

**PROTOTYPE RUMAH CERDAS BERBASIS IOT
(IOT- Based Smarthome Prototype)**

Sukriyah Buwarda, Asmawaty Azis, Andita Dani Achmad, Jatur Andrian kristiyanto
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Fajar

Abstrak

Pemanfaatan teknologi kendali otomatis jarak jauh berbasis internet banyak digunakan sebagai cara memudahkan pengontrolan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi *smartphone* sebagai sistem kendali jarak jauh memanfaatkan jaringan internet sebagai penghubung antara sistem kontrol *smartphone* dan mikrokontroler *wemos D1 ESP 8266* sebagai sistem output dari kendali *smartphone*, penelitian ini juga memakai sistem *input* tambahan yaitu sensor cahaya dan RFID. Komponen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : mikrokontroler *wemos D1 ESP 8266* sebagai perangkat *wifi*, relay 8 pin sebagai saklar, solenoid untuk mengunci pintu, motor DC untuk mengoperasikan pagar, modul RFID, modul LDR, rangkaian power supply, dan perangkat *smartphone* yang digunakan sebagai alat pengontrol melalui aplikasi. Pada penelitian ini dibuat sebuah *prototype* rumah cerdas yang dapat dikontrol dengan *smartphone*. Hasil dari percobaan *prototype* tersebut ditampilkan pada serial monitor mikrokontroler, dan juga dapat dilihat langsung pada perangkat elektronik yang terdapat pada *prototype*. Dalam percobaan ini tingkat keberhasilan pengiriman 100% namun terdapat *delay* yang mengganggu pengiriman data disebabkan oleh kondisi sekitar *prototype*, *delay* yang terjadi dalam percobaan antara 0,93 – 3,04 detik.

Kata Kunci: wemos D1 ESP 8266, RFID, LDR

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini membawa dampak yang sangat signifikan bagi seluruh aspek kehidupan, salah satunya adalah pada sistem keamanan. Sistem keamanan berbasis teknologi membawa manfaat yang besar mulai dari aplikasi rumah tangga sampai aplikasi di industri.

Teknologi kendali otomatis yang praktis dan efisien sangat membantu dalam proses perintah yang kompleks. Dapat di lihat dari implemantasi *smarthome* atau rumah pintar yang dapat di kontrol dengan menggunakan mikrokontroler yang mengendalikan perangkat elektronik di rumah. Teknologi ini cukup praktis dalam mengendalikan perangkat listrik maupun keamanan dalam rumah.

Aplikasi sistem keamanan rumah tangga didorong oleh banyaknya kejadian yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh kelalaian pemilik rumah. Terdapat dua hal yang sering menjadi kelalaian dalam meninggalkan rumah, antara lain lupa mengunci rumah dan lupa mematikan perangkat elektronik pada saat meninggalkan rumah. Dua hal di atas mengakibatkan rumah menjadi kurang aman dan lebih boros listrik, untuk itu diperlukan sistem keamanan, dan pengontrol alat elektronik rumah yang dapat diakses dari jarak jauh.

Sistem keamanan yang umum yang sering diterapkan dalam rumah adalah kunci pintu, gembok dan lain- lain. Permasalahan umum yang ditemukan pada sistem keamanan manual seperti ini memiliki banyak keterbatasan antara lain kunci hilang, rusak karena lingkungan, karena umur, dan lain-

lain, seperti yang terjadi jika umur sistem keamanan (kunci rumah) sudah terlalu lama digunakan.

Sistem kontrol rumah yang umum pada saat ini seperti saklar lampu, saklar AC, dan lain – lain. Sistem seperti ini adalah sistem yang dibuat agar manusia dapat mengontrol alat elektronik agar tidak menyala terus menerus. Sistem manual seperti ini mempunyai keterbatasan, antara lain untuk mengontrolnya harus menekan tombol secara langsung. Dengan keterbatasan itu untuk pemilik rumah yang meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama tidak bisa mengontrol perangkat elektroniknya dari jauh. Hal ini bisa menimbulkan masalah seperti pemborosan listrik, dan masalah lainnya.

Pada tahun 2012 telah dibuat penelitian oleh Medi Taruk, dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar dengan judul “Simulasi Rancang Bangun Rumah Cerdas Berbasis mikrokontroler ATmega16”. dalam penelitian ini Mikrokontroler ATmega16 digunakan sebagai pusat kendali yang digunakan untuk mengontrol rumah cerdas meliputi pintu, alarm dan lampu. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan *keyped* sebagai input kontrol untuk mengontrol pintu rumah, dan *timer* untuk kontrol lampu secara otomatis. (Taruk 2015)

Pada tahun 2016 Kurnia Agung Pamungkas, Triuli Novianti, Abdul Aziz melakukan penelitian tentang aplikasi android berbasis bluetooth yang berjudul “Aplikasi Android Dan Mikrokontroler Arduino Pada Kontrol *Smart home* dengan Komunikasi Bluetooth” pada penelitian ini peneliti menggunakan

mikrokontroler arduino sebagai pusat kendali yang digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik seperti lampu, kipas, dan motor pada gerbang. Dalam penelitian ini menggunakan modul Bluetooth yang terhubung ke arduino sebagai *input* kontrol.(Pamungkas et al. 2016).

Oleh karena itu, dilakukan sebuah pengembangan teknologi alat kontrol jarak jauh yang dapat mengontrol alat elektronik dan sistem keamanan rumah, menggunakan android melalui jaringan internet. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengambil judul "Prototipe Rumah Cerdas Berbasis IOT".

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam metode penelitian ini adalah mikrokontroler *wemos D1 ESP 8266*, modul RFID, modul sensor cahaya LDR, relay 8 pin, motor DC, solenoid, trafo, diode, kapasitor, resistor, timah, kabel jumper, dan lampu indikator.

Peralatan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, *smartphone*, *usb type micro b*, solder, aplikasi arduino IDE, dan *app inverter* (web).

Prosedur

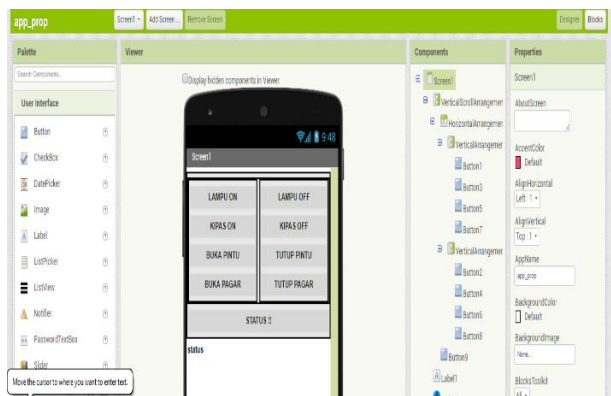
Dalam pengembangan sistem ini, penulis mengumpulkan data berdasarkan jurnal terdahulu, dan pengujian alat, pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah sistem kontrol bekerja dan memberikan informasi sesuai sistem kontrol tersebut.

Dalam metode pengumpulan data ini, data di dapat dari hasil uji koneksi antara LDR module, RFID, dan perangkat *smartphone*,

terhadap mikrokontroler dan output dari simulasi. Pengujian pertama adalah pengujian dengan mengkoneksikan perangkat *smartphone* dan mikrokontroler, hasil uji koneksi tersebut dapat dilihat dari serial monitor mikrokontroler dan hasil output langsung pada simulasi, delay dalam pengujian didapat dari selang waktu saat *smartphone* diberi perintah sampai output mikrokontroler memberi respon. Pengujian kedua adalah pengujian menggunakan perangkat RFID, dalam pengujian ini data yang di ambil adalah respon dari perangkat mikrokontroler setelah kartu RFID ditempelkan pada modul RFID yang telah terpasang. Delay dalam pengujian didapat dari output setelah kartu ditempelkan. Dalam pengujian ketiga menggunakan sensor LDR, hasil uji didapat dari respon mikrokontroler terhadap intensitas cahaya sekitar *prototype*.

1. Pembuatan tampilan pada android

Pembuatan tampilan pada android ini bertujuan untuk membuat tampilan sistem input yang terdapat pada android, yang kemudian akan di proses oleh alat menjadi perintah untuk output alat. Proses pembuatan tampilan ini menggunakan *app inverter*, dengan cara mendisain tampilan, menyusun blok program, dan mengunduh aplikasi ke dalam android, kemudian instal aplikasi pada android



Gambar 1. Tampilan pada app invertor

2. Pembuatan program mikrokontroler

Pembuatan program mikrokontroler bertujuan untuk menyusun program input dan output pada mikrokontroler. Perancangan program wemos D1 ESP 8266, yang bertujuan untuk merancang dan mengisi program ke dalam mikrokontroler. Pada tahap ini dilakukan penggabungan beberapa kode program, antara lain program input LDR, RFID, dan internet. Pada kode yang terdapat dalam IDE arduino

```

arduino_masimaudit
#include <ESP8266.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SPI.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
ESP8266 mfc522(SS_PIN, RST_PIN);
SoftwareSerial serial(2, 3);
const int led0 = 4;
const int led1 = 5;
const int led2 = 6;
const int led3 = 7;
const int led4 = 8;
String content;
char character;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  serial.begin(115200);
  pinMode(2, INPUT); //serial
  pinMode(3, OUTPUT); //serial
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

```

Gambar 2 Tampilan pada arduino IDE

3. Pembuatan prototipe perangkat keras

Pada rangkaian yang di buat, menghubungkan antara wemos D1 ESP 8266, RFID, LDR, relay, power suplay dan hardware output.

Wemos pin	Relay pin	Rfid pin	Power AC dan DC	Sensor LDR	keterangan
D0	-	SDA1	-	-	Input RFID pagar
D1	-	-	-	-	-
D2	3	-	-	-	Lampu 2
D3	-	RST	-	-	-
D4	-	SDA2	-	-	Input RFID pintu
D5	7	-	-	-	Pagar terbuka
D6	-	-	-	-	-
D7	8	-	-	-	Pagar tertutup
D8	1	-	-	-	Lampu 5 6
D9	5	-	-	-	Lampu 1
D10	2	-	-	-	Lampu 3
D11	-	MOSI	-	-	-
D12	-	MISO	-	-	-
D13	-	SCK	-	-	-
D14	-	-	-	-	-
D15	-	6	-	-	pintu
A0	-	-	-	input	-
3.3V	-	3.3V	-	-	-
5 V	VCC	-	-	5V	-
G	G	G	DC G	G	Negatif power DC
		JDVCC	V DC		Positif power DC

Tabel 1 Blok diagram rangkaian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Alat

Pengujian alat bertujuan untuk memastikan alat beroperasi sesuai dengan perintah masukan yang di berikan oleh pengguna. Dalam proses pengujian alat ini dapat dilihat dengan melihat hasil respon alat terhadap masukan yang diberikan. Pengujian berdasarkan 3 input yang berbeda yaitu input *smartphone*, RFID dan LDR. Hasil uji dapat dilihat dari output serial monitor dan output langsung dari *prototype*.

2. Hasil Pengujian

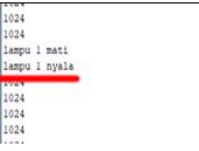
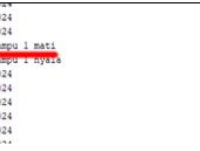
Pengujian alat ini menggunakan tiga metode yaitu, pengujian dari *input* perangkat *smartphone* ke perangkat penerima, dan pengujian dari *input* RFID ke perangkat penerima, dan sensor LDR.

1. Pengujian koneksi *smartphone* ke perangkat penerima

Pada metode pertama, perangkat penerima akan di kontrol menggunakan *smartphone*, sebelum melakukan pengujian pastikan perangkat *smartphone* dan perangkat penerima

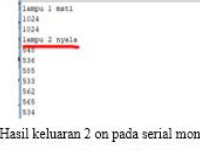
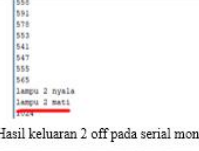
memiliki koneksi internet. Pada metode ini *smartphone* harus di instal aplikasi yang telah di buat, dalam tampilan *smartphone* berisi kontrol yang dapat mengirim informasi yang akan di proses menjadi data yang dapat di kirimkan melalui jaringan internet, kemudian akan di terima oleh perangkat *wemos D1 ESP 8266*, setelah perangkat menerima data yang telah di kirim, perangkat penerima akan memproses data informasi dan mengirimkan informasi menjadi output sesuai dengan informasi dari kontrol *smartphone*. Hasil uji pada metode ini akan di tampilkan pada serial monitor IDE arduino.

a. Hasil uji coba lampu 1.

	
Input lampu 1 on pada <i>smartphone</i>	Input lampu 1 off pada <i>smartphone</i>
	
Hasil keluaran 1 on pada serial monitor	Hasil keluaran 1 off pada serial monitor
	
hasil keluaran pada <i>prototype</i>	Kondisi awal

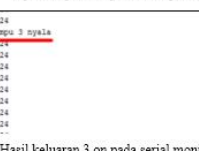
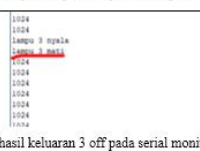
Tabel 2 Tabel hasil pengujian lampu 1

b. Hasil uji coba lampu 2

	
Input lampu 2 on pada <i>smartphone</i>	Input lampu 2 off pada <i>smartphone</i>
	
Hasil keluaran 2 on pada serial monitor	Hasil keluaran 2 off pada serial monitor
	
kondisi awal	Hasil keluaran pada <i>prototype</i>

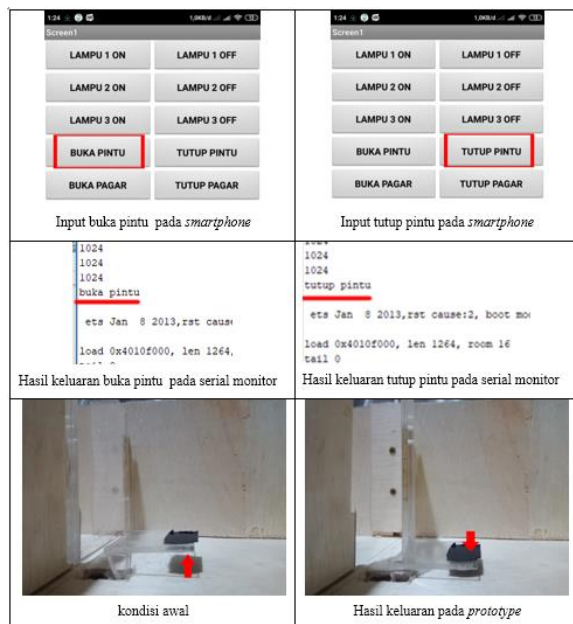
Tabel 3 Tabel hasil pengujian lampu 2

c. Hasil uji coba lampu 3

	
Input lampu 3 on pada <i>smartphone</i>	Input lampu 3 off pada <i>smartphone</i>
	
Hasil keluaran 3 on pada serial monitor	hasil keluaran 3 off pada serial monitor
	
Kondisi awal	Hasil keluaran pada <i>prototype</i>

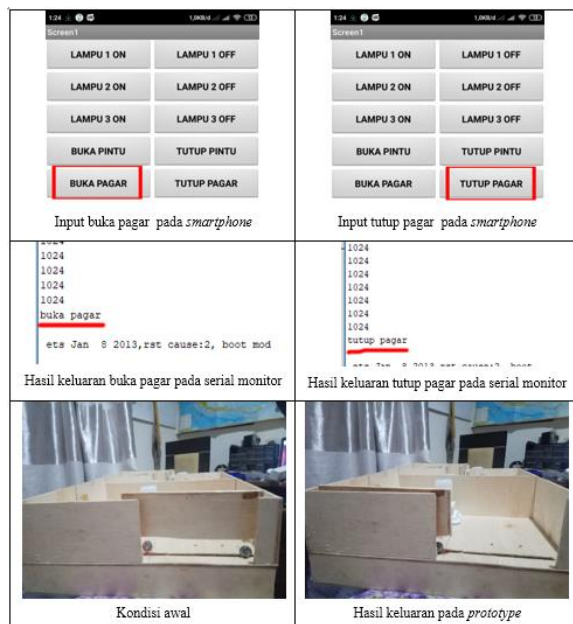
Tabel 4 Tabel hasil pengujian lampu 3

d. Hasil uji coba pintu



Tabel 5 Tabel hasil pengujian pada pintu

e. Hasil uji coba pagar



Tabel 6 Tabel hasil pengujian pagar

Beberapa pengujian diatas dilakukan dengan menekan tombol ikon pada

aplikasi android yang telah dirancang, dan fungsi tombol tersebut akan dirubah menjadi alamat ip dan perintah, lalu dikirimkan melalui jaringan internet menuju ke mikrokontroler *wemos D1*, dan mikrokontroler akan memberi perintah output pada perangkat penerima. Percobaan dilakukan sebanyak 10 kali setiap tombol. Dalam percobaan ini terdapat delay dari input sampai ke perangkat penerima. Delay adalah rentan waktu yang di butuhkan oleh data yang dikirim dari perangkat *smartphone* sampai ke output perangkat keras. Rata-rata di dapat dari penjumlahan delay percobaan yang berhasil dibagi jumlah percobaan yang berhasil. Hasil percobaan *prototype* dapat di lihat dalam tabel berikut.

Perangkat penerima	Pengujian ke-										Persentase keberhasilan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Lampu 1 on	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Lampu 1 off	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Lampu 2 on	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Lampu 2 off	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Lampu 3 on	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Lampu 3 off	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Membuka pintu	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Menutup pintu	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Membuka pagar	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%
Menutup pagar	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100%

Tabel 7 Tabel hasil pengujian respon perangkat penerima

Keterangan O = Pengujian berhasil

*= Pengujian gagal

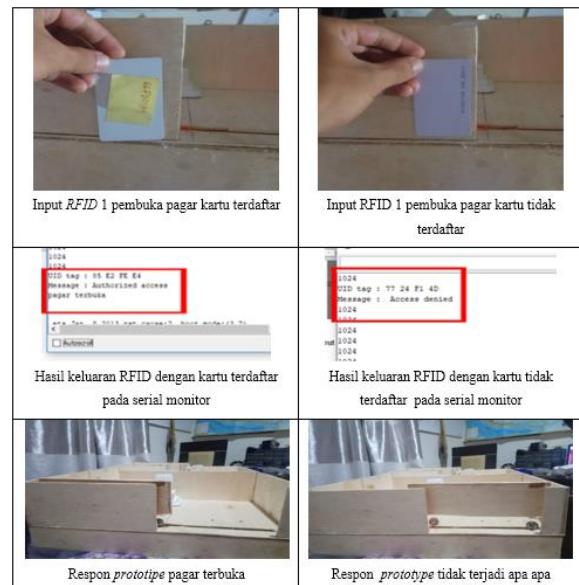
Perangkat penerima	Delay Pengujian ke-										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Lampu 1 on	1.5	1.3	1.2	0.6	0.9	0.9	1.2	0.8	0.7	1.3	1.04
Lampu 1 off	1.1	0.7	0.8	0.9	0.7	1.4	0.8	1.2	1.2	0.7	0.95
Lampu 2 on	1	0.9	1.2	0.8	0.8	1.5	0.9	1.5	1.2	1.2	1.1
Lampu 2 off	1.4	0.9	1	1.6	1.4	0.7	0.8	0.6	1.2	0.6	0.93
Lampu 3 on	1.3	1.7	0.6	0.8	1	0.8	1	0.7	0.6	0.9	0.94
Lampu 3 off	1	0.9	0.6	0.6	0.8	0.7	1	1.2	1.8	1.2	0.98
Membuka pintu	3	3.1	3.4	3	3.2	2.7	2.8	3.2	3.5	2.7	3.06
Menutup pintu	2.6	3.2	2.8	1.8	2.2	2.7	3.1	2.3	2.9	3.1	2.76
Membuka pagar	2.8	3.1	2.4	3.2	2.6	2	3.4	3.1	2.6	2.6	2.78
Menutup pagar	2.8	3.3	3.1	3.2	3.1	3.1	2.6	3.4	2.7	3.1	3.04

Tabel 8 Delay pada pengujian dari *smartphone* ke perangkat penerima

2. Pengujian koneksi RFID ke perangkat penerima

Metode kedua adalah metode menggunakan RFID yang telah dirangkai dalam perangkat penerima, kartu RFID menjadi input informasi pada metode ini. Perangkat penerima akan memproses kartu yang telah di tepelkan ke RFID, kemudian RFID akan membaca identitas dari kartu tersebut, kemudian mengirim data kartu tersebut ke mikrokontroler untuk melihat apakah identitas kartu tersebut ada di dalam program yang telah dibuat atau tidak. Jika identitas dalam kartu tersebut ada didalam program, maka mikrokontroler akan memberi informasi untuk membuka pintu atau pagar sesuai dengan RFID yang telah di tempelkan oleh kartu, dan jika kartu tidak sesuai, maka mikrokontroler akan memberi keluaran akses ditolak pada serial monitor IDE arduino dan mikrokontroler tidak akan melakukan output. Dalam percobaan ini digunakan 5 kartu yang berbeda dan hasil yang didapatkan dari percobaan adalah pembacaan kartu dan delay yang di perlukan mikrokontroler untuk merespon kartu.

1. Hasil uji RFID 1



Tabel 9 Tabel hasil pengujian pagar menggunakan RFID

2. Hasil uji RFID 2



Tabel 10 Tabel hasil pengujian pintu menggunakan RFID

3. Respon pengujian RFID

Perangkat penerima	Pengujian kartu tag RFID ke-				
	1	2	3	4	5
Motor pagar terbuka	O	O	*	*	*
Solenoid pintu	O	O	*	*	*

Tabel 11 Respon pada pengujian dari RFID ke perangkat penerima.

Keterangan O = Identitas kartu di ketahui oleh mikrokontroler

*= Identitas kartu tidak di ketahui oleh mikrokontroler

4. Delay pada pengujian RFID

Perangkat penerima	Delay Pengujian kartu tag RFID ke-					
	1	2	3	4	5	Rata-rata
Motor pagar	0.5	0.5	-	-	-	0.43
Solenoid pintu	2.9	1.8	-	-	-	2.56

Tabel 12 Delay pada pengujian dari RFID ke perangkat penerima

3. Pengujian sensor LDR

Metode ketiga memakai sensor LDR yang akan mengontrol lampu berdasarkan intensitas cahaya pada *prototipe*. Semakin besar cahaya yang tertangkap oleh sensor maka resistansi sensor tersebut semakin besar. Sensor akan mengirimkan data cahaya tersebut dan akan diproses oleh mikrokontroler dan akan menyambungkan aliran listrik jika cahaya redup. Pada pengujian ini sensor LDR di hubungkan pada mikrokontroler, sensor akan merasakan cahaya sekitar *prototype*, jika cahaya sekitar *prototype* redup maka sensor akan memberikan informasi pada mikrokontroler agar menyalakan lampu pada *prototype*, dan jika sensor di beri cahaya maka lampu akan mati.

1. Hasil uji sensor LDR

Tabel 13 Tabel hasil pengujian modul LDR

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. 2017. “Arduino - Introduction.” *Arduino.Cc*. <https://www.arduino.cc>.
- Dewi, Suti Kurnia, Rudy Dwi Nyoto, and Elang Derdian Marindani. 2018. “Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembaban Pada Gedung Walet Dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile.” *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*.
- Fernando, Erick. 2014. “Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android.” *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*.
- Hardgrave, Bill C., John Aloysius, and Sandeep Goyal. 2009. “Does RFID Improve Inventory Accuracy? A

- Preliminary Analysis.” *International Journal of RF Technologies: Research and Applications* 1(1): 44–56.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17545730802338333> (April 27, 2019).
- Pamungkas, Kurnia Agung et al. 2016. “Aplikasi Android Dan Mikrokontroller Arduino Pada.” *Jurnal Ilmiah NERO*.
- SRI SUPATMI. 2010. “Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu.” *Majalah Ilmiah UNIKOM*.
- Taruk, Medi. 2015. “Simulasi Rancang Bangun Rumah Cerdas Berbasis Mikrokontroler ATmega16.” <https://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2015/10/IKC-Simulasi-Rancang-Bangun-Rumah-Cerdas-Berbasis-Mikrokontroler-ATMEGA16.pdf> (April 27, 2019).
- Technology, Massachusetts Institute of. 2014. “About Us | Explore MIT App Inventor.” *App Inventor Official Web Site*.
- Tricahyo, Danang Alfian, Dimas Kurniawan Sandy, and Fauzy Satrio. 2017. “Iot Cloud Data Logger Untuk Sistem Pendeteksi Dini.” *Jurnal Edukasi Elektro*, Vol. 1, No. 2, November 2017
<http://journal.uny.ac.id/index.php/je>.
- Xu, Li Da, Wu He, and Shancang Li. 2014. “Internet of Things in Industries: A Survey.” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*.

