

Perancangan Sistem *Controller Lighting and air conditioner* di Unisla Dengan Konsep *Internet Of Things* (IoT) Berbasis Web

Muhammad Yusril Ihza¹⁾, M. Ghofar Rohman²⁾, Azza Abidatin Bettaliyah³⁾

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan

Email : ¹ihzaeyeshield21@gmail.com, ²m.ghofarrohman@unisla.ac.id,

³azzabettaliyah@unisla.ac.id

Abstrak – *Internet of Things* adalah konsep untuk menghubungkan sebuah alat atau barang (*things*) dengan jaringan sehingga bisa dikontrol dengan mudah melalui perangkat lain. Dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* di sebuah gedung atau ruangan, maka dapat mengendalikan peralatan listrik didalamnya dari jarak jauh melalui jaringan internet. Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat membantu pegawai UNISLA agar dapat memonitoring dan mengontrol lampu dan AC secara mudah dan cepat. Untuk mempermudah proses perancangan aplikasi ini juga menggunakan *flowchart*, *usecase* dan *conceptual data modeling* sehingga dibuat dengan terstruktur. Cara engontrolannya pun mudah hanya melalui website lalu menekan tombol switch on atau off pada ruangan yang diinginkan sehingga file json yang berisi data status lampu dan AC akan berubah, kemudian perintah atau status data akan di teruskan ke wemos, setelah itu wemos memberi perintah kepada relay untuk menyalakan atau mematikan lampu dan AC sesuai dengan data status yang berada di file json. Kelebihan dari menggunakan IoT ini adalah pengontrolan ini bisa dilakukan dimanapun dan kapanpun. Penelitian dilakukan dengan membuat sebuah prototype gedung c UNISLA dan sistem kontrol berbasis website, adapun alat-alat yang digunakan dalam pengontrolan adalah wemos, relay, sensor ldr, sensor dht, kabel jumper, dan wemos di program dengan arduino IDE.

Kata Kunci — *Internet of Things, Wemos d1 r1, Lampu, AC*

Abstract – *Internet of Things* is a concept to connect a device or item (*things*) with a network so that it can be controlled easily through other devices. By utilizing the concept of the *Internet of Things* in a building or room, it is possible to control the electrical equipment in it remotely via the internet network. This study aims to help UNISLA employees monitor and control lights and air conditioners easily and quickly. To simplify the process of designing this application, it also uses *flowcharts*, *use cases* and *conceptual data modeling* so that it is structured. The control method is also easy, just through the website and then pressing the switch on or off button in the desired room so that the json file containing the light and air conditioning status data will change, then the command or status data will be forwarded to wemos, after that wemos gives orders to the relay to turn on or turn off the lights and AC according to the status data in the json file. The advantage of using IoT is that this control can be done anywhere and anytime. The research was carried out by making a prototype of the UNISLA c building and a website-based control system, while the tools used in controlling were wemos, relays, ldr sensors, dht sensors, jumper cables, and wemos programmed with arduino IDE.

Keywords — *Internet of Things, Wemos d1 r1, Lights, AC*

1. PENDAHULUAN

Dalam masa dewasa ini ujung tombak dalam pertukaran informasi adalah internet, internet merupakan jaringan komunikasi computer yang sangat besar, internet dapat menghubungkan perangkat-perangkat elektronik secara global, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat saling terhubung dengan perangkat lain di seluruh dunia secara realtime. Internet tidak hanya dapat

dimanfaatkan untuk pertukaran informasi, bahkan internet juga dimanfaatkan untuk melakukan kendali pada benda-benda secara jarak jauh, dengan hanya tetap terkoneksi oleh internet yang biasa dikenal dengan *Internet of Things* (IOT), hal ini yang menjadi awal mula adanya revolusi industry 4.0.

Internet of Things adalah salah satu penemuan yang dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kerja tanpa bantu kabel atau hanya melalui jaringan. *Internet of Things* atau biasa di singkat IoT adalah konsep atau program yang mana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mengirim atau mentransmisikan data melalui jaringan tanpa bantuan perangkat komputer maupun bantuan dari manusia [1][2][3][4][5]. implementasi IoT sendiri tidak terbatas pada satu bidang tertentu. IoT telah kontribusi yang signifikan dari aplikasi skala kecil ke aplikasi skala besar [6], salah satunya pada dunia pendidikan.

Lampu adalah alat yang berfungsi untuk memberikan penerangan pada kegiatan-kegiatan di kehidupan sehari-hari [7], salah satu kegiatan yang banyak menggunakan lampu sebagai penerangan adalah kegiatan pembelajaran dikelas, dengan adanya lampu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih baik diwaktu mendung atau keadaan gelap. Dengan adanya lampu mata kita akan lebih nyaman ketika digunakan untuk melihat maupun untuk membaca. Seiring dengan perkembangan zaman. Lampu juga berkembang dengan berbagai jenis, sehingga banyak sekali pilihan lampu yang dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan lain-lainnya, ada lampu neon dengan gas neon nya, dan saat ini jenis lampu pijar yang sedang populer adalah jenis lampu LED (*Light Emitting Diode*) [7]. Akan tetapi lampu merupakan konsumen energi utama di gedung-gedung, mewakili sekitar sepertiga dari kebutuhan listrik di gedung-gedung [8].

AC (*Air Conditioner*) adalah alat elektronik yang berfungsi untuk mengkondisikan udara, atau lebih dikenal dengan penyejuk udara karena AC dapat mengatur temperature udara dalam ruangan, salah satunya di dalam ruang kelas [9] [10]. Penggunaan AC dalam ruangan juga merupakan konsumen energi terbanyak didalam gedung [11], dah bahkan konsumen energy terbesar di planet bumi [12]. Akan tetapi dengan penggunaan AC di ruang kelas, membuat kegiatan belajar mengajar menjadi lebih nyaman dan lebih baik dalam pelaksanaannya.

Meskipun perkembangan teknologi khususnya lampu dan AC semakin sedikit daya listrik yang digunakan, hal ini sebenarnya bertujuan agar dapat menghemat biaya tagihan listrik. Jadi besaran tagihan listrik ini di pengaruhi dua faktor, yang pertama yaitu penggolongan pelanggan sesuai batas daya yang digunakan seperti golongan R-1, R-2, B-2 sesuai batas dayanya. Faktor yang kedua adalah konsumsi daya yang digunakan pelanggan, semakin banyak pelanggan mengonsumsi atau menggunakan listrik maka tagihan akan semakin besar ditambah lagi pemborosan yang sering dilakukan banyak orang adalah lupa atau lalai dalam mematikan peralatan listrik yang sudah tidak digunakan yang akhirnya mengakibatkan pembengkakan biaya tagihan listrik [2].

Universitas Islam Lamongan, atau yang lebih dikenal dengan UNISLA ini, memiliki 8 fakultas untuk program studi Sarjana (S1), 1 Diploma 3 (D3) dan pendidikan Pascasarjana (S2). Dengan rincian 1 program studi D3, 17 Program Studi Sarjana (S1) dan 2 program Studi program pascasarjana (S2). Unisla memiliki 5 Gedung utama yang digunakan sebagai tempat perkuliahan, yaitu Gedung A, Gedung B, Gedung C, Gedung D dan Gedung Pascasarjana. Dari kelima gedung tersebut diambil gedung C sebagai lokasi untuk penelitian ini, hal ini dikarenakan denas gedung C yang berada ditengah-tengah, ada Ac ditiap ruangan kelas, dan penggunaan gedung C adalah 1 fakultas, yaitu fakultas Teknik.

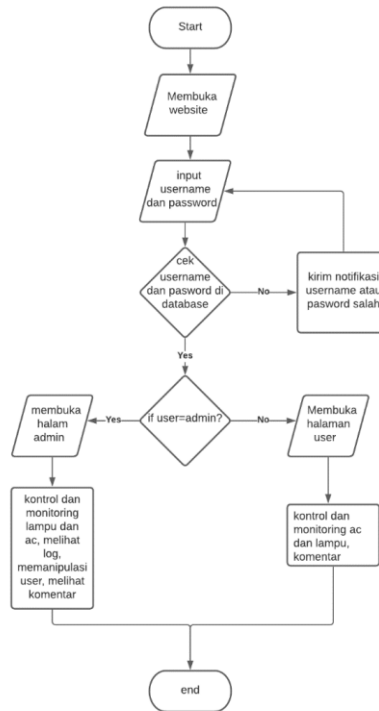
Seperti yang kita ketahui, Kegiatan belajar mengajar di perguruan tinggi membutuhkan sangat banyak sekali daya listrik yang digunakan untuk menunjang kegiatan-kegiatan yang ada, mengingat bahwa perguruan tinggi selalu aktif dikarenakan ada jam perkuliahan pagi siang dan malam, dan banyaknya kelas yang dipakai. Lalu masalah muncul ketika petugas lupa atau lalai mematikan AC atau lampu maka yang terjadi adalah pembengkakan tagihan listrik, maka dari itu kami membuat sistem kontrol *lighting and air conditioner* di Gedung C UNISLA berbasis website sebagai solusi masalah ini, aplikasi ini dibuat dengan fitur-fitur solusi seperti, monitoring kondisi lampu dan AC, keamanan, dan tentunya *user friendly* sehingga mudah digunakan. Dengan penggunaan IoT manajemen penggunaan energy yang digunakan oleh lampu dan Ac dapat dikontrol dengan baik [13].

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tentang penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam memonitoring dan control terhadap lampu dan AC di Gedung C UNISLA sehingga dapat meminimalisir penggunaan energy listrik yang digunakan oleh lampu dan AC diruang kelas. Teknologi IoT yang digunakan adalah WeMos D1 [14], dengan menggunakan sensor DHT11 [15].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Flowchart

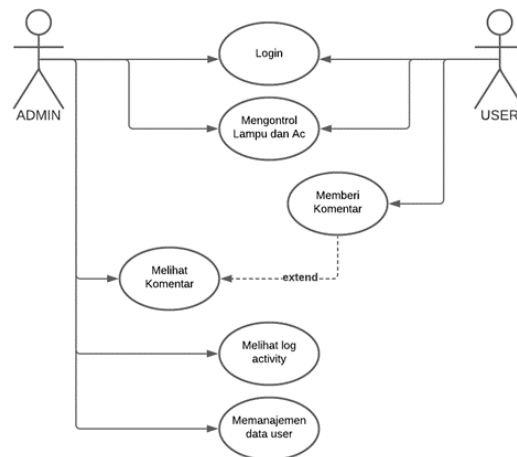
Flowchart adalah bangun dengan simbol-simbol khusus untuk menggambarkan proses secara urut dan mendetail, serta hubungan antara proses dengan proses lain dalam program. Sehingga dengan flowchart ini bisa menjelaskan dengan mudah alur suatu sistem, mulai dari awal start hingga end.



Gambar 1. Flowchart Sistem Berjalan

2.2 Perancangan Unified Modelling Leanguage

Use case Diagram adalah salah satu model UML yang digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Secara garis besar use case diagram menjelaskan siap saja yang menggunakan sistem dan apa yang dilakukan.



Gambar 2. Usecase Sistem Kontrol Lighthing and Airconditioner

Jadi melalui usecase diagram kita bisa dengan mengetahui dengan mudah fungsi apa saja yang terdapat dalam system. Bisa dilihat di gambar 2 apa saja yang dilakukan Admin, Admin bisa login setelah itu memilih menu control untuk mengontrol lampu dan AC, dan bisa melihat aktivitas *user* lain yang menggunakan aplikasi ini, serta admin bisa melakukan CRUD (Create Update Delete) pada *user*. Sedangkan *User* biasa hanya bisa menggunakan menu control dan tidak bisa mengakses Crud *user* dan melihat log aktivitas *user* lain.

2.3 Desain dan rangkaian alat elektronik

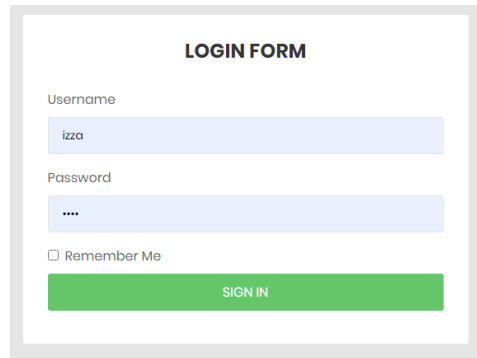
Desain dan rangkaian alat elektronik

Tabel 1. Daftar Komponen komponen

No	Nama Barang	Jumlah
1	Wemos d1 r1	1
2	Relay	2
3	Lampu	1
4	Kipas	1
5	Kabel jumper	1 paket
6	Sensot LDR	1
7	Sensor DHT11	1

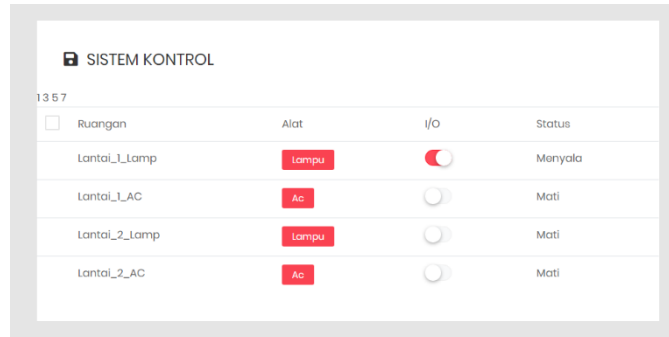
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Halaman login di gunakan sebagai sistem keamanan pada website *system control* ini, yang berfungsi untuk membatasi pengguna sehingga tidak sembarang orang dapat menggunakan atau mengakses *system control* ini. Dimana hanya yang memiliki *username* dan *password* sesuai dengan database yang bisa login dan meneruskan ke halaman menu utama untuk melakukan monitoring dan control pada lampu dan AC.



Gambar 3. Login form

Setelah melakukan rancangan aplikasi dan perangkat keras, barulah prosedur untuk penggunaan aplikasi dapat dilakukan oleh *user*. Untuk menjalankan aplikasi control berbasis web ini pengguna harus membuka website terlebih dahulu. Setelah menjalankan aplikasi website maka langkah pertama *user* harus melakukan login yaitu dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Jika *Username* dan *password* yang dimasukkan salah maka akan keluar pesan untuk memberitahukan kesalahan. Jika berhasil maka *user* akan masuk ke halaman control.



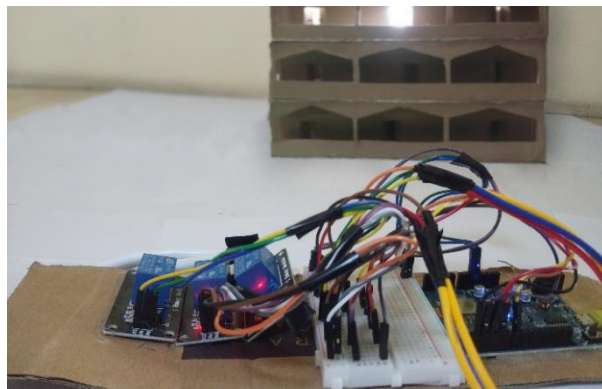
Ruangan	Alat	I/O	Status
Lantai_1_Lamp	Lampu	<input checked="" type="checkbox"/>	Menyala
Lantai_1_AC	Ac	<input type="checkbox"/>	Mati
Lantai_2_Lamp	Lampu	<input type="checkbox"/>	Mati
Lantai_2_AC	Ac	<input type="checkbox"/>	Mati

Gambar 4. Menu *System control*

Gambar diatas adalah tampilan atau *user interface system control* yang terdapat di website sebagai control pada lampu dan ac. Pada halaman sistem control terdapat empat tombol yaitu satu tombol untuk on dan off lampu di lantai 1, satu tombol untuk on dan off C di lantai 1, satu tombol untuk on dan off lampu di lantai 2, dan satu tombol untuk on dan off AC di lantai 2.

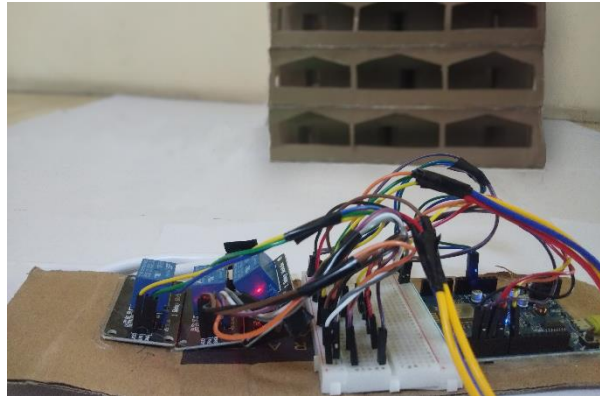
Jika *user* menekan tombol I/O pada baris lantai_1_Lamp, alat lampu menjadi berwarna merah, maka di kolom status akan muncul kata menyala, dan apabila tombol tersebut ditekan sekali lagi,yaitu dalam kondisi tidak menyala maka di kolom status akan muncul kata “mati”.

Setiap tombol yang ditekan *user* akan disimpan datanya lalu jika *user* ingin logout dari aplikasi maka *user* tinggal ke halaman *user* dan menekan tombol Logout.



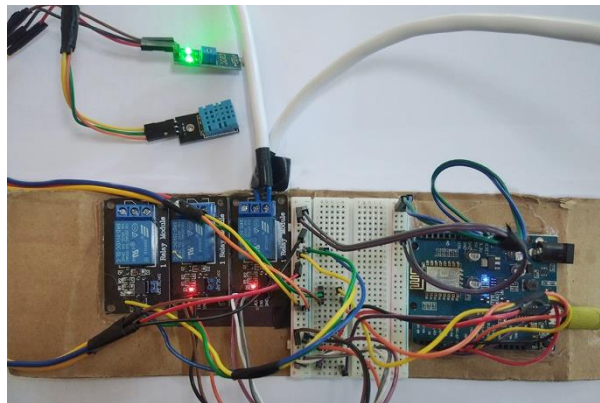
Gambar 5 Kondisi Lampu Menyala

Ketika tombol switch di website di tekan ON maka akan memberi perintah pada wemos dan dieksekusi untuk menyalakan relay lampu supaya menyala. Sensor juga akan membaca nilai intensitas cahaya dan nilai suhu sehingga nantinya ditampilkan di status benar benar menyala.



Gambar 6 Kondisi Lampu Mati

Ketika tombol switch di website di tekan OFF maka akan memberi perintah pada wemos dan dieksekusi untuk menyalakan relay lampu supaya mati. Sensor juga akan membaca nilai intensitas cahaya dan nilai suhu sehingga nantinya ditampilkan di status benar benar mati.



Gambar 7. Rangkaian Sistem Kontrol

Gambar diatas adalah rangkaian yang digunakan dalam sistem kontrol ini terdapat kabel lampu dan ac yang terhubung ke relay dan relay terhubung ke breadboard, sensor juga terhubung ke breadboard, lalu masing masing pin yang ada di breadboard terhubung ke wemos, dan wemos menjadi pemberi perintah dari web server yang sudah terkoneksi menggunakan jaringan internet.

Data hasil percobaan juga akan menunjukkan hasil dari implementasi program sistem control ini secara mendetail sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat. Adapun hasil percobaanya sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Coba Aplikasi

Nama Menu	Kriteria 1	Kriteria 2
<i>Login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Menampilkan menu utama dan <i>system control</i>
Menu Utama dan Sistem Kontrol	Menyalakan lampu dan ac dengan switch yang disediakan	Keterangan status sesuai dengan sensor
Menu Iplog	Merekam semua <i>user</i> yang masuk sistem	Menampilkan hasil record sehingga mudah di baca
Menu <i>User</i>	Menampilkan <i>user user</i> yang sudah tersimpan di database	Fitur Crud berjalan semua dengan normal
Menu Komentar	Menampilkan semua komentar dari <i>user</i>	<i>User</i> dapat mengirim komentar

Halaman login berfungsi sebagai otentifikasi keamanan untuk penggunaan *system control* lampu dan AC, admin dan *user* dapat melakukan login terlebih dahulu untuk kemudian masuk ke halaman kontrol lampu dan AC berbasis web.

Jika login sebagai *user* maka akan masuk ke halaman control, menu yang terdapat ketika login sebagai *user* terbatas pada monitoring dan kontrol lampu dan AC dan logout, pada halaman kontrol lampu dan AC *user* dapat menekan tombol pada kolom I/O, dimana kalau tombol berwarna merah/ON pada kolom ruangan lantai_1_lamp, maka lampu akan menyala dan jika tombol tidak berwarna merah/OFF maka lampu akan padam. Dan Jika *user* menekan tombol pada kolom I/O pada posisi tombol berwarna merah/ON pada lantai_1_AC satu maka AC dilantai satu akan menyala dan jika tombol ditekan sehingga tidak menyala/OFF maka AC di lantai satu akan mati. Jika *user* menekan tombol I/O sehingga tombol berwarna merah/ON pada lantai_2_lamp maka lampu di lantai dua akan menyala dan jika tombol I/O ditekan dan tidak berwarna merah/OFF maka lampu di lantai dua akan mati. Dan Jika *user* menekan tombol pada kolom I/O pada posisi tombol berwarna merah/ON pada lantai_2_AC satu maka AC dilantai dua akan menyala dan jika tombol ditekan sehingga tidak menyala/OFF maka AC di lantai dua akan mati.

Setiap *user* melakukan login pada *system control* tombol, data aktifitas *user* akan tersimpan secara otomatis lalu jika *user* ingin logout dari aplikasi maka *user* dapat menekan tombol Logout.

Jika login sebagai admin, selain dapat melakukan monitoring dan control pada lampu dan AC, admin juga dapat melakukan manajemen data *user*, seperti menambahkan *user* baru, edit data *user*, dan menghapus data *user*. Selain itu admin juga dapat melihat log aktifitas *user* di dalam *system control* lampu dan AC.

4. SIMPULAN

Aplikasi sistem kontrol Ac dan Lampu ini adalah sebuah aplikasi untuk mengontrol Ac dan lampu yang disimulasikan di Gedung C UNISLA dengan konsep *Internet of Things*. Sistem ini memungkinkan mengontrol Ac dan lampu secara jarak jauh dan realtime hanya melalui website yang menampilkan *user* interface yang mudah di gunakan.

Adapun alur sistem kontrolnya adalah *user* dapat mengirim perintah dari sebuah web server dan di terima oleh modul wifi kemudian di eksekusi oleh wemos untuk menyalakan dan mematikan lampu atau ac sesuai perintah, selanjutnya disimpan dalam data json sebagai pertukaran datanya.

5. SARAN

Setelah melakukan pengujian dan menerapkan rancangan sistem kontrol *lighting and air conditioner* (AC) pada *prototype* gedung unisla, sistem kontrol berjalan dengan baik dan terintegrasi ke web server serta dapat dikontrol melalui internet. karena di zaman sekarang mulai menjamur trend teknologi *Internet of Things* (IoT) maka Indonesia juga negara yang mulai mengenal teknologi tersebut. Jadi sangat di perlukan banyak pengembangan yang bisa dilakukan. Seperti halnya bagi peneliti selanjutnya, logika penggunaan sensor ternyata sangat mungkin untuk bisa dikembangkan, misalnya automatisasi atau nantinya nilai sensor bisa ditampung dalam database untuk dikaji atau di proses menjadi data yang berguna. Dan untuk pihak UNISLA dapat mengembangkan sistem kontrol *lighting and air conditioner* dengan konsep *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu cara untuk menghemat tagihan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artono. Budi, dan Putra. Rakhmad Gusta. 2018. *Penerapan Internet Of Things (Iot) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web*. Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan Vol. 05, No 01, Januari - Juni 2018 ISSN: 2354-838X. DOI: <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- [2] Fitriansyah, A., Chairunnissa, Sopian, A., & Narji, M. 2019. *Teknologi Bluetooth Dan Arduino Untuk Sistem Pengunci Pintu*. Informatics for Educators and Professionals, Vol.4 No.1, 4(1), 1–10.
- [3] Gupta, Alok Kumar, Johari Rahul. 2019. IOT based Electrical Device Surveillance and Control System. IEEE 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU).
- [4] Yadav. Preeti, and Vishwakarma. Sandeep,. 2018. Application of Internet of Things and Big Data towards a Smart City. IEEE. 3rd International Conference On Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU).
- [5] Hameed. Ali, and Alomary. Alauddin. 2019. Security Issues in IoT: A Survey. International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)
- [6] Vishwakarma. Satyendra K., Upadhyaya. Prashant., Kumari. Babita, and Mishra. Arun Kumar,. 2019. Smart Energy Efficient Home Automation System Using IoT. IEEE. 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU).
- [7] Hermanto, Dedy. 2017. Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia. Jurnal Infomedia (Informatika, Multimedia Dan Jaringan) Vol. 2 No. 2 Desember. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [8] Chiesa. Giacomo, Vita. Daniel Di, Ghadirzadeh. Ahmadreza, Muñoz. Andrés Hernando Herrera, and Rodriguez. Juan Camilo Leon,. 2020. A fuzzy-logic IoT lighting and shading control system for smart buildings. Automation in Construction 120
- [9] Ali. A.M., Shukor. S. A. Abdul, Rahim. N. A., Razlan. Z. M., Jamal. Z.A.Z.,& Kohlhof. K. 2019. *IoT-Based Smart Air Conditioning Control for Thermal Comfort*. 2019 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS 2019), 29 June 2019, Selangor, Malaysia.
- [10] Thongkaew. Surachai, and Charitkuan. Chirot. 2018. IoT for Energy Saving of Split-Type Air Conditioner by Controlling Supply Air and Area Temperature. IEEE. 22nd International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)
- [11] Medina. Bruno Eduardo. And Manera. Prof. Leandro Tiago. 2017. Retrofit of air conditioning systems through an Wireless Sensor and Actuator Network An IoT-based application for smart buildings. IEEE. 14th International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC)
- [12] Araar. Wajdi, Hofacker. Tom., and Kohlhof. Karl. 2019. Developing an IoT-Based Control System for Existing Air Conditioner using MEMS. 5th International Conference on Man Machine Systems. IOP Publishing.
- [13] Orsi. Emilio., and Nesmachnow. Sergio. 2017. Smart home energy planning using IoT and the cloud. IEEE URUCON.
- [14] Andriani. T., Azzam. M. R., Topan. P. A., Hidayatullah. M., Esabella. 2019. *Design of Flood Early Detection System using WeMos D1 Mini ESP8266 IoT Technology*. JPSE (Journal of Physical Science and Engineering), Vol. 4, No. 2, 2019, Page 67–73. DOI: 10.17977/um024v4i22019p067. EISSN: 2541-2485
- [15] Adiptya. Muhammad Yan Eka, dan Wibawanto. Hari. 2013. Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8. *Jurnal Teknik Elektro Vol. 5 No. 1*, 15. Universitas Negeri Semarang.