

# IMPLEMENTASI SENSOR GETAR DALAM MELAKUKAN MONITORING ANAK GUNUNG KRAKATAU BERBASIS IOT

S. Samsugi<sup>1)</sup>, Rusliyawati<sup>2)</sup>, Jupriyadi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>SI Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

<sup>2)</sup>SI Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

<sup>3)</sup>SI Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Jl. ZA. Pagar Alam No. 9 – 11 Labuhan Ratu, Bandar Lampung

s.samsugi@teknokrat.ac.id<sup>1)</sup>, rusliyawati@teknokrat.ac.id<sup>2)</sup>, jupriyadi@teknokrat.ac.id<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

*Pada tanggal 22 Desember 2018 lalu, peristiwa tsunami yang disebabkan oleh letusan Anak Krakatau di Selat Sunda menghantam daerah pesisir Banten dan Lampung. Beberapa penelitian terkait Gunung Berapi dan gempa bumi telah banyak dilakukan. Untuk penelitian terkait monitoring terhadap aktivitas Anak Gunung Krakatau beberapa telah dilakukan seperti Membuat suatu aplikasi Simulasi Waktu Perambatan Dan Tinggi Gelombang Tsunami Akibat Meletusnya Gunung Anak Krakatau. Namun untuk monitoring dan Notifikasi melalui smartphone belum banyak dilakukan. Untuk itu peneliti bermaksud membuat sebuah sistem monitoring getaran dan notifikasi yang dapat di broadcast kepada Masyarakat melalui smartphone Android.*

*Pada simulasi dan pengujian getaran akibat letusan gunung berapi, alat dapat bekerja sesuai dengan yang telah diharapkan. Getaran dapat terdeteksi ketika terjadi gemuruh/letusan yang disimulasikan menggunakan speaker dengan output suara gemuruh gunung berapi. Sensor diletakan di atas speaker, sehingga pada saat speaker maka sensor akan bergetar lalu akan mengirimkan nilai ke Arduino untuk di proses. Untuk peringatan dini yang di broadcast ke masyarakat melalui smartphone mengambil nilai yang dapat berpotensi kerusakan besar yaitu pada skala 7 SR ke atas. Sehingga pada Algoritma Pemberian Notifikasi Berpotensi Tsunami di berikan nilai  $\geq 22.889$ . Berikut tampilan Notifikasi pada Smartphone.*

**Kata Kunci:** GAK, Getaran, Letusan, IoT.

## ABSTRACT

*On December 22, 2018, the tsunami incident caused by the eruption of Anak Krakatau in the Sunda Strait hit the coastal areas of Banten and Lampung. Several studies related to volcanoes and earthquakes have been carried out. For research related to monitoring the activities of the Anak Krakatau, several have been done such as making an application for a simulation of the propagation time and height of the tsunami waves due to the eruption of Mount Anak Krakatau. However, not many have done monitoring and notification via smartphone. For this reason, researchers include creating a vibration monitoring system and notifications that can be broadcast to the public via an Android smartphone.*

*On the simulation and testing of vibrations due to volcanic eruptions, the tool can work as expected. Vibration can be detected during simulated rumble / eruption using a speaker with a volcanic roar sound output. The sensor is placed on top of the speaker, so that when the speaker vibrates, it will send the value to Arduino for processing. For early warning broadcast to the public via smartphones, it takes a value that has the potential for major damage, namely on a scale of 7 SR and above. So that the Tsunami Potential Notification Algorithm is given a value of  $\geq 22,889$ . The following displays the Notifications on the Smartphone.*

**Keywords:** GAK, Vibration, Explosion, IoT.

## I. PENDAHULUAN

Pada tanggal 22 Desember 2018 lalu, peristiwa tsunami yang disebabkan oleh letusan Anak Krakatau di Selat Sunda menghantam daerah pesisir Banten dan Lampung [1]. Tsunami telah memberikan dampak besar terhadap daerah yang terkena bencana. Banyak upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengurangi dampak dari erupsi gunung anak Krakatau, salah satu caranya adalah memasang sensor water level dan sensor curah untuk mengantisipasi dini dampak erupsi Gunung Anak Krakatau terhadap tinggi gelombang laut. Pemasangan sensor ini juga dilakukan untuk memantau potensi tsunami senyap yang mungkin terjadi akibat longsoran Gunung Anak Krakatau.

Beberapa penelitian terkait Gunung Berapi yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa Penelitian yang ada yaitu Membuat suatu aplikasi Simulasi Waktu Perambatan Dan Tinggi Gelombang Tsunami Akibat Meletusnya Gunung Anak Krakatau [2]. Penelitian selanjutnya berupa Model Perambatan Gelombang Tsunami Dan Antisipasi Bencana Letusan Gunung Anak Krakatau [3]. Dalam menghadapi bencana terutama yang berkaitan dengan letusan Gunung di perlukan kesiapan [4], Berdasarkan dari penelitian yang ada sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa belum adanya Aplikasi Monitoring Gunung Anak Krakatau yang dilakukan menggunakan Internet of Things. Berdasarkan masalah tersebut peneliti tertarik untuk membuat sebuah Rancang Bangun

Monitoring Gunung Anak Krakatau berbasis Internet of Thing. Penelitian ini akan menghasilkan sebuah Prototipe tentang model Pemantauan aktifitas Gunung Anak Krakatau dengan tujuan dapat memberikan informasi kepada Masyarakat melalui Smartphone..

## II. METODE

### A. Alat dan Bahan Yang digunakan

Internet of Things didefinisikan sebagai interkoneksi dari perangkat komputasi tertanam (embedded computing devices) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet. Internet of Things adalah sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan dimana setiap obyek fisik dapat terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antar perangkat lain [5].

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P [6][7][8]. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Mikrokontroler adalah suatu rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, Memori, Timer, Input/Output, Analog Digital Converter (ADC), Digital Analog Converter dan lain-lain.

Baterai adalah sebuah sel listrik dimana berlangsungnya proses elektrokimia yang reversibel (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Reaksi elektrokimia reversibel adalah proses berlangsungnya proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan didalam sel [9][10].

Real Time Clock merupakan komponen yang diperlukan untuk memberikan informasi mengenai waktu. Waktu disini dapat berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. Contoh lain misalnya DS1307 atau DS1302. RTC adalah pewaktu digital yang dapat menghitung time maupun date dengan akurat. RTC pada sistem ini menggunakan chip DS1307 dengan memakai osilator crystal 32,768 KHz [11].

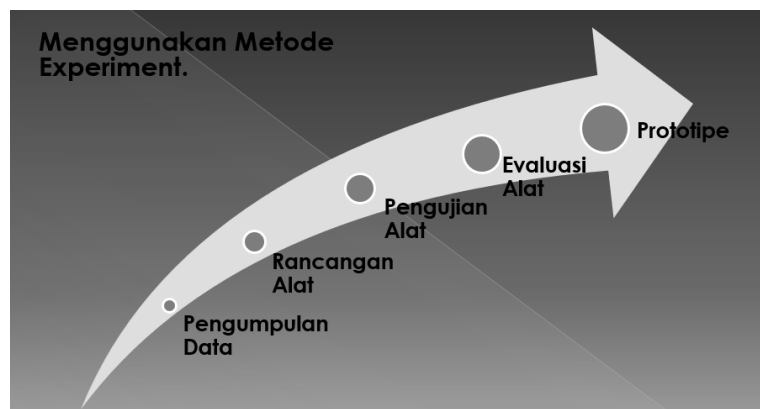
LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya, tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2. Lcd sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat [12].

Power Supply merupakan suatu komponen paling penting dalam pembuatan alat ini karena power supply adalah sumber tegangan untuk menghidupkan semua komponen yang ada. Power supply yang digunakan sebesar 2 Ampere dengan menggunakan Trafo CT yang diturunkan menjadi dua buah tegangan yaitu 12V dc dan 5V dc. Power Supply sangat penting untuk menyuplai tegangan ke sistem mikrokontroler, power supply pada alat ini menggunakan battery 9 Volt [13].

### B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan agar tujuan dari program ini tercapai dilakukan melalui 5 tahap, yaitu teknik pengumpulan data, rancangan alat, Pengujian alat, evaluasi alat, dan menghasilkan sebuah Prototipe.

Tahapan pertama adalah melakukan pengumpulan data. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi atau berita tentang pencurian dan perampasan terhadap kendaraan bermotor melalui media masa [14].

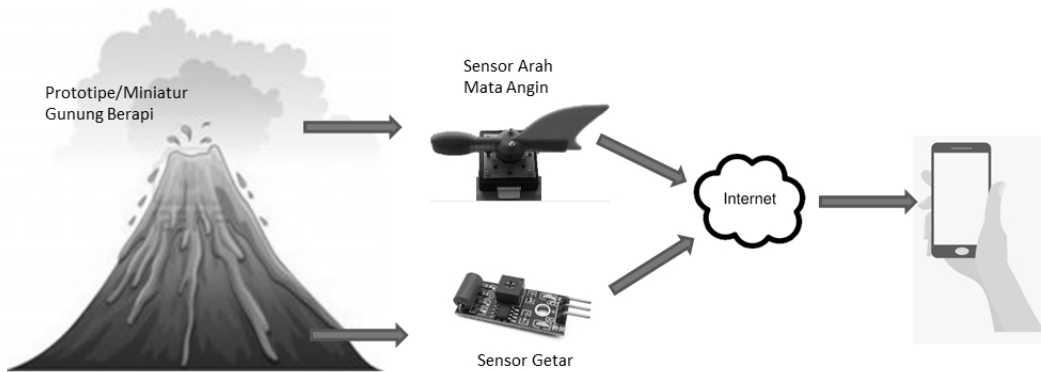


Gambar 1 Tahapan Penelitian

1. Pembuatan miniatur Gunung Berapi yang kemudian akan di pasang alat penggetar dan suara gunung sedang

erupsi sehingga seakan-akan Gunung sedang aktif.

2. Pada prototipe akan dipasang 2 buah sensor yaitu sensor arah mata angin dan sensor getar. Sensor arah mata angin di harapkan nantinya dapat memberi tahu arah asap dari gunung berapi. Sedangkan sensor getar akan memberi informasi jika ada gataran keras sehingga dapa mengirimkan informasi apakah berbahaya atau tidak.
3. Data dari 2 sensor tersebut akan di kirimkan melalui Internet.
4. Data yang dikirimkan akan memberikan informasi yang dapat dilihat melalui Smartphone.
5. Adapun kebutuhan yang digunakan oleh mikro ialah satu *smartphone* android yang bisa terkoneksi internet 3G/4G [15][16].



Gambar 2 Arsitektur Alat

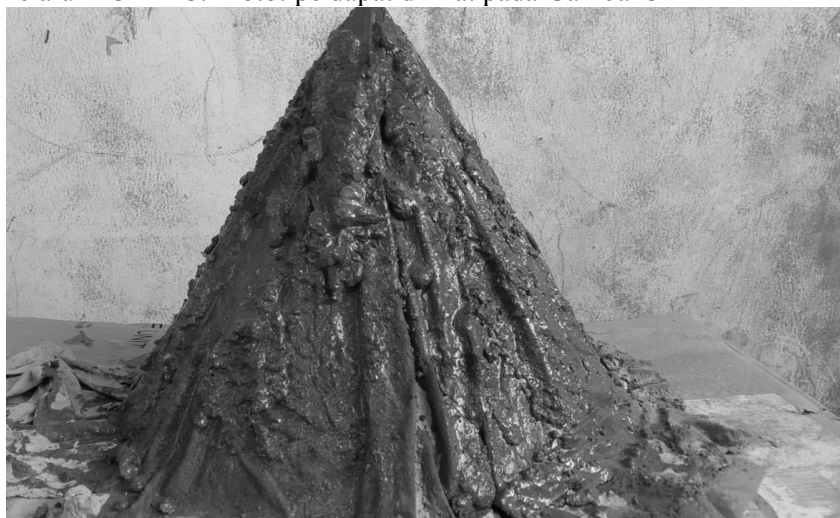
Sebelum alat ini diaplikasikan untuk memonitoring aktivitas Gunung Anak Krakatu, dilakukan pengujian terlebih dahulu, tujuannya untuk memastikan alat yang dibuat dapat berfungsi sesuai konsep yang telah di rancang.

Tahapan evaluasi alat ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari alat kontrol yang mampu memonitoring aktivitas Gunung Anak Krakatau yang dapat memberikan notifikasi langsung kepada masyarakat secara otomatis telah dirancang, sehingga dapat disimpulkan kondisi dan kualitas dari alat.

Hasil dari pembuatan alat adalah sebuah prototipe yang nantinya akan menjadi alat penelitian melalui eksperiment-eksperimen terhadap bagaimana cara memberikan informasi yang cepat yang dapat di terima oleh masyarakat.

### III. HASIL

Hasil penelitian hingga saat ini baru mencapai tahap 70%. Penelitian yang telah dilakukan sudah menghasilkan sebuah prototype sebuah Gunung yang dilengkapi dengan sensor getar dan sensor arah mata angin serta penampilan karakter melalui LCD I2C. Prototipe dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Prototipe GAK

Cara kerja dari protoripe untuk mendeteksi adanya getaran menggunakan suara (speaker). Sensor getar diletakan di atas speaker, sehingga ketika speaker mengeluarkan suara sensor getar akan mengirimkan pesan ke Arduino sehingga akan menampilkan pesan yang akan di tampilkan melalui LCD I2C. Nilai keluaran (pulse) dari sensor dikonversi kedalam skala richter seperti yang di sajikan pada table 1 berikut:

Tabel 1 Konversi Nilai Sensor ke Skala Richter

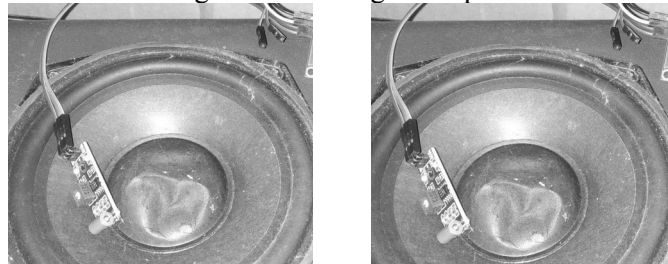
Level	Keluaran Sensor (Pulse)	Konversi (SR)
-------	-------------------------	---------------

Level 3	16.322,6	5 - 6
Level 4	22.889,9	7 - 8
Level 5	38.602,4	9 - 10

Nilai konversi pulse dari sensor hanya di di ubah mulai dari 5 skala ricter hingga 10 skala richter [17]. Untuk mendapatkan nilai (pulse) agar dapa di konversi ke skala richter (mulai 5 – 10), pengujian menggunakan peralatan sebagai berikut:

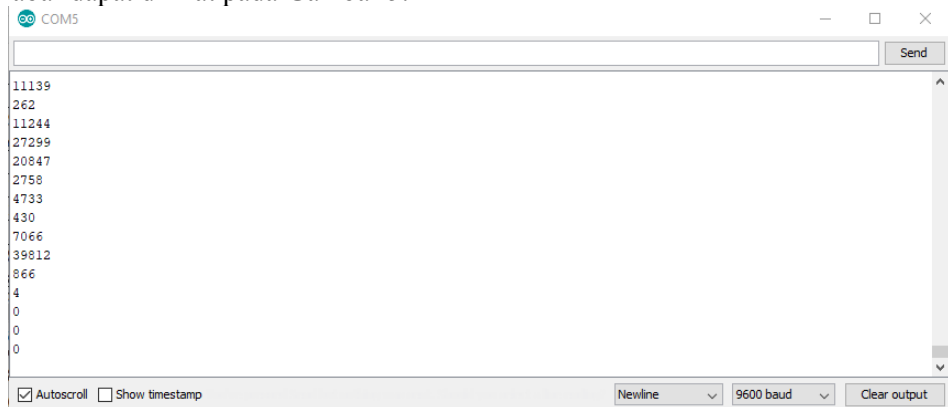
1. Suara letusan Gunung Berapi (MP3) Menggunakan Laptop
2. Amplifier 40 Watt
3. 1 Unit Speaker sebagai keluaran (peletakan Sensor)
4. Arduino dan
5. Sensor Getar

Untuk suara menggunakan letusan gunung berapi berupa file MP3. Pengambilan suara berada pada letusan/ ledakan. Untuk pengambilan nilai pulse di uji menggunakan suara dengan level volume amplifier mulai dari level 3 sampai dengan level 6. Untuk mendapatkan nilai per level menggunakan file yang sama dan menit yang sama yaitu suara ledakan pada menit ke 06.40 detik. Pengambilan nilai getaran pada Gambar 4.



Gambar 4 Pengambilan Getaran Melalui Speaker

Nilai getaran yang dikirimkan melalui sensor getar sudah dapat ditampilkan melalui Serial Monitor pada Arduino IDE. Gmabar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Pengujian Nilai Sensor Getar

Hasil pengujian berdasarkan Volume Amplifier di sajikan pada Tabel 2. Nilai konversi di ambil mulai dari 5 skala richter.

Tabel 2 Nilai sensor berdasar level volume

Level Volume	Nilai Getaran (Pulse) Rata-Rata	Konversi Skala Richter
Level 2	11.139	Belum dihitung Konversi
Level 3	14.988	Belum dihitung Konversi
Level 4	17.378	5 – 6 SR
Level 5	20.847	5 – 6 SR
Level 6	23.118	7 – 8 SR
Level 7	27.299	7 – 8 SR
Level 8	32.315	9 – 10 SR
Level 9 (Maksimal)	39.462	9 – 10 SR

Untuk peringatan dini yang di broadcast ke masyarakat melalui *smartphone* mengambil nilai yang dapat berpotensi kerusakan besar yaitu pada skala 7 SR ke atas [17]. Sehingga pada Algorita Pemberian Notifikasi

Berpotensi Tsunami di berikan nilai  $\geq 22.889$  [18]. Berikut tampilan Notifikasi ketika nilai sensor lebih besar atau sama dengan 22.889 yang di tampilkan pada *Smartphone* di tampilkan pada Gambar 6 Notifikasi.



Gambar 6 Notifikasi Di *Smartphone*

#### IV KESIMPULAN

Pada simulasi dan pengujian getaran akibat letusan gunung berapi, alat dapat bekerja sesuai dengan yang telah diharapkan. Getaran dapat terdeteksi ketika terjadi gemuruh/letusan yang disimulasikan menggunakan speaker dengan output suara gemuruh gunung berapi. Sensor diletakan di atas speaker, sehingga pada saat speaker maka sensor akan bergetar lalu akan mengirimkan nilai ke Arduino untuk di proses. Untuk peringatan dini yang di broadcast ke masyarakat melalui *smartphone* mengambil nilai yang dapat berpotensi kerusakan besar yaitu pada skala 7 SR ke atas. Sehingga pada Algoritma Pemberian Notifikasi Berpotensi Tsunami di berikan nilai  $\geq 22.889$ . Berikut tampilan Notifikasi pada *Smartphone*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Universitas Teknokrat Indonesia (UTI)
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM UTI).

#### REFERENSI

- [1] M. S. Kodar, "Peran Kantor Pencarian Dan Pertolongan Lampung Dalam Masa Tanggap Darurat Tsunami Selat Sunda Tahun 2018," *Nusant. J. Ilmu Pengetah. Sos.*, vol. 7, no. 2, pp. 408–420, 2020.
- [2] K. S. Ahmad Zakaria, "Simulasi Waktu Perambatan Dan Tinggi Gelombang Tsunami Akibat Meletusnya Gunung Anak Krakatau," 2012.
- [3] E. Herlinawati, "Model Perambatan Gelombang Tsunami Dan Antisipasi Bencana Letusan," *Peran Mat. Sains Teknol. dalam Kebencanaan*, pp. 151–174, 2019, [Online]. Available: <http://repository.ut.ac.id/8869/1/20S0008.pdf>.
- [4] A. Norzistya and P. Nugroho, "Kesiapan Prasarana Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Erupsi Gunung Berapi Kabupaten Magelang," *J. Tek. PWK*, vol. 5, no. 1, pp. 51–57, 2017.
- [5] dkk. Sulistyanto, M. T., Nugraha, D. A., "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTICS Journal*, 1, vol. 1, pp. 20–23, 2015.

- [6] R. Dikky Auliya Saputra, Amarudin, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu,” *J. Ilm. Tek. Pertan.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–76, 2015.
- [7] S. Samsugi and A. Suwanto, “Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame,” pp. 295–299.
- [8] P. Oktarin, N. U. Putri, and R. Setiawan, “Pengembangan alat ukur batas kapasitas tas sekolah anak berbasis mikrokontroler,” vol. 1, no. 1, pp. 14–22, 2020.
- [9] I. W. R. I Gusti Ngurah Agung Mahardika<sup>1</sup>, I Wayan Arta Wijaya<sup>2</sup>, “Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts,” *J. Ilm. Spektrum*, vol. 3, no. 1, pp. 26–32, 2016.
- [10] R. Genaldo, T. Septyawan, A. Surahman, and P. Prasetyawan, “SISTEM KEAMANAN PADA RUANGAN PRIBADI MENGGUNAKAN,” vol. 1, no. 2, pp. 13–19, 2020.
- [11] A. Mulyanto, Y. A. Nurhuda, and I. Khoirusid, “Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Smartphone Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 48, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.28.
- [12] V. T. Bawotong, D. J. Mamahit, M. Eng, and S. R. U. A. Sompie, “Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler,” *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 1, pp. 1–7, 2015.
- [13] A. I. Yusuf, S. Samsugi, and F. Trisnawati, “Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf,” vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [14] S. Samsugi, “IOT : EMERGENCY BUTTON SEBAGAI PENGAMAN UNTUK MENGHINDARI PERAMPASAN SEPEDA MOTOR,” vol. 14, no. 2, pp. 100–106, 2020, doi: DOI : 10.33365/jti.v14i2.653.
- [15] C. H. Simanjuntak, D. G. S. Ruindungan, and S. N. Rumokoy, “Perancangan Aplikasi Mikrolet Online ‘BaDola’ untuk Pengembangan Smart City di Kota Manado,” vol. 30, no. 1, pp. 14–25, 2020, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/tekno/article/view/14772/pdf>.
- [16] K. Pindrayana, R. Indra Borman, B. Prasetyo, and S. Samsugi, “Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidikan. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 71–82, 2018, doi: 10.22373/crc.v2i2.3705.
- [17] M. Burhannudin, “Implementasi Sistem Komunikasi FM Pada Prototipe Pendeteksi Dini Gempa,” vol. 7, no. 2, pp. 60–64, 2020.
- [18] & D. C. Handika, H. Slamet, “Prototip Alat Pengisian Pulsa Kwh Meter Prabayar Via Aplikasi Android Berbasis Raspberry Pi,” in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) tahun 2019*, 2019, p. 7.