

## Implementasi Modul Wi-Fi Pada Pengontrol Saklar Listrik Berbasis Mikrokontroler

Sampurna Dadi Riskiono<sup>1</sup>, BP. Putra Hermana<sup>2</sup>, Rinaldy Gumilang<sup>3</sup>, Arianto<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer (FTIK), Universitas Teknokrat Indonesia  
e-mail: [1sampurna.go@teknokrat.ac.id](mailto:1sampurna.go@teknokrat.ac.id), [2putrahermana@gmail.com](mailto:2putrahermana@gmail.com),  
[3rinaldigumilang@gmail.com](mailto:3rinaldigumilang@gmail.com), [4arianto777@yahoo.com](mailto:4arianto777@yahoo.com)

### Abstract

*Accidents that often occur on the road are partly due to road crossers who do not pay attention to vehicles or users of vehicles that are crossing. For that we need a tool that can give a warning to motorists facing the crossing. By using this PIR sensor, if there is a human movement that passes through the PIR sensor, the sensor will detect the human presence. The PIR sensor will be connected to the microcontroller. In this study using Arduino Uno which is a microcontroller and PIR sensor as a sensor that detects the presence of objects both human and vehicle so that it can be used as a driver warning device against road crossers. From the results of the test shows the test results, the sensor can detect the presence of human movement with the maximum distance between the PIR sensor and the object which is  $\pm 5$  meters. When it detects human presence, the LED indicator will light up, followed by a buzzer notification.*

**Keywords:** arduino, mikrokontroler, wi-fi

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengontrol saklar listrik tegangan AC di bawah 10 Amper secara nirkabel dengan menggunakan jaringan Wi-Fi Local Host. Dimana tampilan aplikasi dapat dioperasikan di berbagai Web Browser yang terdapat pada Personal Computer maupun Smartphone Android. Sistem pengontrol saklar listrik ini menggunakan media kontroler Arduino Mega 2560 dan module Wi-Fi ESP8266 dimana peran dari Arduino adalah sebagai Server. Pada mikrokontroler terdapat code HTML yang akan di kirim ke perangkat yang terkoneksi dengan memasukan alamat IP dari Server tersebut, kemudian code HTML tersebut di terjemahkan di aplikasi Web Browser sehingga terdapat tampilan Aplikasi Web dan beberapa fungsi tombol kontrol, pada saat tombol tersebut ditekan maka Aplikasi Web mengirimkan perintah balik ke Arduino melalui Komunikasi Wi-Fi sehingga saklar listrik bekerja untuk menghubungkan atau memutuskan arus. Dengan demikian dapat mempermudah pengguna untuk pengontrolan saklar listrik dengan hanya Aplikasi Web Browser yang bekerja secara nirkabel. Untuk memprogram mikrokontroler penulis menggunakan bahasa pemrograman C++ yang berbasis Arduino.*

**Kata kunci:** sensor arduino, mikrokontroler, wi-fi

### 1. Pendahuluan

Lampu adalah salah satu peralatan elektronik yang dapat menerangkan sebuah ruangan. Lampu dinyalakan saat sebuah ruangan dalam keadaan gelap dan ada orang yang menghuni atau menggunakan ruangan tersebut, apabila ruangan tersebut dalam keadaan hidup tapi sudah tidak ada yang menggunakan ruangan tersebut maka lampu harus dimatikan. Untuk mengendalikan lampu tersebut, apabila dilakukan secara manual pastinya akan menyulitkan dan memakan waktu lama, karena harus menuju ke ruangan tersebut untuk mematikan maupun

menghidupkan lampu. Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem yang dapat mempermudah dan mempercepat saat mengendalikan lampu.

Perkembangan Teknologi saat ini berkembang dengan pesat khususnya dalam dunia mikrokontroler. Mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol sebuah *device* secara nirkabel. Adapun salah satu contoh perkembangan teknologi dalam dunia mikrokontroler adalah pengontrolan saklar listrik menggunakan Smartphone dengan perangkat Bluetooth. Namun, untuk mengontrol saklar listrik tersebut, pengguna harus mengunduh aplikasi terlebih dahulu untuk mengoperasikan alat tersebut. Dalam mengoperasikan alat yang berbasis perangkat Bluetooth terdapat sebuah kelemahan, yaitu pengguna tidak dapat menggunakan alat tersebut secara bersamaan. Hal ini dikarenakan karakteristik dari perangkat Bluetooth yaitu pada saat kedua perangkat Bluetooth sedang terkoneksi maka perangkat Bluetooth yang lain tidak dapat terhubung, kecuali perangkat diputuskan koneksinya terlebih dahulu sehingga perangkat Bluetooth dapat bergantian untuk terhubung.

Berdasarkan permasalahan diatas dapat di selesaikan dengan mengganti perangkat nirkabel menggunakan Wi-Fi dan memanfaatkan Aplikasi Web Browser, seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer yang pada umumnya sudah terpasang di beberapa perangkat seperti Smartphone dan juga *Personal Computer* (PC). Hal ini juga menjadi kelebihan dimana untuk mengoperasikan alat tersebut dapat menggunakan PC yang tidak mengharuskan menggunakan satu jenis perangkat saja, dan juga tidak perlu mengunduh aplikasi pendukung. Wi-Fi merupakan bentuk pemanfaatan teknologi *Wireless Local Area Network* (WLAN) pada lokasi-lokasi publik dengan standar pengembangan IEEE 802.11 antara lain IEEE 802.11.b; 802.11.a; dan 802.11.g. Salah satu kelebihan lainnya yaitu dimana beberapa perangkat Wi-Fi dapat terkoneksi bersamaan dalam suatu jaringan (Purnomowati, 2008). Wi-Fi juga dapat diartikan teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data dengan menggunakan gelombang radio (nirkabel) (Karim et al., 2016). Pada penelitian ini modul Wi-Fi dimanfaatkan untuk pengontrol saklar listrik.

## 2. Analisis dan Perancangan

### 2.1. Tujuan Perancangan Alat

Adapun tujuan dari perancangan adalah suatu tahap yang perlu dilakukan dalam pembuatan suatu alat, dengan merancang komponen yang akan kita gunakan pada alat yang akan kita buat diharapkan alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diinginkan. Untuk memperoleh hasil yang baik diperlukan rancangan yang baik dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari tiap-tiap komponen yang digunakan pada rangkaian alat tersebut.

### 2.2. Analisis Kebutuhan Alat

Adapun alat dan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat pengontrolan saklar listrik menggunakan Wi-Fi adalah:

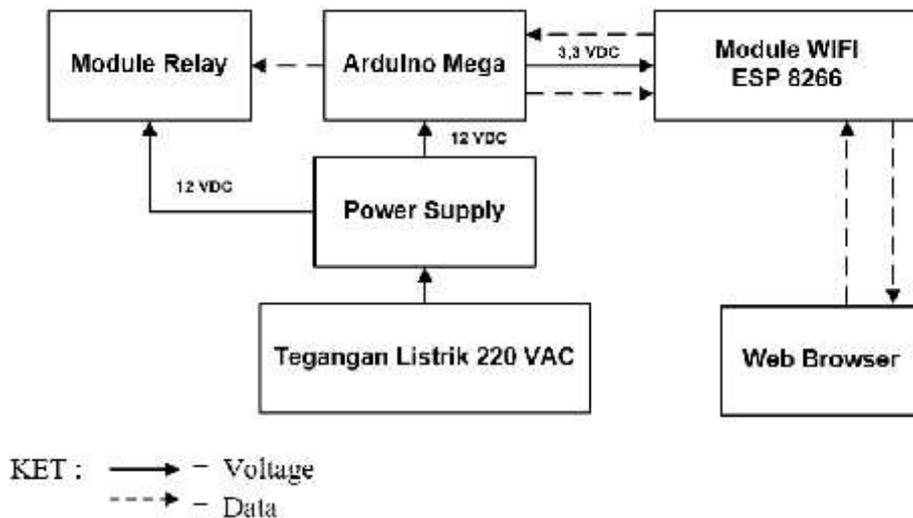
Tabel 1. Komponen- Komponen Elektronika

No	Nama Komponen	Jumlah	Satuan
1	Mikrokontroler Arduino Mega 2560	1	Unit
2	Module ESP 8266	1	Unit
3	Trafo 2 A	1	Unit

No	Nama Komponen	Jumlah	Satuan
4	Dioda Bridge 3A	1	Unit
5	LED	4	Unit
6	PCB	1	Unit
7	Relay 12 volt	3	Unit
8	BD 139	3	Unit
9	Resistor 1k5 Ohm	3	Unit
10	Resistor 4k7 Ohm	4	Unit
11	Terminal Listrik	3	Slot
12	Kabel	1	Meter

### 2.3. Blok Diagram

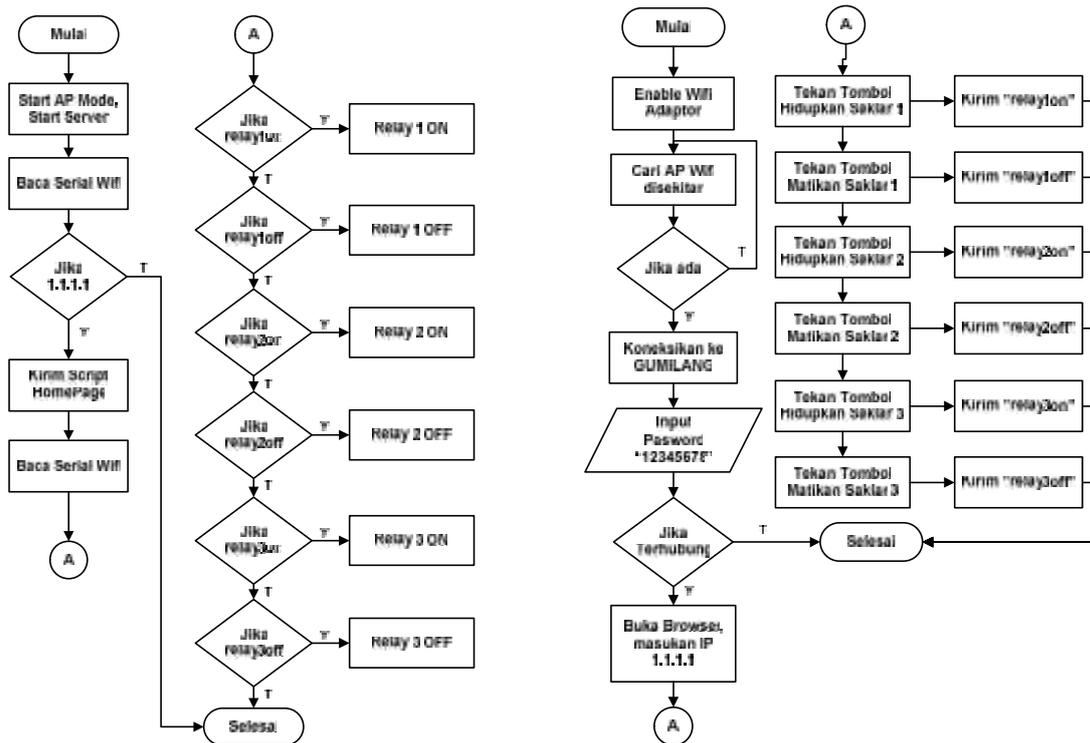
Blok diagram merupakan gambaran singkat dari perancangan suatu alat (Ikhsan & Kurniawan, 2015). Adapun blok diagram dari sistem pengontrolan saklar listrik menggunakan Wi-Fi adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian Pengontrolan Saklar Listrik Menggunakan Wi-Fi

### 2.4. Flowchart Program

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah langkah dan urutan prosedur dari suatu program (Adelia & Setiawan, 2011). Flowchart program menjelaskan tentang program yang di buat, adapun langkah yang dimulai dari Arduino melakukan pengaturan mode yaitu Mode AP dan Mode Server, karena dalam kasus ini Arduino berperan sebagai Server. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 Flowchart Arduino Server dan dilanjutkan Flowchart pada sisi Client dapat dilihat pada Gambar 2 Flowchart Client.



(A)

(B)

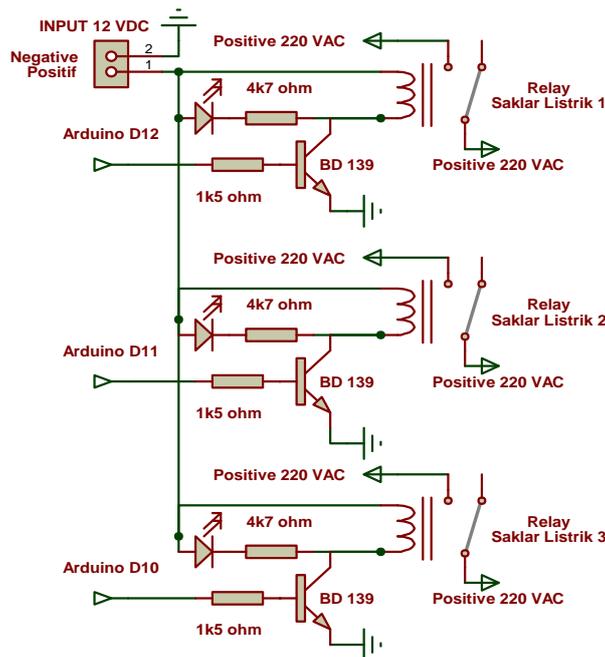
Gambar 2. (A) Flowchart Program Untuk Server, (B) Flowchart Program Untuk Client

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Adapun beberapa perancangan rangkaian berupa skematik yang perlu di buat sebelum memulai tahap disain rangkaian dengan menggunakan Software DipTrace diantaranya adalah skematik power supply dan skematik Relay.

#### 3.1. Rangkaian Power Supply

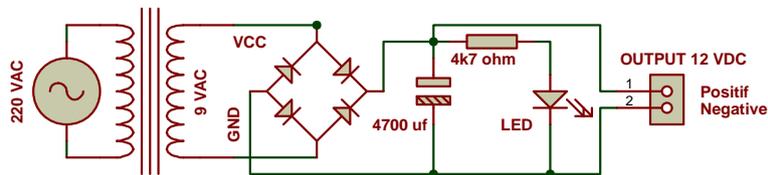
Power Supply adalah suatu piranti yang memegang peranan sangat penting untuk aplikasi sistem kontrol karena tanpa kehadiran power supply suatu sistem tidak dapat bekerja (Suwinto, 2016). Power supply dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya (Firmansyah et al., 2016). Power supply dibutuhkan untuk menyuplai tegangan ke beberapa perangkat elektronika, power supply yang di buat adalah bertegangan 12v 2A, berikut skematik dari rangkaian power supply dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Power Supply

### 3.2. Rangkaian Module Relay

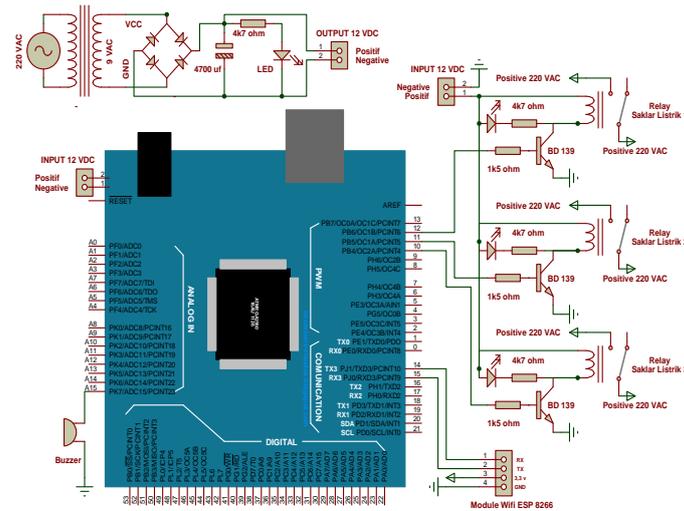
Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik (Turang, 2015). Dalam hal ini Module Relay digunakan untuk menggantikan fungsi dari saklar listrik manual seperti fungsinya yaitu memutus atau menyambungkan bersifat elektrik. Berikut skematik dari rangkaian Module Relay dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Module Relay

### 3.3. Rangkaian Skematik Keseluruhan

Skematik rangkaian keseluruhan merupakan integrasi dari semua rangkaian yang digunakan yaitu Module Arduino, Module Relay, Module Wi-Fi ESP 8266.



Gambar 5. Rangkaian Skematik Keseluruhan

### 3.4. Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat dengan cara melakukan pengambilan data terhadap beberapa parameter. Tujuan pengujian adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki (Rulyana & Borman, 2014). Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak (Prasetyawan et al., 2018). Pengujian yang dilakukan antara lain meliputi:

1. Pengujian rangkaian catu daya.
2. Pengujian rangkaian Relay.
3. Pengujian komunikasi mikrokontroler arduino dengan Wi-Fi ESP 8266.
4. Pengujian code HTML pada Web Browser.
5. Pengujian rangkaian keseluruhan.

#### 3.4.1. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Untuk melakukan uji catu daya baik rangkaian 12 v yang digunakan untuk suplai rangkaian Relay maupun Module Arduino perlu dilakukan pengukuran menggunakan Multitester agar rancangan Power Supply dapat diketahui keluaran besaran nilai Voltage yang diinginkan. Berikut dapat dilihat pada Gambar 6 Pengukuran Catu Daya 12 v.



Gambar 6. Pengujian Catu Daya Dengan Multitester

### 3.4.2. Pengujian Komunikasi Arduino Dengan Module Wi-Fi ESP 8266

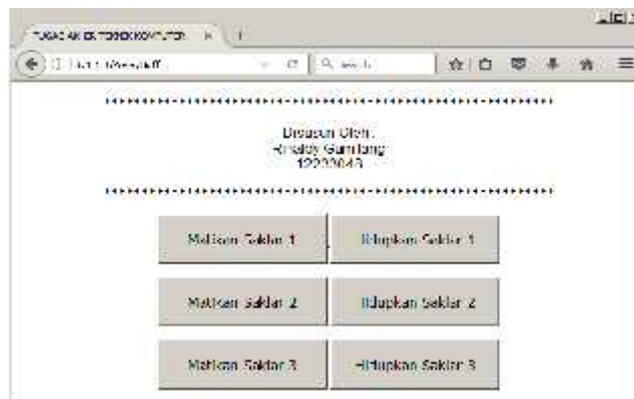
Dalam tahap ini pengujian yang dilakukan adalah komunikasi Arduino dengan Module Wi-Fi ESP 8266, pengujian ini dilakukan dengan komunikasi Serial yang akan di tampilkan hasilnya di Serial Monitor yang dimiliki dari Software Arduino IDE. Hal ini dibuktikan jika Module Wi-Fi ESP 8266 mengirim pesan dan Arduino menerima pesan maka akan ditampilkan pada Serial Monitor.

Tabel 2. Hasil Pengujian Komunikasi Arduino dan Wi-Fi ESP 8266

Pesan Masuk	Respon Alat
Relay1on	Saklar listrik 1 Hidup
Relay1off	Saklar listrik 1 Mati
Relay2on	Saklar listrik 2 Hidup
Relay2off	Saklar listrik 2 Mati
Relay3on	Saklar listrik 3 Hidup
Relay3off	Saklar listrik 3 Mati

### 3.4.3. Pengujian Code HTML pada Web Browser

Dalam tahap ini yaitu pengujian Code HTML Untuk melakukan pengontrolan saklar listrik yang akan diuji menggunakan Aplikasi Web Browser seperti Mozilla Firefox, Google Chrome Internet Explorer dan lainnya.



Gambar 7. Tampilan Aplikasi Pada Web Browser

Fitur yang disediakan jika sisi Client berhasil terkoneksi ke Arduino maka terlihat 4 buah fungsi tombol yaitu Hidupkan Relay 1, matikan Relay 1, Hidupkan Relay 2, Matikan Relay 2. Tampilan Aplikasi Web dapat dilihat pada Gambar 8 Tampilan Aplikasi Pada Web Browser.

Tabel 3. Hasil Pengujian Aplikasi Pada Web Browser

Penekanan Tombol	Proses Aplikasi
Matikan Saklar 1	Kirim String "relay1off"
Hidupkan Saklar 1	Kirim String "relay1on"
Matikan Saklar 2	Kirim String "relay2off"

Hidupkan Saklar 2	Kirim String "relay2on"
Matikan Saklar 3	Kirim String "relay3off"
Hidupkan Saklar 3	Kirim String "relay3on"

### 3.4.4. Pengujian Sensor Ultrasonik dan LCD

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk memastikan apakah Aplikasi yang telah dibuat dan seluruh rangkaian elektronika maupun Module elektronika yang digunakan telah terintegrasi dan bekerja dengan baik. Berikut gambar alat keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 9 menunjukkan bahwa lampu satu , lampu dua hidup dan lampu 3 hidup.



Gambar 9. Alat pengontrol Saklar Listrik

### 3.5. Cara Kerja Alat Keseluruhan

Sistem kerja dari keseluruhan alat adalah bermula Power Supply dihubungkan ke Tegangan Listrik 220 VAC kemudian pengguna mengaktifkan sistem melalui saklar yang tersedia di Box alat, lalu menunggu hingga Buzzer berbunyi, setelah Buzzer telah berbunyi maka pada sisi Client sudah boleh mengkoneksikan ke Akses Point dari alat tersebut, dalam penulisan ini nama Akses Point yaitu GUMILANG yang dilengkapi kata sandi 12345678, setelah sisi Client berhasil terkoneksi dilanjutkan membuka Aplikasi Web Browser dan menuliskan alamat Internet Protokol 1.1.1.1 pada URL yang ada pada Web Browser. Setelah tampilan aplikasi sudah tampil maka pengguna bebas melakukan pengontrolan dengan menekan tombol yang tersedia pada fitur Aplikasi, dimana terdapat fungsi tombol Hidupkan Relay 1, Matikan Relay 1, Hidupkan Relay 2, Matikan Relay 2, Hidupkan Relay 3, Matikan Relay 3.

## 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa tahap pengujian dan analisa terhadap rancangan alat pengontrolan saklar listrik menggunakan Module Wi-Fi berbasis mikrokontroler dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa :

1. Pengontrolan saklar listrik menggunakan Web Browser mempermudah pengguna dikarenakan tidak perlu mengunduh sebuah aplikasi khusus selama perangkat telah terpasang Aplikasi Web Browser Seperti Mozilla FireFox.
2. Pengaplikasian alat tersebut dapat dilakukan secara bersamaan dengan banyak perangkat yang terhubung. Selain itu pengontrolan alat tersebut dapat dilakukan secara nirkabel

## Referensi

Adelia & Setiawan, J., 2011. Implementasi Customer Relationship Management (CRM) pada Sistem Reservasi Hotel berbasisi Website dan Desktop. Jurnal Sistem Informasi, 6(2).

- 
- Firmansyah, T., Alfanz, R. & Suwandidan, W.B., 2016. Rancang Bangun Low Power Elektrik Surgery (Pisau Bedah Listrik) Pada Frekuensi 10 Khz. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(1).
- Ikhsan & Kurniawan, H., 2015. Implementasi Sistem Kendali Cahaya Dan Sirkulasi Udara Ruangan Dengan Memanfaatkan Pc Dan Mikrokontroler Atmega8. *Jurnal TEKNOI*, 3(1).
- Karim, R., Sumendap, S.S. & Koagouw, F.V.I.A., 2016. Pentingnya Penggunaan Jaringan Wi-Fi Dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka Pada Kantor Perpustakaan Dan Kearsipan Daerah Kota Tidore Kepulauan. *Acta Diurna*, V(2).
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S. & Trisnawati, F., 2018. Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(2).
- Purnomowati, E.B., 2008. Integrasi Wireless Fidelity (WiFi) pada jaringan Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). *Jurnal EECCIS*, II(1).
- Rulyana, D. & Borman, R.I., 2014. Aplikasi Simulasi Tes Potensi Akademik Berbasis Mobile Platform Android. In *Seminar Nasional FMIPA-Universitas Terbuka*. DKI Jakarta, 2014.
- Suwinto, 2016. Mendisain Rangkaian Power Supply pada Rancang Bangun Miniatur Pintu Garasi Otomatis. *Journal of Electrical Technology*, 1(1).
- Turang, D.A.O., 2015. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. In *Seminar Nasional Informatika*. Yogyakarta, 2015.