

# Perangkat Penunjuk Lokasi berbasis IoT dengan menggunakan Modul GSM SIM 800L dan Modul GPS Neo-6M

## *IoT-based Locator Device using SIM 800L GSM Module and Neo-6M GPS Module*

Bayu Fandidarma\*<sup>1</sup>, Churnia Sari<sup>2</sup>, Alfian Dwi Cahyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

e-mail: \*[bayuf@unipma.ac.id](mailto:ibayuf@unipma.ac.id)

**Abstrak** - Penelitian ini dilaksanakan untuk membangun sebuah alat penunjuk lokasi menggunakan modul GSM SIM 800L dan GPS Neo-6M berbasis IoT. Modul GSM bertugas sebagai pengirim notifikasi sms, dan modul GPS digunakan sebagai penunjuk lokasi, sehingga ketika dua modul ini digabungkan dan dikontrol melalui sebuah mikrokontroler dapat diperoleh sebuah alat yang mampu memberikan lokasi terkini seorang pengguna melalui notifikasi sms. Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno. Arduino dipilih karena tidak membutuhkan koneksi wifi, dan pemrograman arduino juga sangat sederhana. Alat ini dapat bekerja dengan sangat baik, jika modul GSM dan modul GPS berada pada suatu tempat yang menyediakan sinyal cukup baik untuk kedua modul, seperti tempat terbuka, tempat tidak padat penduduk dan tempat yang dekat dengan pemancar sinyal. Namun di beberapa tempat alat ini tidak mampu bekerja dan di beberapa tempat dengan kekuatan sinyal yang tidak cukup bagus alat ini membutuhkan delay untuk mengirim sms. Alat penunjuk lokasi berbasis IoT ini dapat dikembangkan sebagai indikator posisi secara real-time terutama dalam bidang otomatisasi keamanan.

Kata kunci – Arduino, GPS, GSM, IoT, Lokasi

**Abstract** – This research was conducted to build a location indicating device using GSM SIM 800L module and GPS Neo-6M based on IoT. The GSM module serves as a sender of sms notifications, and the GPS module is used as a location indicator, so that when these two modules are combined and controlled through a microcontroller, a device can be obtained that is able to provide a user's current location through sms notifications. In this study the microcontroller used is Arduino Uno. Arduino was chosen because it does not require a wifi connection, and Arduino programming is also very simple. This tool can work very well, if the GSM module and GPS module are located in a place that provides a good enough signal for both modules, such as an open area, a place that is not densely populated and a place close to a signal transmitter. But in some places this tool is not able to work perfectly and in some places with signal strength that is not good enough this tool requires a delay to send sms. This IoT-based location indicator can be developed as a real-time position indicator, especially in the field of security automation.

Keywords – Arduino, GPS, GSM, IoT, Location

## I. PENDAHULUAN

Kemampuan untuk mengetahui lokasi suatu benda atau makhluk hidup menggunakan peralatan elektronik adalah hal yang sangat diminati oleh khalayak umum dalam rangka pemenuhan kebutuhan keamanan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat ini

dikembangkan sampai saat ini sehingga dapat mencapai level berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga semakin memudahkan manusia untuk menggunakannya secara portable dan simpel.

*Sustainable Development Goals* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau Tujuan Global (*Global Goals*) adalah kumpulan dari 17 tujuan global saling terkait yang dirancang untuk menjadi "cetak biru bersama untuk perdamaian dan kemakmuran bagi manusia dan planet ini, untuk sekarang dan di masa depan". Dari 17 SDGs yang terbentuk, poin ke-8 yaitu "*decent work and economic growth*" atau "pekerjaan yang layak dan ekonomi yang bertumbuh" menjadi suatu pokok bahasan yang sangat menarik untuk dikaji. Hal ini dikarenakan pada salah satu target luaran yang ingin dicapai adalah terciptanya lingkungan kerja yang aman dan terkendali.

Keadaan aman dan terkendali memiliki beberapa indikator yang salah satunya adalah kemampuan untuk mengetahui lokasi keberadaan kendaraan kerja atau kolega kerja dimanapun dan kapanpun. Dengan menggunakan beberapa alat bantu, maka kita akan merasa aman jika semua keberadaan alat-alat penunjang kerja dan personelnya dapat diketahui dan dipastikan lokasinya dimana.

Beberapa penelitian telah dilaksanakan sebelumnya demi memenuhi target luaran tersebut. Modul GPS telah digunakan untuk mendeteksi pergerakan pengendara yang memakai helm di perjalanan sehingga dapat mendeteksi jika terjadi kecelakaan [1]; pembangunan sistem keamanan sepeda motor juga menggunakan modul GSM [2]; untuk melacak mobil menggunakan SMS Gateway SIM 800 [3]; pembangunan sistem keamanan sepeda motor berbasis GPS dan android [4]; modul GPS dan GSM juga digunakan untuk melacak orang hilang dengan menaruh pada sepatu [5]; pembangunan sistem lacak kendaraan menggunakan GPS dan modem GSM [6]; meneliti tentang piranti lacak lokasi *real-time* untuk pasien gawat kesehatan menggunakan arduino, modul GPS dan modul GSM [7]; pengembangan sistem informasi SMS gateway dalam rangka meningkatkan layanan komunikasi dalam lingkungan kampus [8]; beberapa implementasi IoT telah dilakukan pada rancang bangun mobil remote control pemantau area via WiFi [9]; juga pada rancang bangun mesin pengaman otomatis yang dipantau via aplikasi WhatsApp [10]; kemudian pembuatan prototipe pengontrol dan pemantau pompa air untuk pengairan sawah [11]; serta pada sistem kendali lampu [12].

Penelitian telah dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui secara lengkap kinerja modul GSM dan modul GPS secara bersama bersinergi dengan dikontrol menggunakan Arduino UNO. Apa saja kendala yang dihadapi, bagaimana keadaan sinyal dapat diterima, tempat yang cocok untuk kirim-terima sinyal dan berbagai permasalahan lain yang perlu dicari solusinya melalui penelitian ini. Semoga penelitian ini berguna untuk penelitian selanjutnya supaya tidak jatuh pada lubang yang sama dan lebih fokus pada permasalahan inti yang lebih penting.

Artikel ini disusun dengan urutan (1) Pendahuluan, lalu diikuti oleh (2) Metode, kemudian penyusunan (3) Hasil dan Pembahasan, dan (4) Kesimpulan.

## II. METODE

Dalam penelitian ini menggunakan 2 modul utama yaitu modul GSM SIM 800L dan modul GPS Neo-6M serta menggunakan Arduino UNO sebagai kontroler utama.

### 2.1. Modul GSM SIM 800L

Modul GSM SIM800L adalah modem GSM mini yang dapat diintegrasikan ke dalam sejumlah besar proyek IoT. Modul ini dapat digunakan untuk menyelesaikan hampir semua hal yang dapat dilakukan oleh ponsel biasa seperti mengirim pesan SMS, membuat panggilan telepon, menghubungkan ke internet melalui GPRS, dan banyak lagi. Modul ini juga mendukung jaringan GSM/GPRS quad-band, yang berarti alat ini bisa bekerja hampir di mana saja di dunia ini.

Inti dari modul ini adalah chip seluler GSM SIM800L dari Simcom. Tegangan operasi chip berkisar dari 3.4V hingga 4.4V, menjadikannya kandidat ideal untuk pasokan baterai LiPo secara langsung. Ini menjadikannya pilihan yang baik untuk menyematkan dalam proyek yang memakai ruang sempit. Penampang modul GSM ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penampang Modul GSM

Semua pin data yang diperlukan dari chip GSM SIM800L dipecah menjadi beberapa header pitch 0,1", termasuk pin yang diperlukan untuk komunikasi dengan mikrokontroler melalui UART. Modul ini mendukung baud rate dari 1200bps hingga 115200bps dengan deteksi baud otomatis. Antena eksternal diperlukan agar modul dapat terhubung ke jaringan. Modul biasanya dilengkapi dengan antenna heliks yang dapat disolder ke modul. Papan ini juga dilengkapi konektor U.FL jika ingin meletakkan antena agak jauh dari papan. Tersedia soket SIM di belakang board. Kartu SIM ukuran mikro 2G apa pun akan berfungsi dengan baik. Arah yang benar untuk memasukkan kartu SIM biasanya terukir di permukaan soket SIM.

Di kanan atas modul SIM800L terdapat LED yang menunjukkan status jaringan seluler Anda. LED ini berkedip pada tingkat yang berbeda tergantung pada statusnya: (1) berkedip tiap 1 detik – modul menyala tetapi koneksi ke jaringan seluler belum tersambung; (2) berkedip tiap 2 detik – sambungan data GPRS yang diminta sudah aktif; (3) berkedip tiap 3 detik – modul telah melakukan kontak dengan jaringan seluler dan dapat mengirim/menerima suara dan SMS.

### 2.2 Modul GPS Neo-6M

Kemampuan untuk mendapatkan lokasi dengan menggunakan modul GPS NEO-6M yang dapat melacak 22 satelit dan mengidentifikasi lokasi di mana saja di dunia. Perangkat ini dapat berfungsi sebagai permulaan yang bagus bagi siapa saja yang ingin masuk ke dunia

GPS. Modul ini berdaya rendah (cocok untuk perangkat yang dioperasikan dengan baterai), terjangkau, mudah dihubungkan dan sangat populer di kalangan penyuka elektronik. Penampang modul GPS ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Penampang Modul GPS

Sedikit penjelasan tentang sistem GPS bekerja. GPS adalah sistem 30+ satelit navigasi yang mengorbit bumi. Satelit ini berada di luar angkasa dan mereka terus-menerus mengirimkan informasi tentang posisi dan waktu mereka saat ini ke bumi dalam bentuk sinyal radio. Penerima GPS menangkap sinyal ini. Setelah penerima menghitung jaraknya dari setidaknya tiga satelit GPS, penerima dapat mengetahui (estimasi) di mana lokasi saat ini berada. Proses ini dikenal sebagai Trilaterasi.

Inti dari modul ini adalah chip GPS dari U-blox – NEO-6M. Chip ini berukuran lebih kecil dari prangko tetapi mengemas sejumlah fitur yang mengejutkan ke dalam bingkai kecilnya. Modul ini dapat melacak hingga lebih dari 22 satelit melalui 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas pelacakan tertinggi di industri yaitu -161 dB, sementara hanya mengkonsumsi arus 45 mA. Tidak seperti modul GPS lainnya, modul ini dapat melakukan 5 pembaruan lokasi dalam satu detik dengan akurasi posisi horizontal 2,5m. Mesin pemosisian U-blox 6 juga memiliki *Time-To-First-Fix* (TTFF) kurang dari 1 detik.

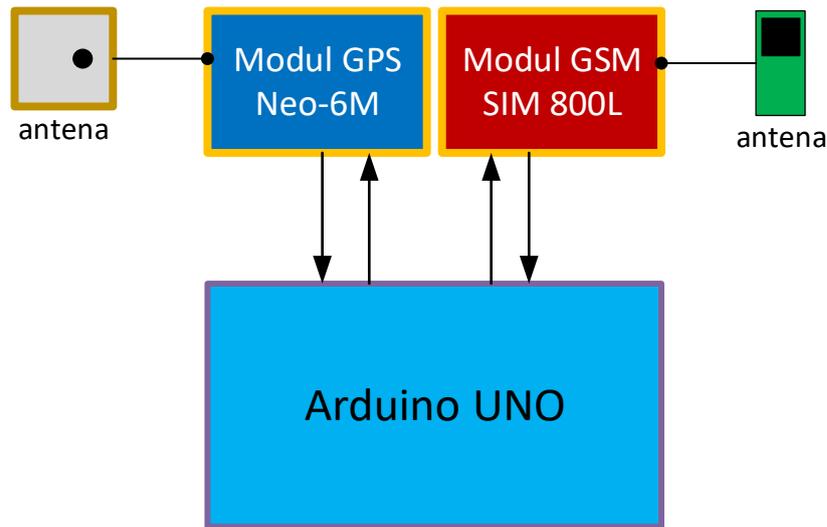
Salah satu fitur terbaik yang ditawarkan oleh chip tersebut adalah *Power Save Mode* (PSM). Hal ini memungkinkan pengurangan konsumsi daya sistem dengan secara selektif menghidupkan dan mematikan bagian-bagian tertentu dari penerima. Ini secara dramatis mengurangi konsumsi daya modul menjadi hanya 11mA sehingga cocok untuk aplikasi sensitif daya seperti jam tangan GPS. Pin data yang diperlukan dari chip GPS NEO-6M dipecah menjadi beberapa *header pitch* 0,1". Ini berisi pin yang diperlukan untuk komunikasi dengan mikrokontroler melalui UART. Modul ini mendukung *baud rate* dari 4800bps hingga 230400bps dengan baud default 9600bps.

Terdapat LED pada modul GPS NEO-6M yang menunjukkan status '*Position Fix*'. Led ini akan berkedip pada tingkat yang berbeda tergantung pada keadaannya: (1) tidak berkedip – sedang mencari satelit; (2) berkedip tiap 1 detik – (estimasi) lokasi telah ditemukan (modul dapat melihat cukup banyak satelit).

### 2.3 Konfigurasi Sistem

Penelitian dilakukan dengan merangkai modul GSM dan GPS jadi satu pada Arduino UNO, lalu diprogram untuk bekerja setelah ada pemencetan tombol. Sistem bekerja dengan membaca lokasi yang telah didapatkan oleh modul GPS, lalu kemudian data lokasi diolah dalam kode serial sehingga modul GSM siap untuk mengirimkan sms kepada telpon

pengguna. Pengguna akan mendapatkan sms berisikan posisi *latitude* (lintang) dan *longitude* (bujur) dari perangkat tersebut. Konfigurasi sistem ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi Sistem

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh sebuah alat yang mampu memberikan informasi terkini lokasi seseorang tanpa membutuhkan koneksi wifi atau internet. Lokasi terkini akan diberikan oleh Modul GPS Neo-6M, dimana cara kerja modul ini adalah ketika modul ini mampu menerima sinyal, maka modul ini akan bekerja secara terus menerus mengirimkan data lokasi dimana modul itu berada saat ini. Agar lokasi bisa diakses, maka arduino diprogram agar lokasi bisa dikirimkan via sms. Pengiriman via sms dilakukan oleh modul GSM SIM 800L. Dimana program untuk pengiriman lokasi adalah seperti syntax di bawah ini:

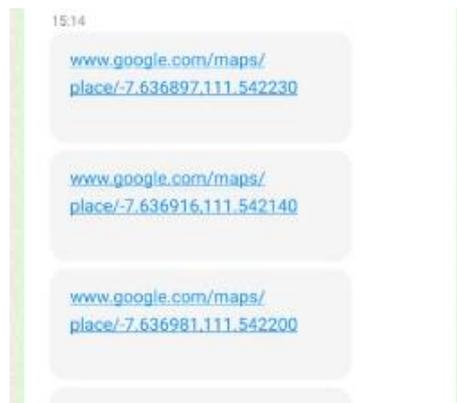
```
Serial.println("Set format SMS ke ASCII");
SIM800L.write("AT+CMGF=1\r\n");
Serial.println("SIM800 Set SMS ke Nomor Tujuan");
SIM800L.write("AT+CMGS=\"087712000135\"\r\n");
delay(1000);
Serial.println("Module mengirimkan SMS ke no tujuan");
SIM800L.println("www.google.com/maps/place/" + String(latitude,6) + "," +
String(longitude,6));
Serial.println(link);
delay(1000);
```

Perintah "AT+CMGF" adalah perintah untuk mengirimkan pesan, sedangkan perintah "AT+CMGS" adalah perintah untuk menginputkan nomer tujuan, tanda \r\n adalah perintah untuk *enter* pesan pada tampilan serial. Teks pesan yang dikirimkan ditulis pada SIM800.println dengan isi pesan adalah hasil pembacaan dari modul GPS yaitu:

```
www.google.com/maps/place/" + String(latitude,6) + "," + String(longitude,6)
```

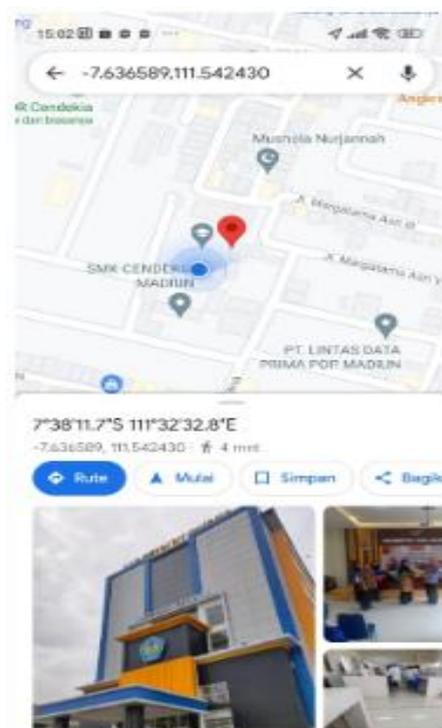
Kode angka (,6) setelah latitude dan longitude adalah perintah untuk menampilkan kode angka lokasi sampai 6 digit dibelakang koma, seperti pada tampilan pesan pada Gambar 4. Jika diinginkan angka dibelakang koma lebih banyak atau lebih sedikit bisa dirubah pada syntax program tersebut. Namun yang perlu diperhatikan adalah, ketika digit angka dibelakang koma hanya ada 2 atau 3 maka pembacaan lokasi menjadi kurang akurat dan bisa saja bergeser cukup jauh dari lokasi aslinya dengan range jarak antar 800 m sampai

dengan 1 km. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat 6 digit angka dibelakang koma karena pada jumlah digit tersebut pembacaan lokasi bisa sama persis ataupun memberikan selisih maksimal 10 meter.



**Gambar 4.** Pengiriman SMS Lokasi

Ketika pesan yang terkirim di klik, dan nomer user yang dituju memiliki koneksi internet maka smartphone akan langsung membaca lokasi dan menunjukkan lokasi tersebut dengan pada google maps seperti pada Gambar 5 dibawah ini:



**Gambar 5.** Lokasi GPS pada Google Maps

Lingkaran Biru adalah lokasi sebenarnya dan pin warna merah adalah lokasi yang ditunjuk oleh Modul GPS. Terlihat pada Gambar 5 bahwa lokasi yang ditunjuk sama-sama pada Laboratorium terpadu namun pada titik yang berbeda. Dalam posisi yang sesungguhnya pin Biru ada di halaman samping kiri gedung dan GPS ada di halaman samping kanan gedung, dan alat sesungguhnya ada didalam gedung. Jadi baik GPS yang ditunjukkan oleh Google Maps, maupun Modul GPS, dua-duanya bergeser dari lokasi sebenarnya alat. Hal ini disebabkan karena kontruksi Gedung pada Lab Terpadu setinggi 6 lantai ini, sangat sulit untuk modul GPS dan SIM menerima sinyal kecuali ditempat-tempat tertentu, dan koneksi

wifi juga tidak begitu bagus hanya sekitar sedangkan kekuatan sinyal SIM adalah sekitar dengan provider Tri. Bahkan Modul GPS harus menunggu kurang lebih 10-30 menit untuk mendapatkan sinyal dan lampu LED pada Modul GPS berkedip satu kali. Ketika Modul GPS tidak memberikan notifikasi apapun berarti modul GPS belum bisa menerima sinyal. Sedangkan untuk Modul SIM dapat diketahui dari lampu LED yang berkedip 3 detik sekali, ketika modul SIM berkedip 1 detik sekali saat dihubungkan dengan power maka bisa dipastikan modul SIM belum bisa bekerja sampai ia mampu berkedip 3 detik sekali.

Berikut adalah syntax program pembacaan lokasi pada Modul GPS, syntax ini dituliskan pada void loop, sehingga setiap waktu yang ada modul GPS hanya akan secara terus menerus mengirimkan perintah lokasi dan terus memperbarui, tergantung dari delay yang diatur oleh user.

```
while(serial_gps.available()) {
    gps.encode(serial_gps.read());
}
if(gps.location.isUpdated()) {
    latitude = gps.location.lat();
    longitude = gps.location.lng();
    link = "www.google.com/maps/place/" + String(latitude,6) + "," +
    String(longitude,6) ;
    Serial.println(link);
    delay(3000);
}
```

Jika user menginginkan setiap satu detik memperbarui penunjukan lokasi maka diberikan perintah "delay (1000);" pada syntax program di atas modul GPS akan memperbarui lokasi setiap 3 detik "delay(3000)".

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat ditarik sebuah kesimpulan, alat penunjuk lokasi berbasis IOT yang mampu mengirimkan lokasi terkini pengguna via sms, dapat dirancang dengan integrasi beberapa komponen seperti mikrokontroler Arduino yang di hubungkan dengan Modul SIM dan Modul GPS. Namun alat ini memiliki keterbatasan dimana alat tidak dapat bekerja dengan baik pada tempat-tempat tertentu dimana Modul SIM dan Modul GPS tidak mampu menerima sinyal. Alat penunjuk lokasi ini kedepannya akan cukup membantu jika dikembangkan dalam bidang teknologi keamanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Agustina, Z. A. Syahputra, and D. R. I. Moses Setiadi, "HELM PINTAR BERBASIS ARDUINO PRO MINI UNTUK MENDETEKSI KECELAKAAN," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 2, pp. 352–362, Oct. 2021, doi: 10.24176/simet.v11i2.5414.
- [2] D. Andesta and R. Ferdian, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 51–63, Sep. 2018, doi: 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.
- [3] A. H. Pohan, A. H. Hamzah, and S. Aditia, "PELACAKAN LOKASI MOBIL MENGGUNAKAN SMS GATEWAY SIM 800 BERBASIS ATMEGA 2560," *INFORMATIKA*, vol. 11, no. 2, p. 31, Dec. 2019, doi: 10.36723/juri.v11i2.162.
- [4] J. Manurung, "SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS GPS DAN ANDROID," *SIGMA TEKNIKA*, vol. 2, no. 2, p. 242, Nov. 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2086.
- [5] M. R. Ambagapuri, F. N. Putra, M. Thahira, and U. Fadlilah, "Pelacak Orang Hilang Menggunakan Sepatu dengan Sistem GPS dan GSM," *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 42–46, Jun. 2018, doi: 10.23917/khif.v4i1.6228.

- [6] H. D. Pham, M. Drieberg, and C. C. Nguyen, "Development of vehicle tracking system using GPS and GSM modem," in *2013 IEEE Conference on Open Systems (ICOS)*, IEEE, Dec. 2013, pp. 89–94. doi: 10.1109/ICOS.2013.6735054.
- [7] P. Kanani and M. Padole, "Real-time Location Tracker for Critical Health Patient using Arduino, GPS Neo6m and GSM Sim800L in Health Care," in *2020 4th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, IEEE, May 2020, pp. 242–249. doi: 10.1109/ICICCS48265.2020.9121128.
- [8] M. Afrina and A. Ibrahim, "Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi Sekitar Akademika Fakultas Ilmu Komputer Unsri," 2015. [Online]. Available: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- [9] B. Fandidarma, R. D. Laksono, and K. W. B. Pamungkas, "Rancang Bangun Mobil Remote Control Pemantau Area berbasis IoT menggunakan ESP 32 Cam," *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, p. 31, Sep. 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10522.
- [10] N. Solikin, C. Sari, and I. T. Yuniahastuti, "Rancang Bangun Automatic Emergency Berbasis Iot Menggunakan Sensor Infrared Barrier Dan Whatsapp," *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, vol. 3, no. 2, p. 21, Mar. 2023, doi: 10.25273/electra.v3i2.13641.
- [11] B. M. Harnansyah, I. Sunaryantiningsih, and B. Fandidarma, "Prototype Pengontrol Dan Monitoring Pompa Air Untuk Pengairan Sawah Berbasis IoT," *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, p. 9, Sep. 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10499.
- [12] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things)," *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, p. 23, Sep. 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10504.