

# SWITCHABLE GLASS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN NODEMCU

Indra Griha Tofik Isa<sup>a,1\*</sup>, Moch Salman Alfaruq<sup>b,2</sup>, Anggy Prdifita Junfithrana<sup>c,3</sup>, Kurniawan<sup>d,4</sup>

<sup>a</sup>Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30137, Indonesia

<sup>b,c,d</sup>Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibolang Kaler No. 21, Kab. Sukabumi, 43152, Indonesia

<sup>1</sup>[indra\\_isa\\_mi@polsri.ac.id](mailto:indra_isa_mi@polsri.ac.id), <sup>2</sup>[salman.alfaruq@nusaputra.ac.id](mailto:salman.alfaruq@nusaputra.ac.id), <sup>3</sup>[anggy.pradifita@nusaputra.ac.id](mailto:anggy.pradifita@nusaputra.ac.id), <sup>4</sup>[kurniawan@nusaputra.ac.id](mailto:kurniawan@nusaputra.ac.id)

\* Penulis Korespondensi

Diterima 08 Februari 2022; Direvisi 13 Februari 2022; Diterima 18 Februari 2022

## ABSTRAK

Untuk saat ini banyak bangunan atau gedung menggunakan kaca sebagai pembatas, akan tetapi jika menggunakan kaca biasa Sifat kaca yang transparan, memiliki kelebihan dan kelemahan. Sifatnya ini banyak dimanfaatkan untuk kesan "tiada batas", sehingga memberikan kesan ruangan lebih luas. Di sisi lain, sifat transparan ini menyebabkan berkurangnya privasi untuk sebuah ruangan. Penambahan tirai atau blinds, seringkali dipilih sebagai solusi, namun sering kali tirai ini malah membuat ruangan terlihat sempit. Namun dengan Switchable Glass, privasi di setiap ruangan pun tidak menjadi masalah lagi. Tidak perlu lagi tirai maupun blinds, agar privasi setiap ruang tetap terjaga. Switchable Glass mampu berubah dari buram menjadi bening, atau pun sebaliknya dengan perkembangan teknologi saat ini penulis akan membangun sebuah alat switchable glass yang bisa di control secara jarak jauh dengan smartphone melalui jaringan internet kapan pun dan dimana pun, aplikasi dari sistem yang berbasis (IoT) Internet of Things menggunakan modul nodemcu sebagai micro controller dan aplikasi android sebagai pengendali switchable glass, terdapat fitur-fitur yang dapat digunakan yaitu penjadwalan, menyalakan dan mematikan switchable glass, selama sistem terkoneksi dengan jaringan internet (wifi) secara stabil dan *continue*.



## KATA KUNCI

Gedung  
Switchable Glass  
Internet of Things  
switchable glass

## ABSTRACT

For now, many buildings or buildings use glass as a barrier, but if you use ordinary glass, the nature of glass that is transparent, has advantages and disadvantages. This nature is widely used for the impression of "no borders", thus giving the impression of a wider room. On the other hand, this transparent nature leads to reduced privacy for a room. The addition of curtains or blinds, is often chosen as a solution, but often these curtains actually make the room look cramped. But with Switchable Glass, privacy in every room is no longer a problem. There is no need for curtains or blinds anymore, so that the privacy of each room is maintained. Switchable Glass is able to change from opaque to clear, or vice versa with the development of current technology the author will build a switchable glass tool that can be controlled remotely with a smartphone through the internet network anytime and anywhere, applications from systems based on (IoT) Internet of Things use the nodemcu module as a micro controller and android applications as switchable glass controllers, there are features that can be used, namely scheduling, turning on and off the switchable glass, as long as the system is connected to the internet network (wifi) stably and continuously.



## KEYWORD

Building  
Switchable Glass  
Internet of Things  
switchable glass



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## 1. Pendahuluan

*Kaca switchable* atau kaca pintar adalah aktif [1]. Kaca elektrik dikontrol pada buram atau transparansi [2]. *Switchable Smart* glass adalah sejenis kaca khusus berteknologi tinggi yang dilaminasi dari dua potong kaca float bening atau bening dengan PVB / EVA dan Film PDLC di antaranya. Kaca memiliki fungsi yang sama seperti Film PDLC pintar dapat beralih dari transparan ke buram secara instan. Kaca transparan saat dihidupkan dan buram saat dimatikan, transmisi dapat disesuaikan dengan regulator tegangan [3].

Hal ini tentunya dapat dimanfaatkan bagi masyarakat dalam privasi di setiap ruangan pun tidak menjadi masalah lagi. Tidak perlu lagi tirai maupun blinds, agar privasi setiap ruang tetap terjaga. Switchable Glass mampu berubah dari buram menjadi bening, atau pun sebaliknya, hanya dalam sekejap mata. Oleh karena itu peneliti ingin memanfaatkan teknologi untuk membuat satu bagian dari suatu rumah yaitu kaca jendela yang dipadukan dengan peralatan mikrokontroler. Pada umumnya jendela biasanya menggunakan tirai atau gordena untuk menutupi kaca agar tidak terlihat dari luar. Dengan memanfaatkan mikrokontroler node MCU dengan memasang komponen *film smart PDLC (polymer dispersed liquid crystal)* dan dihubungkan dengan internet sehingga dapat dikendalikan dengan smartphone melalui aplikasi *Switchable Glass*.

## 2. Tinjauan Pustaka

Irsyad Fata Alaidi et.al (2018). Melakukan penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Pada Rompi Pintar Berbasis Internet of Things (IoT)”. Pembuatan sistem monitoring ini bertujuan untuk menampilkan tembakan yang diberikan oleh pemain lawan dalam bentuk web server monitoring, dan mengurangi tingkat kecurangan dalam permainan airsoft gun. Dengan menggunakan sensor vibrasi yang dapat menerima getaran, data dikirim menuju monitoring. Sehingga ketika peluru BB mengenai rompi tersebut, rompi akan menerima getaran, dan dilanjutkan ke dalam mikrokontroler Raspberry Pi sebagai perintah untuk menyimpan data tersebut, yang menandakan pemain tersebut telah terkena tembakan. Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa ketika rompi terkena tembakan, data disimpan pada database dan langsung ditampilkan pada monitoring [4].

Octara Pribadi et. Al (2019). Melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Simulasi Sistem Otentikasi Pengguna Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Konsep Internet Of Things(IoT). Penelitian ini didasari oleh Proses otentikasi adalah proses untuk mengidentifikasi dan mengverifikasi pengguna ketika akan mengakses sumber daya. Sekarang proses otentikasi yang banyak digunakan orang adalah menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identification). Informasi kartuyang dimiliki oleh seseorang disimpan dalam kartu, dan dibaca oleh RFID reader untuk mengotentikasi seseorang. Dalam penelitian ini, penulis akan memanfaatkan protokol MQTT dalam proses otentikasi RFID dengan maksud mengotentikasi dengan memanfaatkan informasi yang tersimpan dalam database dibandingkan dengan cara sebelumnya. Hal ini berguna untuk meningkatkan keamanan dari sistem otentikasi RFID itu sendiri [5].

Saeful Anwar et. Al (2020). Melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Internet Of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini”. Penelitian ini didasari karena Kurang terkontrolnya perubahan kualitas air menjadi salah satu penyebab banyak udang yang stres dan mati. Namun pemantauan kondisi air tambak masih dilakukan secara manual dan tidak dilakukan secara intens. Dengan memanfaatkan teknologi Internet Of Things maka penulis akan membuat Sistem Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan NodeMcu Wemos D1 Mini agar dapat memberikan kemudahan pemilik tambak dalam mengontrol kualitas air tambak jika terjadi perubahan secara signifikan sehingga pemantauan bisa dilakukan dari mana saja tanpa harus datang ke lokasi tambak. Sistem yang dibangun menggunakan microcontroller NodeMcu Wemos D1 mini dan menggunakan sensor pH SEN0161 untuk mengukur kadar pH, sensor suhu DS18B20 untuk mengukur temperatur, dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air. Selanjutnya data akan dikirim dan ditampilkan di Telegram Messenger. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang sudah di implementasikan didapatkan setiap sensor memiliki tingkat akurasi yang cukup baik sehingga sistem memiliki prospek yang besar dan dapat digunakan untuk budidaya udang vaname [6].

Ifni Joi et.al (2021). Melakukan penelitian dengan judul “Prototype Alat Pengaman Mobil Berbasis Internet of Things (IoT)”. Penelitian ini didasari oleh Sistem keamanan mobil merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan sehari-hari. Sering kali pemilik mobil mengabaikan keamanan mobil mereka yang terparkir ditempat umum. Mobil memang sudah dilengkapi dengan sistem keamanan dari produsen tapi itu hanya bersifat lokal atau hanya berupa alarm di dalam mobil, sehingga tidak dapat didengar dari jauh oleh pemilik mobil. Sehingga diperlu

sebuah pengaman mobil yang bisa memberitahu pemilik mobil jika ada pencuri atau memecahkan kaca dimana pun pemilik mobil itu berada. Alat pengaman mobil berbasis IoT ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan melakukan uji coba jika ada pencuri mobil didepan pintu mobil. Alat ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan manusia di depan pintu mobil dan sensr getar untuk mendeteksi getran di pintu mobil. Kedua sensor digunakan untuk mendeteksi pencuri atau memecahkan mobil. Mikrokontroler yang digunakan adalah Node MCU ESP8266 yang akan memproseskedua input serta mengirim pesan ke telegram jika ada pencuri mobil. Buzzer digunakan sebagai alarm lokal jika ada pencuri mobil. Sensor PIR dapat mendeteski manusia dalam jangkauan 1 meter lebih dari 1 meter tidak mendeteksi manusia. Sedangkan sensor getar akan high jika ada getaran pada pintu mobil. Respon waktu Node MCU mengirim pesan ke ponsel pemilik melalui telegram adalah 6,05 detik. Alat kemanan ini bekerja dengan baik dalam mendeteksi adanya pencuri atau memecahkan kaca mobil [7].

Riko Reynaldi et.al (2021). Melakukan penelitian dengan judul “Design and Implementation of an Aquarium Automation System Using a NodeMCU”. Penelitian ini didasari oleh Penggemar ikan hias terkadang disibukkan dengan hal-hal yang membutuhkan waktu lama untuk ditangani sehingga mereka Tidak punya waktu untuk merawat ikan peliharaan mereka. Oleh karena itu, otomatisasi dalam memelihara ikan di akuarium sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan memelihara ikan hias di akuarium dengan kegiatan makan otomatis, menggantikan air, dan menyesuaikan suhu air. Otomatisasi ini menggunakan metode prototipe sehingga mudah untuk meningkatkan terus menerus. Pendataan dilakukan dengan mengumpulkan beberapa artikel terkait dengan judul yang diambil oleh pengarang. NodeMCU digunakan sebagai pembaca data sensor suhu, pH, ultrasonic dan servo data receiver, relay katup, pompa, pemanas, dan kipas angin. Hasil data akan dikirim secara nirkabel ke smartphone melalui Aplikasi Blynk. Hasil penelitian ini adalah alat yang dapat memberi makan ikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, ganti air sesuai dengan keasaman pH air dan sesuaikan suhu dengan habitat aslinya. Sehingga Alat otomatisasi ini akan berguna bagi penggemar yang sibuk dengan pekerjaan mereka, terutama mereka yang sering keluar dari kota selama sehari-hari [8].

Zulhelman et. al (2018). Melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Sistem Smart Aquaponik”. Penelitian ini didasari oleh Permintaan kebutuhan untuk memanfaatkan lahan terbatas untuk pertanian semakin tinggi pada masyarakat di Indonesia, khususnya pada masyarakat di kota-kota besar. Sehingga diperlukan sebuah model pertanian modern yang tidak memakan tempat yang lebih banyak dan waktu yang terbuang, namun dapat menghasilkan hasil panen yang maksimal. Salah satu model pertanian modern di perkotaan (Urban Agriculture) yang sedang berkembang di kalangan masyarakat perkotaan adalah aquaponik. Aquaponik yang tradisional dikembangkan menjadi Smart Aquaponik. Smart aquaponik adalah sebuah sistem budidaya gabungan antara perikanan dan tanaman dalam satu wadah secara otomatis. Inti dasar dari sistem tersebut adalah penyediaan air yang optimum untuk masing-masing komoditas dan memanfaatkan sistem resirkulasi air, yang mana membutuhkan perawatan yang intensif untuk me-monitoring sistem tersebut. Untuk menyempurnakan sistem tersebut, dibutuhkan sebuah sistem embedded aquaponic pintar (smart aquaponic) yang sudah dikembangkan yang dapat me-monitoring kadar ph air, ketinggian air, dan pakan ikan yang terintergrasi dengan mobile application dan jaringan internet secara real-time. Sehingga, mobilitas pengguna aquaponik dapat lebih mudah dan efisien [9].

Moh. Ryadh Dirga Pahlevi et. al (2021). Melakukan penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Kenaikan Suhu Pada Transformer Berbasis IoT”. Penelitian ini didasarkan karena Transformers berperan penting dalam menghasilkan energi listrik sehingga dalam menjaga kinerjanya transformator ini memiliki banyak perlindungan sehingga transformator dapat bekerja semaksimal mungkin. Banyak hal yang dapat mengganggu trafo, yaitu ketika transformator terlalu panas, terjadi korsleting, atau tersambar petir menyebabkan trafo terbakar, sehingga diperlukan sistem yang dapat memberikan informasi yang cepat, dan luas dan ditangani secara otomatis dengan memantau suhu transformator utama menggunakan smartphone yang terhubung ke jaringan internet. Dalam penelitian ini, 2 sensor DS18B20 digunakan yang dilengkapi dengan Manual Call Point (MCP) sebagai input dan modul mikrokontroler ESP32 di mana ada modul Wi-Fi sebagai pengolah data, maka data output akan dikirim melalui internet ke platform Internet Of Things (IoT) untuk ditampilkan. Dalam bentuk nilai, grafik, dan pemberitahuan. Hasil pengukuran berupa satuan suhu di C yang akan ditampilkan melalui smartphone menggunakan platformBlynkIoT berupa angka da

grafik secara real-time sesuai dengan nilai yang terdeteksi oleh sensor. Tes pada sensor menghasilkan kesalahan rata-rata 3,29% di sisi Rendah dan 3,01% pada Upside [10].

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Metode Penelitian Studi Eksperimen

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan software dan hardware yang dirancang kinerjanya, lalu dilakukan pengujian terhadap pembuatan aplikasi. Setelah itu aplikasi akan dianalisa, apakah aplikasi sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Jika sudah sesuai dengan keinginan maka akan disimpulkan hasil yang didapatkan.

#### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sementara itu instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Maka peneliti sudah merangkum beberapa Teknik pengumpulan data sebagai berikut :

##### 1. Observasi

Teknik pengumpulan data observasi cocok digunakan untuk penelitian yang bertujuan untuk mempelajari perilaku manusia, proses kerja, dan gejala-gejala alam. Metode ini juga tepat dilakukan pada responden yang kuantitasnya tidak terlalu besar. Metode pengumpulan data observasi terbagi menjadi dua kategori, yakni:

- Participant observation. Dalam participant observation, peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan sehari-hari orang atau situasi yang diamati sebagai sumber data.
- Non participant observation. Berlawanan dengan participant observation, non participant observation merupakan observasi yang peneliti tidak ikut secara langsung dalam kegiatan atau proses yang sedang diamati.

##### 2. Studi Literatur

Studi literatur adalah alat pengumpul data untuk mengungkapkan berbagai teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti sebagai bahan pembahasan hasil penelitian yang diambil dari berbagai buku-buku dan jurnal ilmiah.

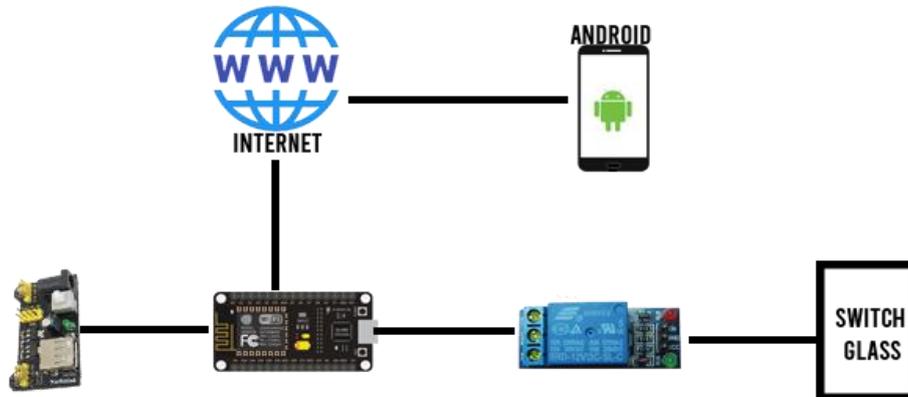
#### 3.3 Alat dan Bahan

- Nodemcu ESP 12E
- Led
- Relay
- Modul Power supply
- Pdlc
- Smartphone
- Laptop
- Arduino IDE
- MIT App Inventor
- Firebase
- Windows 10 64bit
- Browse

### 3.4 Perancangan

Dalam pembuatan prototype ini membutuhkan beberapa perancangan hal ini dimaksudkan agar tahapan perancangan mudah dipahami berdasarkan urutan Langkah dari proses awal hingga proses tahap akhir.

#### 1. Perancangan sistem

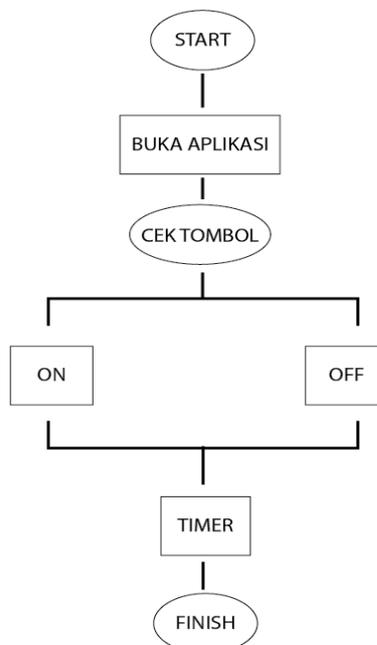


Gambar 1. Desain Perancangan Sistem

Gambar 1 diatas menggambarkan sistem yang akan dibangun, dimana perangkat android akan mengakses kode autentikasi yang ada didatabase melalui koneksi web service, kemudian web service akan mengretrun kepada perangkat android berupa JSON yang akan di terima oleh perangkat android, begitupun dengan mikrokontroler arduino yang akan mengget token yang berada di web service dan web service akan meretrun kembali kode autentikasi dengan berupa JSON yang akan diparsing oleh mikrokontroler.

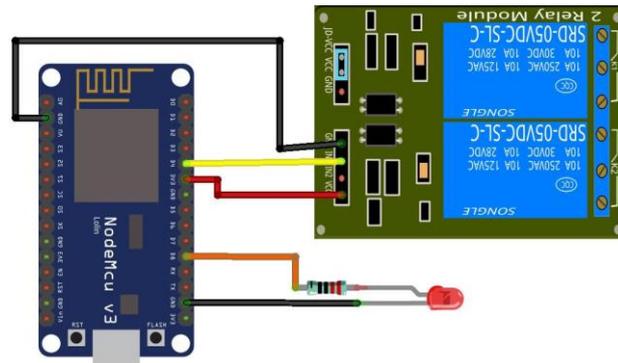
#### 2. Flowchart

Flowchart adalah aliran proses dan hubungan dari suatu sistem. Flowchart dibutuhkan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat memahami alur proses yang dibuat.



Gambar 2. Flowchart yang dibuat

### 3.5 Perancangan hardware



Gambar 3. Perancangan Hardware

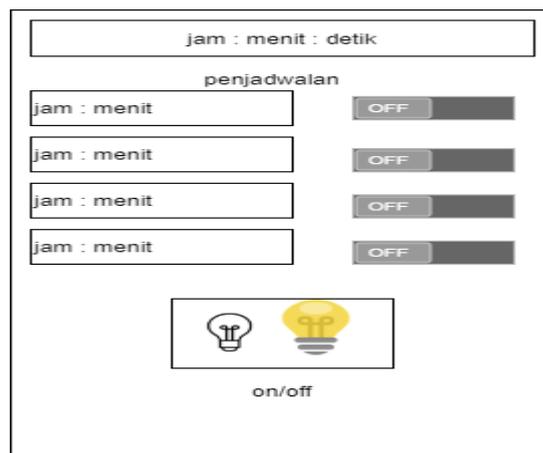
Pinout yang digunakan node mcu berserta modul

- D4 = in 1
- GND relay = GND node mcu
- Vcc = 3v
- D8 = led
- Gnd led = node mcu

Pin digital 4 ke in 1 berfungsi untuk mengontrol relay yang terhubung dengan pdlc supaya dapat memberikan atau memutuskan daya pada PDLC. Digital 8 ke led berfungsi untuk menyalakan led sebagai oenanda bahwa node mcu telah terhubung ke jaringan.

### 3.6 Perancangan Software

Dalam perancangan perangkat lunak dalam site mini menggunakan Mit app inverter yang menyediakan tool-tool untuk melakukan programan aplikasi android dan untuk penyimpanannya menggunakan database firebase, dengan menggunakan Mit app inverter, user dapat membuat tampilan dengan sesuai keinginan dengan memilih widget-widget atau tool-tool yang tersedia, dengan menghubungkan layanan dengan database firebase maka aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang dirancang.



Gambar 4. Perancangan Aplikasi Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 4 diatas merupakan rancangan user interface pada aplikasi yang akan digunakan untuk mengendalikan modul.

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

##### 4.1 Hasil perancangan perangkat keras

Pada gambar 5 dibawah diperlihatkan terdapat modul relay, modul power supply, mikro kontroler node mcu ESP12 sebagai pusat pengendali alat.



Gambar 5. Hasil perancangan hardware

##### 1. Pengujian alat

- Relay

Table 1. Pengujian Relay

Pengujian menggunakan jaringan yang sama				
Button	waktu Kirim	waktu terima	rentang waktu	Fungsi relay
ON	19.20.57	19.20.58	1 detik	Ya
OFF	19.21.10	19.21.11	1 detik	Ya

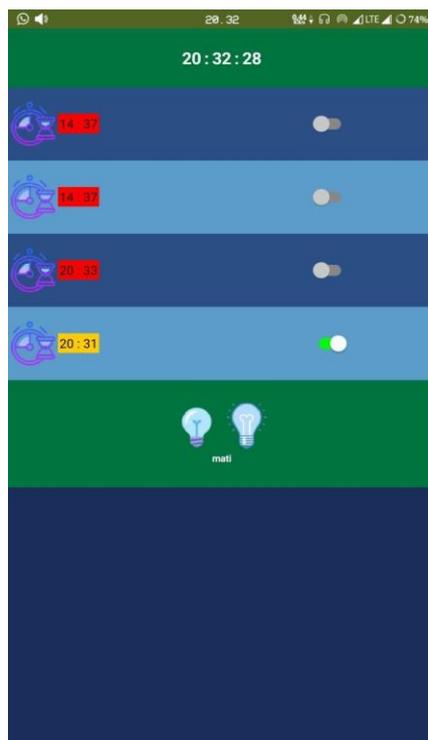
Berdasarkan table di atas, untuk pengujian memiliki rentang waktu 1 detik untuk jaringan yang sama. Selanjutnya pengujian menggunakan jaringan berbeda.

Table 2. Pengujian relay jaringan berbeda

Pengujian menggunakan jaringan yang berbeda				
Button	waktu Kirim	waktu terima	rentang waktu	Fungsi relay
ON	19.30.34	19.30.36	2 detik	ya
OFF	19.31.10	19.31.12	2 detik	ya

Berdasarkan table di atas jika menggunakan jaringan yang berbeda antara modul dan smartpone, di pengujian ini smartphone menggunakan jaringan selluler dengan provider XL dan modul nodemcu menggunakan jaringan wifi provider indihome.

##### 2. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 6. Tampilan utama aplikasi sumber: dokumentasi pribadi

3. Hasil pengujian aplikasi

Table 3. Tabel hasil pengujian aplikasi

Pengujian tombol				
	jam	switchable glass	penjadwalan	hasil
Button 1	15:44:00	off	on	switchabel glass mati
Button 2	15:46:00	on	on	switchabel glass on
Button 3	15:47:00	off	off	-
Button 4	15:48:00	on	off	-

4.2 Pembahasan

Untuk tombol 1 yang di lingkari warna kuning itu berfungsi untuk mengatur switchable glass mau dalam keadaan on/off, dan tombol yang di lingkari merah untuk mengaktifkan jadwal yang telah di buat, contoh di atas saya mematikan switchable glass dan mengaktifkan penjadwalannya, contoh diatas saya mengatur waktu akan mati pada jam 15:44 maka otomatis ketika jam sudah menunjukan waktu tersebut maka switchable glass akan mati. Untuk tombol ke 2, sama seperti di atas namun disini saya mengubah pengaturan switchable glass nya menjadi on dan penjadwalannya juga on sesuai contoh yang ada pada gambar di bawah, jika pengaturan aplikasi seperti gambar di bawah maka hasilnya switchable glass akan menyala pada jam 15:46. Untuk tombol ke 3 dapat memberikan pengaturan pada jam nya di 15:47 dan pengauturan yang dilingkari pada gambar dibawah yang berwarna putih itu penulis menon-aktifkan keduanya sehingga pada jam 15:47 tidak akan terjadi apa karena pengaturan pada jam 15:47 saya menonaktifkan untuk penjadwalannya. Sementara untuk tombol 4 sama seperti tombol yang ke 3, namun bedanya disini penulis menghidupkan pengaturan untuk switchable glass dan mematikan penjadwalannya, sehingga sama seerti sebelumnya tidak akan terjadi apa-apa karena untuk penjadwalannya di non-aktifkan.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan Switchable glass berbasis Iot menggunakan Nodemcu lebih mudah digunakan karena pengendaliannya lewat smartphone, selain itu switchable glass juga punya sifat yang universal yang berarti bisa dipasang di setiap jenis kaca atau jendela, seperti jendela mobil, jendela angkutan umum seperti kereta, bus dan sebagainya.

### 5.2 Saran

Untuk hasil yang maksimum sebaiknya alat tersebut di tambahkan modul RTC untuk melakukan sistem penjadwalannya. Penambahan sensor, seperti sensor cahaya, diharapkan alat lebih memiliki fitur yang lebih lengkap. Meningkatkan tampilan dan fitur di aplikasi.

### Daftar Pustaka

- [1] Lamontagne, B.; Fong, N.R.; Song, I.-H.; Ma, P.; Barrios, P.J.; Poitras, D. Review of microshutters for switchable glass. *J. Micro/Nanolithogr. MEMS MOEMS* 2019, 18, 040901.
- [2] Oltean, M. Switchable glass: A possible medium for evolvable hardware. In *Proceedings of the First NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems (AHS'06)*, Istanbul, Turkey, 15–18 June 2006; pp. 81–87.
- [3] M. C. Liady, H. C. Indrani., P. F. Nilasari., "Re-Desain Ruang Serbaguna dan Restoran Hotel Santika Icon di Gresik", *JURNAL INTRA* Vol. 7 No. 2, (2019) 827-836.
- [4] I. F. Alaidi, Periyadi, G. A. Mutiara., "SISTEM MONITORING PADA ROMPI PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)", *e-Proceeding of Applied Science : Vol.4, No.3 Desember 2018* , 2165.
- [5] O.Pribadi, Juliyanti., "Perancangan Simulasi Sistem Otentikasi Pengguna Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification(RFID) Dengan Konsep Internet Of Things(IoT)", *Jurnal TIMES* Volume VIII No 2, Desember 2019 hal 19 -23.
- [6] S Anwar, Abdurrohman., "PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING TAMBAK UDANG VANAME BERBASIS SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN NODEMCU WEMOS D1 MINI", *Jurnal Infotronik* Volume 5 No. 2, Desember 2020.
- [7] I. Joi, Yustini, Efendi, R. Susanti, F. F. Islami. "Prototype Alat Pengaman Mobil Berbasis Internet of Things (IoT)", *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK) ke 5 Tahun 2021*.
- [8] R. Reynaldi, D. Hamdani. "Design and Implementation of an Aquarium Automation System Using a NodeMCU", *JIRAE*, Vol. 5, No. 1, April 2020, 1–6.
- [9] Zulhelman, H. A. Ausha dan R. M. Ulfa., "PENGEMBANGAN SISTEM SMART AQUAPONIK", *POLITEKNOLOGI* VOL. 15 No. 2 MEI 2016.
- [10] Moh. Ryadh Dirga Pahlevi, Ardi Amir, Tan Suryani, M. Aristo., "SISTEM MONITORING KENAIKAN SUHU PADA TRANSFORMER BERBASIS IoT", *Jurnal Ilmiah Foristek* Vol 11, No.2, Oktober 2021.