

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PELACAK (GPS) UNTUK  
MEMONITORING PENDAKI GUNUNG BERBASIS ARDUINO**

**DISUSUN OLEH**

**RIFKY ABDURRAFY HASIBUAN**

**2009020119**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Skripsi** : Rancang Bangun Sistem Pelacak (GPS) Untuk Memonitoring  
Pendaki Gunung Berbasis Arduino

**Nama Mahasiswa** : Rifky Abdurrafy Hasibuan

**NPM** : 2009020119

**Program Studi** : Teknologi Informasi

**Menyetujui**

**Komisi Pembimbing**



**(Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom)**

**NIDN. 0117088902**

**Ketua Program Studi**



**(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom)**  
**NIDN. 0117019301**

**Dekan**



**(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)**  
**NIDN. 0127099201**

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

**RANCANG BANGUN SISTEM PELACAK (GPS) UNTUK  
MEMONITORING PENDAKI GUNUNG BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Rifky Abdurrafy Hasibuan

NPM. 2009020119

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rifky Abdurrafy Hasibuan  
NPM : 2009020129  
Program Studi : Teknologi Informasi  
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN SISTEM PELACAK (GPS) UNTUK  
MEMONITORING PENDAKI GUNUNG BERBASIS ARDUINO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Rifky Abdurrafy Hasibuan

NPM. 2009020119

## **RIWAYAT HIDUP**

### **DATA PRIBADI**

Nama Lengkap : Rifky Abdurrafy Hasibuan  
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 01 Mei 2003  
Alamat Rumah : JL. SM RAJA Gg. Indrajid No. 30 Medan  
Telepon/Faks/HP : 089602561919  
E-mail : rifkiabdurrafi.adi@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### **DATA PENDIDIKAN**

SD : SDN 066650 Medan TAMAT: 2014  
SMP : SMP Swasta Islam Ulun Nuha Medan TAMAT: 2017  
SMA : SMA Swasta Islam Ulun Nuha Medan TAMAT: 2020

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ***“Rancang Bangun Sistem Pelacak (GPS) Untuk Memonitoring Pendaki Gunung Berbasis Arduino”*** dimana skripsi ini sangat penulis butuhkan dalam rangka sebagai kelengkapan penulis untuk memperoleh gelar sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis berterima kasih kepada berbagai pihak yang tidak terlepas dari dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Halim Maulana, ST, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Lutfi Basit, S.Sos, M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara serta dosen pembimbing penulis yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak bekal ilmu kepada penulis.
8. Seluruh pegawai Biro Administrasi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu dalam menyelesaikan segala berkas administrasi yang dibutuhkan selama perkuliahan.
9. Kedua orang tua penulis, Erwin Setiady dan Nilawati yang telah memperjuangkan perkuliahan penulis sehingga mendapat gelar sarjana, penulis menyadari bahwa tiada kata yang mampu sepenuhnya menggambarkan rasa syukur ini, terima kasih telah mengorbankan banyak waktu, tenaga dan upaya untuk mendukung penulis meraih impian, tanpa kehadiran kalian pencapaian ini tidak mungkin

terwujud, karena kalian sumber inspirasi dan kekuatan yang tak tergantikan, penulis berharap dengan selesainya skripsi ini, dapat menjadi bentuk penghormatan dan apresiasi atas kasih sayang telah diberikan.

10. Indah Reina Shalma, selaku kekasih penulis yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulisan skripsi penulis, serta telah menjadi pendamping dalam segala hal menemani, mendukung, ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberi semangat sehingga penulis terus semangat pantang menyerah, terima kasih sudah menjadi support system pada saat masa masa tersulit bagi penulis.



## ABSTRAK

Mendaki gunung merupakan salah satu kegiatan outdoor yang digemari di berbagai negara, termasuk Indonesia yang memiliki banyak gunung yang indah dan menantang. Namun aktivitas ini juga memiliki risiko yang tinggi, terutama bagi para pendaki pemula atau yang kurang paham dengan jalur pendakian. Salah satu permasalahan utama yang sering terjadi adalah pendaki tersesat atau kesulitan dalam melakukan navigasi, terutama di daerah yang minim sinyal internet atau komunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pelacakan berbasis GPS untuk memantau pendaki gunung menggunakan Arduino. Tingginya risiko pendaki yang tersesat karena kurangnya akses internet di pegunungan dan minimnya pengetahuan navigasi. Masalah lainnya adalah minimnya pengetahuan pendaki mengenai navigasi dan penggunaan alat-alat navigasi konvensional seperti kompas dan peta topografi. Banyak pendaki yang hanya mengandalkan aplikasi berbasis internet untuk navigasi, namun aplikasi-aplikasi ini tidak selalu dapat digunakan di daerah pegunungan yang minim jangkauan sinyal. Sistem ini memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini memungkinkan lokasi secara real-time melalui penggunaan perangkat GPS dan GSM yang terhubung ke ponsel melalui SMS. Sistem dirancang menggunakan Arduino, modul GPS Neo-6M, SIM800, dan modul Stepdown, yang diuji melalui beberapa tahap untuk memanfaatkan keakuratan okasi pengiriman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan baik, mengirimkan koordinat lokasi pendaki dengan akurat. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan keselamatan pendaki gunung. Penelitian ini menggunakan metode perancangan sistem, pengembangan perangkat lunak, pengujian fungsional dan akurasi.

Kata Kunci: *GPS Tracker*, Arduino, Pendaki Gunung, IoT, Sim800, GSM, *Stepdown*.

## **ABSTRACT**

Mountain climbing is an outdoor activity that is popular in various countries, including Indonesia, which has many beautiful and challenging mountains. However, this activity also has high risks, especially for beginner climbers or those who are less familiar with climbing routes. One of the main problems that often occurs is that climbers get lost or have difficulty navigating, especially in areas with minimal internet signal or communication. This research aims to design and develop a GPS-based tracking system to combine mountain climbers using Arduino. The high risk of climbers getting lost is due to the lack of internet access in the mountains and lack of navigation knowledge. Another problem is the climbers' lack of knowledge regarding navigation and the use of conventional navigation tools such as compasses and topographic maps. Many climbers only rely on internet-based applications for navigation, but these applications cannot always be used in mountainous areas where signal coverage is minimal. This system utilizes Internet of Things (IoT) technology. This system enables real-time location through the use of GPS and GSM devices connected to mobile phones via SMS. The system was designed using Arduino, Neo-6M GPS module, SIM800, and Stepdown module which was tested through several stages to utilize the accuracy of the delivery location. Test results show that the device can function well, sending coordinates of the climber's location accurately. This system is expected to increase the safety and security of mountain climbers. This research uses systems design, software development, functional and accuracy testing.

**KeyWords:** GPS Tracker, Arduino, Mountaineer, IoT, Sim800, GSM, Stepdown

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. manfaat penelitian .....	5
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Internet Of Things .....	6
2.2. Global Positioning System .....	8
2.2.1. Cara Kerja Global Positioning System .....	10
2.2.2. Gps Tracker.....	11
2.3. Arduino .....	11
2.4. Arduino Ide .....	13
2.5. Google Maps API.....	14
2.6. Gsm .....	15
2.7. Sim808 .....	15
2.8. Flowchart .....	16
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Alat Dan Bahan Penelitian .....	20
3.1.1. Perangkat Keras.....	20
3.2.1. Perangkat Lunak.....	21
3.2. Perancangan Sistem.....	22
3.2.2. Perancangan Perangkat Keras .....	22
3.2.3. Perancangan Perangkat Lunak .....	23
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Implementasi Sistem.....	25
4.2 Rangkaian GPS NEO-6M.....	25
4.2.1 Perakitan Perangkat Keras.....	25
4.2.2 Rangkaian Arduino Uno .....	26
4.2.3 Rangkaian SIM800 .....	26

4.2.4 Rangkaian <i>Switching</i> 3A.....	27
4.3 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	28
4.4 Pengujian Sistem.....	29
4.5 Pengujian Mengirimkan SMS .....	30
4.6 Pengujian Mendapatkan Koordinat.....	31
4.7 Pengujian Koordinat Lokasi GPS.....	31
4.8 Pembuatan Perangkat Lunak .....	32
4.9 Hasil Pengujian GPS.....	36
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>HALAMAN</b>
TABEL 2.1. Simbol Flowchart	18
TABEL 3.1. Jadwal Penelitian	24
TABEL 4.1. Hasil Pengujian Sistem	36

## DAFTAR GAMBAR

	<b>HALAMAN</b>	
GAMBAR 2.1.	Arsitektur Internet of Things	6
GAMBAR 2.2.	Skema GPS	8
GAMBAR 2.3.	Arduino	11
GAMBAR 2.4.	Tampilan Arduino IDE	12
GAMBAR 2.5.	Struktur Relay Sederhana	13
GAMBAR 2.6.	SIM808	15
GAMBAR 3.1.	Skema Perkabelan GPS Tracker Arduino	21
GAMBAR 3.2.	Flowchart Perangkat Lunak	22
GAMBAR 4.1	Rangkaian GPS	26
GAMBAR 4.2.	Rangkaian Arduino	26
GAMBAR 4.3.	Rangkaian SIM800	27
GAMBAR 4.4.	Rangkaian Switching 3A	28
GAMBAR 4.5.	Rangkaian Keseluruhan Alat	29
GAMBAR 4.6.	Mengirimkan SMS	30
GAMBAR 4.7.	Menerima Lokasi Koordinat	31
GAMBAR 4.8.	Koordinat Lokasi Google Maps	32
GAMBAR 4.9.	Inisialisasi GPS	33
GAMBAR	Setup GPS	33
4.10.	Loop GPS	34
GAMBAR	SerialEvent	34
4.11.	kirimSMS	35
GAMBAR	GPSEvent	35
4.12.		
GAMBAR		
4.13.		
GAMBAR		
4.14.		

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang memiliki bentang alam cukup luas dan telah diakui oleh dunia. Terletak dalam jalur *ring of fire*, Indonesia memiliki jumlah gunung paling banyak di dunia. Oleh karena itu kegiatan *outdoor* khususnya mendaki gunung menjadi olah raga yang paling diminati anak muda dan orang dewasa (Surya Nur Indrawan, 2020). Mendaki gunung merupakan salah satu aktivitas berpetualang di alam terbuka menuju tempat yang lebih tinggi yaitu menuju puncak gunung.

Setiap daerah di Indonesia memiliki gunung dengan ciri khasnya masing-masing. Ciri khas tersebut dapat berupa ketinggian, jalur atau *track*, kedalaman jurang, suhu, cuaca, dan lainnya. Hal ini menyebabkan para pendaki harus mengenal area gunung yang didaki dan menaati seluruh peraturan yang ada. Vio Ferdian (2023) menyatakan hal yang serupa, di mana setiap gunung memiliki cerita yang berbeda dan semua pendaki harus mengikuti aturan dan adat istiadat yang ada. Walaupun demikian, masih banyak pendaki yang tidak mengindahkan peraturan dan adat istiadat setempat, serta tidak semua pendaki mengetahui dasar-dasar navigasi mendaki gunung. Ketidaktahuan tersebut menyebabkan kejadian yang tidak diinginkan saat mendaki di mana pendaki tersesat dan hilang.

Menurut Saputra dalam Vio Ferdian (2023) ditemukan bahwa dalam 8 tahun terakhir ini, semakin banyak orang yang melakukan pendakian, baik itu perkumpulan para pecinta alam, spesialis, bahkan orang biasa dengan berbagai tujuan seperti hiburan, acara sekolah, ujian, dan lainnya. Peningkatan minat ini

didorong oleh berbagai faktor, termasuk meningkatnya kesadaran akan pentingnya hidup sehat, tren media sosial yang sering menampilkan keindahan alam dari puncak gunung, serta kemudahan akses informasi mengenai jalur pendakian. Peningkatan jumlah pendaki ini, meskipun positif, juga membawa tantangan baru, terutama terkait dengan keselamatan dan perlindungan bagi para pendaki.

Namun, dalam penelitian oleh Indra Gunawan *et al*, (2022) banyak sekali dalam kasus pendakian gunung pernah ditemukan orang yang meninggal dunia ketika melakukan pendakian. Masalah yang diderita yaitu kelelahan, tersesat lalu hilang, bahkan hingga saat ini salah satu dari sekian masalah tersebut masih dapat terjadi kapan saja. Dikarenakan tidak ada akses internet di area pegunungan, maka dalam melakukan pencarian pendaki yang hilang selama ini, tim pengawas hanya dapat melakukan pencarian secara konvensional, yaitu dengan menelusuri semua kemungkinan jalur yang dilewati pendaki. Arman Nugraha (2020) dilansir dalam Kompas bahwa dalam 4 tahun terakhir terjadi peningkatan kecelakaan di gunung yang disebabkan bermacam-macam hal, diantaranya adalah tersesat dan hilang.

Meskipun memiliki daya tarik yang kuat dan menawarkan pengalaman alam yang luar biasa, juga membawa resiko besar yang tidak boleh diabaikan. Tingginya angka kecelakaan yang disebabkan oleh tersesat dan hilang menunjukkan bahwa pendakian tidak bisa dianggap enteng, terutama bagi mereka yang kurang berpengalaman atau tidak memiliki persiapan yang memadai.

Banyaknya kasus pendaki tersesat dan hilang menjadi suatu permasalahan yang sangat *urgent* dan harus segera di atasi. Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan IoT (Internet of Things). Saat ini teknologi berbasis Internet of Things (IoT) menjadi salah satu tren baru di dunia yang akan berkembang kemungkinan besar akan menjadi tren di masa depan (Indah Purnama Sari *et al*,



2023). Sederhananya, IoT menghubungkan perangkat yang terus terhubung ke internet dan dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui perangkat pengguna. Internet of Things (IoT) adalah sebuah struktur di mana objek dan orang diberi identitas eksklusif dan kemampuan untuk merelokasi data melalui sebuah jaringan tanpa memerlukan sentuhan dua arah antara manusia misalnya sumber ke tujuan atau interaksi manusia dengan komputer.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa IoT bekerja dengan memberi setiap objek atau perangkat identitas unik dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi langsung antara manusia atau antara manusia dengan computer. Misalnya, sebuah perangkat GPS Tracker yang terhubung melalui IoT dapat secara otomatis mengirimkan posisi pendaki kepada tim pengawas. Tim pengawas dapat mendeteksi dan mengetahui bahwa seorang pendaki telah menyimpang dari rute yang ditentukan atau terjadi penurunan drastic dalam kecepatan. Dengan kemampuan ini, IoT dapat secara signifikan meningkatkan respins dalam situasi darurat dan mengurangi resiko pendaki tersesat dan hilang.

Menurut Thin Thin Htwe dan Dr. Kyaw Kyaw Hlaing (2019) sistem pelacak adalah kombinasi dari *Global Positioning System* (GPS). Ini digunakan untuk mendeteksi lokasi GPS objek apapun yang dipasang pada alat pelacak yang menggabungkan ponsel pintar dengan Arduino Uno. GPS berbasis satelit teknologi navigasi yang menyediakan navigasi lokasi yang akurat. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan fakta dan masalah yang telah dijelaskan, diajukan suatu sistem ataupun teknologi untuk menjadi solusi masalah tersebut yaitu

dengan membangun GPS Tracker berbasis Arduino untuk membantu pendaki dengan memfasilitasi sebuah navigasi pelacak di jalur pendakian.

Perancangan sistem pelacak GPS dan pengendali manusia jarak jauh berbasis Arduino muncul sebagai respons terhadap kebutuhan ini. Sistem ini bertujuan untuk memberikan solusi komprehensif yang memungkinkan pemilik untuk mengawasi pendaki dengan lebih efektif dan responsif. Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya terkait permasalahan diatas, penulis mengambil judul **”RANCANG BANGUN SISTEM PELACAK (GPS) UNTUK MEMONITORING PENDAKI GUNUNG BERBASIS ARDUINO”**.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Ada beberapa rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang akan diselesaikan pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan merakit sistem informasi pelacak GPS tracker pada pendaki berbasis arduino?
2. Apa saja komponen perangkat keras dan lunak yang diperlukan untuk mengembangkan sistem pelacakan yang efektif dan efisien pada perangkat Arduino?
3. Bagaimana sistem pelacakan GPS berbasis Arduino ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya keselamatan pendaki?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Alat ini dibangun menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
2. Alat ini bekerja pada pendaki gunung.

3. Sistem ini digunakan hanya untuk melacak dan memberikan informasi keberadaan pendaki secara realtime dengan peringatan notifikasi ke *SMS*,

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara perancangan dan perakitan sistem pelacak GPS pada pendaki.
2. Mengetahui komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang di perlukan untuk mengembangkan sistem pelacak yang efektif dan efisien.
3. Memastikan sistem pelacakan GPS berbasis Arduino ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya keselamatan pendaki.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini meliputi :

1. Bagi Penulis: Meningkatkan pengetahuan dalam bidang Internet of Things, khususnya dalam penggunaan arduino dan teknologi pelacak GPS.
2. Bagi Universitas: Menghasilkan karya dan penelitian yang dapat dipublikasikan dan diakui secara luas, sehingga meningkatkan reputasi universitas di kancah nasional maupun internasional.
3. Bagi Masyarakat: Mendorong lebih banyak orang untuk menikmati kegiatan pendakian dan eksplorasi alam dengan rasa aman yang lebih tinggi, karena adanya sistem pelacakan GPS tersebut.

Penelitian ini dapat menghasilkan kemajuan dalam pengembangan teknologi IoT (Internet of Things) dan aplikasinya dalam konteks keamanan pendaki. Ini dapat memicu minat dan penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Internet Of Things

Fredy susanto *et al*, (2022) Internet of Things atau disingkat dengan istilah IoT merupakan teknologi yang menginovasi benda-benda sekitar dengan internet agar aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien. Internet of Things adalah teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan Internet. Pentingnya Internet of Things dapat dilihat dengan semakin banyaknya diterapkan dalam berbagai lini kehidupan saat ini. IoT memberikan kita banyak gagasan untuk turut berperan serta dalam berbagai segi perkembangan mulai dari hal mikro hingga makro di seluruh dunia. Internet of things menjadikannya sebuah bidang penelitian tersendiri sejak berkembangnya teknologi internet (IT) dan media komunikasi lain. Metodologi yang digunakan dalam pengembangan IoT ini adalah berbagai macam. Dari yang *real time system* hingga penggunaan alur *prototype*. Semakin berkembang keperluan manusia tentang teknologi, maka semakin banyak penelitian yang akan hadir, Internet of Things adalah salah satu hasil pemikiran para peneliti yang mengoptimasi beberapa alat seperti media sensor, Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Sensor Network serta Smart Object lain yang memungkinkan manusia mudah berinteraksi dengan semua peralatan yang terhubung dengan jaringan internet.

Menurut Adani & Muhammad Robith (2020) Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana sistem memiliki kemampuan mengirimkan data melalui jaringan tanpa bantuan dari manusia atau dapat dikatakan menjalankan

tugas dengan sendiri, manusia bertugas mengawasi atau memonitoring kerja sistem. IoT merupakan suatu pengembangan keilmuan yang menjanjikan untuk mempermudah kerja manusia. Pada saat sekarang IoT mengalami perkembangan yang dapat dilihat dari penemuan orang-orang. IoT dapat mempermudah pekerjaan manusia dari menghemat waktu dan tenaga. Tapi kendala dari pengembangan IoT terletak dari sisi biaya yang cukup mahal serta kondisi jaringan yang sangat kompleks.

Menurut E.D Meutia (2015) Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 25 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi IoT. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. Meski telah mulai diaplikasikan pada banyak bidang kehidupan sehari-hari, namun belum ada satu definisi yang baku dari IoT. Secara sederhana konsep IoT dapat digambarkan dengan bentuk arsitektur seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1



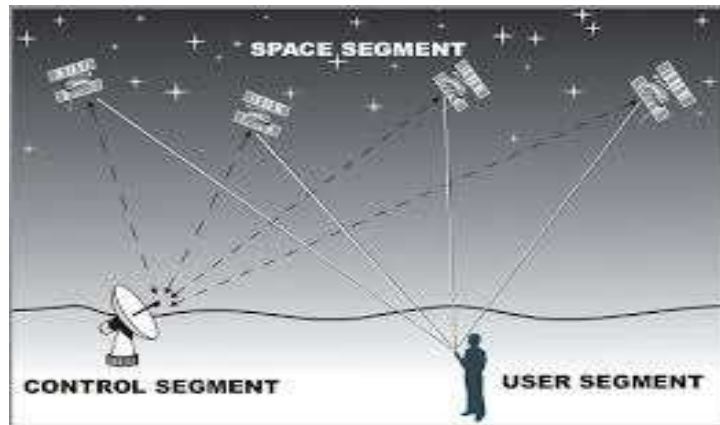
**Gambar 2.1 Arsitektur Internet of Things**

## 2.2. Global Positioning System (GPS)

Menurut Alfeno, Sandro dan Ririn Eka (2017) Global Positioning System atau yang biasa disebut dengan GPS ialah suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dari satelit mengenai posisi, jarak, dan proses lainnya tanpa tergantung pada waktu. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima (*receiver*) di permukaan, dimana GPS *receiver* ini akan mengumpulkan informasi dari satelit GPS. Sebuah GPS *receiver* harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (*latitude* dan *longitude*) dan *track* pergerakan. Jika GPS *receiver* dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (*latitude*, *longitude* dan *altitude*). Jika sudah dapat menentukan posisi user, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan lainlain. Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan (*travel time*). Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai Time of Arrival (TOA). Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal.

Abdul Chalel Rahman *et al.* (2019) GPS terdiri dari tiga bagian yaitu *space segment* (luar angkasa), *ground segment* (bumi) dan *pengguna segment* (pengguna). Bagian *space segment* (luar angkasa) yaitu satelit, terdapat 24 satelit aktif, 6 orbital *planes* dengan inklinasi (sudut antara bidang yang menjadi acuan dengan bidang yang diukur kemiringannya) sebesar  $55^\circ$ , dengan lama waktu 12

jam periode orbital, tinggi 20.000 km, dengan kecepatan aproksimasi satelit sebesar 4 km/detik.



**Gambar 2.2 Skema GPS**

**Sumber : Library.binus.ac.id**

Satelit GPS yang mengorbit bumi seluruhnya berjumlah 24 buah, 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan. Satelit ini bertugas untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengendali, menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi (jam atom di satelit), dan memancarkan sinyal serta informasi secara kontinu ke perangkat penerima (*receiver*). Segmen pengendali bertugas untuk mengendalikan satelit dari bumi yaitu untuk melihat keadaan satelit, penentuan serta prediksi orbit, sinkronisasi waktu antarsatelit, dan mengirimkan data ke satelit. Sedangkan segmen penerima bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi, arah, jarak dan waktu yang diperlukan oleh pengguna. Pada penelitian ini, digunakan GPS komersial dengan tingkat akurasi posisi sebesar + 10 meter yang berfungsi untuk menentukan posisi alat tersebut berada agar dapat ditampilkan di *google maps*.

### 2.2.1. Cara Kerja Global Positioning System (GPS)

Cara kerja GPS secara logik ada 5 langkah:

1. Memakai perhitungan “*triangulation*” dari satelit.
2. Untuk perhitungan “*triangulation*”, GPS mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio.
3. Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya.
5. Terakhir harus mengoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima *receiver*.

Dari beberapa pemakaian GPS di atas dikategorikan menjadi:

1. Waktu  
GPS *receiver* menerima informasi waktu dari jam atom yang mempunyai keakurasian sangat tinggi.
2. Lokasi  
GPS memberikan informasi lokasi: 1). *Latitude* 2). *Longitude* 3). *Altitude*
3. Kecepatan  
Ketika berpindah tempat, GPS dapat menunjukkan informasi kecepatan berpindah tersebut.
4. Arah perjalanan  
GPS dapat menunjukkan arah tujuan. Simpan lokasi. Tempat-tempat yang sudah pernah atau ingin dikunjungi bisa disimpan oleh GPS *receiver*.
5. Komulasi data



GPS *receiver* dapat menyimpan informasi *track*, seperti total perjalanan yang sudah pernah dilakukan, kecepatan rata-rata, kecepatan paling tinggi, kecepatan paling rendah, waktu/jam sampai tujuan, dan sebagainya.

#### 6. *Tracking*

Membantu untuk memonitoring pergerakan obyek. Membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jarak terdekat.

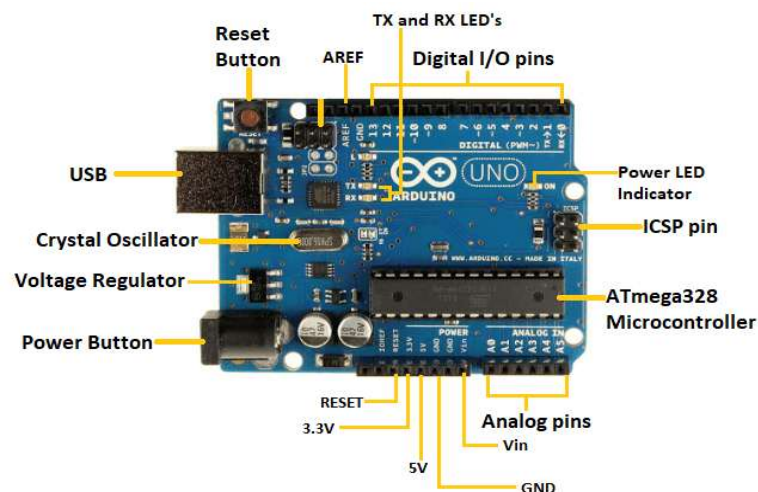
#### **2.2.2. GPS Tracker**

Abid Khan & Ravi Mishra (2012) GPS Tracker atau sering disebut dengan GPS Tracking adalah teknologi AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang memungkinkan pengguna untuk melacak posisi kendaraan, armada, mobil, manusia ataupun aset lain yang ada dan untuk merekam posisi aset secara berkala dalam keadaan *Real-Time* dengan menggunakan alat modul GPS *Tracking*. Data lokasi yang telah direkam dapat disimpan di unit GPS Tracking ataupun dapat dikirimkan ke *server*/pusat data, komputer atau *smartphone* yang tersambung ke internet. GPS *Tracking* memanfaatkan kombinasi teknologi telepon selular (GSM-CDMA), telepon satelit dan GPS untuk menentukan koordinat sebuah obyek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital dengan menggunakan perangkat lunak GPS *Tracking*.

#### **2.3. Arduino**

Feri Djuandi (2011) arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE)

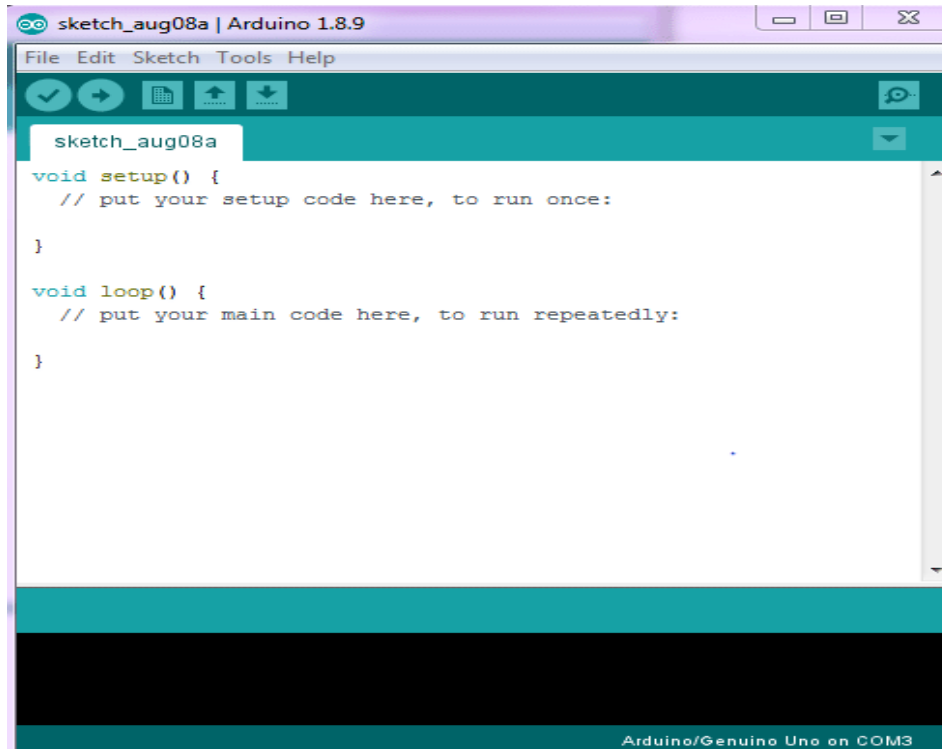
yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi. Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk hardware maupun *software*-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Anda bisa bebas mendownload gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya dan merangkainya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa di-*download* dan diinstal pada komputer secara gratis. Arduino adalah alat yang mudah dan praktis digunakan oleh pengguna dan mudah dipelajari.



**Gambar 2.3** Arduino

## 2.4. Arduino IDE

Arduino IDE, IDE merupakan singkatan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan (SinouArduino, 2016). Disebut sebagai lingkungan karena melalui perangkat lunak inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsifungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootloader yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut “Wiring” yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Gambar tampilan awal pada perangkat lunak Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4 Tampilan Arduino IDE**

## **2.5. Google Maps API**

Suharjanto Utomo & Mochamad Alvi hamdani (2021) Google Maps API (Application Programming Interface) adalah aplikasi *interface* yang dapat diakses lewat JavaScript agar Google Maps dapat ditampilkan pada halaman web yang akan dibangun. Pengetahuan yang diperlukan untuk mengembangkan sebuah Google Maps API adalah tentang HTML, JavaScript, sedangkan peta sudah disediakan oleh Google. Google Maps API merupakan fasilitas dari Google yang dapat digunakan untuk menambahkan peta ke dalam *website* dengan menggunakan JavaScript. Google Maps API menyediakan banyak fasilitas dan utilitas untuk memanipulasi peta dan menambahkan konten ke peta melalui berbagai layanan.

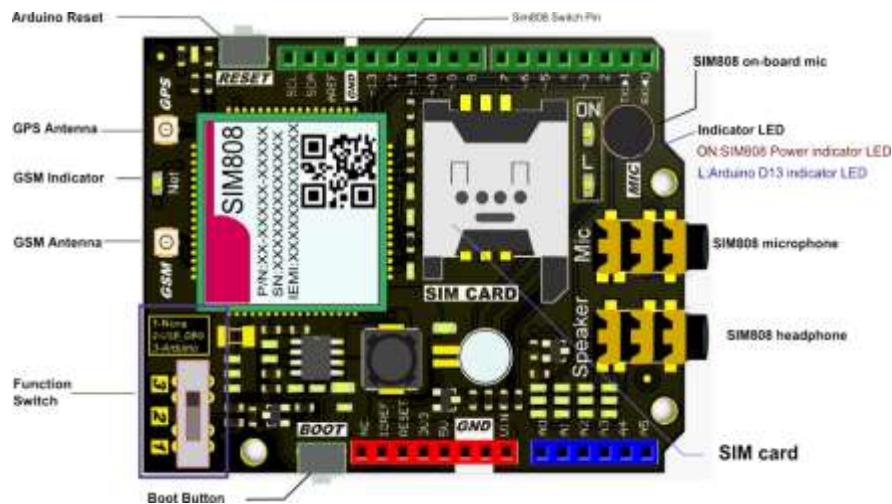
## **2.6. GSM ( *Global System for Mobile Communication* )**

Menurut Maududy, 1 & Ahyadi, Z (2018) GSM adalah sebuah protokol standar untuk telepon seluler. Protokol GSM diciptakan pada tahun 1980 di Negara Eropa. Pada tahun 2010, *GSM Association* menyatakan bahwa ada lebih dari 4 miliar pengguna dan meningkat menjadi 6 miliar pada tahun 2015. Telepon seluler GSM menggunakan *Subscriber Identity Module* atau biasa disingkat dengan SIM sebagai identitas pengguna. SIM ini berbentuk sebuah kartu kecil yang dimana didalamnya terdapat lempengan kecil yang menyimpan data pribadi, nomor telepon pengguna, informasi akun, dan kontak. Rentang frekuensi yang digunakan oleh telepon seluler GSM bervariasi tiap negara. Untuk negara Eropa, Jaringan GSM beroperasi pada kisaran frekuensi 900 MHz. Amerika Serikat beroperasi pada frekuensi 850 MHz dan 1.900 MHz. Dalam penelitian kali ini, penggunaan GSM yaitu untuk pengiriman lokasi dari perangkat GPS ke pengguna. Mengingat sudah banyak nya teknologi GSM digunakan diseluruh dunia.

## **2.7. SIM 808**

Menurut SIMcom (2019) Modul SIM808 adalah modul GSM dan Modul GPS yang digunakan menjadi satu. Modul SIM808 mendukung jaringan *Quad-Band* dan menggabungkan teknologi GPS untuk navigasi satelit. Frekuensi GSM yang digunakan pada SIM808 sebesar 850MHz, 900MHz, 1800MHz, dan 1900MHz. Frekuensi pada modul SIM808 dapat digunakan di Indonesia yang memiliki rentang frekuensi GSM sebesar 900MHz dan 1800MHz. Modul GPS pada SIM808 memiliki sensitifitas penerimaan yang tinggi karena memiliki 66 kanal yang penerima data dan mendukung teknologi A-GPS (*Assited Global*

Positioning System). A-GPS merupakan penyempurnaan teknologi GPS dengan menggunakan bantuan operator telekomunikasi yang digunakan untuk mempercepat pembacaan lokasi sehingga modul SIM808 dapat digunakan didalam ruangan ketika modul GPS tidak dapat menerima data sinyal satelit.



**Gambar 2.6. SIM808**




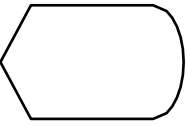
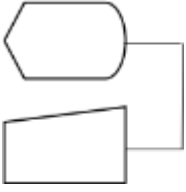


SIM808 bekerja pada tegangan 3.3 Volt – 4.4 Volt dan memiliki fitur Power Saving yang dimana Modul SIM808 bekerja pada arus 1mA sehingga dapat menghemat konsumsi daya.

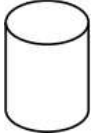

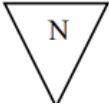

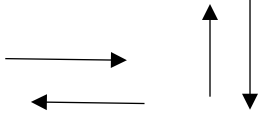
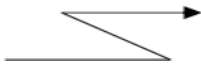
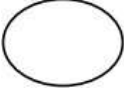
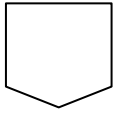

## **2.8. Flowchart**

Menurut Ilham Akhsanu Ridlo, (2017) *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dalam untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Proses di lingkungan organisasi pada umumnya merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berulang. Setiap siklus kegiatan tersebut biasanya dapat dipecahkan

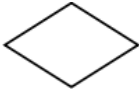
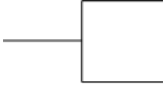
ke dalam beberapa langkah kecil. Dari uraian langkah-langkah tersebut, kita dapat mencari langkah mana saja yang bisa kita perbaiki (*improve*). Simbol-simbol *flowchart* dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Simbol *flowchart***

<b>1</b>	<b>Simbol Input atau Output</b>	
		Dokumen/laporan elektronik atau kertas.
		Beberapa dokumen, dan disertakan penomoran pada masing-masing dokumen.
		Alat untuk memasukkan data elektronik.
		Output elektronik untuk menampilkan informasi Seperti terminal, monitor, atau layar
		Alat input dan output elektronik yang digunakan Bersama untuk menunjukkan alat yang digunakan keduanya.
<b>2</b>	<b>Simbol Pemrosesan</b>	
		Pemrosesan yang dilakukan oleh komputer
		Pemrosesan secara manual
<b>3</b>	<b>Simbol Penyimpanan</b>	

		Data yang disimpan secara elektronik dalam database
		Data yang disimpan dalam pita magnetis(media penyimpanan backup yang popular).
		File dokumen kertas yang diarsipkan diurutkan secara "N" numerik, 'A' alphabet, "D" tanggal.
		Jurnal atau buku besar akuntansi berbasis kertas
<b>4</b>	<b>Simbol Arus dan-lain lain</b>	
		Arus menuju proses, dokumen, tujuan.
		Transmisi data dari satu lokasi geografis ke lokasi lainnya via garis komunikasi
		Menghubungkan arus pemrosesan (konektor) pada halaman yang sama
		Konektor ke beda halaman.
		Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program



		Menentukan Keputusan
		Anotasi untuk penambahan komentar deskriptif atau catatan penjelasan sebagai klarifikasi.

**Sumber: Romney, 2003**

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam perancangan alat pelacak kendaraan digunakan beberapa alat dan bahan untuk membangun perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut ini merupakan penjabaran fungsi alat dan bahan yang digunakan berdasarkan perangkatnya:

##### 3.1.1. Perangkat Keras

Menurut Budi Pramana, (2007) “Apa yang dimaksud dengan perangkat Keras?” pertanyaan tersebut terlihat mudah tapi juga terlihat sulit. Kebanyak orang hanya mengenal hardware dan tidak mampu mendefinisikan pengertian dari Perangkat Keras itu sendiri. *Hardware* adalah perangkat keras computer yang nampak secara fisik dan dapat di raba. Dalam analisis kebutuhan perangkat keras merupakan suatu hal yang penting sebelum melakukan praktikan suatu alat, karena setiap perangkat keras ataupun lunak sangat berpengaruh untuk kinerja suatu alat. Berikut ini penjelasan perangkat keras yang akan digunakan:

##### 1. Arduino

Berfungsi sebagai otak dalam sistem alat elektronik. Arduino nantinya berfungsi untuk menjalankan perintah-perintah seperti membaca data hasil sensor kemudian mengirimkannya.

##### 2. SIM808

Berfungsi sebagai sensor GPS dan juga sebagai media untuk mengirim pesan singkat ke *Whatsapp* melalui teknologi GSM.

3. PCB (*Project Sircuit Board*)

Sebagai tempat untuk menyusun rangkaian alat-alat atau komponen elektronik.

4. Kabel Jumper

Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan rangkaian komponen elektronik

5. Laptop

Perangkat yang digunakan untuk pengujian dan pembuatan alat. Dengan spesifikasi menggunakan prosesor intel core i-5 dan memiliki penyimpanan sebesar 8GB

6. Handphone

Berfungsi sebagai penerima pesan dan penerima lokasi yang dikirimkan berupa maps alat pelacak.

### **3.1.2. Perangkat Lunak**

Menurut Feri Hari Utami & Asnawati (2015) Perangkat lunak (*software*) adalah program yang berisi kumpulan intruksi untuk melakukan proses pengolahan data. Software sebagai penghubung antara manusia sebagai pengguna dengan perangkat keras komputer, berfungsi menerjemahkan bahasa manusia ke dalam bahasa mesin sehingga perangkat keras komputer memahami keinginan pengguna dan menjalankan intruksi yang diberikan dan selanjutnya memberikan hasil yang diinginkan oleh manusia tersebut. Berikut adalah analisis perangkat lunak yang akan digunakan untuk membangun sistem:

## 1. ArduinoIDE

ArduinoIDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk memasukkan perintah yang akan dimasukkan ke dalam otak yang berada pada perangkat arduino.

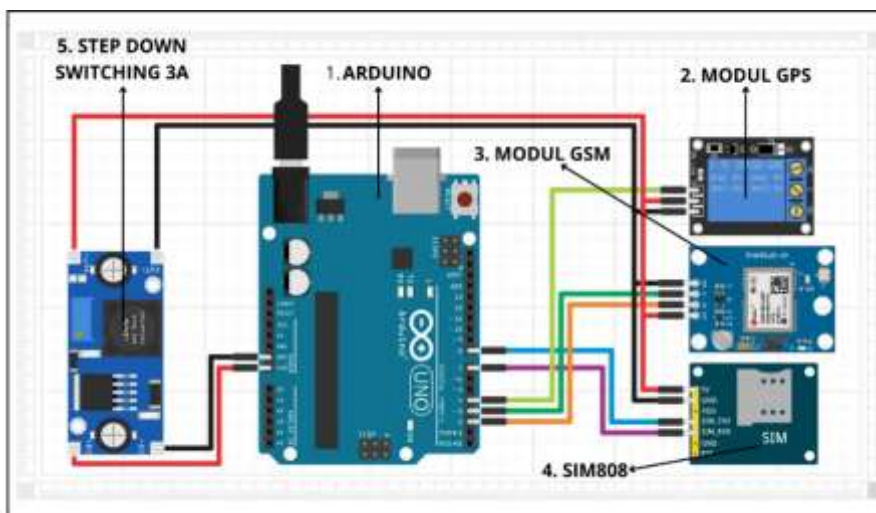
## 2. Windows 11

Windows 11 adalah sebuah sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan perangkat lunak ArduinoIDE.

## 3.2 Perancangan Sistem

### 3.2.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan perancangan sistem dari komponen perangkat keras yang saling berintegrasi. Pada perancangan sistem ini, digunakan sumber tegangan dari akumulator untuk mengoperasikan perangkat Arduino dan SIM808. GSM pada perangkat SIM808 digunakan sebagai sensor yang menerima perintah dari perangkat genggam yang dikirimkan melalui fitur Whatsapp ataupun SMS. Berikut merupakan skema rangkaian perancangan perkabelan Arduino:

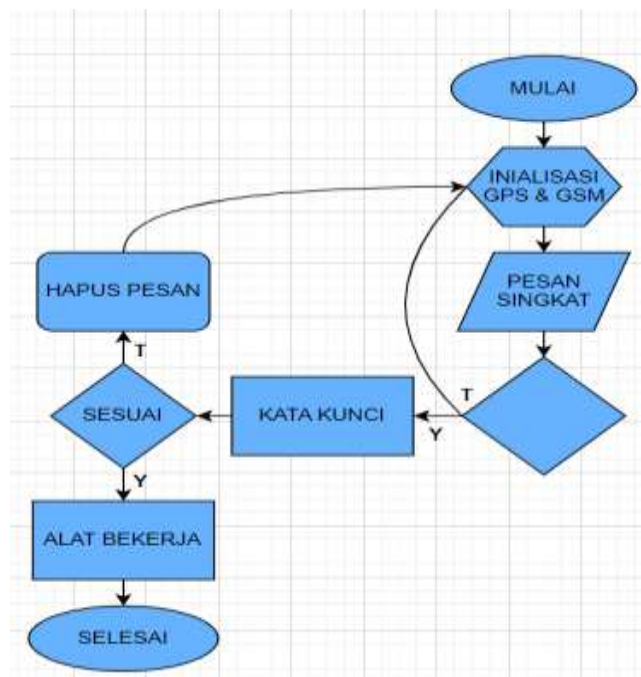


**Gambar 3.1 Skema Perkabelan GPS Tracker Arduino**

Pada skema perkabelan pada Gambar 3.1, pemasangan antenna GSM dan GPS terletak pada slot yang sudah disediakan oleh SIM808. Komunikasi antara SIM808 dengan Arduino menggunakan komunikasi *serial*. Pemasangan jalur komunikasi serial antara SIM808 dengan Arduino dengan menghubungkan pin TX perangkat SIM808 menuju pin D2 pada Arduino dan menghubungkan pin RX perangkat SIM808 menuju pin D3 pada Arduino. Perangkat Relay dapat dikendalikan menggunakan sinyal elektrik. Pengendali perangkat relay pada pelacak ini menggunakan Arduino. Untuk mengirimkan sinyal elektrik dari Arduino menuju perangkat relay yaitu dengan menghubungkan pin D7 pada Arduino menuju pin IN1 dan menghubungkan PIN D8 pada Arduino menuju pin IN2 pada perangkat *relay*. Perangkat *relay* bekerja pada tegangan 5V, sehingga dapat dengan mudah dihubungkan pada Arduino yang memiliki pin *output* 5V.

### 3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan alur program yang nantinya akan dibangun:



Gambar 3.2 Flowchart perangkat lunak

Berdasarkan Flowchart perangkat lunak pada Gambar 3.2, mikrokontroler dirancang untuk menunggu interupsi berupa pesan singkat. Saat pesan singkat sudah masuk, mikrokontroler kemudian akan membaca pesan tersebut. Jenis pesan ada tiga yang dapat diteruskan menjadi perintah mikrokontroler. Jika pesan sudah sesuai maka mikrokontroler akan memulai mengambil data yang dibutuhkan dan mengirimkannya menuju nomor yang telah dimasukkan ke dalam program.

Menurut Agus Suryanto, (2012) AT+CMGF=1 merupakan perintah untuk mengaktifkan mode GSM pada perangkat SIM808. AT+CMNI=2,2,0,0 merupakan perintah agar pesan singkat yang diterima dapat ditampilkan pada komunikasi serial. GPS memiliki format data berbentuk NMEA-0183. Dimana memiliki informasi berupa tipe data NMEA, waktu, bujur, lintang, dan sebagainya. Untuk mengambil informasi yang dibutuhkan, perlu adanya pemisahan data-data tersebut. AT+CGNSPWR=1 merupakan perintah untuk mengaktifkan perangkat GNSS/GPS pada SIM808. GNSS memiliki format NMEA-0183 dengan tipe RMC. AT+CGNSSEQ merupakan perintah pemilah data yang sudah tersedia pada perangkat SIM808 sehingga dapat dengan mudah untuk mengambil informasi yang dibutuhkan. Setelah mengaktifkan fitur GSM pada SIM808. Maka, fitur pengiriman pesan pada SIM808 dapat digunakan. AT+CMGS adalah perintah untuk mengirimkan pesan singkat diikuti dengan nomor tujuan dan pesannya. Penggunaan CTRL+Z merupakan perintah untuk mengirimkan data pada komunikasi *serial*. Karena perintah ATCOMMAND sebelum CTRL+Z masih berupa data yang belum dikirim.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Implementasi Sistem**

Sistem pelacak pendaki berbasis GPS dan GSM ini bertujuan untuk mengetahui posisi pendaki yang dapat diatur menggunakan pesan singkat dari perangkat genggam. Alat ini dapat memberikan informasi lokasi pada pendaki menggunakan kordinat bujur dan lintang yang dikirim menggunakan pesan singkat dengan format tautan menuju alamat *google maps*.

Pada bab hasil dan pembahasan akan dijelaskan mengenai implementasi perangkat keras serta hasil pengujian alat yang berisikan format pesan yang dikirimkan oleh perangkat SIM808, lamanya waktu penguncian sinyal satelit GPS, dan lamanya waktu pengiriman pesan perangkat SIM808.

#### **4.2. Perakitan Perangkat Keras**

Pada tahap perakitan perangkat keras ini terdiri dari Arduino Uno, Modul GPS, Modul GSM atau SIM808, Stepdown. Bagian-bagian dari hardware satu sama lain harus berhubungan dan berintegrasi sesuai dengan kebutuhan alat dan tujuan pembuatan.

Dari beberapa rangkaian diatas maka selanjutnya akan dirangkai menjadi satu membentuk sebuah alat yang saling berintegrasi.

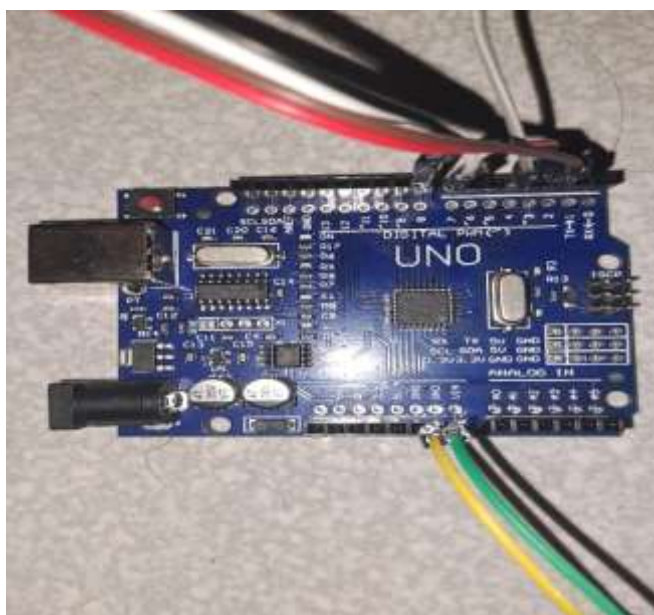
##### **4.2.1. Rangkaian GPS NEO-6M**

Perangkat GPS yang digunakan pada sistem ini adalah GPS Neo-6M yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data kordinat, kecepatan dan ketinggian dari satelit. Pada rangkaian GPS ini terdiri dari dua komponen yaitu Antena dan Ublox Neo-6m yang dihubungkan ke arduino.



**Gambar 4.1 Rangkaian GPS**

#### **4.2.2. Rangkaian Arduino Uno**



**Gambar 4.2 Rangkaian Arduino**

Pada Gambar 4.2, Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kontrol yang menerima data lokasi dari modul GPS. Arduino memproses data tersebut dan



bisa mengirimkan berbagai macam informasi posisi pendaki melalui melalui metode SMS dan jaringan internet.

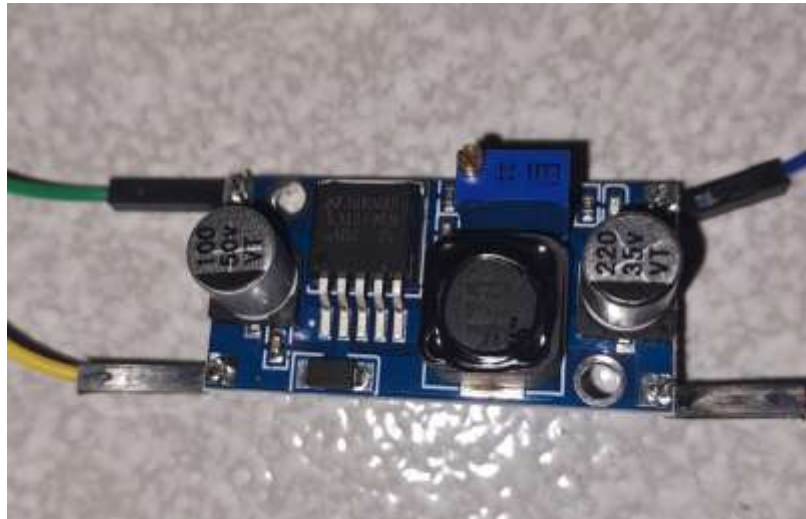
#### **4.2.3. Rangkaian SIM800**



**Gambar 4.3 Rangkaian SIM800**

Pada Gambar 4.3, SIM800 berfungsi sebagai untuk mengirimkan data lokasi yang diterima dari modul GPS melalui SMS. Setelah Arduino memproses data GPS, SIM800 menggunakan jaringan GSM untuk mengirimkan alamat lokasi ke nomor yang mengirimkan pesan ke SIM800. Modul ini memastikan bahwa data lokasi bisa diterima secara langsung di ponsel penerima dan memerlukan koneksi internet.

#### 4.2.4. Rangkaian *Switching* 3A



**Gambar 4.4 Rangkaian *Switching* 3A**

Pada Gambar 4.4, Fungsi *Switching* 3A pada GPS Tracker berperan penting dalam mengontrol aliran daya listrik ke komponen-komponen tertentu, seperti Arduini, modul GPS, modul SIM800. Penggunaan *switching* ini sangat penting untuk menghemat energi, terutama dalam penggunaan sumber daya terbatas seperti baterai. Dengan adanya fungsi *switching*. Selain itu, fungsi ini juga membantu memperpanjang umur perangkat dengan menghindari overuse atau panas berlebih yang bisa terjadi jika komponen GPS Tracker terus menerus dialiri arus listrik.

#### 4.3. Rangkaian Keseluruhan Alat

Dari beberapa rangkaian modul di atas maka selanjutnya akan dirangkai menjadi satu yang membentuk sebuah sistem yang saling terintegrasi. Diantara rangkaian tersebut memiliki fungsi masing-masing seperti rangkaian GPS yang terdiri dari rangkaian GPS Neo dan rangkaian Atena yang berfungsi sebagai penerima data dan pemberi perintah.



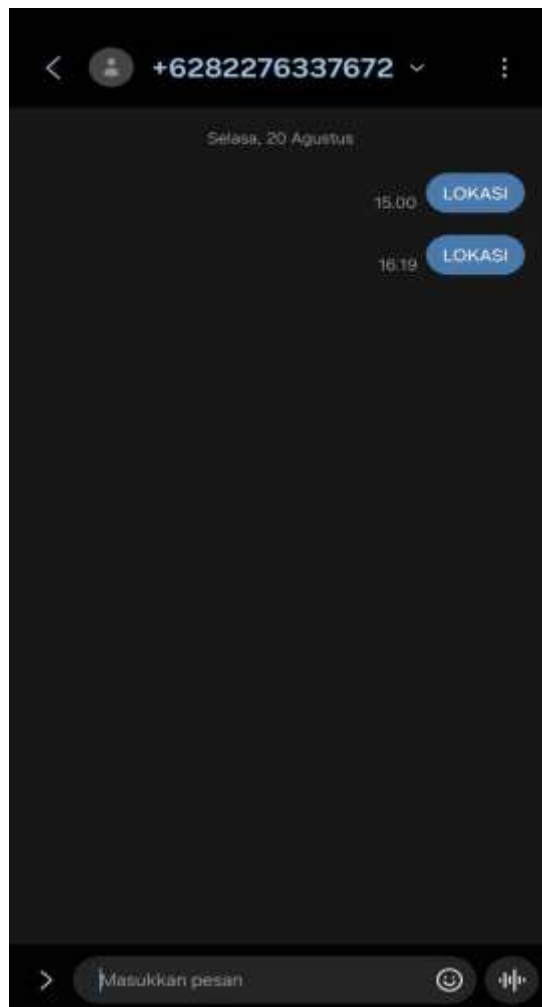
**Gambar 4.5 Rangkaian Keseluruhan Alat**

#### **4.4. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses. Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat yaitu pengujian terhadap Arduino uno apakah berfungsi dengan baik untuk memproses input dan output, GPS Neo 6M untuk mendapatkan titik koordinat longitude dan latitude, SIM800 untuk mengirimkan titik koordinat menggunakan layanan sms dan *Google Maps* untuk menampilkan lokasi koordinat. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem.

#### 4.5. Pengujian Mengirimkan SMS

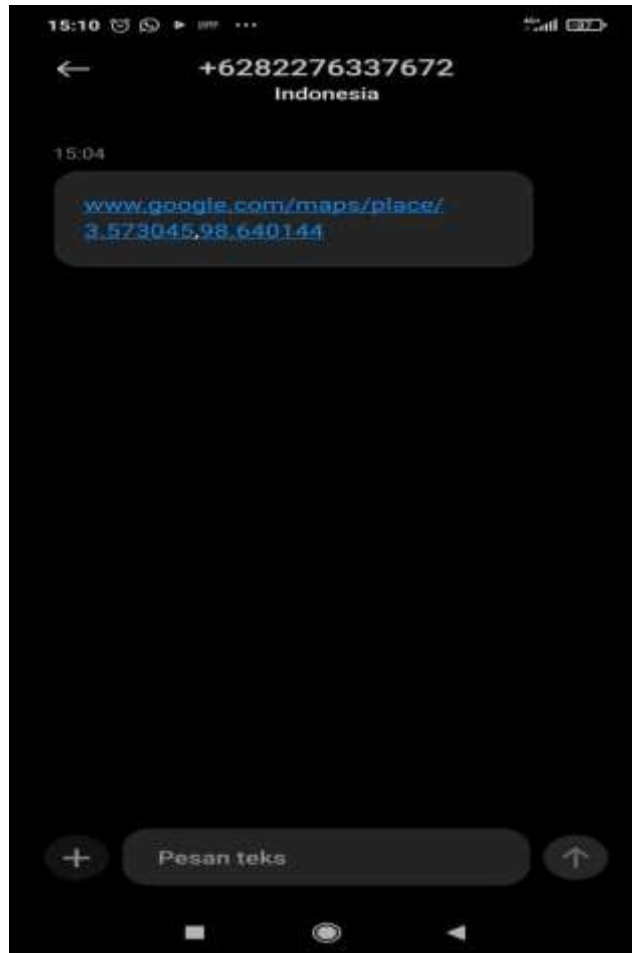
Pengujian mendapatkan sinyal gsm sangat diperlukan untuk mengirim dan menerima sms, untuk mendapatkan titik koordinat GPS Tracker, pengguna handphone harus mengirim SMS pada alat yang terpasang di GPS Tracker dengan format “LOKASI”. Dan pada saat alat GPS Tracker mendapatkan SMS sesuai dengan format “LOKASI”, maka secara otomatis alat akan mengirim kembali SMS pada pengguna handphone untuk mengetahui informasi lokasi atau titik kordinat yang diterima dari satelit, sebagaimana pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Mengirimkan SMS**

#### 4.6. Pengujian Mendapatkan Koordinat

Pada bagian ini alat akan mendapatkan lokasi *longitude* dan *latitude*. GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik koordinat. Data yang diambil dari GPS Neo 6M Hasil yang diperoleh adalah koordinat 3,5730450, 98,6401440 yang berada di Jalan Abadi, Medan. Dapat dilihat sebagai mana pada gambar 4.7.

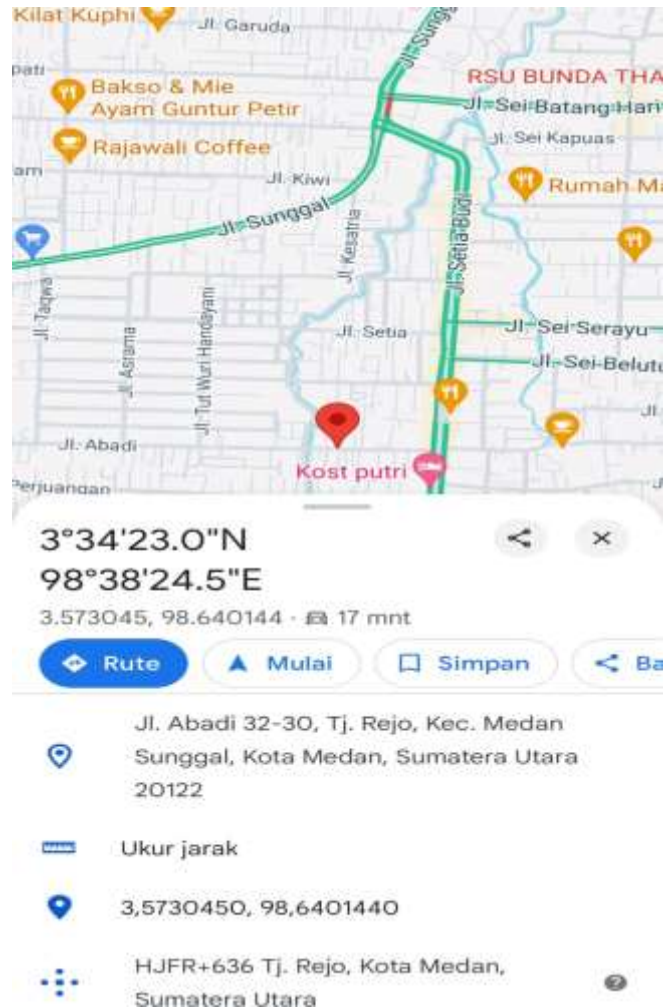


Gambar 4.7 Menerima Lokasi Koordinat

#### 4.7. Pengujian Koordinat Lokasi GPS

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi GPS Tracker. Dari hasil koordinat longitude, latitude modul GPS Neo 6M melalui sms yang dikirimkan ke SIM800. pemilik handphone dapat langsung mengakses koordinat dari layanan sms,

dengan aplikasi google maps yang ada di handphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat GPS Tracker. Lokasi yang diterima gps berada di Jalan Abadi, Medan. Dapat dilihat seperti pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8 Koordinat Lokasi Google Maps**

#### **4.8. Pembuatan Perangkat Lunak**

Pembuatan perangkat lunak dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Pembuatan perangkat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu: inialisasi library, inialisasi *variable*, fungsi setup, kemudian fungsi *loop* yang ketiga fungsi tersebut merupakan fungsi dasar yang harus ada dalam pemrograman arduino, berikut merupakan penjelasannya:

a. Inisialisasi

Pada bagian ini berisi penentuan inisialisasi library dan inisialisasi variabel dan inisialisasi data yang dibutuhkan dan penentuan pin mana saja yang akan digunakan serta penggunaan *library* pada Arduino. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.9.

```
GpsTrackerSmsV01.ino
1  #include <TinyGPS++.h>
2  #include <TinyGPSPlus.h>
3
4  #include <SoftwareSerial.h>
5  #include <TinyGPS++.h>
6
7  SoftwareSerial mySerial(2, 3);
8  TinyGPSPlus gps;
9  String inputString = "";
10 bool stringComplete = false;
11 String latitude, longitude;
12 String linkMap;
13
```

**Gambar 4.9 Inisialisasi GPS**

b. Fungsi Setup

Fungsi setup adalah fungsi pertama kali yang akan dijalankan setiap perangkat dinyalakan, sedangkan fungsi loop adalah bagian yang akan terus diulang setelah setup selama perangkat masih dioperasikan.

Pada bagian setup terdapat variabel yang digunakan untuk keluaran pin yang telah ditentukan sebelumnya Kode ditunjukkan pada Gambar 4.10.

```
13
14 void setup() {
15   Serial.begin(9600);
16   mySerial.begin(9600);
17   delay(1000);
18 }
```

**Gambar 4.10 Setup GPS**

### c. Fungsi Loop

Pada bagian *loop* yang berisikan fungsi-fungsi pada sistem. Terdapat beberapa fungsi pada bagian *loop* seperti :

Penggunaan GPSEvent untuk mengambil koordinet *longitude*, *latitude*.

Kirim SMS untuk mengirim pesan. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.11.

```
20 void loop() {
21   serialEvent();
22   GpsEvent();
23   if (stringComplete) {
24     Serial.println(inputString);
25     inputString.toUpperCase();
26     if(inputString.indexOf("LOKASI")!=-1){
27       kirimSMS(linkMap);
28       mySerial.println("AT+CMGD=1,4\r\n");
29     }
30     inputString = "";
31     stringComplete = false;
32   }
33 }
```

**Gambar 4.11 Loop GPS**

### d. Fungsi SerialEvent

Pada saat data masuk di port serial, serialEvent akan dipanggil untuk menangani data tersebut. Membaca data, memprosesnya, dan meresponsnya sesuai dengan kebutuhan. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.12.

```
35 void serialEvent() {
36   while (mySerial.available()) {
37     char inChar = (char)mySerial.read();
38     if (inChar == '\n') {
39       stringComplete = true;
40     }else{
41       inputString += inChar;
42     }
43   }
44 }
45 }
```

**Gambar 4.12 SerialEvent**



e. Fungsi kirimSMS

Pada bagian ini fungsi kirim sms untuk mengirimkan dengan layanan sms berupa koordinat longitude, latitude. Kemudian dikirimkan ke nomor yang telah ditentukan oleh sistem. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.13.

```
46 void kirimSMS(String pesan){
47     char psn[100];
48     int jlhTxt = pesan.length();
49     Serial.println("SMS SEND : " + pesan);
50     pesan.toCharArray(psn,100);
51     mySerial.write("AT+CMGS=\"089602561919\"\\r\\n");
52     delay(1000);
53     mySerial.write(psn);
54     delay(1000);
55     mySerial.write((char)26);
56     delay(1000);
57 }
58
```

**Gambar 4.13 kirimSMS**

f. Fungsi GPS Event

Pada saat perangkat GPS menerima sinyal satelit dan menghitung posisinya, ia akan mengirimkan data tersebut ke sistem yang kemudian memicu GPSEvent, memperbarui informasi lokasi secara real-time, menyimpan data, atau melakukan tindakan lain berdasarkan data GPS yang baru. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.14.

```
59 void GpsEvent() {
60     while(Serial.available()) {
61         char inChar = (char)Serial.read();
62         gps.encode(inChar);
63     }
64
65     if(gps.location.isValid()) {
66         latitude = String(gps.location.lat(),6);
67         longitude = String(gps.location.lng(),6);
68         linkMap = "www.google.com/maps/place/" + latitude + "," + longitude;
69     }else{
70         linkMap = "Location not found";
71     }
72 }
73
```

**Gambar 4.14 GPSEvent**

#### 4.9. Hasil Pengujian GPS

Pengujian dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan perangkat yang telah dirancang serta direalisasikan. Pengujian yang dilakukan yakni pengujian fungsional sistem *GPS Tracker* secara keseluruhan sesuai dengan rincian pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem**

No	Tahap Menjalankan Alat	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Mendapatkan koordinat alat GPS.	GPS mendapatkan koordinat	Sesuai	GPS memperoleh Koordinat
2	Pengujian mendapatkan sinyal GSM alat Pertama	GPS memperoleh sinyal GSM pada GPS.	Sesuai	Sinyal GSM ditangkap GPS
3	Pengguna pengiriman sms pada alat GPS.	Alat menerima sms dan dapat membaca format "lokasi".	Sesuai	Penerimaan sms dan dapat dibaca oleh alat
4	Alat GPS mengirim titik koordinat.	Alat dapat mengirim sms lokasi berupa titik koordinat.	Sesuai	Pengiriman sms lokasi dilakukan
5	Pengujian koordinat lokasi GPS.	Lokasi koordinat GPS tepat dengan lokasi GPS.	Sesuai	Mendapatkan Titik koordinat GPS

Kesimpulan dari tabel pengujian alat GPS tersebut menunjukkan bahwa alat GPS telah berhasil diuji dalam beberapa tahap, mulai dari mendapatkan koordinat awal hingga mengirimkan koordinat lokasi. Semua hasil yang diharapkan dari setiap tahap pengujian telah tercapai dengan baik. GPS mampu memperoleh koordinat, menangkap sinyal GSM, menerima dan membaca pesan SMS dalam format lokasi, serta mengirimkan lokasi dalam bentuk titik koordinat. Selain itu, uji koordinat GPS menunjukkan bahwa lokasi yang

diperoleh sesuai dengan lokasi yang diharapkan. Secara keseluruhan, alat GPS tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Alat GPS Tracker untuk pendaki memiliki berbagai fungsi penting yang dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan selama pendakian, terutama di area pegunungan yang tidak memiliki penanda atau rute yang jelas. Fungsi utama dari GPS Tracker adalah memberikan informasi lokasi secara *real-time*, memungkinkan pendaki untuk mengetahui posisi mereka dengan akurat di peta digital.

GPS Tracker sangat berguna untuk memastikan pendaki tetap berada di jalur yang benar dan tidak tersesat di area yang tidak dikenal. Dengan informasi posisi yang akurat, pendaki dapat terus memantau lokasi mereka di peta digital, memastikan bahwa mereka mengikuti rute yang telah direncanakan atau menyesuaikan jalur jika diperlukan. Hal ini mengurangi resiko tersesat, terutama di medan yang sulit atau tanpa penanda. Selain itu, informasi yang akurat ini juga membantu pendaki dalam merencanakan jalur dengan lebih baik, seperti menentukan titik pemberhentian, menghindari area berbahaya, atau mencari rute alternatif yang lebih aman. Pemanfaatan IoT dengan penggunaan alat-alat seperti GPS Tracker tidak hanya memberikan informasi lokasi, tetapi juga dapat berkomunikasi dengan perangkat lain, memberikan peringatan dini jika pendaki keluar jalur.

Dengan mengintegrasikan teknologi GPS dengan Arduino, sistem ini dapat memantau posisi pendaki secara terus menerus dan mengirimkan data lokasi secara *real-time* ke pusat pemantauan. Hal ini memungkinkan pengawas untuk mengetahui dengan pasti di mana pendaki berada, bahkan di area pegunungan

yang terpencil dan tidak memiliki akses internet. Alat ini juga dapat memberikan peringatan jika pendaki keluar dari jalur yang telah ditentukan atau jika berada di lokasi beresiko tinggi seperti dekat dengan tebing curam atau kawasan berbahaya lainnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan sistem keamanan GPS Tracker yang sudah diimplementasikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. GPS Tracker ini telah berhasil dibuat dan dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan pendaki. Sistem keamanan GPS Tracker ini memiliki arus dari baterai, selain baterai sistem ini juga memiliki fitur sms yang digunakan untuk mengirimkan titik koordinat *longitude*, *latitude*, sehingga memudahkan pencarian pendaki jika terjadi hal yang tidak diinginkan.
2. Alat GPS Tracker ini mampu memperoleh koorfinat dengan akurat, menangkap sinyal GSM, serta menerima dan membaca pesan SMS yang berisi informasi lokasi. Alat ini juga berhasil mengirimkan lokasi dalam bentuk titik koordinat dengan tingkat presisi yang memadai. Uji koorfinat GPS menunjukkan bahwa lokasi yang diperoleh sesuai dengan lokasi yang diharapkan, mengindikasikan bahwa alat ini dapat diandalkan dalam menentukan posisi geografis
3. GPS Tracker ini hanya bisa digunakan diruangan terbuka atau *outdoor*. Pada umumnya, GPS Tracker bergantung pada sinyal satelit untuk menentukan lokasi. Sehingga, perangkat ini dirancang untuk berfungsi dengan optimal di luar ruangan atau area yang tidak terhalang oleh struktur bangunan atau penghalang fisik lainnya

4. GPS Tracker ini memerlukan pulsa untuk mengirimkan titik lokasi ke handphone pelacak. Alat ini berfungsi dengan mengirimkan informasi lokasi ke perangkat pelacak melalui jaringan GSM, sehingga memerlukan pulsa yang cukup.

## **5.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan peningkatan performa dari alat GPS Tracker ini adalah :

1. Untuk meningkatkan kualitas sinyal, diharapkan dapat dikembangkan menggunakan Esp32 atau Raspberry Pi agar bisa digunakan di dalam ruangan atau *indoor*.
2. Kedepannya alat ini bisa dikembangkan tidak hanya melalui fitur SMS saja, tetapi pada fitur WhatsApp atau fitur lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abid khan, Ravi Mishra. 2012. *GPS – GSM Based Tracking System*. International Journal of Engineering Trends and Technology- Volume 3 Issue 2.
- Adani, Muhammad Robith 2020. “Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya”. Dalam <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/> diakses pada 17 Mei 2024.
- Alfeno, Sandro dan Ririn Eka. 2017. Implementasi Global Positioning System (GPS) dan Location Based Service (LSB) pada Sistem Informasi Kereta Api untuk Wilayah Jabodetabek. *Jurnal Sisfotek Global*, Vol. 7, No. 2.
- Arimbawa I. W. A., Rahman A.C., Jatmika A. H. 2019. Implementasi Internet of Things pada Sistem Informasi Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, dan Aplikasinya (JTika)*. 10.29303/jtika.v1i1.10.
- Asnawati. F.H.U. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*.
- Chen, A.H., Hung, K.P., dan Peng, N.2012. A Cluster Analysis Examination Of Pet Owners, Consumption Values And Behavior – Segmenting Owners Strategically. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*. 20(2) pp:117- 132.
- Djuandi, F. (2011). *Pengenalan Arduino*. [www.tobuku.com](http://www.tobuku.com).
- E.D. Meutia 2015. “Internet of Things – Keamanan dan Privasi” Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Ferdian V. 2023. “Metode Pengontrol Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Jarak Jauh Dengan Menggunakan Frekuensi Radio Berbasis Internet of Thing” Universitas Buddhi Dharma, Tangerang.
- Gunawan I., Sadali M., Suhartini S., Fathurrahman I. 2022. Perancangan Alat dan Sistem Pemantauan Pendaki Gunung Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*. Vol.5 No2.
- Maududy, 1 & Ahyadi, Z. 2018. Perkembangan Teknologi Jaringan GSM dalam Komunikasi Seluler. *Jurnal POROS TEKNIK*.
- Nugraha A. 2020. “Pembangunan Sistem Informasi dan Navigasi Rute Pendakian Berbasis Android” Universitas Komputer Indonesia (Unikom), Bandung.
- Permana B. (2007). *Perangkat Keras Komputer*. Komunitas Elearning Ilmu Komputer.Com. Di akses pada 21 Mei 2024.

- Rahartri. (2019). "Whatsapp" Media Komunikasi Efektif Masa Kini (Studi Kasus Pada Layanan Jasa Informasi Ilmiah di Kawasan Puspiptek). Visi Pustaka, 21(2), 147156.<https://doi.org/10.37014/visipustaka.v21i2.552>.
- Ridlo I. A. (2017). Panduan Pembuatan Flowchart. Fakultas Kesehatan Masyarakat Departemen Administrasi dan Kebijakan Kesehatan. Di akses pada 21 Mei 2024.
- Saleh, M & Haryanti, M. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. Jurnal Teknologi Elektro. Universitas Mercu Buana. ISSN: 2086-9470. Vol. 8 No. 3.
- Sari I.P., Hazidar A. H., Basri M., Ramadhani F., Manurung A. A. 2023. Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. Blend Sains Jurnal Teknik. 10.56211/blendsains.v2i1.246.
- SIMcom. (2019). *SIM800\_Hardware Design\_V1.00*. 1-67.
- SinauArduino.(2016).SinauArduino.<http://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>.
- S. N. Indrawan. 2020. "Pendakiandalam Gerakan Salam Safety," pp.13–14.
- Suryanto, A. (2012). Aplikasi Teknologi Global Positioning System (Gps) dan Telepon Selular (Gsm) Untuk. Jurnal Sains Dan Teknologi, 10, 1-11.
- Susilo Y.S., Pranjoto H., Gunadhi A. 2014. Sistem Pelacakan dan Pengamanan Kendaraan Berbasis GPS dengan Menggunakan Komunikasi GPRS. Jurnal Ilmiah Widya Teknik, Vol. 13, No.1.
- Thin Thin Htwe, Dr. Kyaw Kyaw Hlaing 2019. Arduino based tracking system using GPS and GSM. International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology, 4(8).