

Rancang Bangun Rumah Pintar (Smart Home) Berbasis *Internet Of Things (IoT)*

Malik Ibrahim^{1*}, Bambang Sugiarto²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

*malikibrahim278@gmail.com

Abstrak

Kontrol peralatan elektronik rumah tangga dapat dilakukan dengan sebuah aplikasi rumah pintar (*smart home*) yang berbasis web sehingga dapat dikontrol dengan jarak jauh. Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang dan membangun rumah pintar berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mempermudah pengguna dalam mengontrol peralatan elektronik rumah tangga seperti lampu, AC dan lainnya sehingga dapat mengurangi adanya pemborosan listrik ketika pengguna lupa untuk mematikan peralatan elektronik rumah tangga ketika keadaan di luar rumah atau dimanapun pengguna berada. rumah pintar ini menggunakan NodeMCU yang berfungsi sebagai penghubung antara *hardware* dan *software* yang dikontrol melalui web sebagai *interface* yang digunakan pengguna untuk memasukan *input* dan menghasilkan *output*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan perintah tombol dan dapat memonitoring sensor asap dan api serta dapat memberikan notifikasi ke user jika terjadi hasil pengukuran yang di atas ambang batas.

Kata Kunci : Smarthome, *Internet of Things (IoT)*, NodeMCU, sensor asap, sensor api

Abstract

Control of electronic equipment can be done with a smart home application that controls web-based household electronic equipment and can be controlled remotely. This smart home application can make it easier for users to control household electronic equipment such as lights, air conditioners and so that it can reduce the wastage of electricity when users forget to turn off household electronic equipment when outside the home or wherever the user is. This application uses NodeMCU which functions as a server that will connect hardware and software controlled via the web as an interface used by users to enter input and produce output. From the results of the tests that have been carried out, this system can be controlled remotely using button commands and can function as originally intended for this research.

Keyword : Smarthome, IoT , NodeMCU

1. Pendahuluan

Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maupun perkembangan teknologi tersebut selanjutnya. Adaptasi manusia dengan teknologi baru yang telah berkembang memudahkan manusia dalam melakukan berbagai hal. Hal ini

dilakukan agar generasi penerus tidak tertinggal dalam hal teknologi baru. Dengan begitu, teknologi mampu berkembang bersama seiring dengan adanya generasi baru sebagai penerus generasi lama. Beberapa cara adaptasi tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya

menggal penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari seperti pengendalian lampu rumah atau perangkat elektronik lainnya.

Internet of Things (IoT) adalah salah satu modifikasi baru di dunia teknologi yang akan kemungkinan besar akan menjadi modifikasi di masa depan[3]. Sederhananya, IoT menyambungkan alat-alat fisik seperti lampu, televisi, kulkas bahkan pintu rumah terhubung ke Internet secara terus-menerus dan dapat dikendalikan pada jarak jauh melalui gawai yang dipunyai seorang pengguna[4]. Menurut Burange dan Misalkan dalam jurnal Apri Junaidi, *Internet of Things (IoT)* adalah struktur dimana objek, orang diberikan identitas eksklusif dan kemampuan untuk merelokasi data melalui jaringan tanpa memerlukan sentuhan dua arah antar manusia sebagai contoh sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer[5].

Menurut C. Wangetal dalam jurnal Gunawan Hendro Cahyono dari semua kegiatan yang ada dalam IoT adalah untuk mengumpulkan data mentah yang benar dengan cara yang efisien, tapi yang lebih penting adalah untuk menganalisis dan mengolah data mentah menjadi informasi yang lebih berharga[6]. Kemampuan akses dari IoT bisa saja tidak terbatas berkat perangkat IoT yang selalu tersambung ke internet, sehingga dapat diakses dan digunakan kapan saja dan dimana saja. Salah satu contoh penggunaan IoT dalam

kehidupan sehari-hari adalah server atau perangkat yang selalu dalam keadaan aktif dan tersambung ke internet.

Suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya benda-benda yang ada disekeliling kita seperti alat-alat elektronik yang berada di dalam rumah yang memungkinkan untuk dikontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh, dapat dikendali oleh pemilik rumah. Karena, pada umumnya perangkat yang ada dirumah seperti lampu dikendali secara manual oleh pengguna. Seorang pengguna harus mengendalikan peralatan yang berada dirumah secara langsung[7]. Jika jumlah lampu yang berada di dalam suatu rumah cukup banyak, maka sangat tidak efektif dan tidak nyaman untuk memati atau menghidupkan lampu tersebut secara langsung.

Semua itu dapat dikendalikan mengguna *smartphone* yang memiliki sistem operasi *Android* yang memberi kemudahan untuk mengendalikan lampu yang ada dirumah. Saat seseorang sedang berpergian sering teringat keadaan rumah, apakah rumah aman? Apakah tidak ada lampu yang lupa dimatikan? Kita hanya perlu membuka *smartphone*, pengguna bisa melihat keadaan rumah. Dengan menerapkan sistem Internet of Things (IoT) di rumah atau perkantoran, perangkat listrik yang dapat bekerja sesuai kebutuhan pengguna. Pengguna juga dapat memantau mengendalikan perangkat listrik di dalam rumah dari jarak jauh melalui suatu saluran

komunikasi seperti melalui jaringan internet, *Wifi* [8]. Tujuan dibangunnya konsep *Internet of Things (IoT)* adalah memberi kenyamanan dan kemudahan kepada pengguna untuk mengontrol dan memonitoring komponen-komponen yang penting di rumah seperti lampu, penggunaan alat elektrik, kompor dan alat rumah tangga lainnya. Dari latar belakang tersebut, maka diperlukan suatu sistem rumah pintar (*smart home*) yang berbasis *Internet of Things (IoT)*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait pertama dilakukan oleh Kusriani (2016), yaitu tentang Sistem Monitoring Online kualitas air akuakultur untuk tambak udang menggunakan aplikasi berbasis Android. Penelitian ini didesain sebuah sistem monitoring kualitas air secara online untuk budidaya udang, dimana parameter yang akan diukur yaitu kadar suhu, pH, konduktivitas dan oksigen terlarut (DO). Data yang terekam pada data logger akan ditransmisikan secara wireless menuju stasiun master data dan mobile iPhone. Stasiun master data ini berupa database graphical user interface (GUI), dan remote sensing yang kemudian akan dikirimkan menuju web server, dari web server menggunakan internet inilah interface dapat ditampilkan ke komputer[9]

Muhammad Sukron Adzim (2018) dari STMIK Gici Batam telah membuat penelitian tentang Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart

Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi *Wifi (Esp8266)* dan *Arduino Uno*[10]. Sistem ini dirancang agar mempermudah pengguna dalam kendali smart home secara otomatis.

Aditya Irfan Puji Handoko (2017) dari STMIK Akikom Yogyakarta membuat Prototipe Pengendalian Lampu Panggung Menggunakan WEB browser melalui jaringan lokal berbasis *Arduino Uno*. Pengendalian lampu panggung dilakukan melalui WEB browser sebagai client dan *Arduino Uno* sebagai server. Prototipe lampu panggung menggunakan empat buah lampu yang dapat dikendalikan secara mandiri dan secara kelompok. Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan *Arduino* pada jaringan lokal dan dikendalikan oleh komputer melalui WEB browser dalam jaringan yang sama[11].

Ahmad Kurniawan (2017) dari STMIK Akikom Yogyakarta telah membuat penelitian tentang Sistem pengendali peralatan rumah tangga berbasis aplikasi *Blynk 6* dan *Nodemcu 8266*. Sistem ini dirancang agar pengguna mudah untuk mengendalikan peralatan rumah menggunakan Aplikasi *Blynk*

Abdul Jabar Hakim (2015) dari Universitas Darma Persada membuat Prototipe smart home dengan konsep *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Arduino* berbasis web. Sistem ini dirancang untuk memonitoring keadaan rumah melalui web browser.

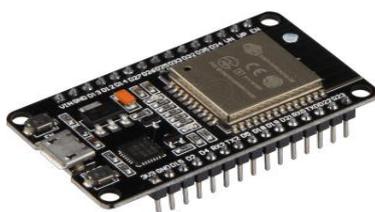
2.2 Landasan Teori

1. Internet of Things (IoT)

Internet of things merupakan konsep penambahan jaringan yang terhubung ke suatu *system* yang bertujuan memperbesar atau memperluas jaringan internet yang tersambung kepada modul berupa mesin atau *interface* yang terhubung secara terus menerus dengan membaca data dari *input* sensor atau *actuator*. Data yang dikirimkan baik data ADC, suhu atau data yang dikelola dari hasil kinerja modul tersendiri sehingga memungkinkan *controller* berkolaborasi dengan *system* lain dengan memanfaatkan *internet* (Yoyon Efendi,2018)[13].

2. ESP32

Espressif32 merupakan kepanjangan dari ESP32 merupakan board development yang dikembangkan oleh Espressif System. Bentuk Fisik dari ESP32 dapat dilihat pada Gambar II.6. ESP32 pada dasarnya juga sudah mendukung jaringan Wireless dengan daya operasi 3.2 Volt hingga 5 Volt. Pada penelitian ini, ESP32 dipakai sebagai perangkat controller utama yang digunakan untuk mengendalikan perangkat sensor dan aktuator pada hidroponik, dan sebagai pengirim data sensor ke server MQTT. Berikut adalah gambar dari microcontroller ESP32.



Gambar 1. ESP32 Development Board

3. Sensor Gas MQ 2

MQ-2 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ-2 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Bentuk Fisik dari Sensor gas dapat dilihat pada Gambar II.4. Sensor ini menggunakan catu daya heater 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian 5 VDC, jarak pengukuran 20 – 2000 PPM untuk mampu mengukur gas karbon monoksida (Fendi Ardiansyah ,2017).

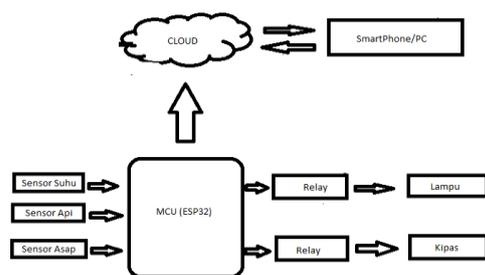
4. Sensor DHT11

Sensor suhu dan kelembapan DHT11 merupakan sensor untuk mensensing objek suhu dan kelembapan pada 1 module yang dimana memiliki output sinyal digital yang sudah terkalibrasi. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. keunggulan dari sensor DHT11 dibanding dengan yang lainnya antara lain memiliki kualitas pembacaan data sensing yang sangat baik, responsif (cepat dalam pembacaan kondisi ruangan) serta tidak mudah terinterferensi. DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter

3. Metode Penelitian

3.1. Diagram Blok perancangan sistem

Diagram blok sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan pembuatan alat ini, karena dari diagram blok ini dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Tujuan lain diagram blok adalah memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan terbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Perancangan Sistem

Penjelasan lengkap blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

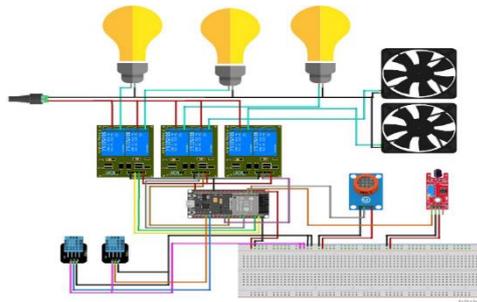
a. Sensor Gas MQ-02 : Sensor MQ-02 ini merupakan salah satu jenis sensor gas yang biasa digunakan dalam membuat sebuah sistem. Sensor gas MQ-02 ini dapat mengukur konsentrasi dari berbagai jenis gas yang ada pada suatu ruangan, namun pada penelitian ini sensor gas MQ-02 ini akan lebih berfokus pada gas CO saja. Output dari sensor gas MQ-02 ini

- b. Sensor Api / *Flame Sensor* : Sensor api digunakan untuk mendeteksi api atau radiasi. Sensor ini juga dapat mendeteksi sumber cahaya yang memiliki panjang gelombang antara 760nm hingga 1100 nm. Infa merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan panjang gelombang 700 nm sampai 1 mm.
- c. Sensor DHT11 Disini sensor ini merupakan sensor suhu dan kelembaban udara. Sensor ini berfungsi sebagai mendeteksi nilai suhu dan kelembaban udara pada ruangan.
- d. MCU (ESP32) berfungsi pusat kendali seluruh rangkaian trainer untuk menyimpan dan menjalankan program untuk memproses data dari input dan mengolahnya kemudian data yang sudah di proses ditampilkan pada output yang terhubung pada mikrokontroler
- e. Relay
Berfungsi untuk mematikan dan menyalakan lampu dan kipas
- f. Kipas
Kipas berfungsi jika pada suhu berubah maka kipas ini dapat aktif.
- g. Cloud
Cloud disini merupakan layanan penyimpanan data secara online. Kelebihan dari cloud ini yaitu kemudahan akses. Jadi kita tidak perlu berada pada suatu komputer yang sama untuk melakukan suatu pekerjaan, karena semua aplikasi dan data kita berada pada server. Cloud berfungsi untuk

menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan diserver yang terhubung dengan internet.

- h. *Smartphone* atau Laptop : Disini membutuhkan *smartphone* atau laptop sebagai media tampilan dari hasil pemrosesan sistem.

Desain tersebut dibuat untuk mempermudah proses perangkaian alat yang akan dibuat. Dari desain ini juga kita bisa mengetahui bahan apa saja yang akan dibutuhkan untuk membuat alat tersebut. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Rangkaian skematik

Berikut adalah alat dari hasil Rancang Bangun rumah pintar (Smart Home) Berbasis Internet of Things (IoT)



Gambar 4. Tampilan Prototype

4.1 Hasil dan Pembahasan

Adapun urutan dari skema di atas adalah tentang peletakan pin pin alat keseluruhan yang saling berhubungan.

3.2. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dan perancangan alat ini diimplementasikan pada rumah milik bapak Yoyo Subagyo yang berlokasi di komplek margahayu kencana blok C 9 no 7 rt 11 rw 14 desa margahayu selatan kecamatan margahayu kab.bandung

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian Sistem Keseluruhan Pengujian sistem keseluruhan dilakukan setelah dilakukan pengujian pada setiap bagian dari rumah pintar ini. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui cara kerja dari rumah pintar, apakah sudah memenuhi tujuan yang diinginkan.

Nama	Sensor DHT 11		Fan
	suhu	kelembapan	
suhu kamar	36,6 °C	60	Menyala
suhu ruang tamu	28°C	50	Mati
suhu ruang tamu	29°C	54	Mati
suhu kamar	28°C	51	Mati
suhu ruang tamu	37°C	60	Menyala
suhu kamar	29°C	48	Mati

Tabel 1 Pengujian Sensor Suhu

Pada Tabel 1 menunjukkan untuk alat sudah berjalan dengan baik , di saat suhu melebihi 30°C Fan menyala , dan di saat suhu kurang dari 30°C untuk Fan mati

Tabel.2 Pengujian Sensor Asap

pendeteksian Asap	Tegangan input	Output (ppm)
Tidak ada asap	5volt	1058
ada asap	5volt	1213
Tidak ada asap	5volt	1100
ada asap	5volt	1218

Sedangkan untuk Tabel IV.2 adalah hasil dari Sensor Asap , dimana saat kondisi normal nilai nya di bawah 1200 ppm ,sedangkan saat mendektisi ada nya asap nilai nya meningkat di atas 1200 ppm

Tabel 3 Pengujian Sensor Api

Pendeteksian Api	Tegangan input	Output
Tidak ada api	5volt	40
ada api	5volt	50
Tidak ada api	5volt	37
ada api	5volt	52

Untuk Tabel 3 menampilkan hasil dari pengujian sensor api . dimana kondisi normal ruangan menghasilkan nilai keluaran di bawah 50 , sedangkan saat mendeteksi api nilai keluaran menjadi 50 , bahkan lebih

No	Nama	Status	Hasil
1	lampu 1	ON	Menyala
2	lampu 2	OFF	Mati
3	lampu 3	ON	Menyala
4	lampu 3	OFF	Mati
5	lampu 2	ON	Menyala
6	lampu 1	OFF	Mati

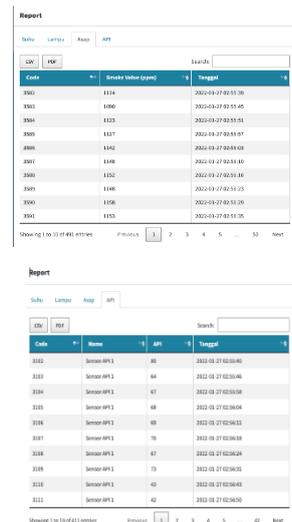
Tabel .4 Pengujian Lampu

Di Tabel 4 adalah hasil pengujian lampu , dimana saat tombol lampu di aplikasi di ON kan lampu

akan menyala ,dan saat tombol lampu di OFF kan lampu akan mati

Hasil Pengujian keseluruhan pada Tabel 1 , Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa sensor-sensor yang digunakan seperti sensor suhu, sensor asap dapat berfungsi dengan baik. Setelah melewati beberapa prosedur pengujian untuk seluruh komponen perangkat keras maupun perangkat lunak didapatkan data-data yang dibutuhkan untuk proses pengontrolan dan monitoring rumah pintar. Data-data tersebut dapat berfungsi sesuai yang diharapkan.

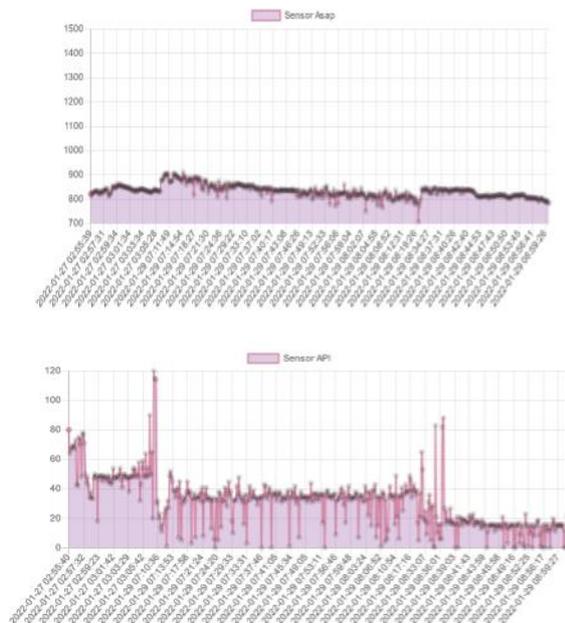
Untuk melengkapi proses monitoring, maka user interface rumah pintar akan memberikan menu laporan dari sensor-sensor tersebut. Adapun menu laporan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Menu Laporan untuk sensor asap dan api

Sedangkan untuk melihat perubahan nilai pada sensor tersebut maka dirancang sebuah grafik agar perubahan parameter sensor dapat terlihat

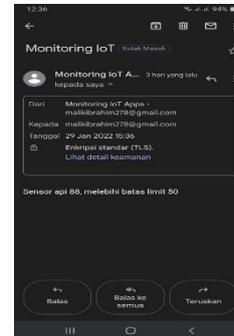
secara visual. Gambar 3 merupakan tampilan grafik dari parameter sensor asap dan api pada rumah pintar.



Gambar 3 Tampilan grafik perubahan sensor
Pengujian Notifikasi

Pengujian Notifikasi dapat memberikan pemberitahuan kepada user setiap kali Sensor membaca dari batas yang sudah ditentukan. Pada tahap ini Email menjadi solusi yang mudah dan cocok sebagai pemberi peringatan pada sistem pemantauan ini. Dikarenakan, saat ini email sudah dapat dicek melalui handphone dari mana saja dan kapan saja, terhubung dengan semakin maraknya penggunaan smartphone dalam kehidupan sehari-hari ini dan biasanya smartphone tersebut akan selalu dibawa kemanapun oleh penggunanya. Peringatan yang diberikan berupa email dengan teks berisi

peringatan nilai sensor sudah melebihi batas limit yang sudah di tentukan .



Gambar 4 Tampilan notifikasi email

Gambar 4 merupakan tampilan notifikasi dari email di saat parameter sensor asap , sensor api dan suhu pada rumah pintar melebihi limit nya

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototipe rumah pintar yang telah dibangun dengan menggunakan NodeMCU telah berfungsi dengan baik sehingga dapat mengontrol dan memonitoring peralatan elektronik rumah dari jarak jauh.
2. Peralatan lampu dapat dikontrol sesuai dengan kondisi dan keinginan user. Sedangkan untuk sensor asap dan api dapat dimonitor dan memberikan notifikasi jika terjadi hasil pengukuran yang diambang batas.

Untuk melengkapi proses monitoring, maka user interface rumah pintar akan memberikan

menu laporan yang akan memberikan informasi kepada user beserta grafik perubahannya

6. Daftar Pustaka

- [1]. A.Sukamto., Rosa dan Shalahuddin, M. "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek". Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- [2]. Agam, Bima. B., Yushardi, & Prihandono, T. "Pengaruh Jenis Dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan Dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus." 3(4), 384–389, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2015.
- [3]. Cahyono, G.H. "Internet Of Things (Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya). *Swara Patra*, 6(3). (2016).
- [4]. Efendi, Yoyon, "Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile" *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol. 4, No. 1, April 2018
- [5]. Ardiansyah Fendi, Misbah, P. "sistem monitoring debu dan karbon monoksida pada lingkungan kerja boiler di pt. Karunia alam segar. 2(3), (2018).
- [6]. Hakim, Lukmanul. "Membangun Web Berbasis PHP dengan Framework Codeigniter. Yogyakarta : Lokomedia, 2010.
- [7]. Irwansyah, Edy, dan Jurike V. Moniaga. Pengantar Teknologi Informasi. Yogyakarta: CV Budi Utama. 2014.
- [8]. Junaidi, Apri. 2015. Internet Of Things, Sejarah, Teknologi dan penerapannya : REVIEW Bandung: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Vol 1 No 3 (2015)
- [9]. Saghoa, Yohanes C. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer – "Articles Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno" (2018): •Vol 7, No 2*
- [10]. Sugiyono. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D". Bandung: Afabeta, 2011.
- [11]. Syahwil, *Teknik Pemrograman Arduino Sederhana*. Gramedia: Surabaya, 2013.
- [12]. Sudianto Aris, "Penerapan Website Sebagai Sarana Promosi Wisata Budaya pada Kabupaten Lombok Timur," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 1 Sudianto, no. 1, pp. 11–17, 2018.
- [13]. Masykur, F., & Prasetyowati, F. "Aplikasi rumah pintar (smart home) pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis web ." (2016).
- [14]. Y. Maryono dan B Patmi Istiana. *Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. Yudistira. Bogor. 2008
- [15]. S. M. Sudianto Aris, "Penerapan Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam Pemetaan Kerajinan Kain Tenun dan Gerabah untuk Meningkatkan Potensi Kerajinan di Kabupaten Lombok Timur," *Infotek J. Inform. dan Teknol. J. Inform. dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 64–71, 2018.