver Motor L298N.
- Pin Output 1 Driver Motor L298N terhubung ke dinamo.
- Pin Output 2 Driver Motor L298N terhubung ke dinamo.

3.3.2 Kebutuhan Software

Tabel 3.2 Komponen Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Arduino IDE	Membuat sistem kendali yang di inginkan.
2	Notepad++	Untuk pemograman web.

4.1.2 Implementasi Software

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat tampilan web ketika diakses menggunakan handphone.

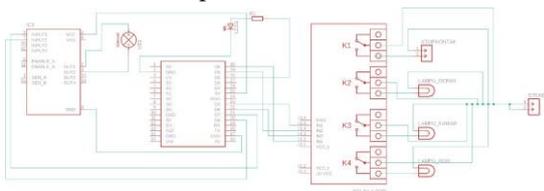
4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi adalah proses penggunaan atau penerapan program aplikasi yang telah dibuat atau diperbaiki pada proses perancangan. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul perancangan program pada pelaku sistem sehingga pengguna dapat memberikan masukan pada pengembangan sistem..

4.1.1 Implementasi Hardware

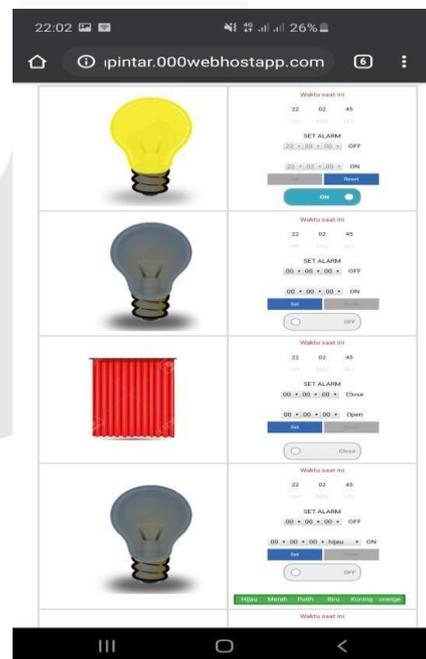
Berikut adalah implementasi hardware yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, Relay, Driver motor, Dinamo, dan Lampu.



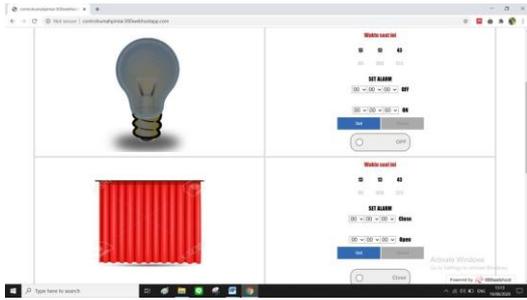
Gambar 4.1 Skematik Hardware

Berikut adalah pin-pin hardware NODEMCU ESP8266 yang digunakan.

- Pin D5 Nodemcu ESP8266 dihubungkan ke pin IN1 Relay.



Gambar 4.2 Tampilan Web Pada Handphone



Gambar 4.3 Tampilan Web Pada Desktop

```
Syntax dinamo
if(tirai=="open" && cek_tirai){
    analogWrite(tiraiMotor_A,400); // 400 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
    analogWrite(tiraiMotor_B,0); // 0 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
    // nilai pwm 400 dan 0 itu agar dinamo berputar ke kanan
    delay(1000); // berfungsi agar motor tetap berputar selama 1 detik , di dapat dari hasil percobaan dengan menyesuaikan ukuran dari jendela
    analogWrite(tiraiMotor_A,0); // 0 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
    // diberi 0 agar motor berhenti berputar
    cek_tirai=true; // agar motor tidak berputar saat program looping
}
else if(tirai=="close" && cek_tirai){
    analogWrite(tiraiMotor_A,0); // 400 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
    analogWrite(tiraiMotor_B,400); // 0 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
}

// nilai pwm 400 dan 0 itu agar dinamo berputar ke kanan
delay(500); // berfungsi agar motor tetap berputar selama 0.5 detik , di dapat dari hasil percobaan dengan menyesuaikan ukuran dari jendela
analogWrite(tiraiMotor_B,0); // 0 itu nilai dari pwm untuk mengatur voltase yang di keluarkan oleh mikrokontroler
// diberi 0 agar motor berhenti berputar
cek_tirai=false; // agar motor tidak berputar saat program looping
}

Comment syntax IRsendNEC
if(bulb=="on"){
    digitalWrite(bulb_RGB,LOW);
    irsend.sendNEC(0xFFE01F,32); // sendNEC merupakan prosedur yang ada pada class IRsend yang di ambil dari library IRsend.h yang digunakan untuk mengirim data ke infrared .
    delay(250);
    if(rgb=="red"){
        irsend.sendNEC(0xFF906F,32); // nilai 0xFF906F merupakan data yang akan di kirim . nilai "0xFFE01F" di dapat dari hasil percobaan dengan cara membaca data yang di kirimkan oleh remote lampu ke lampu, cara membaca nilai dilakukan dengan merangkai sebuah IR receiver menggunakan photodiode,
    }
    else if(rgb=="green"){
        irsend.sendNEC(0xFF10EF,32); // nilai 32 merupakan jumlah bit dari data yang akan di kirim.
    }
}
```

```
else if(rgb=="yellow"){
    irsend.sendNEC(0xFF8877,32);
}
else if(rgb=="orange"){
    irsend.sendNEC(0xFFA857,32);
}
else{
    irsend.sendNEC(0xFF609F,32);
    digitalWrite(bulb_RGB,HIGH);
}
}
}
}
}

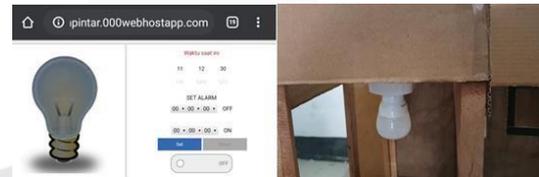
Berikut nilai yang di dapat dari percobaan membaca nilai dari remote:
0xFF609F off
0xFFE01F on
0xFF906F red
0xFF10EF green
0xFFD02F white
0xFF50AF blue
0xFF8877 yellow
0xFFA857 orange
```

4.2 Pengujian

Berikut ini adalah pengujian dari seluruh perangkat seperti Lampu 1, Lampu 2, Lampu 3, Tirai, dan Stopkontak.

4.2.1 Pengujian Lampu 1 dan Lampu 2

Pada pengujian lampu 1 pada gambar 4.4 dapat dilihat tampilan di web menunjukkan lampu mati dan lampu pada prototipe mati.



Gambar 4.4 Lampu Mati

Lalu pada Gambar 4.4 ketika pengguna mengklik tombol on dapat dilihat lampu pada tampilan web akan berubah menjadi menyala dan lampu pada prototipe akan menyala.



Gambar 4.5 Lampu Nyala

Pada pengujian lampu 2 pada Gambar 4.6 dapat dilihat tampilan di web menunjukkan lampu mati dan lampu pada prototipe mati.



Gambar 4.6 Lampu 2 Nyala

4.2.2 Pengujian Tirai

Pada pengujian tirai dapat dilihat pada Gambar 4.8 tampilan di web menunjukkan tirai posisi tertutup dan tirai pada prototipe dalam posisi tertutup.



Gambar 4.7 Tirai Tertutup

Lalu pada Gambar 4.7 ketika pengguna mengklik tombol open dapat dilihat tirai pada tampilan web akan berubah menjadi tirai terbuka dan tirai pada prototipe akan membuka.



Gambar 4.8 Tirai Terbuka

4.2.3 Pengujian Lampu 3

Pada pengujian lampu 3 pada Gambar 4.9 dapat dilihat tampilan di web menunjukkan lampu mati dan lampu pada prototipe mati.



Gambar 4.9 Lampu 3 Mati

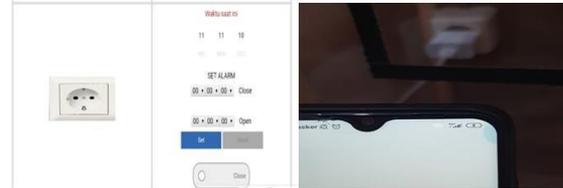
Lalu pada Gambar 4.10 ketika pengguna memilih warna hijau pada tampilan web dan mengklik tombol on dapat dilihat lampu pada tampilan web akan berubah menjadi menyala berwarna hijau dan lampu pada prototipe akan menyala berwarna hijau sesuatu dengan warna yang di pilih oleh pengguna.



Gambar 4.10 Lampu 3 Hidup

4.2.4 Pengujian Stopkontak

Pada pengujian stopkontak dapat dilihat pada Gambar 4.11 tampilan di web menunjukkan stopkontak posisi mati atau tidak tercolok dan stopkontak pada prototipe dalam posisi mati atau tidak tercolok. Disini percobaan stopkontak belum mengalirkan listrik dengan mencolokkan kabel pengisi daya handphone.



Gambar 4.11 Stopkontak Mati

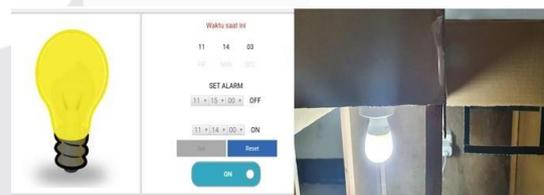
Pada pengujian stopkontak dapat dilihat pada Gambar 4.12 pengguna mengklik tombol open dapat dilihat stopkontak pada tampilan web akan berubah mejadi hidup atau tercolok dan stopkontak pada prototipe akan mengalirkan listrik. Disini percobaan stopkontak sudah mengalirkan listrik dengan mengisi daya pada handphone.



Gambar 4.12 Stopkontak Hidup

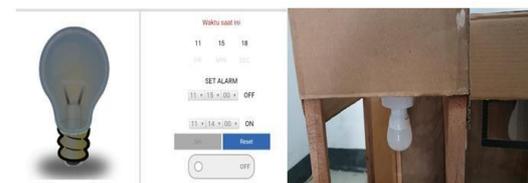
4.2.5 Pengujian Penjadwalan

Pada pengujian penjadwalan pengguna dapat mengatur kapan waktu akan menyala sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna dan pada Gambar 4.13 dapat dilihat pengguna mengatur waktu kapan lampu akan menyala dan kapan lampu akan mati sesuai waktu yang di tentukan oleh pengguna.



Gambar 4.13 Penjadwalan Lampu Hidup

Pada Gambar 4.14 dapat dilihat ketika waktu saat ini sudah sesuai dengan waktu yang di tentukan oleh pengguna kemudian lampu akan mati sesuai dengan waktu yang sudah di tentukan



Gambar 4.14 Penjadwalan Lampu Mati

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian pada BAB 4 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Respon waktu sistem dalam mengendalikan peralatan rumah dan penjadwalan adalah sekitar 2 sampai 4 detik.
2. Warna lampu dapat dikendalikan dengan jumlah sebanyak 6 warna, kombinasi warna yaitu hijau, merah, putih, biru, kuning, dan oranye.
3. Pembuatan sistem kendali rumah pintar ini tergolong menggunakan biaya yang terjangkau. Total biaya yang dikeluarkan dalam membangun proyek akhir ini sebesar Rp460.000.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Diharapkannya alat ini terus dikembangkan, karena Internet Of Things
2. merupakan bagian dari revolusi industri 4.0
3. Lebih banyak data yang dilaporkan pada buku Proyek Akhir

REFERENSI

- [1] S. Bachri, "Sistem kendali," JTE, vol. 8, no. 2, pp. 25–34, 2004.
- [2] IBRAHIM FAHRI F, "PERANCANGAN PENGONTROLAN INTENSITAS CAHAYA DENGAN LOGIKA FUZZY PADA PURWARUPA RUMAH PINTAR", 2019.
- [3] R FAJRIKA HADNIS PUTRA, "APLIKASI IOT UNTUK RUMAH PINTAR DENGAN FITUR PREDIKSI CUACA", 2018.
- [4] NURUL HIDAYATI LUSITA DEWI, "Pengertian dan fungsi dari NodeMCU ESP8266" repository.unim.ac.id/265/2/JURNAL%205.14.04.11.0.097%20NURUL%20HIDAYATI%20LUSITA%20DEWI.pdf2018.
- [5] D MASITOH, "Pengertian Flowchart" eprints.umpo.ac.id/2344/3/BAB%20II.pdf, 2016.
- [6] M SAGITA, "Penjelasan Arduino Uno" eprints.polsri.ac.id/1810/3/BAB%20II.pdf, 2015.
- [7] T Aldi, "Pengertian Raspberry Pi" eprints.polsri.ac.id/2833/3/File%20III.pdf, 2016.
- [8] C ELJI MELLIS CINTIA, "Arti kata lampu" eprints.polsri.ac.id/2832/3/BAB%20II.pdf, 2016.
- [9] S ASLAMIA, "Pengertian Arduino IDE" eprints.polsri.ac.id/2047/3/BAB%20II.pdf, 2015.
- [10] HF SIREGAR, "Pengertian dan Fungsi Notepad++" media.neliti.com/media/publications/281915-perancangan-aplikasi-komik-hadist-berbas-a0706aba.pdf, 2018.

