

**RANCANG BANGUN SISTEM PELACAKAN HEWAN
PELIHARAAN MENGGUNAKAN GPS DENGAN METODE
GEOFENCING BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



DESSY ANDRIYANI

210111371011

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 10 November 2022



Mahasiswa,

Dessy Andriyani

210111371011

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Dessy Andriyani
NPM : 210111371011
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pelacakan Hewan Peliharaan
Menggunakan GPS dengan Metode *Geofencing*
Berbasis Android

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing: Sinka Wilyanti, S.T., M.T.

()

Pembimbing: Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 3 Desember 2022

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Dessy Andriyani
NPM : 210111371011
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pelacakan Hewan Peliharaan
Menggunakan GPS dengan Metode *Geofencing*
Berbasis Android

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan Memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWANPENGUJI

Penguji : Legenda Prameswono, S.ST., M.Sc

Penguji : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng

Penguji : Devan Junesco, S.ST., M.Sc.Eng

()
()
()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 3 Desember 2022

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat- Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik & Ilmu Komputer. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Sinka Wilyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, waktu dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan skripsi ini;
3. Suami tercinta, Helena dan Karina dua putri kebanggaan yang telah memberikan support dan motivasi terbesar untuk menyelesaikan kuliah ini tepat waktu; dan
4. Orang tua, sahabat, rekan kerja yang memberikan doa, dukungan dan support dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini membawa manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Depok, 30 Oktober 2022

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dessy Andriyani
NPM : 210111371011
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Pelacakan Hewan Peliharaan Menggunakan GPS dengan Metode *Geofencing* Berbasis Android beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, November 2022

Yang menyatakan



Dessy Andriyani

ABSTRAK

Dengan adanya peningkatan jumlah kepemilikan hewan peliharaan dimasa pandemic, dan adanya kebutuhan untuk memudahkan pemilik hewan untuk mengetahui dan mencari hewan tersebut maka dikembangkan suatu sistem yang dapat mengetahui lokasi dari hewan peliharaan. Maka dikembangkan sistem pelacakan hewan peliharaan menggunakan GPS dengan metode *geofencing* berbasis android ini bertujuan untuk membuktikan bahwa teknologi *geofencing* dapat mempermudah mencari hewan peliharaan dengan bantuan teknologi, selain itu dengan menggunakan aplikasi berbasis android untuk mengetahui lokasi hewan peliharaan dan mengetahui akurasi jarak hewan peliharaan dari *homebase*. Sistem Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah pembuatan perangkat keras dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan GPS NEO7M, serta pembuatan aplikasi berbasis android untuk mempermudah pengguna melacak keberadaan hewan peliharaan, aplikasi juga memungkinkan untuk mengetahui jarak hewan dari *homebase* ke lokasi hewan peliharaan tersebut. Dari pengujian yang dilakukan, rata-rata akurasi perangkat dengan aplikasi berbasis GPS yaitu 92%, sistem pelacakan ini juga memiliki kelemahan ketika melakukan pelacakan didalam Gedung mengalami waktu >3menit sedangkan pada kondisi terbuka waktu yang dibutuhkan 3-5 detik untuk mendapatkan data latitude dan longitude. Sistem yang dikembangkan dapat menunjukkan lokasi yang presisi namun harus dikembangkan lebih baik terkait pemilihan baterai dan permasalahan sinyal ketika berada didalam Gedung.

Kata kunci: *geofencing*, GPS, pelacak hewan peliharaan, aplikasi android, GPS NEO 7M, mikrokontroler ESP32

ABSTRACT

The design of a pet tracking system using GPS with an android-based geofencing method was driven by the increasing interest in owning pets during the pandemic, to make it easier for pet owners to find these animals, this system was developed. The system developed aims to prove that geofencing technology can make it easier to find pets with the help of technology, in addition to using an android-based application to find out the location of pets and find out the accuracy of the pet's distance from the homebase. The methods used in the development of this system are the creation of hardware using the ESP32 microcontroller and NEO7M GPS, as well as the creation of an android-based application to make it easier for users to track the whereabouts of pets, the application also allows to know the distance of the animal from the homebase to the location of the pet. From the tests carried out, the average accuracy of devices with GPS-based applications is 92%, this tracking system also has disadvantages when tracking inside the building delay time approximately >3 minutes while in open area conditions it takes 3-5 seconds to get latitude and longitude data. The developed system can show precise location but must be developed better regarding battery selection and signal problems when inside the building.

Keyword: geofencing, GPS, pet tracker, android application, GPS NEO 7M, microcontroller ESP32

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1. <i>Global Positioning System</i> (GPS)	5
2.1.2. <i>Geofencing</i>	6
2.1.3. Aplikasi Android	8
2.1.4. Perangkat Keras	12
2.2 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan	23
2.3 Tantangan yang Dihadapi	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.3 Metode Penelitian	29
3.4 Analisis Kebutuhan Sistem	32
3.4.1 Menentukan Kebutuhan Sistem	32
3.4.2 Perancangan Perangkat Keras	34
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak	36
3.4.4 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak yang Akan Dikembangkan	37
3.4.5 Desain Aplikasi Android Pemantauan Hewan Peliharaan	38
3.5 Skenario Pengujian	39
3.6 Teknik Analisa Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	41
4.2 Analisa Data Penelitian	43
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran Pengembangan	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penggambaran cara kerja <i>geofencing</i>	7
Gambar 2. 2 Penggambaran aplikasi <i>geofencing</i> akan memberikan notifikasi jika keluar dari batasan	8
Gambar 2. 3 Tampilan <i>designer view</i> aplikasi Kodular, untuk pembuatan aplikasi berbasis android	9
Gambar 2. 4 Tampilan aplikasi untuk pembuatan aplikasi android pet tracker, <i>blocks mode</i> - https://creator.kodular.io/	9
Gambar 2. 5 Tampilan halaman firebase (pengolahan <i>database</i>)	11
Gambar 2. 6 ESP32 DEVKIT DOIT 30-pin	13
Gambar 2. 7 <i>Wireless local area network</i> dengan ESP32	13
Gambar 2. 8 Tampilan Arduino IDE	15
Gambar 2. 9 Tampilan pemrograman di Arduino IDE	15
Gambar 2. 10 PinOut GPS NEO-7M	16
Gambar 2. 11. Blok diagram Modul NEO-7 GPS	17
Gambar 2. 12 PinOut Modul GSM SIM800L	18
Gambar 2. 13 Baterai 18650	19
Gambar 2. 14 Baterai lithium prisma/kotak (Kiri) dan baterai lithium silinder (Kanan)	20
Gambar 2. 15 Modul <i>Kit Charging</i> untuk Baterai- TP4056	22
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	30
Gambar 3. 2 Bagan sistem yang akan dikembangkan	33
Gambar 3. 3 Blok diagram alat	33
Gambar 3. 4 Gambar desain rangkaian pada perangkat keras yang akan dikembangkan	34
Gambar 3. 5 Untuk catu daya pada sistem	35
Gambar 3. 6 Mikrokontroler ESP 32 dan GPS NEO7M, untuk melakukan pelacakan	36
Gambar 3. 7 Mikrokontroler ESP 32 dan SIM 800L, untuk melakukan koneksi internet yang terhubung melalui jaringan selular	36
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> perangkat lunak yang akan dikembangkan	37
Gambar 3. 9 Tampilan aplikasi android	38
Gambar 4. 1 Rangkaian perangkat keras di breadboard (Kiri); Perangkat keras sistem <i>pet tracker</i> yang sudah dimasukkan kedalam box (Kanan) ..	41
Gambar 4. 2 Menu utama aplikasi berbasis android	42
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan jarak antara prototype (Aplikasi Pet tracker) dengan Aplikasi Spotlens	46
Gambar 4. 4 Grafik jarak dan akurasi dari Aplikasi Pet Tracker dan Spotlens	47
Gambar 4. 5 Gambar pengujian aplikasi Pet Tracker dan dibandingkan dengan aplikasi Spotlens. Gambar A ujicoba didalam ruangan, B ujicoba diluar ruangan.	48
Gambar 4. 6 Pengujian <i>delay</i> ketika di ruang terbuka dan didalam bangunan pada aplikasi	50
Gambar 4. 7 Bukti pengujian Notifikasi, A dan B dengan status 0; gambar C dan D dengan status 1	52

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semenjak terjadinya pandemic COVID di tahun 2020 ini, jumlah kepemilikan hewan peliharaan khususnya anjing dan kucing semakin meningkat ini tidak hanya terjadi di Indonesia namun juga diluar negeri, sayangnya tidak ada data spesifik jumlah adopsi hewan peliharaan di Indonesia. Namun dilansir jumlah *petshop* di Indonesia terus mengalami peningkatan apalagi di masa pandemi (Handayani, 2021). Dengan memiliki hewan peliharaan, bagi pecinta hewan menjadi sarana pelepasan *stress* di masa *pandemic* ini, selain itu membuat tekanan darah tinggi dan kolesterol menjadi lebih stabil karena lebih bahagia dan memiliki waktu untuk bergerak dalam mengajak hewan peliharaan jalan-jalan atau kegiatan membersihkan kandang, dan masih banyak kegiatan lain bersama hewan peliharaan (Codemi Publication, 2021), meningkatnya tren tersebut juga karena adanya waktu yang lebih luang dimana pecinta hewan tidak selalu harus hadir di kantor (WFH – *Work from Home*) sehingga bisa merawat hewan peliharaan dengan lebih seksama.

Memiliki hewan peliharaan juga menuntut pemilik untuk memperhatikan kesejahteraan hewan tersebut. Selain itu pemilik juga harus menjaga kesehatan dari hewan tersebut. Namun tak jarang hewan peliharaan tersebut keluar dari rumah tanpa diketahui oleh pemilik. Dan tak jarang ada juga yang melakukan pencurian terhadap hewan peliharaan. Hal ini karena hewan peliharaan baik kucing/anjing ras memiliki harga yang mahal.

Untuk mencegah hal tersebut maka diperlukan *detector* untuk dapat melacak keberadaan hewan peliharaan dengan lebih cepat. Dengan memanfaatkan IoT (*Internet of Things*) dan teknologi *geofencing* maka pelacakan hewan peliharaan dapat lebih mudah dilakukan. Pemanfaatan IoT disini dengan menggunakan sensor dapat dipasang pada hewan peliharaan dan dihubungkan dengan aplikasi pada *mobile*/HP. Sedangkan *geofencing* sendiri digunakan untuk memisahkan batas virtual area pengawasan, berupa area geografis yang menggunakan layanan berbasis lokasi/GPS (*Global Positioning System*).

Jika hewan peliharaan melebihi batas *geofence* yang telah ditetapkan, pemilik akan mendapatkan pesan, alarm atau notifikasi melalui *smartphone*/HP.

Geofencing sendiri merupakan inovasi teknologi yang memungkinkan untuk melakukan pemantauan terhadap obyek yang spesifik dan berada diarea tertentu, dapat digunakan secara virtual map dengan ukuran dan bentuk yang berbeda (Priono, J., & Setiawan, E., 2017) Selain itu *Geofencing* dapat digunakan untuk memantau obyek yang bergerak seperti *smartphone*, kendaraan dan lain-lain dengan menggunakan jaringan satelit GPS (Beny, Johan Budiman, dan Agus Nugroho, May 2017).

Dengan adanya kebutuhan seperti dijelaskan diatas, sehingga dibuat sebuah sistem yang terdiri dari perangkat keras untuk alat pendeteksi lokasi hewan peliharaan menggunakan sensor berbasis GPS dan perangkat lunak berupa aplikasi *mobile* untuk mengetahui lokasi dari hewan peliharaan dengan metode *geofencing*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknologi *geofencing* dapat membantu melakukan pelacakan pada hewan peliharaan?
2. Bagaimana hubungan sensor yang berbasis GPS dengan metode *geofencing* dapat memudahkan pelacakan pada hewan peliharaan?
3. Seberapa akurat penggunaan metode *geofencing* dalam pelacakan pada hewan peliharaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuktikan bahwa *geofencing* mempermudah mencari hewan peliharaan dengan bantuan teknologi.
2. Membuat rancang bangun alat pelacakan hewan peliharaan dengan menggunakan sensor berbasis GPS dengan metode *geofencing*.
3. Membuat aplikasi berbasis android untuk mengetahui lokasi hewan peliharaan untuk mengetahui akurasi jarak hewan peliharaan dari *homebase*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui akurasi pelacakan melalui teknologi *geofencing*.
2. Pemilik hewan peliharaan mendapatkan notifikasi jika peliharaannya berada diluar area *geofencing* yang telah ditetapkan.
3. Dapat memanfaatkan teknologi *geofencing* untuk kehidupan sehari-hari.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini ini, harus dibatasi sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang ada atau tersedia. Diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal batasan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Pembuatan rancang bangun dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan GPS NEO7M untuk sensor pendeteksi lokasi dari hewan peliharaan;
2. Pembuatan aplikasi untuk mengetahui lokasi hewan peliharaan berbasis GPS dengan teknologi *geofencing*;
3. Pengukuran jarak hewan dari *home base* ke keberadaan hewan peliharaan berdasarkan sensor (rentang jarak hingga 100 meter);
4. Pada pembuatan rancangan ini tidak memperhatikan berat dari perangkat keras, lebih pada fungsi dari perangkat keras dan perangkat lunaknya dapat bekerja dengan baik sesuai tujuan yang diharapkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari lima bab yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai, latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori/bahasan pustaka terkait dengan penyusunan skripsi ini, yaitu mengenai rancang bangun sistem pelacakan hewan

peliharaan menggunakan GPS dengan metode *geofencing* berbasis android yang akan digunakan meliputi perangkat keras (sensor, modul GSM/ *Global System for Mobile Communications*, baterai), dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang tahapan penelitian, perangkat keras dan lunak yang akan digunakan, *prototype* sistem yang akan digunakan, skenario pengujian serta teknik analisa data.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan serta saran pengembangan terkait skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Gupta and V. Harit. (2016). Child Safety & Tracking Management System by Using GPS, Geo-Fencing & Android Application: An Analysis. *2016 Second International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT)*, 683-686. doi:<https://doi.org/10.1109/CICT.2016.141>
- AG, u.-b. (2011). *NEO-7 - u-blox 7 GNSS modules*. Retrieved March 29, 2022, from <https://content.u-blox.com>: https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-7_DataSheet_%28UBX-13003830%29.pdf
- Beny, Johan Budiman, dan Agus Nugroho. (May 2017). Implementasi Geofencing Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi. *2nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017*, 63-66.
- Cameron, N. (2021). *Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32 Building Web Pages, Applications, and WiFi Enabled Devices*. Apress. doi:doi:10.1007/978-1-4842-6336-5
- Codemi Publication. (2021, Juli 16). *codemi.co.id*. (codemi.co.id) Retrieved Maret 3, 2022, from <https://codemi.co.id/peranan-binatang-peliharaan-dalam-menjaga-selama-wfh/>
- Danielle D. (2021, Feb). *Fenixlighting.com*. Retrieved March 30, 2022, from <https://www.fenixlighting.com/blog/the-ultimate-guide-to-the-18650-battery/>
- E. R. Pratama, F. Renaldi, F. R. Umbara and E. C. Djamal. (2020). Geofencing Technology in Monitoring of Geriatric Patients Suffering from Dementia and Alzheimer. *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 106-111. doi:<https://doi.org/10.1109/IC2IE50715.2020.9274637>
- Firebase. (2022). *Firebase.google*. (Firebase.google) Retrieved March 25, 2022, from <https://firebase.google.com/>
- Foundation, M. (2022). *mariadb.org*. Retrieved March 28, 2022, from <https://mariadb.org/about/>
- Gusmanto, E. D. (2016). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Vol 2, No*

- 1 (2016). Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/download/17758/15129>
- Handayani, I. (2021, November 9). *investor.id*. (investor.id) Retrieved Maret 3, 2022, from <https://investor.id/business/270166/industri-petshop-di-indonesia-terus-berkembang-pesat-di-masa-pandemi>
- Isaac. (n.d.). *HWLibre*. Retrieved March 30, 2022, from <https://www.hwlibre.com/id/tp4056/>
- lastminuteengineers.com. (2022). <https://lastminuteengineers.com/>. Retrieved March 2022, from lastminuteengineers.com: <https://lastminuteengineers.com/neo6m-gps-arduino-tutorial/>
- Milner, G. (2016). What is GPS? *JOURNAL OF TECHNOLOGY IN HUMAN SERVICES*, 34, No 1, 9-12. doi:10.1080/15228835.2016.1140110
- Obengplus.com. (n.d.). *Obengplus.com*. Retrieved March 30, 2022, from <http://www.obengplus.com/articles/3700/1/Baterai-Lithium-18650-kualitas-baterai-dan-merek-baterai-Lithium.html>
- Osborne, O. (2009). *Where did the Lithium Ion battery come from?* Retrieved March 30, 2022, from <https://18650.uk/where-did-the-lithium-ion-battery-come-from/>
- Priono, J., & Setiawan, E. (2017). Implementasi Geofencing dalam Monitoring Rute Pengiriman Kendaraan di Sebuah Perusahaan Ekspedisi. *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 106-113. doi:<https://doi.org/10.31937/ti.v9i2.678>
- R. Coral, F. Esposito and J. Weinstock. (2020). Don't Go There: A Zero-Permission Geofencing App to Alleviate Gambling Disorders. *2020 IEEE 17th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, 1-6. doi:<https://doi.org/10.1109/CCNC46108.2020.9045251>
- Roly Segara, Subari. (2017). Sistem Pemantauan Lokasi Anak Menggunakan Metode Geofencing Pada Platform Android. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 3 No1. doi:<https://doi.org/10.26905/jtmi.v3i1.629>
- S. P. Raflesia, D. Lestari, Taufiqurrahman and Firdaus. (2017). Geofencing Based. *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, 160-162. doi:<https://doi.org/10.1109/ICECOS.2017.8167125>
- Suryana, T. (2021). <https://repository.unikom.ac.id>. *Jurnal Komputa Unikom* 2021. Retrieved March 29, 2022, from

<https://repository.unikom.ac.id/68725/1/Antarmuka%20ublox%20NEO-6M%20GPS%20Module%20dengan%20NodeMCU%20ESP8266.pdf>

www.postgresql.org. (n.d.). *Postgresql*. Retrieved march 2022, from <https://www.postgresql.org/about/>