

PROTOTIPE KENDALI BEBAN RUMAH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega 328P DENGAN KONSEP IoT SEBAGAI KENDALI JARAK JAUH

Mochammad Hariono ¹⁾, M. Jasa Afroni ²⁾, Oktriza Melfazen ³⁾21401053017
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. MT Haryono 193 Dinoyo – Lowokwaru - Malang
mhariono78@yahoo.com

ABSTRAK

Prototipe kendali beban rumah dengan konsep IoT sebagai kendali jarak jauh merupakan pengembangan dari smart home yang dikombinasi dengan konsep IoT sebagai media penyimpanan data online. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan fungsi dari IoT sebagai media online untuk pengendalian beban listrik. Metode pengembangan yang ada pada prototipe ini mengkombinasikan antara beberapa teknologi, yakni: (1) Arduino UNO (2) Relay (3) ESP8266 (4) Thingspeak, dan (5) Aplikasi Android. Thingspeak merupakan salah satu layanan berbasis cloud-computing yang bisa dimanfaatkan untuk menyimpan data secara online. ESP8266 bisa digunakan untuk melakukan komunikasi terhadap thingspeak baik dalam hal membaca data maupun menulis data secara langsung melalui jalur komunikasi internet. Relay merupakan media saklar yang diprogram sedemikian rupa menggunakan logika 1 dan 0 untuk mengaktifkan dan mematikan beban listrik pada prototipe kendali beban rumah. Aplikasi android digunakan untuk mengendalikan prototipe dengan cara mengirim logika 1 dan 0 ke thingspeak melalui jalur komunikasi internet. Dari hasil perancangan telah diuji dengan hasil yang baik pada 4 beban yang terpasang. Prototipe kendali beban rumah bisa dikendalikan melalui aplikasi kendali beban rumah dengan tingkat kemampuan kerja sebesar 86%.

Kata kunci: Arduino UNO, Relay, ESP8266, Thingspeak, Aplikasi Android.

ABSTRACT

The prototype of home load control with IoT concept as a remote control is the development of smart home combined with IoT concept as an online data storage media. The purpose of this study is to develop the function of IoT as an online medium for controlling electrical loads. The development methods that exist in this prototype combine between several technologies, namely: (1) Arduino UNO (2) Relay (3) ESP8266 (4) Thingspeak, and (5) Android Application. Thingspeak is a cloud-computing based service that can be used to store data online. ESP8266 can be used to communicate to thingspeak both in terms of reading data and writing data directly through internet communication channels. Relays are switch media programmed in such a way using logic 1 and 0 to enable and disable electrical loads on home load control prototype. The android app is used to control the prototype by sending logic data 1 and 0 to thingspeak via the internet communication line. The prototype has been tested with a good results connected to 4 loads. The home load control prototype can be controlled by application of kendali beban rumah with satisfaction rate of 86%.

Keywords: Arduino UNO, Relay, ESP8266, Thingspeak, Android Application.

A. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah berkembang dengan pesat, tidak dapat diabaikan bahwa kemajuan teknologi yang sedemikian pesat harus dapat dipahami dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh kemajuan teknologi yang bisa dirasakan adalah di bidang sistem kendali, yaitu menggunakan sistem komputer. Penggunaan sistem komputer akan membuat

kinerja lebih efisien dalam segi waktu dan jarak.

Media yang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan efisiensi kerja adalah internet. Internet menyediakan berbagai fasilitas yang dapat dimanfaatkan sebagai suatu media informasi dan komunikasi masa kini. Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari internet adalah kemampuan mengakses beban listrik seperti beban “Setrika”, “Lampu Depan”, “Lampu

Belakang”, dan “Kipas Angin” yang dapat dioperasikan secara *online* melalui *smartphone* android sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mengendalikan beban listrik kapan pun dan di mana pun dengan pertimbangan di lokasi tersebut harus terdapat koneksi internet yang stabil.

Arduino adalah salah satu komponen *Internet of things* (IoT) yang bisa diaplikasikan sebagai sistem kendali. Arduino bisa dimanfaatkan untuk mengendalikan relay yang berfungsi sebagai saklar. Perangkat tersebut bisa diakses melalui *smartphone* android dengan memanfaatkan layanan internet sehingga bisa mengaktifkan dan mematikan beban listrik tanpa harus berada di lokasi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanamerancangprototype kendali bebanrumahdenganmemanfaatkaninterne t of things (IoT), sistemoperasi Android Lollipop 5.1.1, arduino UNO, relay, dan ESP8266?
2. Bagaimanaproses membuataplikasikendali bebanrumah?
3. Bagaimanahasildaripengujianalattersebut ?

B. DASAR TEORI

Arduino merupakan papan pengembangan (*development board*) berbasis mikrokontroler yang didesain sedemikian rupa untuk memudahkan proses pengembangan sistem kontrol berbasis mikrokontroler.

Tabel 1: Spesifikasi Arduino UNO.

TeganganOpera si	5V
TeganganInput	(disarankan) 7-12V
Batas TeganganInput	6-20V
Pin Digital I/O	14 (di mana 6 pin output PWM)
Pin AnalogInput	6
ArusDC I/O	40 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328), di mana 0,5 KB digunakanolehbootload er
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock	16 MHz



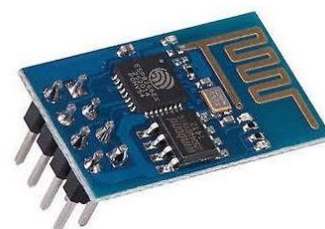
Gambar 1: Arduino UNO.

ESP8266 adalah sebuah *embedded chip* yang didesain sedemikian rupa untuk melakukan komunikasi berbasis *wi-fi*. Chip ini memiliki *output* serial TTL dan juga mempunyai *general purpose I/O* (GPIO) 2 buah. ESP8266 bisa digunakan *standalone* atau pun dikombinasikan dengan perangkat pengendali seperti mikrokontroler. ESP8266 memiliki kemampuan *networking* yang lengkap dan menyatu baik sebagai client maupun sebagai *Access Point*(AP).

Firmware yang bisa digunakan ESP88266 begitu banyak, bisa juga sebuah modul ESP8266 diprogram dengan tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan. Sebagai contoh kemampuan berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS.

Tabel 2: Spesifikasi ESP8266.

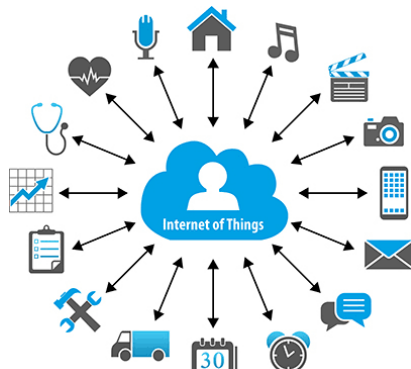
1	FrekuensiWi-Fi 802.11 b/g/n
2	Prosesor 32 - bit MCU
3	10 - bit ADC
4	TCP/ IP protocol stack
5	Mendukungkeragamanantena
6	Wi-Fi 2.4 GHz , mendukung WPA / WPA2
7	Dukungan STA mode operasi / AP / STA + AP Dukungan smart link
8	SDIO 2.0 , (H) SPI , UART , I2C , I2S , IR Remote Control , PWM , GPIO
9	STBC , 1x1 MIMO , 2x1 MIMO
10	A - MPDU & A - MSDU agregasi& 0.4s guard interval



Gambar 2: ESP8266.

Internet of things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari internet yang terhubung secara terus menerus. Pada dasarnya, *Internet of things* (IoT) tertuju pada suatu hal yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representativevirtual* dalam struktur berbasis internet.

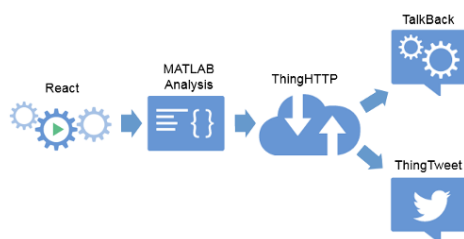
Cara kerja *Internet of things* (IoT) adalah interaksi *machine to machine* (M2M) yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapa pun.



Gambar 3: *Internet of Things*.

Thingspeak adalah layanan platform analisis *Internet of things* (IoT) berbasis *cloud-computing* yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan, memvisualisasi, dan menganalisis aliran data. Thingspeak memberikan visualisasi instan terhadap data yang di-posting oleh perangkat pengguna. Fitur-fitur thingspeak diantaranya adalah mengumpulkan data dalam bentuk privasi data, mendukung restful serta MQTT API, analisis dan visualisasi menggunakan MATLAB, mendukung *alert*, *event scheduling*, integrasi aplikasi juga dukungan komunitas global.

Thingspeak dapat bekerja pada perangkat arduino, ESP8266, particle photon juga elektron, dan Raspberry PI. Thingspeak juga mendukung integrasi pada aplikasi mobile, web, twillio, dan MATLAB.



Gambar 4: Thingspeak.

C. METODOLOGI PENELITIAN

1. Diagram Blok Sistem

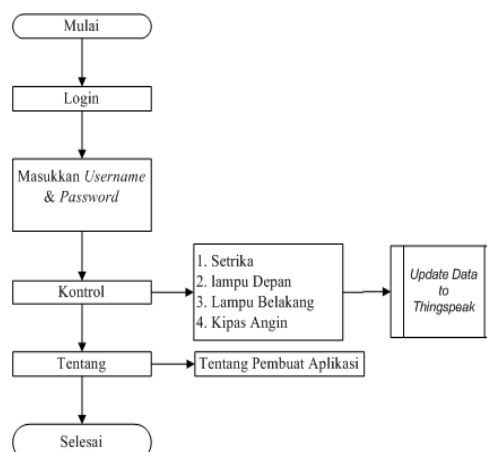


Gambar5:Diagram Blok Sistem.

Pada Gambar 5 pengguna dapat mengendalikan beban listrik rumah berupa “Setrika”, “Lampu Depan”, “Lampu Belakang”, dan “Kipas Angin” setelah melewati beberapa proses. Proses pertama, *user* akan menggunakan aplikasi kendali beban rumah sebagai media untuk mengendalikan beban listrik.

Aplikasi kendali beban rumah akan terhubung ke *database thingspeak* untuk mengirim fungsi yang dieksekusi oleh *user*. Thingspeak akan mengirim fungsi ke arduino UNO melalui jaringan yang terhubung, yakni ESP8266 sehingga arduino UNO bisa memerintahkan relay untuk mendapatkan logika 1 (*on*) dan logika 0 (*off*).

2. Diagram Blok Aplikasi



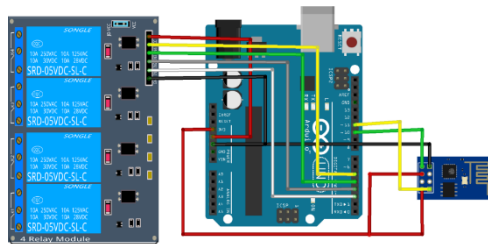
Gambar6:Diagram Blok Aplikasi

Diagram blok aplikasi pada Gambar 6 menunjukkan tampilan dari aplikasi yang akan dibuat. Setelah aplikasi kendali beban rumah dibuka, tampilan pertama yang muncul adalah *layout login*, di mana pengguna akan diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar. Jika

username dan password yang dimasukkan benar, maka akan tampil 2 fungsi tombol, yakni “Kontrol” dan “Tentang”.

Tampilan di dalam tombol “Kontrol” setelah ditekanakan terdapat tombol “on” dan “off” beban listrik. Tombol tersebut antara lain; “Setrika”, “Lampu Depan”, “Lampu Belakang”, dan “Kipas Angin”. Ketika tombol tersebut ditekan, maka aplikasi kendali beban rumah akan mengirim logika 1 dan 0 ke arduino UNO sehingga beban listrik bisa on dan off. Selain tombol “Kontrol”, terdapat tombol “Tentang”. Ketika tombol “Tentang” ditekan, maka aplikasi kendali beban rumah akan menampilkan tampilan tentang pembuat aplikasi kendali beban rumah.

3. Desain Alat



Gambar7:Desain Alat

Konfigurasi pin dari desain alat pada Gambar 7 adalah sebagai berikut:

Tabel 3:Konfigurasi ESP8266

ESP8266	Arduino UNO
VCC dan CH_PD	Pin 3.3V
GND	Pin GND
UTXD	Pin 10
URXD	Pin 11

Tabel 4:Konfigurasi Relay.

Relay 4 Channel	Arduino UNO
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
IN 1	Pin2
IN 2	Pin 3
IN 3	Pin 4
IN 4	Pin 5

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Sistem

Pengujian prototipe merupakan pengujian fungsionalitas dari keseluruhan sistem dan fungsionalitas tombol “on/off” pada beban “Setrika”, “Lampu Depan”, “Lampu Belakang”, dan “Kipas Angin” serta

tombol *Backpressed* pada *smartphone* android. Gambar 8 adalah tampilan menu “Kontrol” aplikasi kendali beban rumah.



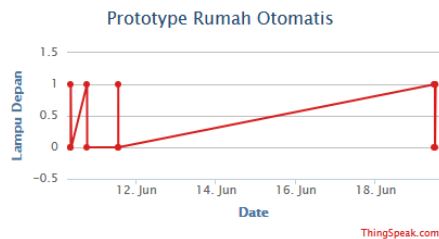
Gambar8:Tampilan Menu “Kontrol”.

Dari 10 kali pengujian yang telah dilakukan, didapat hasil 10 kali berhasil menghidupkan dan mematikan beban listrik “Setrika”, “Lampu Depan”, “Lampu Belakang”, dan “Kipas Angin” ketika tombol “on/off” ditekan juga didapat 10 kali berhasil kembali ke menu “Utama” ketika tombol *Backpressed* pada *smartphone* android ditekan. Gambar 9 adalah hasil dari percobaan aplikasi kendali beban rumah pada salah satu beban yang ada, yakni beban “Lampu Depan”.



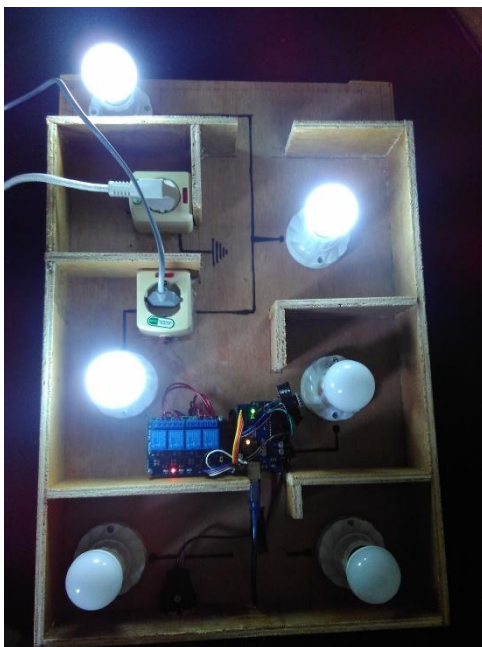
Gambar 9:Pengujian Beban LampuDepan.

Gambar 9 menunjukkan beban “Lampu Depan” sudah aktif serta Gambar 10 menunjukkan keadaan thingspeak setelah beban diaktifkan.



Gambar 10:Field Lampu Depan Pada Thingspeak.

Logika 1 menunjukkan bahwa beban sedang dalam keadaan *on* dan logika 0 menunjukkan bahwa beban sedang dalam keadaan *off*. Gambar 11 adalah keadaan akhir prototipe kendali beban rumah setelah beban “Lampu Depan” diaktifkan.



Gambar 11:LampuDepanPrototipe Kendali Beban Rumah.

2. Analisis Sistem

Prototipe yang dibuat dalam penelitian ini merupakan suatu implementasi dari *smart home* dan *internet of things*. Dalam melakukan penelitian ini didapatkan beberapa hal yang menjadi poin pertimbangan untuk dilakukan perbaikan ke depannya. Secara keseluruhan penelitian ini

berhasil diimplementasikan, akan tetapi terdapat beberapa batasan dan kekurangan yang akan diuraikan di bawah ini.

Pertama, jumlah titik beban yang mampu dikendalikan terbatas dikarenakan relay yang dipakai hanya mempunyai 4 *channel*.

Ke-dua, mikrokontroler jenis arduino UNO yang digunakan hanya memiliki kapasitas memori 32 kb sehingga *sketch* terbatas.

Ke-tiga, dalam penelitian ini digunakan thingspeak versi gratis sehingga di setiap *update data* terdapat *delay* 10 detik.

Sedangkan kekurangan pada penelitian ini terdapat dalam pembuatan aplikasi. Berikut ini adalah kekurangan yang terdapat dalam aplikasi kendali beban rumah. Kekurangan tersebut bisa menjadi poin pertimbangan untuk dilakukan perbaikan ke depannya.

Pertama, aplikasi kendali beban rumah dalam implementasi belum bisa *auto-sinchrone* dikarenakan kekurangan dalam penulisan *coding* sehingga ketika aplikasi dipakai oleh *user* lain dan atau dibuka ulang, maka yang terlihat adalah suatu kondisi yang tidak sama.

Ke-dua, pada aplikasi kendali beban rumah masih terdapat beberapa *bugs* sehingga aplikasi tidak langsung keluar ketika *user* menekan tombol *Backpress* pada *smartphone* setelah *user* sering berganti dari menu “Utama” ke menu “Kontrol” atau dari menu “Utama” ke menu “Tentang” pada aplikasi kendali beban rumah.

Ke-tiga, desain dari aplikasi kendali beban rumah masih terlihat sederhana sehingga perlu dilakukan pengembangan *interface* supaya didapatkan hasil tampilan yang menarik.

Tabel 5 adalah pengujian terhadap keseluruhan sistem.

Tabel 5: Pengujian Sistem.

No	Hasil Pengujian				Kesimpulan
	Menu Kontrol				
	“Setrika” ON	“Setrika” OFF	Delay Thingspeak	Delay Prototipe	
1	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
2	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
3	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
4	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
5	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
6	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
7	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
8	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
9	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid
10	Logika 1 terkirim	Logika 0 terkirim	10 detik	1 detik	[v] Valid

3. Tingkat Akurasi Sistem

Tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil uji coba (terlampir) adalah sebagai berikut:

Variabel uji.

- Kestabilan koneksi.
- Kestabilan aplikasi.
- Auto-*sinchrone* aplikasi terhadap *thingspeak*.
- Auto-*sinchrone* prototipe terhadap *thingspeak*.
- Kestabilan sistem secara keseluruhan.

Untuk masing-masing variabel di atas, pengguna memberikan penilaian dalam skala 0 hingga 10. Penilaian yang diberikan akan diolah dengan tahap proses sebagai berikut:

- Menghitung nilai rata-rata untuk masing-masing materi uji.
- Menghitung persentase untuk masing-masing materi uji.
- Mengelompokkan hasil perhitungan untuk masing-masing materi uji ke dalam tiga kategori, yaitu:
 - Baik, jika persentase > 75%
 - Cukup, jika persentase antara 50% s.d 75%, dan
 - Kurang, jika persentase < 50%

Tabel 6 adalah persentase uji coba yang didapatkan dari user 1 s.d 10.

Tabel 6: Persentase Uji Coba

No	Variabel Uji	% Keberhasilan
1	Kestabilan koneksi	86%
2	Kestabilan aplikasi	81%
3	Auto- <i>sinchrone</i> aplikasi terhadap <i>thingspeak</i>	30%
4	Auto- <i>sinchrone</i> prototipe terhadap <i>thingspeak</i>	80%
5	Kestabilan sistem secara keseluruhan	86%

Hasil akhir penilaian tingkat kepuasan pengguna terhadap prototipe kendali beban rumah melalui masing-masing variabel uji memperlihatkan bahwa Prototipe Kendali Beban Rumah Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328P Dengan Konsep IoT Sebagai Kendali Jarak Jauh

masuk ke kategori baik untuk variabel 1, 2, 4, dan 5, akan tetapi untuk variabel 3 masuk ke dalam kategori kurang berdasarkan user dari tempat penelitian ini dilakukan.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Prototipe kendali beban rumah berhasil dioperasikan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9, Gambar 10, dan Gambar 11. Ketika arduino UNO sudah terhubung dengan internet, maka arduino UNO akan otomatis sinkron dengan *thingspeak* dan akan *get data* terbaru dari *thingspeak* sehingga beban listrik bisa dikendalikan.
- Aplikasi kendali beban rumah berhasil dibuat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9. Aplikasi tersebut akan mengirim logika 1 (*on*) dan 0 (*off*) ke *thingspeak* sehingga data terakhir pada setiap *field* di *thingspeak* bisa dikendalikan oleh pengguna.
- Hasil uji coba pada penelitian ini sudah akurat. Kestabilan sistem secara keseluruhan adalah 86% sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6, namun aplikasi kendali beban rumah masih belum *auto-sinchrone*.

F. SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, terdapat beberapa kekurangan yang mungkin bisa dikembangkan lagi ke depannya.

- Prototipe kendali beban rumah bisa dikembangkan lagi tidak hanya mampu mengendalikan beban (*on*) dan (*off*), tetapi juga bisa ditambahkan sistem pengamanan.
- Aplikasi kendali beban rumah bisa dikembangkan lagi menjadi *auto-sinchrone* terhadap *thingspeak* sehingga setiap kali aplikasi dibuka dan data digunakan oleh user lain, maka aplikasi akan secara otomatis memperbarui *last data* yang ada di *thingspeak*.
- Dalam pengaplikasian sistem secara *real*, maka perlu digunakan *thingspeak* versi *premium* sehingga akan menghilangkan *delay* 10 detik yang terdapat dalam versi gratis.
- Gunakan mikrokontroler dengan spesifikasi di atas arduino UNO dan relay di atas 4

channel sehingga memungkinkan untuk pengendalian lebih dari 4 beban listrik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aripriharta. 2014. "Smart Relay Dan Aplikasinya". Yogyakarta :Graha Ilmu.
2. Bahri, Saeful. 2015. "Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Ponsel Android" Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT).
3. Budiono, Totok. 2016. "Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt" Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI): 353-358.
4. Dharwiyanti, Sri. 2003. "E-Book Pengantar Unified Modeling Language (UML)" ilmukomputer.com..
5. Idhar. 2017. "Embedded System And Robotic" Universitas Negeri Makasar.
6. Kadir, Abdul. 2017. "Buku Pintar App Inventor Untuk Pemula" Andi Publisher.
7. Mahali, Muhammad Izzuddin. 2016. "Smart Door Locks Based On Internet Of Things Concept With Mobile Backend As a Service" Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO) 1: 171-181.
8. Mehta, Manan. 2015. "A Breakthrough In Wireless Sensor Networks And Internet Of Things". International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology (IJECE) 6: 07-11.
9. Sadewo, Angger Dimas Bayu. 2017. "Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan Smartphone Android Dengan Konektivitas Bluetooth" Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer 1: 415-425.
10. Santoso, Hari. 2015. "Monster Arduino" www.elangsakti.com.
11. Saputri, Zaratul. Nisa. 2014. "Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino UNO" Skripsi Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya: 1-6.