

PURWARUPA ALAT PEMANTAU DAN KENDALI RUMAH DENGAN IMPLEMENTASI PERANGKAT IOT (INTERNET OF THINGS)

Muhammad Ardi Setiawan¹, Erma Susanti², Erfanti Fatkhiyah³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

e-mail : ¹gpoex.mas@gmail.com, ²erma@akprind.ac.id, ³erfanti@akprind.ac.id

ABSTRACT

Electronic equipment is one of the household appliances that is very dangerous if used by users in these electronic equipment. In addition to the existing hazard level, electricity waste and costs incurred by electric bills can also occur if the electronic equipment in the negligent house is turned off. One of the household appliances that often turns off electricity is lights. Lights at home are generally not equipped with sensors to install lights on automatically. So it needs to be equipped with a lamp automation device at home so that it can ignite when the sun goes down and goes out when the sun rises. The use of the system can be an option to be applied because saving power is relatively cheap. The application of the home control and monitoring system with the implementation of IoT (Internet Of Things) devices in this study used the NodeMcu microcontroller, Arduino Nano and LDR, PIR, DHT 11, MQ2 and 4 pin mechanical relays. This lot device is equipped with applications that can be accessed with a firebase server and then installed on electronic equipment at home. If the sensor that has been installed successfully reads data that matches its function, the tool will send the sensor data to the firebase server. the use of this Firebase server was chosen because it can be accessed realtime by users using Mobile devices and providing DbaaS (Database as a Service) service. Displaying, data sensors that have been read from the state of the house can be received on the server in realtime, will be approved through the Mobile application as a remote and locking information and shipping system to turn on / off the home lights that have installed IoT devices.

Kata Kunci : Elektronik, aliran, listrik, internet

INTISARI

Peralatan elektronik merupakan salah satu peralatan rumah tangga yang sangat berbahaya jika pengguna lalai dalam mematikan peralatan elektronik tersebut. Selain tingkat bahaya yang ada, pemborosan listrik dan meningkatnya biaya pembayaran tagihan listrik juga dapat terjadi jika peralatan elektronik di rumah lalai dimatikan. Salah satu peralatan rumah tangga yang sering lalai dalam mematikan aliran listrik adalah lampu. Lampu di rumah pada umumnya belum dilengkapi dengan sensor untuk mengendalikan kinerja lampu secara otomatis. Sehingga perlu dilengkapi dengan perangkat otomatisasi lampu di rumah sehingga lampu dapat menyala di saat sinar matahari tenggelam dan padam di saat sinar matahari terbit. Penggunaan sistem tertanam dapat menjadi pilihan untuk diimplementasikan karena hemat daya dan harganya relatif murah. Penerapan sistem kendali dan pemantau rumah dengan implementasi perangkat IoT (Internet Of Things) pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMcu, Arduino Nano dan sensor LDR, PIR, DHT 11, MQ2 dan mekanik Relay 4 pin. Perangkat lot ini dilengkapi dengan aplikasi dapat terhubung dengan server firebase dan selanjutnya dipasang pada peralatan elektronik di rumah. Jika sensor yang telah dipasang berhasil membaca data sesuai dengan fungsinya maka alat akan IoT akan mengirimkan data sensor tersebut ke server firebase. penggunaan server Firebase ini dipilih karena dapat diakses secara *realtime* oleh pengguna menggunakan perangkat Mobile dan menyediakan layanan DbaaS (Database as a Service). Hasilnya, data sensor yang telah terbaca dari keadaan rumah dapat diterima di server secara realtime akan ditampilkan melalui aplikasi Mobile sebagai sistem informasi pemantau dan kendali dari jarak jauh dan tombol hidupkan/matikan untuk menghidupkan dan mematikan lampu rumah yang telah terpasang perangkat IoT.

Kata Kunci : Elektronik, aliran, listrik, internet

PENDAHULUAN

Keamanan adalah keadaan bebas dari bahaya. Banyak orang yang lalai dalam melakukan aktivitas rumah tangga seperti lalai dalam mematikan lampu, lalai dalam mengunci pintu, mematikan AC / kipas angin, tidak mengetahui jika pemasangan gas LPG yang tidak sempurna. Dari kelalaian tersebut dapat menimbulkan tingkat keamanan rumah yang melemah dan dapat mengakibatkan tingkat bahaya yang terjadi di rumah tersebut menjadi lebih bahaya. Selain permasalahan di atas, orang sering lalai dalam menaruh kunci pintu ataupun mengunci pintu dapat menimbulkan risiko orang lain dapat dengan mudah memasuki rumah tanpa harus merusak kunci pintu yang telah terpasang. Jika rumah tersebut menggunakan jasa penjaga rumah atau security orang yang lupa tersebut tinggal menghubungi orang yang bertugas sebagai penjaga rumah tersebut, tetapi jika tidak mempunyai orang yang bertugas menjaga rumah maka pemilik rumah tersebut harus pulang terlebih dahulu untuk memastikan keadaan rumah sudah aman dari kelalaian yang dilakukan oleh pemilik rumah.

Untuk keadaan rumah yang dihuni sendiri contoh cara yang dilakukan di atas sangat tidak efisien, karena dapat membuang waktu untuk kembali ke rumah untuk mematikan dan memastikan apakah keadaan rumah sudah dapat ditinggalkan untuk sementara waktu. Hal seperti ini sering terjadi di saat orang sedang melakukan kegiatan keluar kota untuk melakukan tugas kantornya, orang tersebut harus memberikan tugas rumahnya kepada orang lain untuk mengontrol lampu untuk dihidupkan di saat menjelang malam hari dan dimatikan pada saat sinar matahari telah terbit. Dan jika orang tidak menyuruh orang lain untuk melakukan tugasnya tersebut, maka lampu rumah pasti akan dibiarkan hidup yang menimbulkan efek pemborosan tagihan listrik serta mengurangi tingkat keamanan rumah jika lampu dinyalakan secara terus menerus yang dapat menyebabkan kebakaran atau berkurangnya keamanan.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut (Satria, dik, 2017) Teknologi IoT (*Internet of Things*) telah memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan sistem informasi peringatan dini. Di dalam artikel ini sebuah purwarupa sistem informasi pemantauan banjir berbasis *Google Maps* telah dirancang dengan mengintegrasikan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian, Arduino Uno sebagai pemroses, modul GPS U-Blox Neo 6m dan modul GSM sebagai pengirim data ketinggian air dan koordinat ke *stasion* sistem informasi banjir. Perancangan prototipe menghasilkan informasi ketinggian banjir beserta lokasinya berbasis antarmuka *Google Maps*.

Sistem keamanan berfungsi memberikan informasi yang terjadi di dalam rumah. IoT (*Internet of Things*) membuat perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data. Penelitian yang dilakukan oleh (Arafat, 2016) adalah merancang sistem pengamanan pintu yang terdiri dari esp8266, *solenoid* dan *reed* sensor. Aplikasi *blynk* mampu memberikan informasi secara *realtime* kepada pengguna, sehingga dapat memantau keadaan pintu serta dapat menginformasikan jika ada yang membuka pintu secara paksa. Ketika pintu terbuka *reed* sensor akan berlogika 0 dan esp8266 memberikan informasi data sensor yang dikirim ke *blynk*, kemudian data tersebut diakses dengan aplikasi *blynk* sebagai tampilan *user interface*. Untuk membuka pintu dibuatkan sebuah *push button* pada aplikasi *blynk* yang berfungsi untuk membuka dan menutup kunci menggunakan *Solenoid Lock*.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Mahendra, 2017), Metode pengiriman data dilakukan menggunakan metode IoT (*Internet Of Things*), Dengan memakai Arduino yang terhubung sensor suhu, asap, api dan *temperature* yang di koneksikan dengan internet melalui SIM 900. Pengiriman data melalui IoT ini mempercepat pengiriman data kebakaran sehingga informasi kebakaran dapat di ketahui lebih cepat. Sistem lama membutuhkan waktu hingga ± 30 menit untuk melakukan penanganan kebakaran, sedangkan pada sistem baru yang penulis lakukan hanya membutuhkan waktu beberapa menit (≤ 5 menit) untuk menginformasikan ke pihak-pihak terkait dan keadaan hutan dapat terpantau setiap waktu karena menggunakan sistem *realtime*.

Teknologi elektronika yang dapat mengendalikan peralatan elektronik rumah tangga dari jarak jauh salah satunya teknologi IoT (*Internet Of Things*). Teknologi lain yang

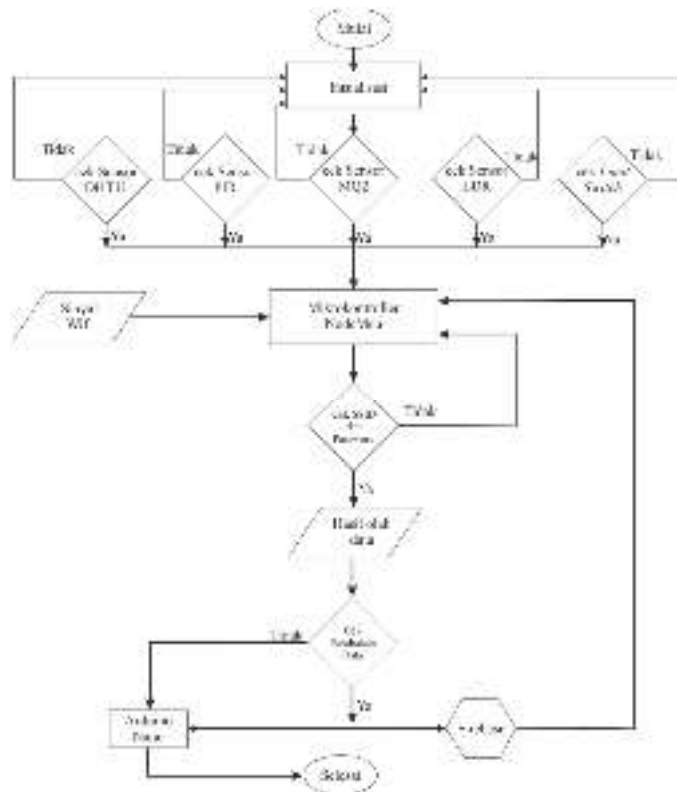
dikembangkan adalah teknologi yang bertujuan untuk menghemat energi listrik yang digunakan pada rumah tangga. IoT (*Internet of Things*) didefinisikan sebagai interkoneksi dari perangkat komputasi tertanam (*Embedded Computing Devices*) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet. Sistem kendali pada penelitian ini dirancang menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul *WiFi* ESP8266 guna untuk komunikasi controller ke internet melalui media *WiFi*. *Interface* dibuat dengan berbasis Android (Kastutara, dkk, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Waworundeng, dkk, 2017) membahas tentang alat pendeteksi gerakan. Alat ini dirancang untuk membantu pemilik rumah untuk mendeteksi gerakan yang terjadi di rumah. Pendeteksi gerakan atau detektor yang dirancang, bertujuan untuk membantu sistem keamanan rumah yang menggunakan Sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan yang mengirimkan notifikasi kepada *user* melalui aplikasi *Blynk* yang sudah di instal pada *smartphone*. *User* dapat melihat dan mengakses data *logging* berupa grafik melalui platform IoT yaitu *thingspeak.com*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) serta menggunakan proses model purwarupa. Alat dibuat dengan menggunakan empat sensor PIR dan satu WEMOS *board* mikrokontroler dengan modul Wi-Fi ESP8266, yang berfungsi untuk mengirimkan hasil *input* data sensor ke Internet of Things (IoT) platform yaitu Blynk dan Thingspeak.. *User* perlu terkoneksi dengan jaringan internet untuk mendapatkan notifikasi pada *Blynk* maupun untuk mengakses *thingspeak.com*. Hasil pengujian menunjukkan, waktu yang dibutuhkan untuk mengirim dan menerima notifikasi pada *Blynk* berkisar pada 3 – 6 detik. Sedangkan untuk mengirimkan dan menerima data di *Thingspeak* berkisar pada 15 – 20 detik. Namun demikian, waktu dapat dipengaruhi oleh konektivitas jaringan internet yang tersedia. Hasil penelitian berupa desain dan implementasi sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan untuk membantu sistem keamanan di dalam rumah.

Metode penelitian

Diagram Alir Purwarupa

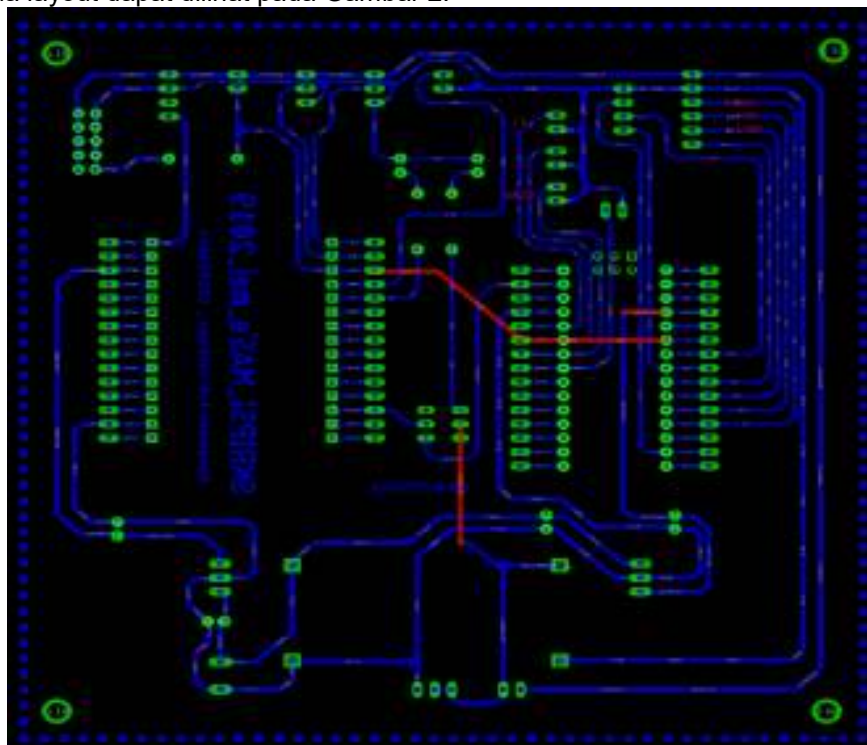
Diagram ini menjelaskan bahwa informasi keadaan yang diambil dari hasil pembacaan sensor DHT 11, PIR, MQ2, LDR dan *Limit Switch* akan dikirimkan ke aplikasi *smartphone* dengan melalui jaringan internet dan *server*. tetapi sebelum dikirimkan ke *server*, langkah awal dari sistem kerja *hardware* ini adalah dengan menginisialisasi variabel yang digunakan dalam sistem tersebut. Setelah proses inisialisasi selesai, sistem akan mengecek keadaan sensor yang akan digunakan apakah terpasang dengan benar atau belum. Jika pengecekan berhasil maka *NodeMcu* mengirimkan hasil olahan data dari sensor ke *arduino nano* dan *firebase*, tetapi sebelum mengirimkan data terjadi pengecekan SSID dan *password* Wi-fi yang digunakan. Jika SSID dan *password* yang telah dipasangkan ke *hardware* tidak sinkron maka proses pengolahan data sensor tidak dapat dilanjutkan. Setelah proses pengolahan data berhasil maka akan di kirimkan ke *arduino nano* untuk proses implementasi *hardware prototype* dan dikirimkan ke *firebase* untuk dapat dipantau dengan menggunakan aplikasi *smartphone*. *firebase* juga memberikan *feedback* ke *NodeMcu* yang berguna untuk memberikan tanda ketika hasil olah data telah diterima di database *firebase*. Diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Purwarupa

Layout Purwarupa Alat

Pemasangan kabel antara Board pcb dan sensor yang digunakan harus sesuai dengan penempatan *slot/pin* yang telah ditentukan, pemasangan kabel pada alat dapat dilihat pada layout dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Layout Wiring Alat

PEMBAHASAN

Source Code Koneksi Firebase

```
//=====Konfigurasi Ke Firebase
#define FIREBASE_HOST "skripsimase.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "gXpTwavGiq5vXflbB2PklyXB2amdexurJoJJoZo5"

//=====Set Up WI-FI
#define WIFI_SSID "MASE12"
#define WIFI_PASSWORD "{plokijuh1234}"
```

Gambar 3. Source Code Akses Server Firebase

Gambar 3. menjelaskan bahwa alat purwarupa ini memerlukan beberapa konfigurasi untuk dapat mengirimkan dan menerima data dari server firebase. Konfigurasi yang diperlukan adalah memasang SSID (*service set identifier*) dan Password wifi yang akan digunakan sebagai koneksi internetnya. Selain konfigurasi pada wifi, konfigurasi ke database firebase di perlukan adalah firebase authentication dan firebase host.

Source Code Pengiriman Data Ke Server

```
//set json
StaticJsonBuffer<200> jsonBuffer;
//bikin kunci baru
JsonObject root = jsonBuffer.createObject();
//isi json dengan data sensor
root["id"] = "sensor";
root["mq"] = String(mq);
root["ldr"] = String(ldr);
root["pir"] = String(pir);
root["dht"] = String(t);
root["limit"] = String(limit);
Firebase.push("melove", root);
```

Gambar 4. Source Code Pengiriman Data Ke Server

Data sensor yang berhasil dibaca oleh sensor akan dikirimkan ke database firebase menggunakan data berupa JSON. Dalam setiap perulangan dalam program yang berada di Arduino IDE, prototype hardware akan melakukan upload ke database realtime firebase. Dengan menggunakan pengiriman data ke database realtime firebase menggunakan bentuk data berupa JSON, maka data hasil pembacaan sensor DHT11, PIR, LDR, MQ2 dan mekanik Limit Switch akan digabungkan dan dikirim dalam waktu yang bersamaan, sehingga tidak memakan waktu lama dalam proses pengiriman data sensor ke database realtime firebase. source code pengiriman data terdapat di Gambar 4.

Source Code Kirim Data NodeMcu ke Arduino Nano

Pengiriman data sensor yang dilakukan oleh NodeMcu menggunakan pin TX pada NodeMcu yang tersambung di pin RX di arduino Nano. Data dikirimkan melalui komunikasi serial baudrate (9600). Tampilan source ode dapat dilihat pada Gambar 5.

```

Serial.print(mg);      Serial.print(",");
Serial.print(ldr);     Serial.print(",");
Serial.print(pir);     Serial.print(",");
Serial.print(t);       Serial.print(",");
Serial.print(limit);  Serial.print(",");
Serial.print(l1);     Serial.print(",");
Serial.print(l2);     Serial.print(",");
Serial.print(pesan);  Serial.print("\n");
    
```

Gambar 5. Kirim Data NodeMcu ke Arduino Nano

Source Code Penerimaan Data Arduino Nano dari NodeMcu

Penerimaan data sensor yang dilakukan oleh Arduino Nano menggunakan pin RX pada Arduino Nano yang tersambung di pin TX di NodeMcu. Data diterima melalui komunikasi serial baudrate (9600) adalah data berupa array. Tampilan source code untuk memisah data array dapat dilihat pada Gambar 6.

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    char c = Serial.read();
    if (c == '[') {
      int i = 0;
      while (Serial.available() > 0) {
        char ch = Serial.read();
        if (ch == ',') {
          data[i] = ch;
          i++;
        }
      }
      data[i] = '\0';
    }
  }
}
    
```

Gambar 6. Penerimaan Data Nano dari NodeMcu

PEMBAHASAN

Tampilan Rangkaian Komponen *Hardware*

Pemasangan *hardware* adalah proses memasang sensor terhadap *hardwar*. Pemasangan mikrokontroller, sensor dan komponen elektronik lainnya pada purwarupa meliputi pemasangan sensor MQ2, LDR, PIR, DHT, *Limit Switch*. Komponen yang digunakan adalah *Step Down*, *Power Supply*, *Rasistor*, *Switch Button*, sedangkan mikrokontroller yang digunakan adalah NodeMcu dan Arduino Nano. Pemasangan ke dalam hardware dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian Komponen Alat

Implementasi Pemasangan Purwarupa dari Depan

Kondisi malam hari lampu teras depan rumah dalam kondisi menyala karena sensor LDR mendapatkan intensitas cahaya yang kecil, sehingga nilai sensor yang didapatkan adalah 0. Dengan nilai sensor LDR 0 maka instruksi yang diberikan pada purwarupa *hardware* adalah menghidupkan lampu teras depan rumah. yang ditunjukkan pada



Gambar 8. Depan Rumah

Implementasi Pemasangan Purwarupa dari Atas

Dengan pengambilan gambar dari sisi atas maka tampilan tata letak sensor (MQ2, DHT11, LDR, PIR, *Limit Switch*) yang terpasang pada *purwarupa alat* akan terlihat lebih jelas jika atap rumah tidak dipasang. Tata letak sensor dapat dilihat pada Gambar 9. Tampilan Dari Atas. Dan keterangan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 9. Tampilan Dari Atas

Tabel 1. Penempatan Sensor / Komponen Elektronik

Nomor Lokasi	Nama Sensor / komponen elektronik	Lokasi penempatan di <i>prototype smarthome</i>
1	MQ2	Penempatan di dapur karena sensor ini digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG dan Asap yang dapat ditimbulkan oleh kelalaian saat melakukan kegiatan masak sehari-hari.
2	LCD	Penempatan di dekat ruang tamu karena lokasi yang strategis dalam jangkauan penghuni rumah dari kamar 1, kamar 2 dan ruang tamu.
3	Buzzer	Penempatan di dekat ruang tamu karena lokasi yang strategis dalam jangkauan penghuni rumah dari kamar 1, kamar 2 dan ruang tamu sehingga jika terjadi alarm penghuni rumah dapat mendengarnya secara jelas.
4	Lampu Kamar Mandi	Kamar mandi rumah
5	PIR	Ditempatkan di kamar mandi karena untuk mengurangi pemborosan listrik ketika orang lupa mematikan lampu kamar mandi sesudah mandi.
6	DHT11	Terpasang di ruang tamu karena untuk memantau suhu ruang tamu agar kondisi ruangan tetap dalam temperatur normal.
7	Kipas Angin	Terpasang di ruang tamu agar dapat memberikan sirkulasi udara ketika temperatur ruang tamu di atas atau sama dengan 27°C.
8	Lampu Kamar 1	Lampu yang dipasang di kamar 1 yang dapat dikendalikan melalui <i>prototyoe software</i> .
9	Lampu Kamar 2	Lampu yang dipasang di kamar 2 yang dapat dikendalikan melalui <i>prototyoe software</i> .
10	<i>Limit Switch</i>	Diletakkan pada ujung pintu karena agar dapat mendeteksi ketika pintu tertutup atau masih terbuka.

KESIMPULAN

Hasil pengujian mikrokontroler NodeMcu menunjukkan bahwa mikrokontroler NodeMcu dapat digunakan sebagai otak dari sistem yang dikembangkan dalam bidang smarthome sehingga rumah dapat dipantau 101 dan dikendalikan melalui internet dengan perantara mikrokontroler NodeMcu. Dengan mengimplementasikan perangkat IoT (Internet Of Things) dapat meminimalisir tingkat bahaya yang timbul akibat kelalaian pengguna rumah serta dapat

meminimalisir pengeluaran biaya pembayaran listrik karena dapat dikendalikan dan sistem komponen elektronik dirumah dapat berjalan secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, S. M. (2016). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Technologia*, 262-268.
- Kastutara, D., Ardiansyah, & Samsugi, S. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android. *TEKNOINFO*, 23-27.
- Mahendra, A. (2017). Rancangan Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino. *SIMETRIS*, 469-476.
- Satria, D., Yana, S., Munadi, R., & Syahreza, S. (2017). Sistem Peringatan Dini Banjir Secara Real-Time Berbasis Web Menggunakan Arduino dan Ethernet. *JTIK*, 1-6.
- Waworundeng, J., Irawan, L. D., & Pangalila, C. A. (2017). Implementasi Sensor PIR Sebagai Pendeteksi Gerakan Untuk Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Platform IoT. *Cogito Smart Journal*, 152-163.