

## Purwarupa Sistem Kendali Jarak Jauh *Smart Room* Berbasis *Smartphone*

Choirul Tri Fandiansyah <sup>a,1,\*</sup>, Mokh. Sholihul Hadi <sup>a,2</sup>, Resi Sari Dwi Jayanti Kartika Sari <sup>b,3</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang no 5, Malang, Indonesia.

<sup>b</sup> Universitas Merdeka Malang, Jalan Terusan Dieng no 62-64, Malang, Indonesia.

<sup>1</sup> choirultrifandiansyah@gmail.com\*; <sup>2</sup> resi.sari@unmer.ac.id

\* Penulis Koresponden

### INFO ARTIKEL

#### Histori Artikel

Pengajuan

Diperbaiki

Diterima

#### Kata Kunci

Sistem Kendali

Android

ESP 32

*Smart Room*

Purwarupa

### ABSTRAK

Di era revolusi 4.0 teknologi berkembang pesat. Sistem kendali dapat diintegrasikan dengan teknologi baru. Teknologi jarak jauh diterapkan diberbagai bidang. *Smart room* merupakan ruangan kamar yang dapat dikendalikan secara pintar melalui jarak jauh. Dengan adanya *smart room* dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pekerjaan sederhana. Pada penelitian ini di buat *smart room* dengan pengontrolan lampu dan gordena, serta dapat memonitoring suhu. Penelitian ini menggunakan *smartphone* Android untuk mengontrolnya. *Smart room* bekerja secara otomatis dengan mengatur set timer melalui aplikasi pada *smartphone* Android. Purwarupa *smart room* dapat bekerja secara manual dan otomatis. *Smart room* sistem manual melalui aplikasi pada *smartphone* Android. Dalam penelitian ini, pembuatan aplikasi android menggunakan software Ionic. Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan sistem purwarupa *smart room* ini yaitu menggunakan ESP WROOM 32. Memanfaatkan fitur Wi-Fi pada ESP WROOM 32 sebagai komunikasi data dengan *smartphone* Android.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



### 1. Pendahuluan

Pada zaman modern saat ini banyak perubahan pada kelangsungan hidup masyarakat, baik kehidupan dari segi perekonomian, ilmu pengetahuan dan teknologi yang didapat [1][2]. Kehidupan manusia saat ini sudah banyak yang bergantung pada teknologi. Teknologi hampir bisa disebut menjadi kebutuhan dasar setiap orang, baik dari kalangan orang tua maupun remaja dan bahkan anak-anak saat ini juga sudah bisa merasakan kecanggihan teknologi yang ada saat ini. Faktor dari adanya teknologi canggih yang ada saat ini yaitu didukung dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan yang sangat pesat [3]. Indonesia adalah salah satu negara yang terlibat dalam maju mundurnya teknologi yang berkembang saat ini. Sebenarnya Indonesia sudah termasuk negara yang berkembang, tetapi bisa dibilang Indonesia saat ini masih terhitung rendah perkembangan teknologinya [4][5]. Kurangnya kontribusi ilmu pengetahuan dan teknologi yang diperoleh adalah faktor yang membuat Indonesia mempunyai presentase kemajuan teknologi yang rendah.

Solusi untuk perkembangan teknologi agar bisa tetap berkembang, maka diperlukan pemberian ilmu pengetahuan dan inovasi baru dalam penggunaan teknologi yang sedang berkembang saat ini, misalnya rumah pintar. Rumah pintar tidak hanya menawarkan fitur keamanan namun lebih dari itu. Mulai dari pengelolaan rumah yang baik, serta aspek lain yang termasuk di dalamnya, seperti keamanan, penghematan energi dan kontrol penuh atas apa yang terjadi di rumah [6], [7]. Banyak perangkat elektronik yang dapat dikendalikan secara otomatis dan juga bisa dikendalikan secara manual dengan aplikasi semisal pada *smartphone*. Tujuan dari pengendalian tersebut adalah untuk memudahkan pengguna untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Dengan perkembangan teknologi tersebut dibutuhkan kepraktisan bagi pengguna untuk kebutuhan pemakaiannya dengan tidak mengharuskan pengguna untuk berada di dekat perangkat elektronika yang akan dihidupkan dan dimatikan untuk menekan tombol on atau off [8][9].

Penelitian terkait rumah pintar pernah dilakukan sebelumnya [10], telah dirancang sebuah sistem yang mengontrol gorden dan lampu otomatis menggunakan sensor cahaya dan juga bisa dikontrol secara manual dengan menggunakan aplikasi pada Android menggunakan komunikasi data Bluetooth. Penelitian yang kedua jurnal [6], telah dirancang *smarthome* berbasis WEB yang dapat dikontrol dengan jarak jauh. Perangkat yang dikontrol yaitu lampu, AC, dan televisi. Tujuan dari penelitian untuk mempermudah penggunaan yang dapat mengurangi pemborosan listrik ketika pengguna lupa untuk mematikan peralatan elektronik rumah tangga ketika keadaan diluar. Aplikasi yang digunakan adalah Raspberry Pi yang berfungsi sebagai server yang akan menghubungkan antara hardware dan software yang dikontrol melalui web sebagai interface yang digunakan pengguna untuk memasukkan input dan menghasilkan output.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang sudah dilakukan di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat yaitu purwapura *smart room* yang dapat mengendalikan perangkat elektronik lampu dan gorden secara otomatis dan manual dengan menggunakan aplikasi pada *Smartphone* Android. Untuk pengendalian secara manual ditujukan untuk apabila pengguna ingin melakukan perintah yang tidak sesuai dengan pengendalian secara otomatis. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP WROOM 32 dengan komunikasi data lewat fitur Wi-Fi yang ada dalam ESP WROOM 32. *Smartphone* Android ini berguna sebagai pengontrolan purwapura secara manual, secara otomatis dengan fitur set timer dan memonitor keadaan suhu sekitarnya pada aplikasi yang dibuat.

Manfaat dari penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mengoperasikan peralatan elektronik yang ada pada kamar. Di samping itu juga bisa digunakan untuk orang yang berkebutuhan khusus yang mengharuskan memerlukan bantuan untuk pengaktifan perangkat. Kelebihan dari penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu dari perangkat yang dikontrol terdapat lampu dan gorden secara otomatis dengan menggunakan bantuan dimmer dan RTC sebagai pengendali otomatis pada lampu dan gorden, dan untuk sensor DHT11 sebagai pemantauan keadaan suhu. Selain bisa mengendalikan perangkat secara otomatis, purwapura dilengkapi dengan pengendalian secara manual oleh pengguna menggunakan aplikasi pada *Smartphone* Android.

## 2. Metode penelitian

Sistem yang dibuat dalam perancangan purwapura *smart room* ini yang telah dirancang dengan proses perencanaan, perancangan, implementasi, pengujian alat, pengambilan data dan analisis. Metode ini sering digunakan sebagai pengembangan sistem di bidang teknik Alat yang dibuat memiliki fungsi untuk memantau dan mengontrol perangkat.

Sensor suhu dikategorikan sebagai perangkat *input* untuk memberikan nilai sensor untuk *monitoring* yang selanjutnya akan ditampilkan pada aplikasi android nilai sensor secara real time memanfaatkan Wi-Fi pada *smartphone* dan mikrokontroler. Alat yang dibuat secara rinci dapat digambarkan sebagai berikut.

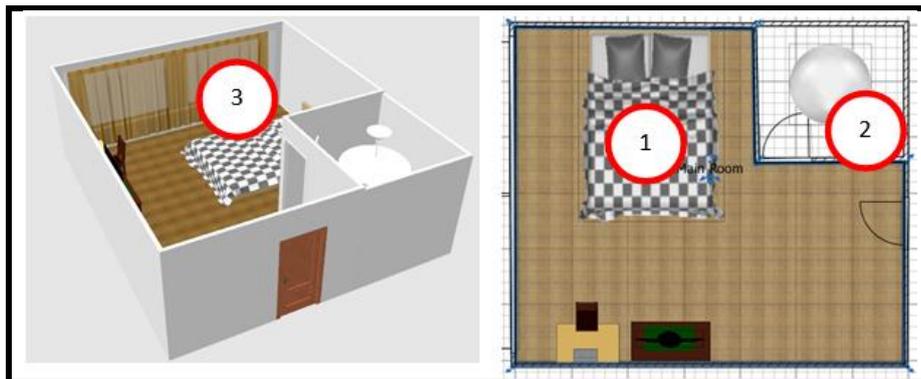
### 2.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dasar tentang segala sesuatu yang mendukung perencanaan sistem serta perencanaan alat yang digunakan dalam penulisan serta pengerjaan penelitian ini. Data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini diambil dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian dan situs-situs di internet untuk mengetahui karakteristik tiap komponen, prinsip kerja serta teori yang menunjang. Referensi yang diperlukan dalam penulisan laporan ini yaitu hal-hal yang berhubungan dengan *smarthome*. Pembuatan aplikasi android khususnya Ionic. Dan karakteristik komponen dan sensor yang digunakan yaitu ESP WROOM 32, sensor DHT11, RTC, driver motor, motor DC, dimmer dan lampu AC.

### 2.2. Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan sebagai langkah awal setelah terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektronik pendukungnya, hal ini dimaksudkan agar sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan deskripsi awal yang telah direncanakan.

#### a. Perancangan Mekanik



**Gambar 1.** Ilustrasi Perangkat

Keterangan:

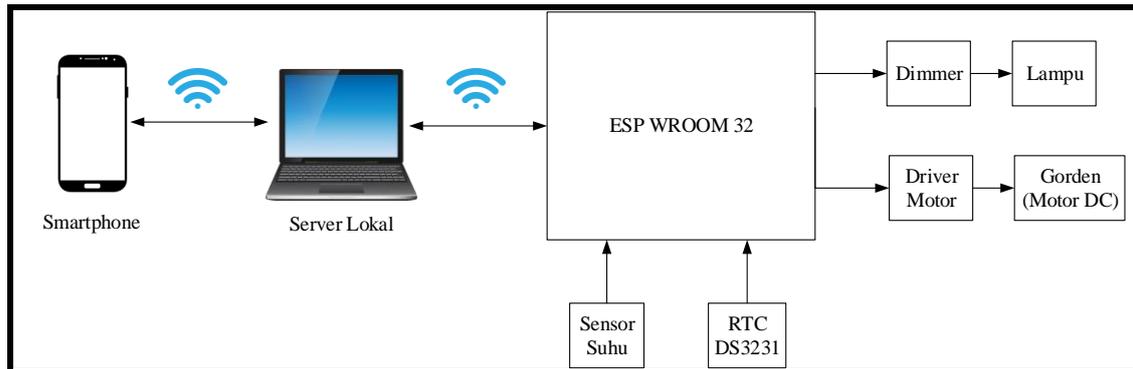
- 1) Tempat Komponen;
- 2) Perangkat Lampu;
- 3) Perangkat Gorden.

#### b. Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok sistem bertujuan untuk mempermudah dalam perancangan perangkat keras sistem maupun perangkat lunak sistem secara keseluruhan. Diagram blok yang dirancang untuk keseluruhan pengujian yakni digambarkan pada Gambar 2.

Secara keseluruhan sistem pada purwapura *smart room* dikendalikan melalui *smartphone Android* dan otak dari pengendalian tersebut menggunakan ESP WROOM 32. Untuk komunikasi data antara *smartphone Android* dengan ESP WROOM 32 menggunakan fitur *Wi-Fi* yang ada dalam ESP WROOM 32. Sistem purwapura *smart room* ini bekerja secara otomatis dan juga bisa dikendalikan secara manual dengan menggunakan

*smartphone android* dan Sensor suhu DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dalam ruangan.



**Gambar 2.** Blok Diagram

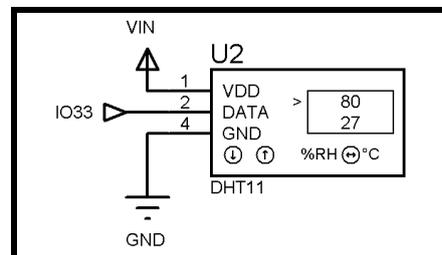
Untuk dimmer digunakan untuk menerangkan atau meredupkan lampu dengan cara manual menggunakan aplikasi pada *Smartphone Android*. RTC (*Real Time Clock*) digunakan untuk pengendalian otomatis pada lampu dan gorden sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Waktu penentuan pengendalian bisa diatur di menu otomatis aplikasi pada *Smartphone Android*.

#### c. Perancangan Elektronik

Berdasarkan diagram blok, dapat ditentukan bahwa komponen-komponen yang diperlukan secara keseluruhan perancangan elektrik terbagi menjadi beberapa bagian

##### - Rangkaian Sensor Suhu DHT11

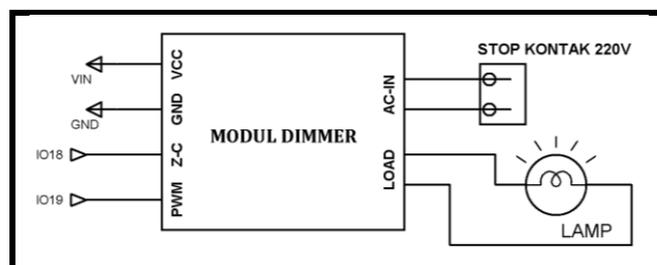
Penggunaan sensor suhu digunakan untuk membaca nilai suhu ruangan.



**Gambar 3.** Konfigurasi Sensor DHT11

##### - Rangkaian Sistem Dimmer

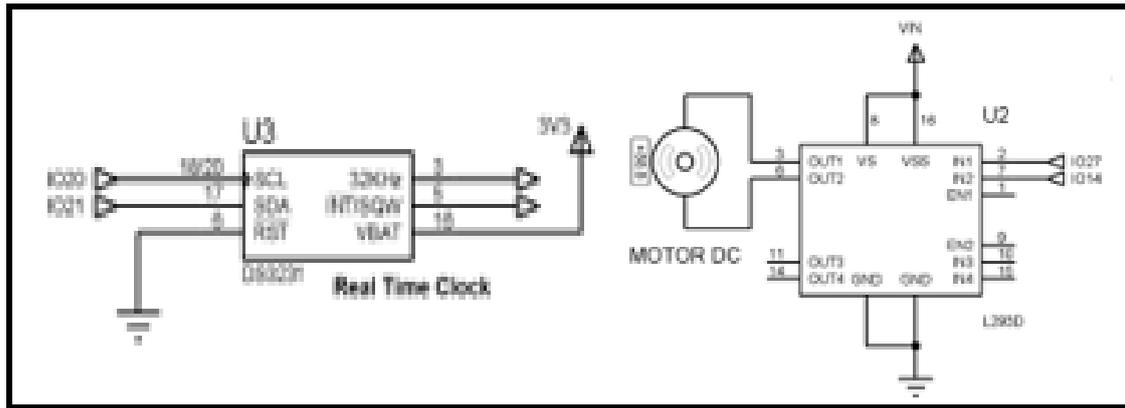
Penggunaan dimmer berfungsi untuk mengatur terang dan redupnya pada lampu.



**Gambar 4.** Konfigurasi Dimmer

#### d. Rangkaian RTC dan Motor DC

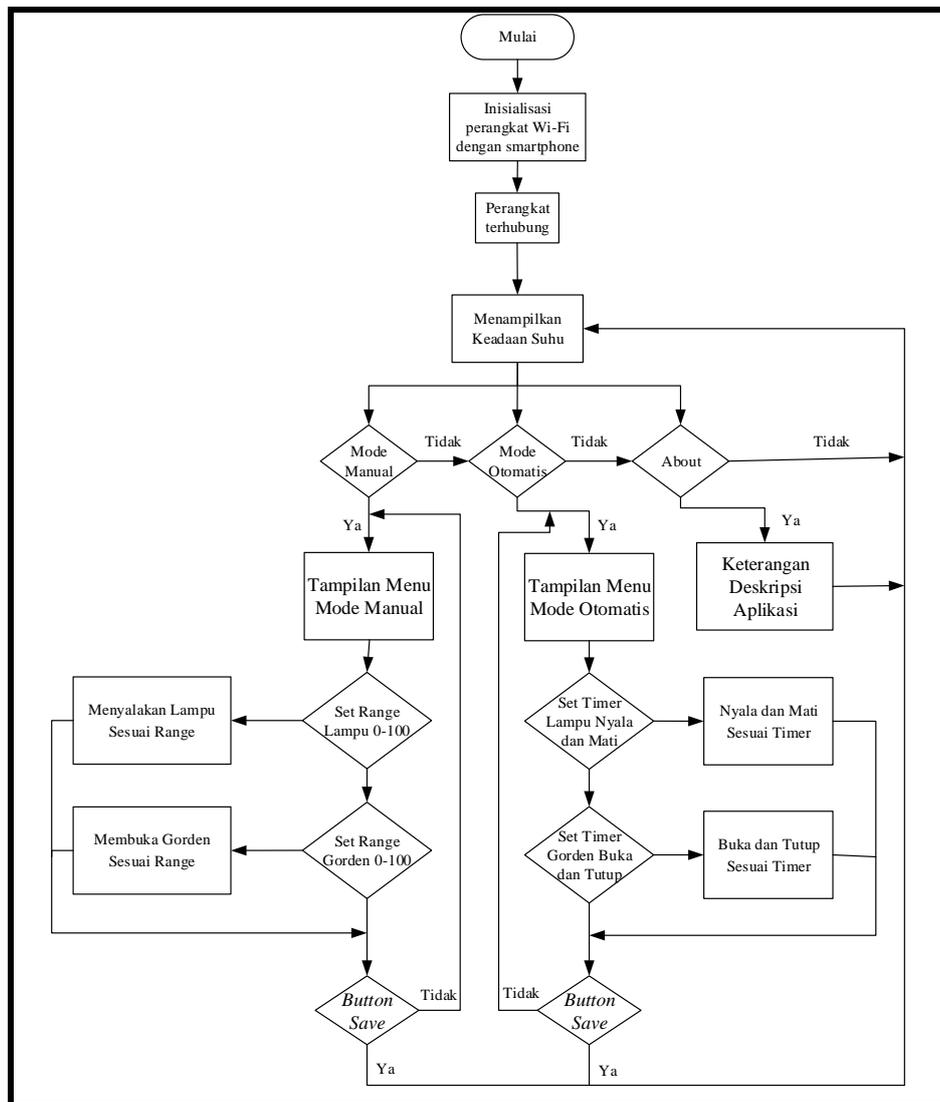
Penggunaan RTC yaitu untuk pengontrolan otomatis untuk semua perangkat dengan *set timer* pada aplikasi android *smartphone*.



Gambar 5. Konfigurasi RTC dan Motor DC

e. Flowchart Perangkat

Flowchart atau diagram alir perangkat digunakan sebagai acuan untuk realisasi pembuatan alat dengan tahapan-tahapan yang harus terpenuhi sehingga dapat dilakukan pengambilan dan pengolahan data hasil dari keseluruhan sistem kerja perangkat apakah dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 6. Flowchart Perangkat

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengujian Sensor Suhu DHT11

Data pengujian sensor suhu seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu

No	Kondisi	Nilai Suhu (°C)					Rata-rata (°C)
		1	2	3	4	5	
1	Percobaan 1	24	25	20	19	18	21,2
2	Percobaan 2	27	28	30	31	32	29,6
3	Percobaan 3	35	36	37	39	40	37,4

Pada pengujian sensor DHT11 untuk pengukuran suhu ini menggunakan 3 kali percobaan. Dalam 1 kali percobaan terdapat 5 kali pengambilan data hasil pengukuran suhu yang didapat dari hasil pengukuran sensor DHT11 yang dapat dilihat dengan menggunakan serial monitor pada *software* Arduino IDE. Hasil dalam 1 kali percobaan yang terdapat 5 kali pengambilan data nantinya diambil rata-rata suhu yang bekerja pada setiap percobaan. Untuk perhitungan rata-rata pada tiap percobaan didapatkan dari persamaan sebagai berikut:

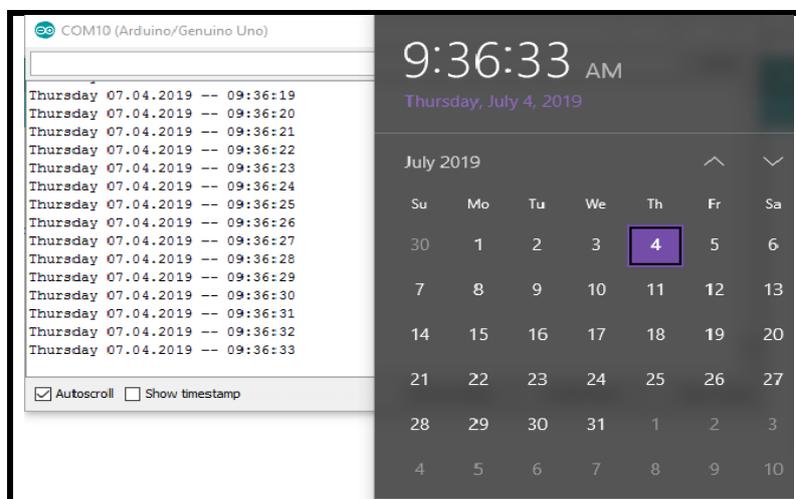
$$\text{Rata - rata} = \frac{(\text{Pengujian Pertama} + \text{Kedua} + \text{Ketiga} + \text{Keempat} + \text{Kelima})}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$\text{Rata-rata (Percobaan 1)} = (24 + 25 + 20 + 19 + 18)/5 = 21,2^{\circ}\text{C}$$

Dari hasil Tabel 1. diatas dapat disimpulkan bahwa hasil untuk percobaan 1, didapatkan hasil rata-rata sebesar 21,2°C suhu bekerja dan dapat dikategorikan suhu pada percobaan 1 dalam kondisi “Dingin”. Untuk percobaan 2, didapatkan hasil rata-rata sebesar 29,6°C suhu bekerja dan dapat dikategorikan suhu pada percobaan 2 dalam kondisi “Normal”. Untuk percobaan 3, didapatkan hasil rata-rata sebesar 37,4°C suhu bekerja dan dapat dikategorikan suhu pada percobaan 3 dalam kondisi “Panas”. Maka dari itu, dapat dipastikan bahwa sensor suhu DHT11 yang digunakan sudah layak sebagai alat pemantau keadaan suhu ruangan dalam kondisi apapun.

#### 3.2. Pengujian Real Time Clock

Data pengujian *real time* pembanding antara nilai dari RTC dengan jam dunia seperti pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hasil Pengujian RTC

### 3.3. Pengujian Motor DC dan Driver

Data pengujian sistem secara keseluruhan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Motor DC dan Driver Motor

No	Delay	Jarak
1	1 detik	5,9 cm
2	2 detik	11,8 cm
3	3 detik	17,7 cm
4	4 detik	23,6 cm
5	5 detik	29,5 cm
6	4,4 detik	26 cm

Setelah mendapat seluruh data, dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai PWM maka semakin besar pula nilai RPM. Berikut merupakan grafik nilai RPM dan PWM pengujian motor DC.

### 3.4. Pengujian Keseluruhan

Pada Tabel 3. ditampikan Hasil pengujian Installasi dan Login.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Installasi dan Login

No.	Jenis Ponsel	Versi Android OS	Keberhasilan
1	Vivo Y21	2.1 (Funtouch)	Instalasi gagal
2	Lenovo A536	4.4 (Kitkat)	Instalasi Berhasil
3	Tab Advan X7 Plus	5.1 (Lollipop)	Instalasi Berhasil
4	Meizu M3S	5.1 (Lollipop)	Instalasi Berhasil
5	Samsung J7 2015	6.0.1 (Marshmallow)	Instalasi Berhasil
6	Samsung J2 Prime	6.0.1 (Marshmallow)	Instalasi Berhasil
7	Samsung J7 Prime	7.1 (Nougat)	Instalasi Berhasil
8	Samsung A8	8.0 (Oreo)	Instalasi Berhasil

Berdasarkan pengujian aplikasi pada beberapa ponsel dengan Android OS, *software* aplikasi yang dibuat dapat diinstalasi dengan baik pada Android OS versi 4.4 (Kitkat) hingga 8.0 (Oreo). Untuk percobaan pada Android OS versi 2.1 (Funtouch) mengalami kegagalan dalam instalasi. Hal ini dikarenakan dalam pembuatan aplikasi, jenis SDK minimal settingan awal adalah SDK 14, dimana SDK 14 merupakan platform Android OS 4.0 (Ice Cream Sandwich). Maka dari itu untuk penggunaan aplikasi ini minimal mempunyai versi Android OS 4.0 (Ice Cream Sandwich).

### 3.5. Pengujian Pengiriman Data ke Server

Pada purwapura ini dibuatkan server lokal untuk koneksi antara perangkat dan *smartphone* android. Dan juga dibuatkan node index untuk tempat penampungan pengiriman data saat aksi proses purwapura dijalankan. Langkah kerja server lokal ini dijalankan melalui proses pada command prompt. Berikut Gambar 8 saat server lokal dijalankan dan Gambar 9.



```

Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32>netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=choifandi key=choi192?
The hosted network mode has been set to allow.
The SSID of the hosted network has been successfully changed.
The user key passphrase of the hosted network has been successfully changed.

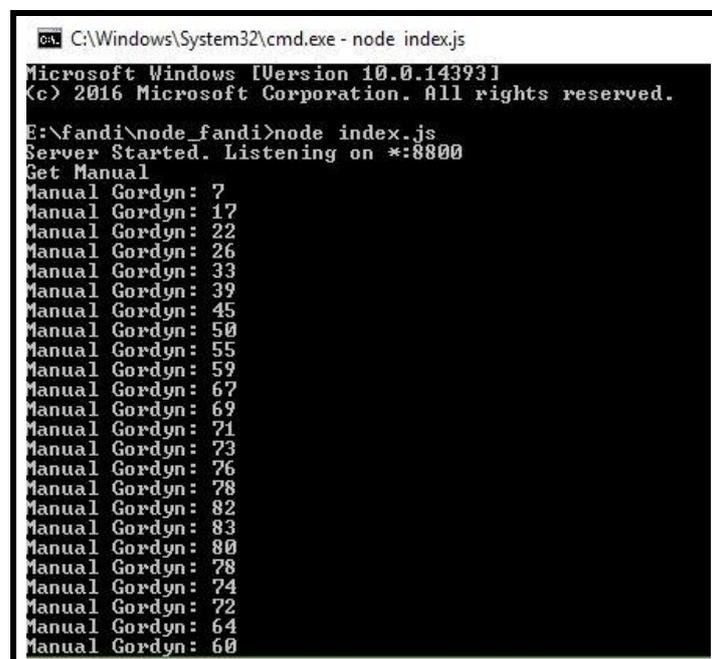
C:\WINDOWS\system32>netsh wlan start hostednetwork
The hosted network started.

C:\WINDOWS\system32>netsh wlan stop hostednetwork
The hosted network stopped.

C:\WINDOWS\system32>

```

Gambar 8. Proses Saat Server Lokal Dijalankan



```

C:\Windows\System32\cmd.exe - node index.js
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

E:\fandi\node_fandi>node index.js
Server Started. Listening on *:8800
Get Manual
Manual Gordyn: 7
Manual Gordyn: 17
Manual Gordyn: 22
Manual Gordyn: 26
Manual Gordyn: 33
Manual Gordyn: 39
Manual Gordyn: 45
Manual Gordyn: 50
Manual Gordyn: 55
Manual Gordyn: 59
Manual Gordyn: 67
Manual Gordyn: 69
Manual Gordyn: 71
Manual Gordyn: 73
Manual Gordyn: 76
Manual Gordyn: 78
Manual Gordyn: 82
Manual Gordyn: 83
Manual Gordyn: 80
Manual Gordyn: 78
Manual Gordyn: 74
Manual Gordyn: 72
Manual Gordyn: 64
Manual Gordyn: 60

```

Gambar 9. Proses Saat Node Index Berjalan

Pada Gambar 8. langkah pertama yang dilakukan adalah membuat server dengan memasukkan mode wifi untuk bisa diakses selanjutnya SSID untuk nama *Wi-Fi* dan *KEY* untuk password *Wi-Fi* tersebut. Pada purwapura ini dibuatkan server lokal untuk koneksi antara perangkat dan *smartphone android*. Dan juga dibuatkan *node index* untuk tempat penampungan pengiriman data saat aksi proses purwapura dijalankan. Langkah kerja server lokal ini dijalankan melalui proses pada *command prompt*. Berikut Gambar 8 saat server lokal dijalankan dan Gambar 9 saat *node index* dijalankan. *Node index* ini dibuat melalui JavaScript melalui HTML.

### 3.6. Pengujian Purwapura dan Aplikasi

Pada purwapura ini terdapat *monitoring* suhu keadaan dalam ruangan yang akan ditampilkan pada aplikasi. Pengontrolan perangkat yaitu lampu dan gorden. Pengontrolan perangkat-perangkat ini dapat dikontrol dengan cara manual dan juga otomatis melalui aplikasi. Serta keterangan deskripsi alat yang dijelaskan pada menu about di aplikasi. Aplikasi ini dibuat menggunakan *software Ionic*. Aplikasi ini dibuat hanya untuk Android OS. Berikut ini tampilan halaman menu utama pada aplikasi pada Gambar 10.



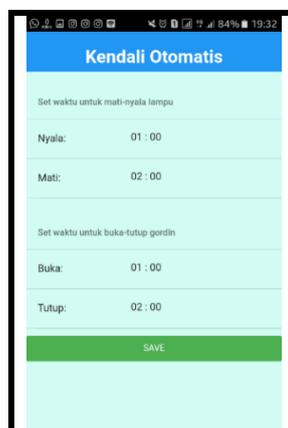
Gambar 10. Tampilan Menu Utama

Pada Pengujian ini dilakukan melalui aplikasi untuk mengontrol purwapura. Pada aplikasi terdapat *button* "MANUAL" dan "OTOMATIS". Pada menu *button* "MANUAL" terdapat tampilan berupa *seekbar* untuk pengontrolan secara manual. Untuk pengontrolan lampu dan gorden terdapat range 0%-100%. Untuk lampu dari 0% yaitu dalam kondisi redup hingga 100% yaitu dalam kondisi sangat terang. Dan untuk gorden dari 0% yaitu dalam kondisi menutup hingga 100% yaitu dalam kondisi membuka semua. Berikut tampilan salah satu kondisi pengontrolan manual pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan *Button* Manual

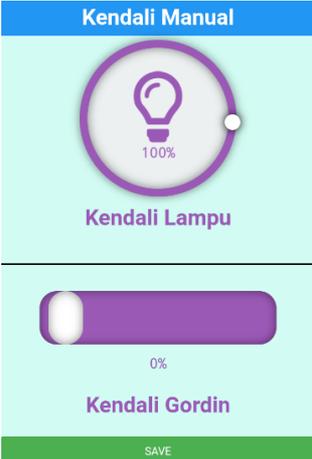
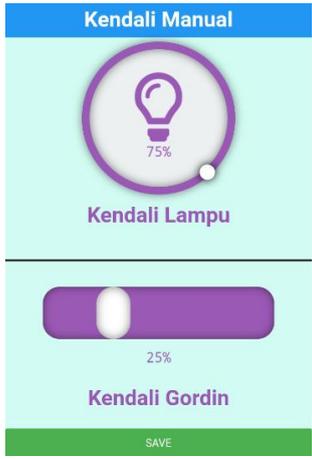
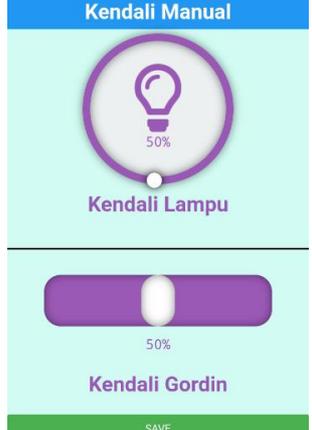
Pada menu *button* "OTOMATIS" terdapat tampilan berupa *set timer* untuk pengontrolan secara otomatis. Untuk pengontrolannya menginputkan jam pada saat mati dan hidup untuk lampu dan buka tutup gorden. Berikut tampilan salah satu kondisi pengontrolan "OTOMATIS" pada Gambar 12.

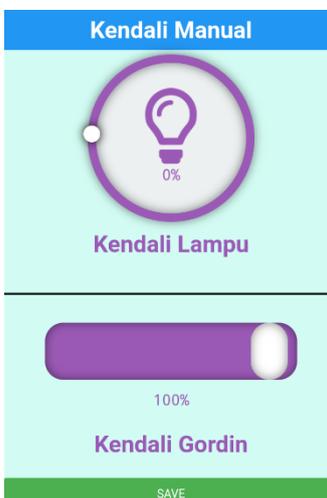
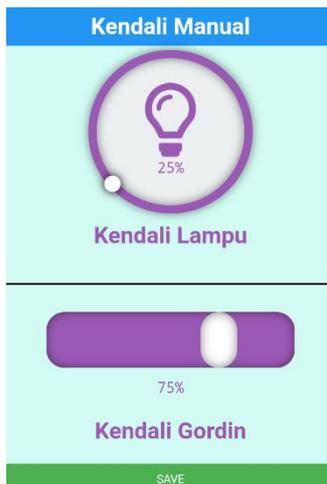


Gambar 12. Tampilan *Button* Otomatis

Untuk pengujian purwapura ini dilakukan dengan cara beberapa kondisi yang dikontrol dengan *smartphone* Android. Untuk mode otomatis, purwapura bekerja dengan kondisi lampu menyala dan mati dan kondisi gorden membuka semua dan menutup semua. Untuk mode manual, purwapura bekerja dengan kondisi sesuai perintah pengontrolan pada aplikasi.

**Tabel 4.** Hasil Percobaan Aplikasi dan Purwapura

Kondisi Aplikasi	Kondisi Purwapura
	
	
	

**Kondisi Aplikasi****Kondisi Purwapura**

Berdasarkan hasil pengujian purwapura dan *smartphone* android sebelumnya, bisa disimpulkan bahwa purwapura bisa bekerja sesuai dengan perintah pada aplikasi dan juga monitoring suhu pada aplikasi bisa bekerja sesuai dengan suhu keadaan.

#### 4. Kesimpulan

Pada perancangan dan pembuatan purwapura *smart room* komponen elektrik yang digunakan yaitu menggunakan mikrokontroler berupa ESP WROOM 32. Kemudian ada komponen berupa RTC sebagai fungsi pewaktuan pengendalian otomatis, dimmer sebagai kontrol manual pada lampu untuk redup dan terang, driver motor dan motor DC sebagai penggerak gordin buka dan tutup, dan sensor DHT11 sebagai monitoring suhu keadaan pada purwapura. Purwapura ini dilengkapi dengan aplikasi pada *smartphone* android untuk pengontrolannya. *Smartphone* android yang bisa digunakan harus memiliki Android OS di atas 4.0 (Ice Cream Sandwich).

Purwapura dapat bekerja untuk monitoring suhu keadaan ruangan yang dipantau pada aplikasi. Purwapura juga dapat bekerja sesuai dengan perintah melalui aplikasi *smartphone* android. Untuk mode otomatis, purwapura dikendalikan dengan aplikasi pada *smartphone* android dengan fitur set timer yang dapat bekerja sesuai jam yang sudah diatur. Untuk perangkat lampu dapat bekerja dengan kondisi menyala paling terang dan mati. Sedangkan

untuk perangkat gorden dapat bekerja dengan kondisi membuka penuh dan menutup penuh. Untuk mode manual, purwapura dikendalikan dengan aplikasi pada *smartphone* android dengan menggunakan fitur seekbar yang digunakan untuk mengontrol purwapura sesuai perintah keinginan pengguna. Untuk perangkat lampu dapat bekerja dengan kondisi sesuai perintah pada aplikasi dengan seekbar range antara 0%-100% yaitu dengan kondisi paling redup 0% hingga paling terang 100%. Sedangkan untuk perangkat gorden juga dapat bekerja dengan kondisi sesuai perintah pada aplikasi dengan seekbar range antara 0%-100% yaitu dengan kondisi gorden menutup penuh 0% hingga membuka penuh 100%. Dan purwapura ini dilengkapi dengan monitoring keadaan suhu pada ruangan yang ditampilkan pada aplikasi *smartphone* android.

Pada pengendalian otomatis perangkat gorden, untuk membuka penuh dan menutup penuh gorden membutuhkan waktu 4,4 detik. Dalam pengiriman data perintah pada aplikasi *smartphone* android ke server lokal, server dapat menerima perintah sesuai kondisi yang ditentukan dan perintah tersebut dapat dilihat melalui command prompt server dengan membuka node index yang dibuat dari JavaScript melalui HTML.

## References

- [1] J. Tarantang, A. Awwaliyah, M. Astuti, and M. Munawaroh, "Perkembangan sistem pembayaran digital pada era revolusi industri 4.0 di indonesia," *Jurnal al-qardh*, vol. 4, no. 1, pp. 60–75, 2019.
- [2] D. Setiawan, "Dampak perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terhadap budaya," *JURNAL SIMBOLIKA: Research and Learning in Communication Study (E-Journal)*, vol. 4, no. 1, pp. 62–72, 2018.
- [3] A. Karim, "Sejarah perkembangan ilmu pengetahuan," *Fikrah*, vol. 2, no. 2, 2014.
- [4] H. Haqqi and H. Wijayati, *Revolusi industri 4.0 di tengah society 5.0: sebuah integrasi ruang, terobosan teknologi, dan transformasi kehidupan di era disruptif*. Anak Hebat Indonesia, 2019.
- [5] J. Kristiyono, "Budaya Internet: Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Mendukung Penggunaan Media Di Masyarakat," *Scriptura*, vol. 5, no. 1, pp. 23–30, 2015.
- [6] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi rumah pintar (*smart home*) pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis web," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, vol. 3, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [7] D. Yendri and R. E. Putri, "Sistem Pengontrolan Dan Keamanan Rumah Pintar (*Smart Home*) Berbasis Android," *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, vol. 2, no. 01, pp. 1–6, 2018.
- [8] G. Sfikas, C. Akasiadis, and E. Spyrou, "Creating a *Smart Room* using an IoT approach," in *Proceedings of the Workshop on AI and IoT (AI-IoT), 9th Hellenic Conference on Artificial Intelligence, Thessaloniki, Greece, 2016*, pp. 18–20.
- [9] R. Rizky, Z. Hakim, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "Implementasi Teknologi Iot (Internet of Think) Pada Rumah Pintar Berbasis Mikrokontroler Esp 8266," *(JurTI) Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 278–281, 2020.

- 
- [10] E. Ihsanto and M. F. Rifky, "Rancang bangun kendali gordeng dengan saklar lampu otomatis berbasis *smartphone* Android," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 6, no. 1, p. 143329, 2015.

