



# Alat Pelacak dan Pengaman Kendaraan Bermotor dengan Kendali Pesan Singkat Berbasis Arduino dan SIM900

Al Barra Harahap

Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

## ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 1 April 2021

Revisi diterima: 23 April 2021

Diterima: 26 April 2021

Tersedia Online: 28 April 2021

Corresponding author:

albarra.harahap@tf.itera.ac.id

## ABSTRAK

Tindak kejahatan pencurian kendaraan bermotor khususnya roda dua terus meningkat, termasuk di masa pandemi covid-19 ini. Pencurian kendaraan bermotor roda biasanya dilakukan dengan merusak lubang kunci motor. Oleh karena itu, ketersediaan sistem pelacak yang murah dan mudah digunakan dapat mengurangi tingkat pencurian. Penelitian ini yang bertujuan untuk merancang bangun alat pelacak dan pengaman kendaraan bermotor yang mudah dan murah. Sistem ini dibuat berbasis mikrokontroler Arduino UNO dan dilengkapi modul SIM900 untuk sistem komunikasi dengan pengguna. Penggunaan sistem komunikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengecek kendaraannya. Apabila terjadi pencurian, pengguna cukup mengirimkan SMS ke alat untuk mengaktifkan fitur GPS, alarm dan pemutusan daya listrik di kendaraan.

Kata kunci: Pelacak, Kendaraan, Arduino, GPS, SIM900, Pandemi.

## ABSTRACT

The crime of vehicle theft, especially motorcycle, is included in the high case category in police data. The number of cases has also increased during the Covid-19 pandemic. Motorcycles is very vulnerable to being stolen by damaging the keyhole. Therefore, the availability of an inexpensive and easy-to-use tracking system can reduce theft rates. This research aims to design a simple and inexpensive vehicle tracking and safety device. The device is based on Arduino UNO equipped with a SIM900 module for communication systems. The communication system allows users to check their vehicles. In case of theft, the user can simply send an SMS to the device to activate the GPS, alarm and turn off the electric power in the vehicle.

Keywords: Tracking, Vehicle, Arduino, GPS, SIM 900, pandemic .

## 1. PENDAHULUAN

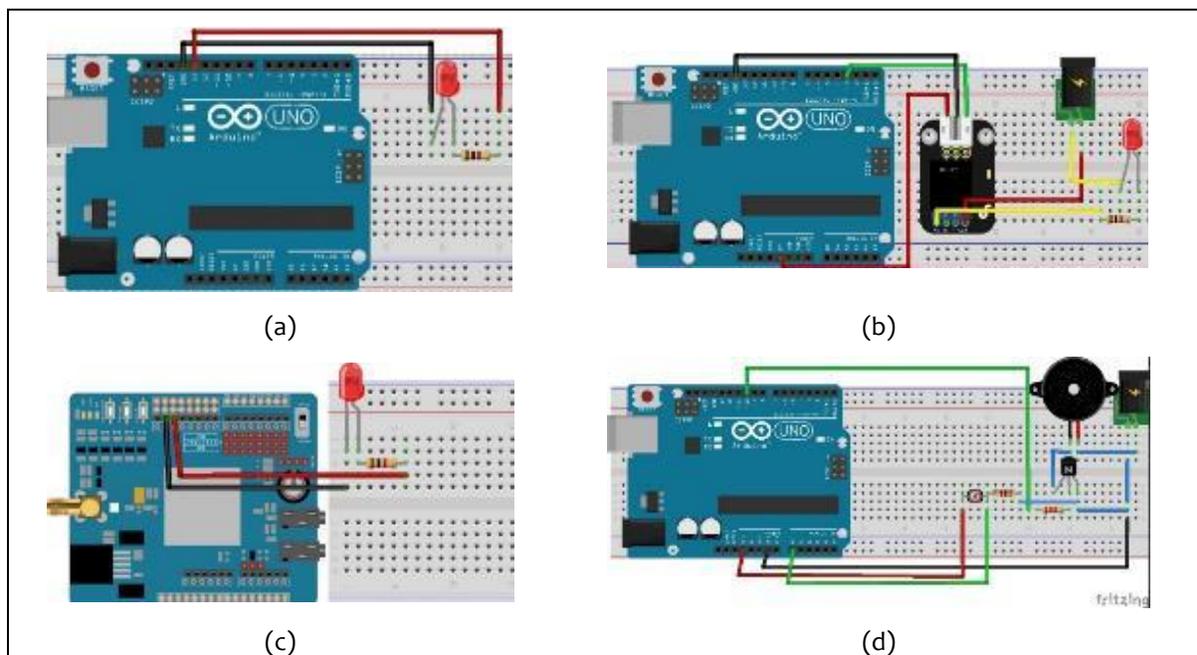
Pengendalian kendaraan bermotor menjadi salah satu isu yang sering dibicarakan baik itu terkait kendaraannya sendiri, pajak, denda, gas buang, ataupun faktor di luarnya seperti keamanan, parkir, lalu lintas. Pada sisi keamanan, produsen pembuat kendaraan motor terus melakukan inovasi diantaranya dengan membuat kunci yang lebih sulit untuk dirusak, tutup pelindung lubang kunci hingga yang terbaru dengan teknologi keyless yang memanfaatkan gelombang radio [1]. Namun, teknologi pengaman tersebut terkhusus pada kendaraan bermotor roda dua, belum dilengkapi dengan pelacak posisi kendaraan serta kontrol jarak jauh sehingga masih menyulitkan pengguna untuk mengantisipasi tindak pencurian.

Menurut data BPS, tindak kejahatan terhadap hak/milik pada tahun 2019 setidaknya ada 80.000 kasus, termasuk di dalamnya adalah tindak pencurian kendaraan bermotor [2]. Di Lampung sendiri, pada tahun 2019, terdapat 6.689 kasus kejahatan dengan kasus yang paling menonjol di antaranya adalah pencurian kendaraan bermotor [3] dan cenderung meningkat pada masa pandemi covid-19 setidaknya hingga 6% [4].

Saat ini, sudah banyak terdapat alat pelacak kendaraan yang dijual secara komersil. Pengguna dapat memilih perangkat mulai dengan berbagai variasi harga mulai dari yang murah hingga mahal bergantung pada fitur yang tersedia. Beberapa produk dilengkapi dengan GPS, pemutus daya, kendali dengan pesan singkat bahkan memiliki aplikasi android sendiri [5]. Pada penelitian ini, dilakukan rancang bangun pelacak dan pengaman kendaraan bermotor yang mudah dan relatif murah. Alat dibuat berbasis Arduino yang merupakan mikrokontroler *open source* dan banyak digunakan pada berbagai macam proyek sederhana hingga kompleks [6-7].

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan awal penelitian dilakukan dengan menguji fungsi masing-masing fitur yang diinginkan di antaranya pengujian mikrokontroler, modul GPS, modul GSM, detektor kerusakan alat dan sistem pemutus daya dan alarm. Gambar 1 menunjukkan rangkaian pengujian perangkat keras yang akan digunakan yaitu a. pengujian Arduino sebagai mikrokontroler dilakukan dengan mengunggah sketsa kedip dengan jeda 1 detik, mikrokontroler yang baik akan memberikan sinyal *HIGH* dan *LOW* pada pin digital yang telah ditetapkan, b. pengujian fungsi dasar pemutus daya dilakukan dengan mengirimkan sinyal dengan jeda 5 detik pada rangkaian dengan relay, c. pengujian fungsi dasar kontrol dengan pesan singkat dilakukan dengan mengirimkan perintah dengan format tertentu untuk menghidupkan *Light Emitting Diode* (LED), d. rangkaian dasar proteksi didesain untuk mendeteksi adanya sejumlah cahaya dengan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR). Ketika kotak alat dibuka, akan memberikan respon dengan mengaktifkan *buzzer*.

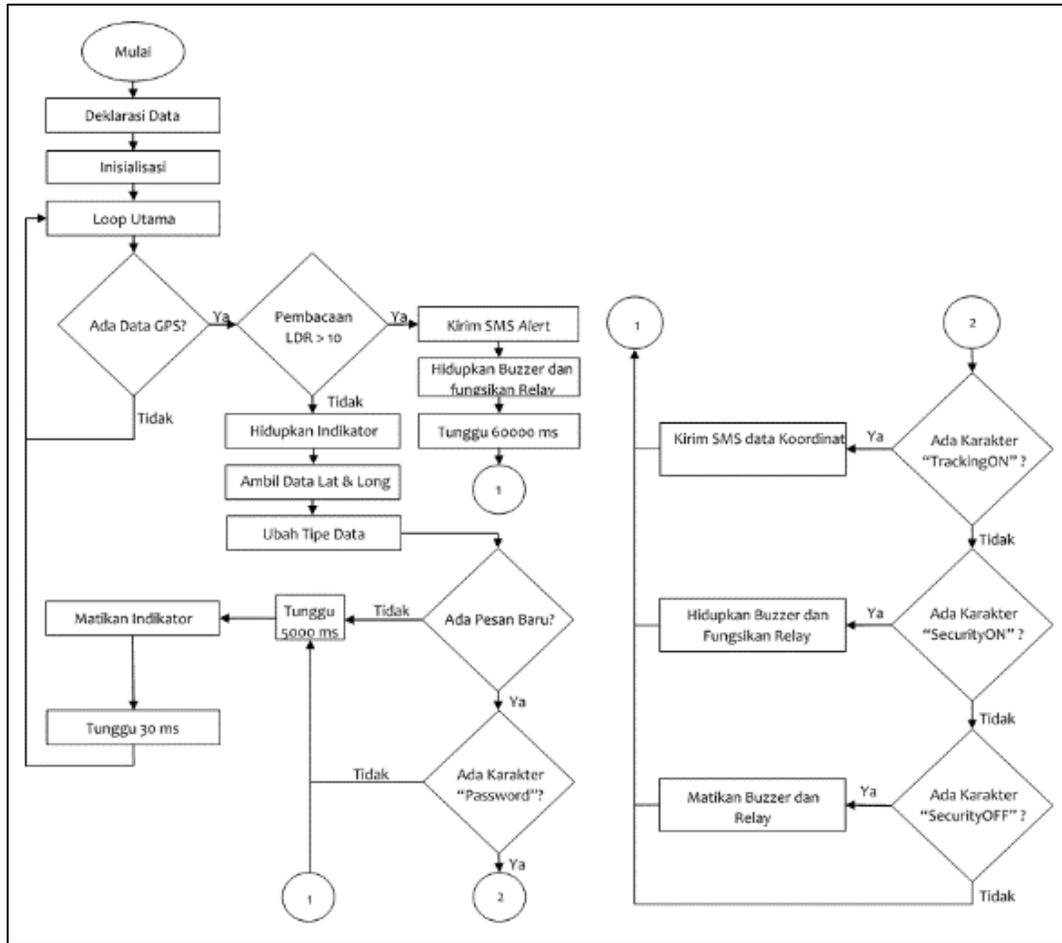


**Gambar 1** Rangkaian pengujian dasar : (a) kedip Arduino, (b) pemutus daya dengan *relay*, (c) Kedip LED dengan perintah SMS dan (d) alarm dengan detektor cahaya.

Tahapan kedua dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai fungsi yang diinginkan dalam satu kotak alat. Beberapa fungsi tersebut adalah :

- Dapat mengenali kata sandi dan merespons perintah dengan SMS
- Dapat mengirimkan pesan singkat yang berisi koordinat GPS beberapa saat setelah perintah lacak dikirimkan
- Dapat memutuskan daya kendaraan dengan kendali pesan singkat
- Dapat secara mandiri memutuskan daya pada kendaraan bermotor dengan mendeteksi masukan cahaya pada kotak alat.

Perancangan sketsa Arduino dilakukan dengan mencocokkan pin yang digunakan pada modul untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, seperti modul GSM yang menggunakan pin TX=0, RX=1 sedangkan pada modul GPS menggunakan pin TX=4, RX=5 dan untuk perangkat lain menyesuaikan pada sisa pin yang tidak digunakan. Pada pustaka modul GSM dan GPS juga dilakukan penyesuaian dengan sketsa yang dirancang. Penyesuaian tipe data ke String juga dilakukan pada setiap variabel yang akan dimasukkan ke dalam format SMS sehingga proses pengiriman pesan balasan dapat berjalan.



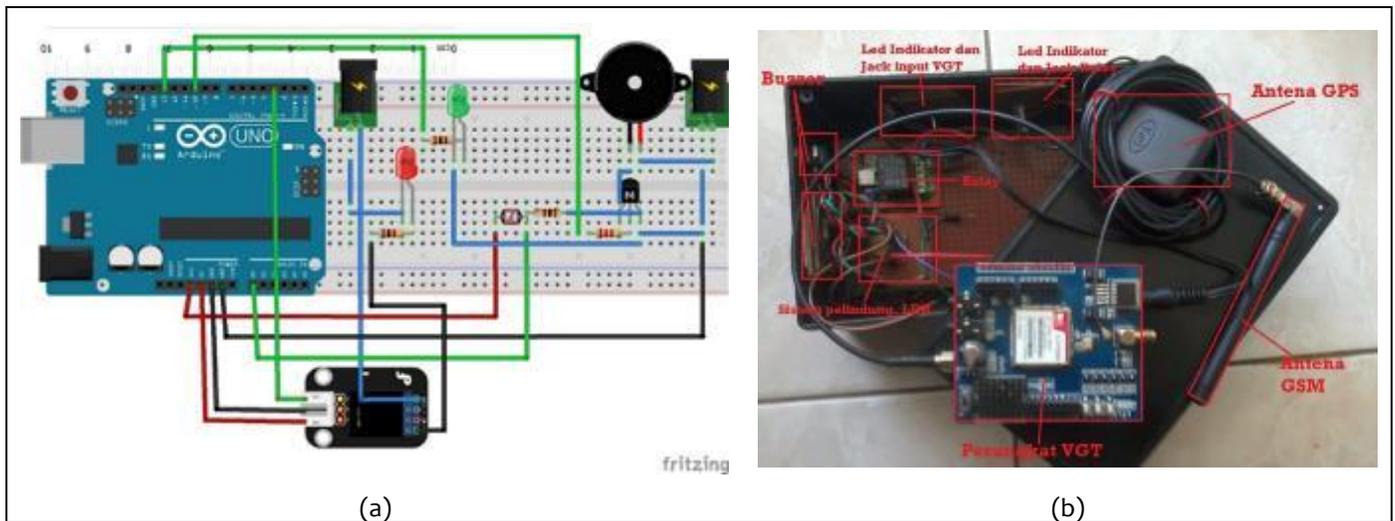
Gambar 2 Struktur sketsa Arduino pada alat pelacak dan pengaman kendaraan bermotor

Tahap akhir dilakukan dengan melakukan pengujian pada sistem pelacak yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan menempatkan alat pada beberapa titik kemudian melihat respons yang diberikan alat melalui SMS. Pengujian juga dilakukan pada fungsi lainnya : proteksi diri dan pemutus daya kendaraan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan perangkat dilakukan dengan mempertimbangkan fungsi yang diinginkan dan batasan dari perangkat keras yang digunakan. Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah Arduino, modul GPS SiRFstar III dengan akurasi 10 meter [8], modul SIM900 dengan fungsi GSM dan GPRS, relay dan sensor cahaya. Modul GPS digunakan untuk memperoleh koordinat posisi alat dan perangkat GSM digunakan untuk mengirim pesan dan menerima perintah melalui pesan singkat. Alat yang telah dirancang membutuhkan daya listrik 5V, 2 A [9] untuk menginisiasi fungsi modul SIM900, sehingga dapat beroperasi.

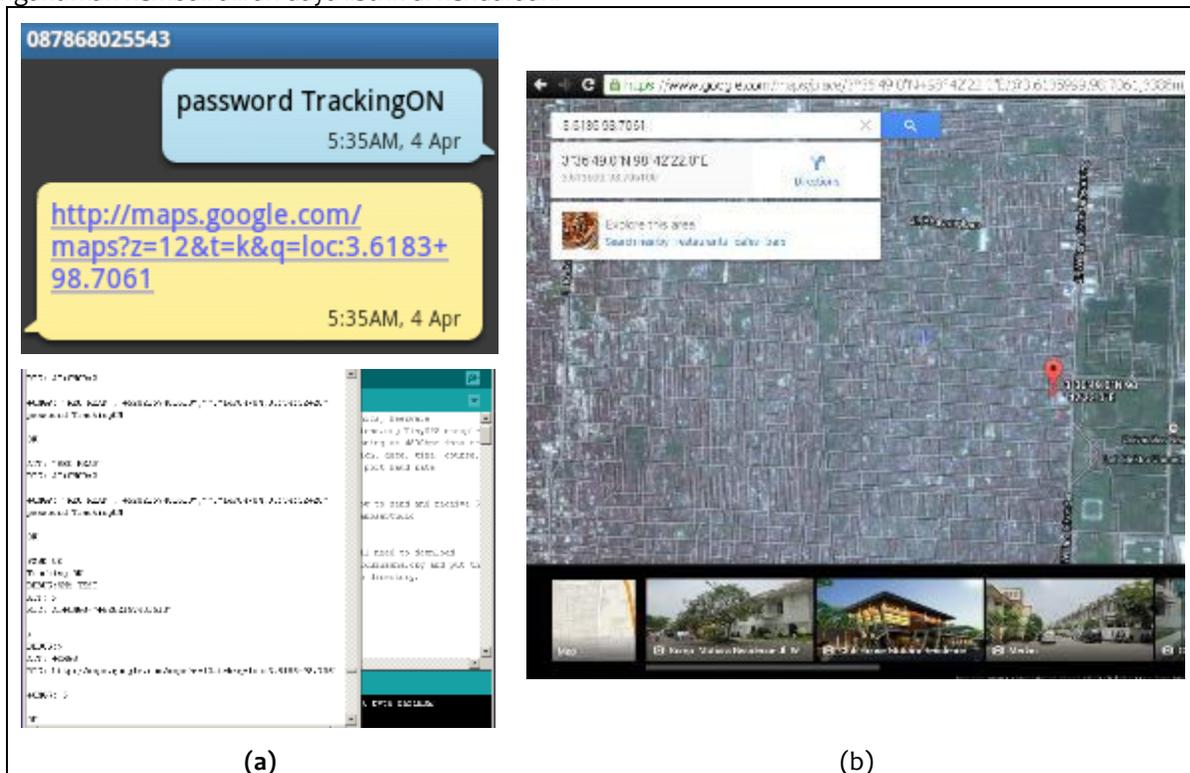
Alat bekerja dengan mengunci koordinat sebagai dasar untuk membuka fungsi lainnya. Hal ini dilakukan karena proses pendeteksian posisi dengan modul GPS memerlukan alur sketsa yang tidak dapat diganggu. Setelah alat memperoleh informasi koordinat, alat dapat masuk ke fitur pertahanan diri. Pertahanan diri didesain untuk dapat mendeteksi kerusakan alat yaitu dengan memanfaatkan sensor LDR untuk memantau jumlah cahaya yang masuk. Untuk sistem pertahanan diri ini, diasumsikan bahwa ketika alat dibuka maka akan terjadi perubahan intensitas cahaya dengan memilih ambang batas intensitas cahaya adalah ketika alat ditutup dengan rapat. Fitur pertahanan diri ini dirancang untuk dapat mengaktifkan buzzer dengan tujuan untuk memancing perhatian orang sekitar kemudian selanjutnya mengaktifkan fungsi relay untuk memutus daya listrik sehingga kendaraan yang dicuri tidak dapat menyala.



**Gambar 3** Sistem pelacak dan pengaman kendaraan bermotor dengan kendali pesan singkat berbasis Arduino dan SIM900 (a) desain sistem, (b) sistem keseluruhan

Pada fitur selanjutnya, pengguna dapat mengirimkan perintah dengan SMS untuk mengaktifkan beberapa fitur yaitu : melakukan pelacakan, mengaktifkan dan menonaktifkan sistem pengaman kendaraan. Fitur-fitur ini dapat diaktifkan dengan mengirimkan SMS ke alat dengan kata sandi dan format pesan tertentu, yaitu :

- Isi pesan “*Password TrackingON*” untuk memerintahkan alat mengirim koordinat posisi saat ini ke pengguna lewat SMS.
- Isi pesan “*Password SecurityON*” untuk memerintahkan alat mengaktifkan fitur keamanan yaitu menghidupkan *buzzer* untuk menarik perhatian sekitar dan mengaktifkan *relay* untuk memutus daya.
- Isi pesan “*Password SecurityOFF*” untuk memerintahkan alat menonaktifkan fitur keamanan yaitu mematikan *buzzer* dan mengaktifkan kembali aliran daya listrik di kendaraan.



**Gambar 2** Pengujian alat sebagai pelacak posisi kendaraan bermotor (a) Tampilan SMS pada pengguna dan *serial monitor* pada alat, (b) Tampilan google maps berdasarkan tautan yang dikirim alat

Alat juga didesain untuk mampu memutus daya pada dengan memotong jalur kelistrikan utama kendaraan kemudian menghubungkannya ke relay. Setelah perintah "SecurityON" dideteksi, alat akan memberikan sinyal ke relay untuk memutuskan jalur kelistrikan, sehingga kendaraan tidak dapat dinyalakan. Pengujian kinerja alat dilakukan di beberapa lokasi dengan memperhatikan respons alat melalui pesan (seperti Gambar 4). Berdasarkan hasil pengujian, pengiriman sms melalui alat ini tidak dapat dilakukan menggunakan semua operator seluler dan keakuratan dari GPS juga sangat bergantung pada kondisi tangkapan sinyal satelit GPS yang diterima modul GPS [10]. Di samping itu, pesan balasan yang diterima pengguna telah disusun dalam format tautan google maps yang langsung menuju koordinat alat saat pengiriman. Lebih lanjut, alat ini telah didesain untuk langsung merespon pesan yang sesuai dengan format ketika data lokasi telah diperoleh dengan waktu tanggapan kurang dari 30 detik.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa perancangan dan pembuatan alat pelacak dan pengaman kendaraan menggunakan mikrokontroler sangat mungkin dilakukan. Keterbatasan alat adalah pada kemampuan GPS melakukan deteksi koordinat yang sangat bergantung pada kualitas sinyal satelit GPS. Untuk kondisi ini dapat diantisipasi dengan menambahkan modul GPS yang lebih baik namun, memiliki konsekuensi harga alat yang menjadi semakin mahal juga.

#### 5. REFERENSI

- [1] Otomotif Kompas, "Pilihan Sepeda Motor yang Pakai Teknologi Keyless", Kompas.com, <https://otomotif.kompas.com/read/2020/11/02/173100115/pilihan-sepeda-motor-yang-pakai-teknologi-keyless> (accessed Des. 20, 2020).
- [2] BPS, Statistik Kriminal 2020, Jakarta, BPS RI, 2020.
- [3] News Detik, "Kasus Kejahatan Terjadi di Lampung selama 2019", Detik.com, <https://news.detik.com/berita/d-4840930/6685-kasus-kejahatan-terjadi-di-lampung-selama-2019> (accessed Des. 20, 2020).
- [4] Suara Merdeka, "Angka curanmor di Era Pandemi Cenderung naik". Suara Merdeka : <https://www.suaramerdeka.com/news/nasional/236419-angka-curanmor-di-era-pandemi-cenderung-naik> (accessed Jan. 13, 2020).
- [5] Review Bukalapak, "Merek GPS Tracker Mobil terbaik 2019", Bukalapak.com, <https://review.bukalapak.com/auto/merk-gps-tracker-mobil-terbaik-2019-109261>, (accessed Jan. 13, 2020).
- [6] Create Arduino, "Vehicle GPS Tracking System Based on GPS and GSM", Arduino.cc, <https://create.arduino.cc/projecthub/muchika/vehicle-tracking-system-based-on-gps-and-gsm-57b814> (accessed Jul. 15, 2020).
- [7] Instructables, "Live GPS Tracking with Buzzer and Boundary", Instructables : <https://www.instructables.com/Live-GPS-Tracking-With-Buzzer-and-Boundary/>, dikutip pada 15 juli 2020.
- [8] Apexelec, Taoyuan City, Taiwan (2009). Accessed: Jan. 15, 2021. [Online]. Available: [https://nz.apexelex.com/specs/modules\\_gps/MG-S02\\_v1.04.pdf](https://nz.apexelex.com/specs/modules_gps/MG-S02_v1.04.pdf).
- [9] Simcom, Ida-Virumaa, Estonia (2013). Accessed: Jan. 15, 2021. [Online]. Available: [https://simcom.ee/documents/SIM900/SIM900\\_Hardware%20Design\\_V2.05.pdf](https://simcom.ee/documents/SIM900/SIM900_Hardware%20Design_V2.05.pdf).
- [10] E. D. Kaplan, "Understanding GPS : Principles and Applications", MA : Artech House, 2006.