



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR  
BERBASIS MIKROKONTROLER DAN MODUL GPS**

**SKRIPSI**

**diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

**Oleh**

**Imam Khoiri**

**5301412028**

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

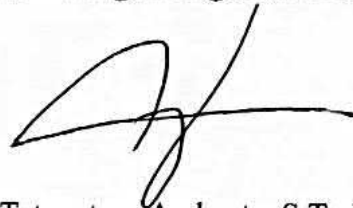
**2020**

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Imam Khoiri  
NIM : 5301412028  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GPS

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (S1) Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 21 Agustus 2019



Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.

NIP.196803161999031001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GPS” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 23 bulan Agustus tahun 2019  
Oleh :

Nama : Imam Khoiri  
NIM : 5301412028  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1

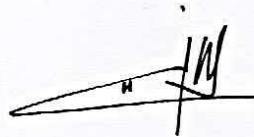
### Panitia Ujian

Ketua Panitia



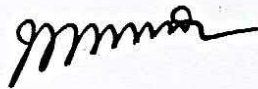
Drs. Agus Suryanto, M.T.  
NIP. 196708181992031004

Sekretaris



Drs. Agus Suryanto, M.T.  
NIP. 196708181992031004

Penguji I



Dr. Ir. I Made Sudana M.Pd. IPM  
NIP. 195605081984031004

Penguji II



Drs. Sugeng Purbawanto M.T.  
NIP. 195703281984031001

Penguji III/Pembimbing



Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.  
NIP. 196803161999031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Oudus, M.T. IPM  
NIP. 196911301994031001

## PERNYATAAN KEASLIAN

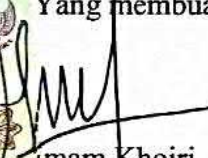
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Negeri Semarang (UNNES).
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 21 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



  
Mam Khoiri

NIM. 5301412028

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

1. Berdo'a, berusaha dan bertawaqal.
2. Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan? (Q.S Ar-Rahman : 13).
3. Maka sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, dan sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan (Q.S Al Insyirah 5-6).
4. Masa depan adalah milik mereka yang percaya akan indahnya mimpi (Eleanor Roosevelt).

### **PERSEMBAHAN**

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Supangat dan Ibu Sulikah yang telah memberikat dukungan moral dan materiil hingga menyelesaikan Studi S1.
2. Kakak dan adik tercinta, Sulis Khoiriyah dan Ferdi khoirudin yang selalu memberikan dukungan.
3. Ana Dwi Ariyani yang selalu senantiasa mendampingi dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi.
4. Jurusan Teknek Elektro Universitas Negeri Semarang.
5. Almamaterku Universitas Negeri Semarang.

## ABSTRAK

Imam Khoiri. 2019. **Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GPS**. Skripsi. Pendidikan Teknik Elektro. Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing : Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.

Maraknya kasus pencurian terhadap kendaraan bermotor (curanmor) khususnya sepeda motor kian meresahkan masyarakat, terutama pemilik kendaraan. Pemanfaatan teknologi GPS pada sistem pengaman sepeda motor memberikan keefektifan dan keefisienan dalam pencarian ketika terjadi pencurian. Pemilik kendaraan dapat melacak lokasi secara *realtime* dimanapun kendaraannya

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pengaman sepeda motor menggunakan modul GPS berbasis mikrokontroler yang terbaca secara akurat dan dapat dipantau secara realtime untuk dikendalikan melalui website. Kemudian menguji kelayakan alat pengaman sepeda motor yang dapat dikontrol melalui *website*.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan. penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian dan pengembangan dipilih karena relevan dengan penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk berupa sistem pengaman sepeda motor berbasis mikrokontroler dan modul GPS yang dipantau melalui web serta menguji keefektifannya .

Simpulan dari penelitian ini yaitu (1) Alat sistem pengaman sepeda motor yang dibuat berbasis mikrokontroler dan modul GPS sudah dapat membaca dengan akurat. Hal ini ditandai dengan rata-rata error yang didapatkan saat pengujian keakuratan modul GPS dibandingkan dengan google maps sebesar 9,49 m. Alat bisa dipantau secara realtime melalui website serta dapat mengendalikan *relay* sebagai pengaman kunci kontak dan membunyikan klakson. (2) Hasil pengujian kelayakan alat pengaman sepeda motor yang sudah dibuat mendapatkan rata-rata dengan kriteria skor layak. Hal ini ditandai dari hasil jumlah poin sebanyak yang dibuat dapat dikontrol melalui website.

Kata kunci : Pengaman, Mikrokontroler, *Relay*, Modul GPS

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GPS. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, MT., IPM, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., IPM, Ketua Jurusan Teknik Elektro Sekaligus Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
4. Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T., Dosen Pembimbing yang telah membimbing selama penulisan Skripsi.
5. Dr. Ir. I Made Sudana M.Pd., IPM dan Drs. Sugeng Purbawanto M.T., selaku Penguji 1 dan Penguji 2 yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran serta perbaikan dalam penulisan Skripsi.
6. Terkhusus buat kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis dengan penuh kasih sayang yang tulus dan ikhlas.
7. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Elektro 2012, Kos Imtihan dan berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih kurang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna pada diri pribadi penulis, almamater, bangsa dan agama. Amin.

Semarang, 21 Agustus 2019  
Penulis

Imam Khoiri  
NIM. 5301412028



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....                                     | i    |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING.....                            | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                | iii  |
| PERNYATAAN KEASLIAN.....                               | iv   |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....                             | v    |
| ABSTRAK.....   | vi   |
| PRAKATA.....   | vii  |
| DAFTAR ISI.....  | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....                                     | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                                      | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                   | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                | 1    |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                          | 4    |
| 1.3 Pembatasan Masalah.....                            | 5    |
| 1.4 Rumusan Masalah.....                               | 5    |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                             | 5    |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                            | 6    |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                         | 6    |
| 1.8 Spesifik Produk yang dikembangkan.....             | 8    |
| 1.9 Asumsi dan Keterbatasan Masalah.....               | 8    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....          | 9    |
| 2.1 Penelitian yang Relevan.....                       | 9    |
| 2.2 Deskripsi Teoritik.....                            | 10   |
| 2.2.1 Sistem Pengaman.....                             | 10   |
| 2.2.2 Mikrokontroler.....                              | 11   |
| 2.2.3 Arduino Nano.....                                | 14   |
| 2.2.4 <i>Global Positioning System (GPS)</i> .....     | 16   |
| 2.2.5 <i>General Pocket Radio Service (GPRS)</i> ..... | 19   |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.6 Situs Web ( <i>Website</i> ) .....                                  | 21        |
| 2.2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....                            | 23        |
| 2.2.8 Relay .....   | 24        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                                     | <b>26</b> |
| 3.1 Model Pengembangan .....  | 26        |
| 3.2 Desain Penelitian .....   | 26        |
| 3.2.1 Identifikasi Masalah .....  | 28        |
| 3.2.2 Penelitian terhadap Produk Sebelumnya .....                         | 28        |
| 3.2.3 Studi Literatur .....   | 29        |
| 3.2.4 Perencanaan Produk .....  | 29        |
| 3.2.5 Pembuatan Produk.....   | 36        |
| 3.2.6 Pengujian .....   | 36        |
| 3.2.7 Revisi Produk .....   | 42        |
| 3.2.8 Hasil Akhir .....   | 43        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>  |           |
| 4.1 Hasil Penelitian.....   | 44        |
| 4.1.1 Pengujian Keakuratan GPS .....                                      | 44        |
| 4.1.2 Uji Relay Konektivitas Antara Modul GPRS dengan Web<br>Server ..... | 46        |
| 4.1.3 Uji Keseluruhan Perangkat Saat <i>Tracking</i> .....                | 47        |
| 4.1.4 Hasil Uji Kelayakan Alat .....                                      | 49        |
| 4.2 Pembahasan Pengembangan.....  | 51        |
| 4.3 Pembahasan Produk Akhir .....   | 53        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   | <b>55</b> |
| 5.1 Simpulan.....   | 55        |
| 5.2 Saran .....   | 56        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>   | <b>59</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1 Jumlah Sepeda Motor di Indonesia 2012-2017 .....                          | 2  |
| Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler .....   | 12 |
| Gambar .3 Bentuk Fisik Arduino Nano .....  | 15 |
| Gambar 2.4 Layout Pin Arduino Nano .....   | 15 |
| Gambar 2.5 Hubungan Segmen GPS .....   | 17 |
| Gambar 2.6 Konfigurasi Orbit Satelit GPS.....  | 18 |
| Gambar 2.7 Modul GPS Ublox NEO 6MV2 .....  | 19 |
| Gambar 2.8 Pin Modul GPS Ublox NEO 6MV2.....   | 19 |
| Gambar 2.9 SIM800L .....   | 20 |
| Gambar 2.10 Pin SIM8000L.....  | 21 |
| Gambar 2.11 Modul LCD 16 X 2 .....   | 23 |
| Gambar 2.12 Bentuk Fisik Relay 2 Channel.....  | 22 |
| Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian Dan Pengembangan .....                         | 26 |
| Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....  | 27 |
| Gambar 3.2 Diagram Blok Desain Alat Sistem Pengaman.....                             | 30 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Program.....   | 32 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok Desain Alat Sistem Pengaman.....                             | 33 |
| Gambar 3.4 Skema Rangkaian Alat Sistem Pengaman .....                                | 34 |
| Gambar 4.1 Produk Alat Pengaman Sepeda Motor Yang Telah Dikembangkan ..              | 44 |
| Gambar 4.2 Grafik Pengujian Sistem Pengiriman Data Modul GPRS Ke Web<br>Server ..... | 46 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.3 Rute Yang Akan Dilalui Saat Uji Coba Alat .....  | 48 |
| Gambar 4.2 Hasil Rute yang dikirim oleh Alat Pengaman ..... | 48 |
| Gambar 4.5 Diagram Rata-Rata Aspek Kelayakan.....           | 51 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1.1 Jumlah Kendaraan Bermotor (Unit) Tahun 2017 .....                 | 1  |
| Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan.....                                      | 29 |
| Tabel 2.2 Deskripsi Pin Arduino Nano .....                                  | 16 |
| Tabel 2.3 Konfigurasi Pin LCD 16 x 2 .....                                  | 24 |
| Tabel 3.1 Penelitian Sebelumnya.....  | 28 |
| Tabel 3.2 Hubungan Pin Arduino .....  | 35 |
| Tabel 3.3 Alat dan Bahan.....   | 36 |
| Tabel 3.4 Rencana Pengujian Keakuratan GPS .....                            | 37 |
| Tabel 3.5 Rencana Pengujian Sistem pengiriman modul GPRS ke Web Server...37 |    |
| Tabel 3.6 Rencana Pengujian <i>Tracking</i> .....                           | 38 |
| Tabel 3.7 Rencana uji kelayakan alat.....                                   | 39 |
| Tabel 3.8 Interval Pengkategorian Skor.....                                 | 42 |
| Tabel 4.1 Hasil keakuratan GPS .....  | 45 |
| Tabel 4.2 Pengujian Sistem pengiriman data modul GPRS ke web server .....   | 46 |
| Tabel 4.4 Hasil pengujian kelayakan produk.....                             | 50 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....                                 | 59 |
| Lampiran 2 Hasil Pengukuran dengan GPS.....                                      | 60 |
| Lampiran 3 Hasil Pengukuran Jarak antara Sensor GPS dan <i>Google Maps</i> ..... | 61 |
| Lampiran 4 Data Program Arduino.....   | 63 |
| Lampiran 5 Uji Kelayakan.....  | 71 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

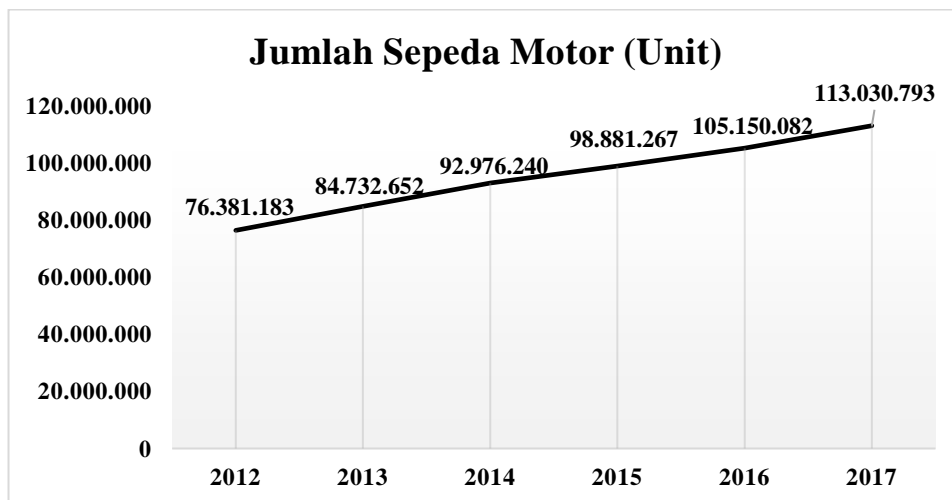
Sepeda motor merupakan kendaraan roda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Di Indonesia sepeda motor sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan irit bahan bakar. Sepeda motor menjadi kendaraan bermotor dengan jumlah paling banyak di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2017, jumlah sepeda motor mendominasi 81,58 % dari seluruh kendaraan bermotor di Indonesia. Data jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2017 disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Jumlah Kendaraan Bermotor (Unit) Tahun 2017  
**Sumber:** [www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133](http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133)

| No | Jenis Kendaraan | Unit        |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | Mobil Penumpang | 15.493.068  |
| 2  | Mobil Bus       | 2.509.258   |
| 3  | Mobil Barang    | 7.523.550   |
| 4  | Sepeda motor    | 113.030.793 |
| 5  | Jumlah          | 138.556.669 |

Jumlah sepeda motor di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2017 terjadi peningkatan jumlah sepeda motor sebesar 7,49 % dari tahun sebelumnya.

Data jumlah sepeda motor di Indonesia dari tahun 2012-2017 ditunjukkan pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Jumlah Sepeda Motor di Indonesia 2012-2017

**Sumber :** [www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133](http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133)

Maraknya kasus pencurian terhadap kendaraan bermotor (curanmor) khususnya sepeda motor kian meresahkan masyarakat, terutama pemilik kendaraan. Berdasarkan data dari Polrestabes Semarang, kasus curanmor berada di urutan pertama sebagai kejahatan yang meresahkan selama tahun 2017 dengan 359 kasus, kemudian kasus pencurian sebanyak 173 kasus, pengedaran narkoba 168 kasus, penganiayaan sebanyak 62 kasus dan pencurian dengan kekerasan 27 kasus, penipuan 59 kasus, pembunuhan 4 kasus dan pemerkosaan 0 kasus (Al-Manaf, 2017).

Faktor yang menjadi penyebab terjadinya kejahatan curanmor antara lain faktor individu, lingkungan, ekonomi, pendidikan, penegakan hukum, dan perkembangan global. Sedangkan modus operandi yang digunakan oleh pelaku dalam menjalankan aksi curanmor antara lain:

1. Berpura-pura meminjam atau menyewa motor,
2. Menggunakan kunci T yang digunakan untuk merusak rumah kunci dari sepeda motor itu sendiri,



3. Mengintai, membuntuti dan kemudian menghadang calon korban,
4. Melakukan kredit dengan menggunakan identitas palsu,
5. Menyebar paku di jalan-jalan tertentu, dan
6. Berpura-pura mencari tempat tinggal (tempat kos/kontrakan) di suatu wilayah (Magrhobi, 2014).

Pemasangan pengaman bisa menjadi alternatif untuk menghindarkan dari aksi pencurian. Mulai dengan cara konvensional yaitu seperti penggunaan gembok pengunci pada roda depan, kunci magnetik dan kunci ganda. Dengan terpasangnya pengaman membuat pemilik kendaraan bisa lebih tenang. Pemilik sepeda motor juga bisa menambahkan pengaman yang sudah banyak dijual di pasaran seperti saklar sensor sentuh, gembok cakram, alarm anti maling, kunci dengan versi unik dan kunci pada tuas rem.

Penelitian terkait sistem pengaman sepeda motor telah banyak dilakukan. Berbagai teknologi dimanfaatkan guna membuat suatu sistem pengaman sepeda motor yang handal, diantaranya dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID), sensor sidik jari/*fingerprint*, sandi, dan modul *Global Positioning System* (GPS). Pemasangan RFID, *fingerprint*, dan *password* sebagai pengaman difungsikan sebagai saklar untuk menghidupkan kontak sepeda motor. Sedangkan penggunaan modul GPS untuk dapat melacak keberadaan kendaraan ketika terjadi pencurian.

Pemanfaatan teknologi GPS pada sistem pengaman sepeda motor memberikan keefektifan dan keefisienan dalam pencarian ketika terjadi pencurian. Pemilik kendaraan dapat melacak lokasi secara *realtime* dimanapun kendaraannya.

GPS mampu menjangkau seluruh permukaan bumi, maka tidak ada lokasi yang aman bagi pencuri untuk menyembunyikan kendaraan curiannya. Dari penelitian sebelumnya terkait sistem pengaman sepeda motor dengan menggunakan GPS yang telah dilakukan oleh Agung Pangestu (2014), Agus Nurhartono (2015), dan Fernando Napitupulu (2017) masih memiliki beberapa kekurangan dan kelemahan. Beberapa kekurangan yang ada adalah kecepatan dan ketepatan pembacaan posisi (Agung, 2014), sulit untuk mendapatkan sinyal dari satelit GPS jika di ruangan tertutup (Agus, 2015), tidak terpantaunya secara *realtime* posisi kendaraan karena tidak menggunakan koneksi internet (Fernando, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian dan pengembangan terhadap sistem pengaman sepeda motor dengan menggunakan GPS yang dapat melacak posisi kendaraan yang hilang secara akurat. Penambahan *relay* yang dihubungkan dengan saklar kunci kontak sepeda motor untuk mematikan dan menghidupkan mesin, kemudian klakson sebagai alarm. Adapun posisi kendaraan dapat dilihat secara *realtime* dengan mudah dan ketepatan sinyal GPS menentukan lokasi kendaraan. Pelacakan kendaraan dapat dilihat melalui website dengan koneksi internet GPRS yang terhubung secara langsung pada alat pengaman yang dibuat.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, identifikasi masalah yang dapat dikaji sebagai berikut :

1. Masih banyaknya kasus pencurian sepeda motor yang meresahkan masyarakat,

2. Minimnya sistem pengaman yang terpasang pada sepeda motor khususnya dari segi pelacakan kendaraan berbasis GPS.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, maka masalah dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada pembuatan sistem pengaman sepeda motor dengan menggunakan modul GPS Ublox Neo 6MV2 yang dihubungkan Mikrokontroler ATmega 328 yang terpasang pada board Arduino Nano dan *relay* 12 V yang terhubung ke kunci kontak dan klakson.
2. Pada pembuatan sistem pengaman sepeda motor ini menggunakan modul GSM SIM800L untuk mengirimkan data.
3. Untuk pembacaan koordinat lokasi dan pengontrolan *relay* melalui Situs Web (*Website*).

### **1.4 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana kinerja sistem pengaman sepeda motor berbasis mikrokontroler dan modul GPS?
2. Bagaimana kelayakan alat pengaman sepeda motor dan keakuratan modul GPS ?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem pengaman sepeda motor menggunakan modul GPS berbasis mikrokontroler yang terbaca secara akurat dan dapat dipantau secara realtime untuk dikendalikan melalui website.
2. Menguji kelayakan alat pengaman sepeda motor yang dapat dikontrol melalui website.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Secara teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti yang ingin mengembangkan produk serupa.

2. Secara Praktis

Alat yang tercipta dari penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas supaya sepeda motor yang hilang dapat dilacak keberadaannya.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penulisan skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

1. Bagian awal berisi halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, lembar persetujuan pembimbing, halaman motto dan persembahan, abstraks, kata pengantar, daftar isi , daftar tabel, dan daftar gambar.
2. Bagian isi terdiri dari lima bab yaitu :
  - a. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

b. BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi kajian penelitian yang relevan. serta mengenai teori-teori dasar maupun pendukung yang didapat dari studi kepustakaan baik dari jurnal, artikel ilmiah, skripsi, situs internet, dan buku.

c. BAB III Metode Penelitian,

Bab ini berisi model pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasannya.

e. BAB V Penutup

Bab ini berisi simpulan tentang produk, keterbatasan hasil penelitian, dan saran.

3. Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran.

### **1.8 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu :

1. Produk yang di desain dengan dimensi 10,5 cm x 8 cm x 5 cm.
2. Memiliki tegangan kerja 5 V.
3. Dilengkapi dengan LCD 16X2, 2 Lampu LED indikator Modul GPS Neo Ublox 6MV2 dan SIM800L, Antena, dan port output yang dihubungkan ke klakson dan kunci kontak.

### **1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dan keterbatasan pengembangan dalam penelitian ini adalah :

1. Asumsi pengembangan berfokus pada dimensi, kelayakan produk dan keakuratan GPS.
2. Keterbatasan waktu dan biaya sehingga peralatan dan bahan menyesuaikan yang ada dipasaran.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem pengaman sepeda motor menggunakan mikrokontroler dan Modul GPS ditunjukkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Penelitian yang Relevan

| No. | Peneliti, Tahun       | Judul Penelitian   | Penampil GPS             | Hasil   | Kelemahan   |
|-----|-----------------------|--|--------------------------|---|---|
| 1   | Agung Pangestu, 2014  | Perancangan Alat Pengaman dan <i>Tracking</i> Kendaraan Sepeda Motor dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega644P A      | <i>GPS Orange Tracer</i> | 1. Pembacaan Modul GPS terdapat selisih sekitar 0,23"-0,25" untuk koordinat lintang dan 0,02"-0,04 untuk koordinat bujur.<br>2. Relay berhasil difungsikan untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor.                           | Belum adanya alarm pada sistem pengaman yang telah dibuat.  |
| 2   | Agus Nurhartono, 2015 | Perancangan Sistem Pengaman Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang Hilang berbasis GPS dan Ditampilkan dengan Smartphone | <i>Google Maps</i>       | Alat yang dihasilkan mampu melakukan komunikasi data antara arduino ke modem GSM Wavecom serta mampu mengirimkan data yang ditangkap oleh modul GPS dalam bentuk SMS kemudian ditampilkan menggunakan aplikasi <i>Google Maps</i> . | Masih menggunakan SMS sebagai media komunikasinya yang tidak dapat dipantau secara langsung. Belum ada pengaman untuk |

|   |                           |  |                     |   |   |
|---|---------------------------|--|---------------------|---|---|
|   |                           |  |                     |   | mematikan kendaraan.  |
| 3 | Fernando Napitupulu, 2017 | Desain dan Implementasi Sisten Keamanan Seoeda Motor berbasis Mikrokontroler | <i>Google Maps.</i> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Output yang dihasilkan dari alat berupa koordinat dan pesan SMS.</li> <li>2. Relay dan keypad difungsikan sebagai pengaman sepeda motor.</li> </ol> | Masih menggunakan SMS sebagai media komunikasinya dan tidak dapat dipantau secara langsung. |

Dari tabel diatas diketahui beberapa kekurangan masing-masing penelitian antra lain belum adanya alarm yang dapat menunjukkan adanya pencurian. Masih menggunakan SMS sebagai media komunikasinya dan ada yang tidak dapat dipantau secara langsung. Belum ada pengaman untuk mematikan kendaraan. Sehingga pengembangan yang akan ditingkatkan dengan penambahan alarm, kendaraan dapat dipantau dengan realtime melalui website dan dapat dimatikan dengan jarak jauh.

## 2.2 Deskripsi Teoritik

### 2.2.1 Sistem Pengaman

Sistem menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah perangkat unsur yang secara teratur dan saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Menurut Sanjaya (2010) sistem dapat diartikan sebagai satu kesatuan komponen



yang satu sama lain saling berhubung untuk mencapai tujuan tertentu. Terdapat tiga hal yang menjadi ciri suatu sistem yaitu :

1. Setiap sistem memiliki tujuan tertentu.
2. Untuk mencapai suatu tujuan sebuah sistem setiap komponen memiliki fungsi-fungsi tertentu.
3. Untuk menggerakkan fungsi, suatu sistem harus ditunjang oleh berbagai komponen.

Pengaman menurut KBBI adalah alat untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan. Kata pengaman berasal dari kata “aman” yang berarti suatu kondisi/keadaan bebas dari bahaya/gangguan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem pengaman adalah satu kesatuan kerja dari suatu komponen/alat pengaman yang saling terhubung satu sama lain guna menghindarkan dari bahaya/gangguan.

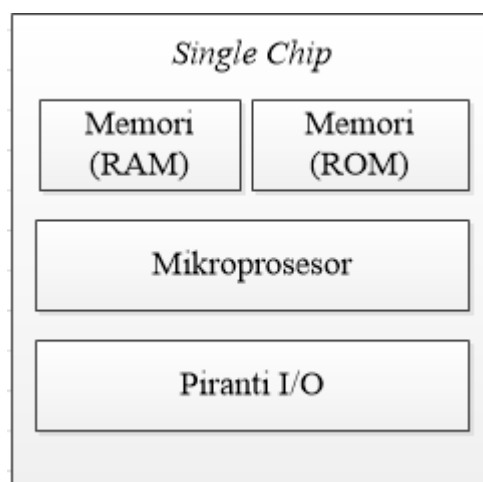
### **2.2.2 Mikrokontroler**

Mikrokontroler berasal dari kata “mikro” yang berarti kecil dan “kontroler” yang berarti pengendali. Secara harafiah mikrokontroler dapat diartikan sebagai pengendali yang berukuran kecil. Adapun definisi-definisi mengenai mikrokontroler dari diantaranya :

1. Menurut Malik (2009: 1) mikrokontroler adalah sistem komputer yang dibangun sebuah keping/*chip* tunggal. Jadi, hanya dengan sebuah keping *Integrated Circuit* (IC) saja dapat dibuat sebuah sistem komputer yang dapat dipergunakan mengontrol alat.

2. Menurut Adi (2010: 105) mikrokontroler adalah komputer dalam satu *chip* yang didalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur *input/output* (I/O), dan perangkat pelengkap lainnya.
3. Menurut Wardoyo (2015: 66) mikrokontroler adalah *Integrated Circuit* (IC) *single chip* yang didalamnya terkandung *Random Access Memory* (RAM), *Read Only Memory* (ROM), mikroprosesor, dan peranti *Input/Output* (I/O) yang saling terkoneksi serta dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus.

Berdasarkan tiga pandangan tersebut, Peneliti menarik kesimpulan bahwa mikrokontroler yaitu sebuah sistem komputer yang dikemas dalam sebuah keping tunggal berupa IC yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan sebagai pengontrol pengendali. Mikrokontroler tersusun atas mikroprosesor, memori, piranti I/O dan periferan tambahan. Gambar diagram blok mikrokontroler ditunjukkan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Diagram Blok Mikrokontroler  
**Sumber :** Wardoyo (2015: 65)

Mikroprosesor pada mikrokontroler berfungsi sebagai otak atau *Central Processing Unit* (CPU) yang bertugas melakukan fungsi matematik dan logika, pemindahan data, dan pengolahan instruksi. CPU berisikan *register-register*, *Arithmetic Logic Unit* (ALU), *Program Counter*, dan *Stack Pointer* (Widodo, 2009: 4). Dilihat dari eksekusi intruksinya mikrokontroler terbagi menjadi 2 jenis arsitektur yaitu *Reduced Instruction Set Computing* (RISC) dan *Complex Instruction Set Computing* (CISC). Arsitektur CISC yaitu mikrokontroler memiliki instruksi yang lebih banyak namun memiliki fasilitas terbatas sedangkan arsitektur RISC yaitu mikrokontroler memiliki instruksi yang tak terbatas dan fasilitas yang tak terbatas (Wardoyo, 2015 : 66).

Memori pada mikrokontroler terdiri dari RAM dan ROM. RAM adalah memori yang digunakan oleh mikrokontroler untuk penyimpanan data yang isinya dapat diubah dan dihapus. Data yang tersimpan dalam RAM bersifat sementara dan hilang ketika catu daya dimatikan. RAM terbagi atas *Static RAM* (SRAM) dan *Dynamic RAM* (DRAM). Jenis RAM yang digunakan dalam mikrokontroler adalah SRAM sedangkan DRAM digunakan pada *Personal Computer* (PC). ROM adalah memori penyimpanan program yang isinya tidak dapat diubah dan dihapus. ROM terdiri dari *Programmable Read Only Memory* (PROM), *Erasable Programmable Read Only Memory* (EPROM), *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) dan *flash memory* (Widodo, 2009: 8).

Piranti I/O pada mikrokontroler disebut sebagai pin yang menghubungkan dari/ke mikrokontroler dengan perangkat lain. Ada beberapa kelompok pin yang terdapat dalam mikrokontroler yaitu kelompok pin catu daya, kelompok pin *clock*,

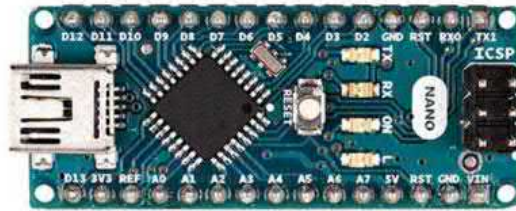
kelompok pin *reset*, kelompok pin analog, kelompok pin digital, kelompok pin interrupt, kelompok pin *timer/counter*, kelompok pin komunikasi serial, dan kelompok pin control. Periferal lain yang sering ditambahkan pada mikrokontroler yaitu *timer*, konverter analog ke digital/*Analog to Digital Converter* (ADC), konverter digital ke analog/*Digital to Analog Converter* (DAC), dan komunikasi serial. Komunikasi serial yang umum tersedia adalah *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter* (UART), *Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter* (USART), *Serial Peripheral Interface* (SPI), *Universal Serial Bus* (USB) dan *Inter-Integrated Interface* (I2C) (Widodo, 2009 : 8-9).

*Advanced Virtual RISC* atau Alf Vegard RISC (AVR) merupakan salah satu seri mikrokontroler yang diproduksi oleh Atmel. Nama AVR diambil dari nama sang penemu yaitu Alf Egil Bogen dan Vegard Wollan. Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC.

### **2.2.3 Arduino Nano**

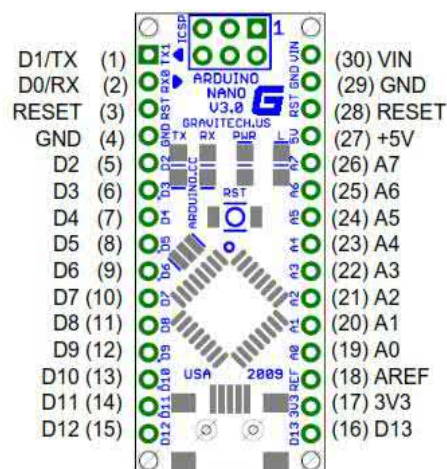
Arduino menurut Andrianto (2016: 13) adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat *open-source*, dimana desain skematik *Printed Circuit Board* (PCB) bersifat *open-source*, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Arduino terdiri dari perangkat keras berupa papan arduino yang berisi i/o dan perangkat lunak berupa *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Adapun jenis-jenis arduino yang sering dijumpai seperti Arduino Mega, Arduino Uno, Arduino Nano dan Arduino Promini. Keberadaan arduino sangat memudahkan dalam membuat proyek elektronika.

Arduino Nano merupakan jenis arduino yang berukuran kecil dengan dimensi 1,7 inch x 0,7 inch. Mikrokontroler yang digunakan pada arduino nano yaitu ATmega 328 atau ATmega 168. Bentuk fisik arduino nano ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Bentuk fisik Arduino Nano  
**Sumber :** <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>

Arduino nano memiliki jumlah pin sebanyak 30 pin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Layout Pin Arduino Nano  
**Sumber :** Datasheet Arduino Nano

Deskripsi pin arduino nano ditunjukkan pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2** Deskripsi Pin Arduino Nano

**Sumber** : Datasheet Arduino Nano

| No. | No Pin    | Nama   | Tipe         | Deskripsi                |
|-----|-----------|--------|--------------|--------------------------|
| 1.  | 1-2, 5-16 | D0-D13 | Input/Output | I/O Digital              |
| 2.  | 3, 28     | Reset  | Input        | Reset                    |
| 3.  | 4, 29     | GND    | PWR          | Ground                   |
| 4.  | 17        | 3V3    | Output       | Output Tegangan 3,3 Volt |
| 5   | 18        | AREFF  | Input        | ADC Reference            |
| 6.  | 19-26     | A7-A0  | Input        | Input Analog             |
| 7.  | 27        | +5V    | Input/Output | Input/Output Tegangan 5V |
| 8.  | 30        | VIN    | PWR          | Suplai Tegangan          |

#### 2.2.4 *Global Positioning System (GPS)*

Menurut Abidin (2007: 15) GPS adalah sistem navigasi dan penentuan posisi dengan menggunakan satelit. GPS dikenal dengan NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging GPS*). GPS secara resmi dimiliki oleh Pemerintah Amerika Serikat dan dikelola oleh Angkatan Udara Amerika Serikat (Gps.gov). Selain untuk navigasi dan penentuan posisi, GPS juga dapat memberikan data berupa kecepatan dan waktu.

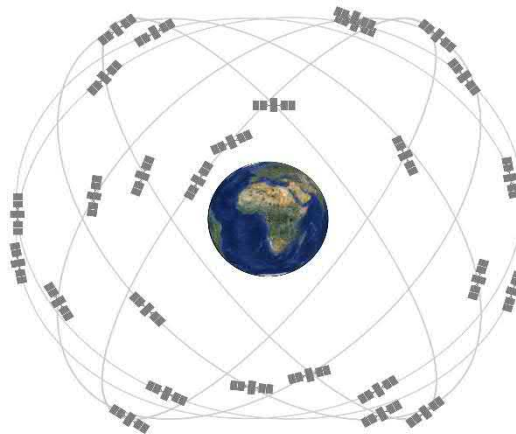
Menurut Yulianto (2010) prinsip dasar dibalik GPS adalah pengukuran jarak (*distance/range*) antara satelit dan *reciever* dari transmisi sinyal radio. Sebuah *reciever* GPS memerlukan empat atau lebih satelit untuk menghasilkan jarak mereka, dan menggunakan informasi ini untuk menyimpulkan lokasi mereka. Operasi ini disebut *triangulation*.

Menurut Abidin (2007) GPS memiliki tiga segmen utama, yaitu segmen angkasa (*space segment*) yang terdiri dari satelit-satelit GPS, segmen sistem Kontrol (*control system segment*) yang terdiri dari pemonitor dan pengontrol satelit, segmen pemakai (*user segment*) yang terdiri dari pemakai GPS termasuk alat-alat penerima atau *reciever* dan pengolah sinyal dan data GPS. Hubungan ketiga segmen tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Hubungan Segmen GPS  
**Sumber :** Abidin (2007: 7)

Segmen angkasa terdiri dari konstelasi satelit yang mentransmisikan sinyal radio ke pengguna. Satelit GPS mengorbit pada ketinggian sekitar 20.200 KM (12.550 mil) (Gps.gov). Konfigurasi orbit satelit GPS ditunjukkan pada Gambar 2.5.



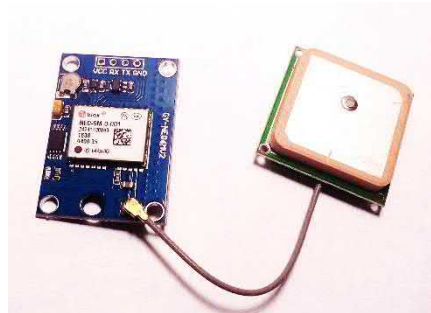
**Gambar 2.5** Konfigurasi Orbit Satelit GPS  
**Sumber** : <https://www.gps.gov/systems/gps/space/>

Segmen kontrol GPS secara umum memiliki fungsi untuk mengontrol dan memonitor satelit serta mengatur orbit seluruh satelit GPS. Secara spesifik segmen kontrol terdiri dari *Ground Antenna Stations (GAS)*, *Monitor Stations (MS)*, *Prelaunch Compability Stations (PCS)*, dan *Master Control Stations (MCS)* (Abidin, 2007: 25-26)

Segmen pengguna yaitu pengguna satelit GPS di seluruh dunia baik di darat, udara, laut bahkan luar angkasa. Dalam hal ini diperlukan alat penerima sinyal GPS (*GPS Reciever*) untuk memproses sinyal dari satelit GPS. Menurut Seeber dalam Abidin (2007) komponen utama dari suatu *GPS reciever* adalah antena dengan pre amplifier, pemroses sinyal, pemroses data, osilator pengguna, unit pengontrol *reciever*, *data logger*, dan catu daya.

Modul GPS Ublox NEO 6MV2 merupakan modul yang digunakan sebagai *reciever* GPS. Modul ini memiliki 4 pin yang terdiri dari RX sebagai pin untuk penerima sinyal, TX sebagai pin pengiriman sinyal, GND sebagai pin grounding, dan VCC sebagai pin penyuplai tegangan modul. Bentuk fisik Modul GPS Ublox NEO 6MV2 ditunjukkan pada Gambar 2.6.





**Gambar 2.6** Modul GPS Ublox NEO 6MV2

Pin Modul GPS Ublox NEO ditunjukkan pada Gambar 2.7



**Gambar 2.7** Pin Modul GPS Ublox NEO 6MV2

Keterangan pin Modul GPS Ublox NEO 6MV2

1. GND : Grounding
2. TX : Transmitter
3. RX : Reciever
4. VCC : Tegangan masukan 3,3 V

### **2.2.5 General Packet Radio Service (GPRS)**

Menurut Yulianto (2010) GPRS adalah suatu layanan transmisi data pada perangkat *mobile* yang disediakan pada pengguna untuk mentransmisi data menggunakan megabyte, sementara yang lain pada umumnya dihitung permenit waktu koneksi.

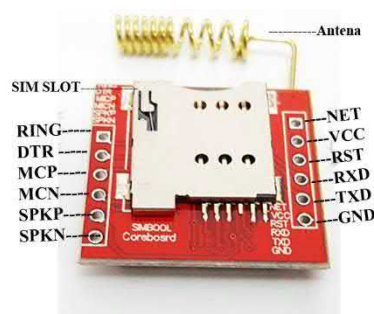
General Packet Radio Service atau disingkat GPRS adalah perkembangan dari teknologi GSM dengan kecepatan komunikasi data sampai 115kbps karena sistem GPRS dapat digunakan untuk transfer data (dalam bentuk paket data) yang berkaitan dengan e-mail, data gambar, *Wireless Application Protocol* (WAP), dan *World Wide Web* (WWW) (Treq.com).

SIM 800L merupakan modul quad-band GSM/GPRS yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz, dan PCS1900MHz (Shanghai SIMcom Wireless Solution Ltd, 2013). Bentuk fisik SIM800L ditunjukkan pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8** SIM800L

SIM800L terdiri dari 12 pin header, 1 antena dan 1 micro SIM Slot seperti ditunjukkan pada Gambar 2.9



**Gambar 2.9** Pin SIM800L

Keterangan Pin SIM800L :

1. NET : Antena
2. VCC : Tegangan masukan 3,7 V- 4,2 V
3. RST : Reset/Reboot Module
4. RXD : Reciever Data Serial
5. TXD : Transmitter Data Serial
6. GND : Grounding
7. RING : Dering ketika ada panggilan
8. DTR : Pin Data Terminal Ready
9. MCP : Microphone Positif (+)
10. MCN : Microphone Negatif (-)
11. SPKP : Speaker Positif (+)
12. SPKN : Speaker Negatif (-)

### **2.2.6 Situs Web (*Website*)**

Menurut Abdullah (2018: 1) *website* adalah kumpulan halaman yang berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar, animasi, suara, dan video atau gabungan dari semuanya melalui jalur koneksi internet sehingga dapat diakses dan dilihat oleh semua orang di seluruh dunia. Secara umum website dibagi menjadi tiga jenis, yaitu ebsite statis, dinamis, dan interaktif.

Website statis yaitu jenis website yang isinya tidak diperbaharui secara berkala, sehingga isinya dari waktu ke waktu akan selalu tetap. Website jenis ini

biasanya hanya digunakan untuk menampilkan profil dari pemilik website seperti profil perusahaan atau organisasi.

Website dinamis yaitu jenis website yang isinya diperbaharui secara berkala oleh pengelola website itu sendiri. Website jenis ini banya dimiliki oleh perusahaan atau perorangan yang aktifitas bisnisnya memang berkaitan dengan internet. Contoh paling mudah dari website jenis ini seperti blog dan website berita.

Website interaktif pada dasarnya masuk dalam kategori website dinamis, hanya saja isi informasi tidak hanya diubah oleh pengelola website tetapi lebih banyak dilakukan pengguna website itu sendiri. Contoh website jenis ini adalah facebook, twitter, bukalapak, tokopedia, dan sebagainya.

#### **2.2.6.1 Firebase**

Firebase merupakan salah satu layanan yang dimiliki oleh Google untuk mempermudah para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Salah satu layanan yang dimiliki Firebase yaitu *Firebase Realtime Database*. *Firebase Realtime Database* adalah database yang di-host di *cloud*. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung. Ketika Anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan *JavaScript*, semua klien akan berbagi sebuah *instance Realtime Database* dan menerima update data terbaru secara otomatis([firebase.google.com](https://firebase.google.com)).

#### **2.2.6.2 00webhost.com**

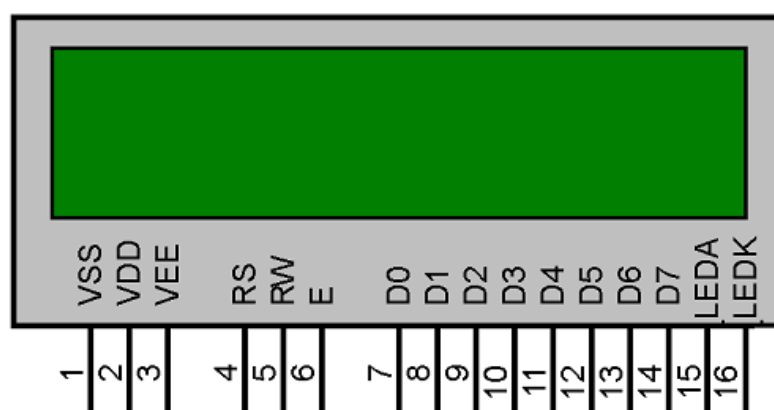
00webhost.com merupakan suatu situs yang memberikan layanan hosting gratis dengan PHP, MySQL, cPanel tanpa ada masa berlakunya. Pelanggan akan mendapatkan 1,5 GB *disk space*, 100 GB *Bandwith*, *MySql Database*, PHP,

*cPanel*, Fantastico dan *uptime* 99%. Layanan 00webhost sangat lebih dari cukup untuk personal blog dan kalau dikonversikan ke layanan *hosting* berbayar maka harganya bisa mencapai kurang lebih Rp. 500.000/pertahun.

### 2.2.7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Menurut Adi (2015) LCD merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan pesan atau informasi kepada pengguna dan untuk menampilkan menu input untuk perubahan *setting*. LCD terdiri dari dua bagian utama. Bagian pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris. Bagian kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempel dibalik pada panel LCD yang berfungsi mengatur tampilan LCD.

Ada banyak jenis LCD yang beredar di pasaran. Namun ada standarisasi yang cukup populer digunakan yaitu LCD dengan tampilan 2 x 16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul LCD 16x2 seperti ditunjukkan pada gambar 2.10.



**Gambar 10** Modul LCD 16 x 2

**Sumber :** sunfounder.cc

Urutan pin (1) dimulai dari sebelah kiri (terletak di pojok kiri atas) dan untuk LCD yang memiliki 16 pin, 2 pin terakhir (15 dan 16) adalah anoda dan katoda untuk *back-lighting*. Keterangan masing-masing pin pada LCD 16 x 2 dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Konfigurasi Pin LCD 16 x 2

| No Pin | Simbol | Deskripsi  |
|--------|--------|--|
| 1      | VSS    | Ground   |
| 2      | VDD    | +5V  |
| 3      | VEE    | Pengatur kontras                                     |
| 4      | RS     | Register Select, 0 = input instruksi, 1 = input data |
| 5      | RW     | Read/Write Register LCD, 0 = write, 1 = read         |
| 6      | E      | Enable clock   |
| 7      | D0     | Data I/O Pin   |
| 8      | D1     | Data Bus 1   |
| 9      | D2     | Data Bus 2   |
| 10     | D3     | Data Bus 3   |
| 11     | D4     | Data Bus 4   |
| 12     | D5     | Data Bus 5   |
| 13     | D6     | Data Bus 6   |
| 14     | D7     | Data Bus 7   |
| 15     | LED A  | Tegangan positif <i>backlight</i> (Anode)            |
| 16     | LED K  | Tegangan negatif <i>backlight</i> (Katode)           |

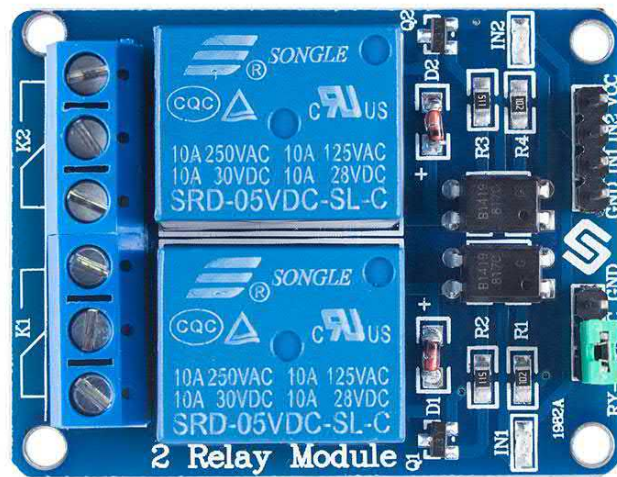
### 2.2.8 Relay

*Relay* merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi ([www.immersa-lab.com](http://www.immersa-lab.com)).

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

Bentuk fisik Relay ditunjukkan pada Gambar 2.11.



**Gambar 2.11** Bentuk Fisik Relay 2 Channel  
**Sumber :** sunfounder.cc

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian kinerja yang dilakukan menggunakan metode *black box testing* dengan menguji (1) posisi kendaraan terakhir, (2) perjalanan (*tracking*) kendaraan (3) menyalakan klakson. (4) mematikan klakson,(5) menyalakan kunci kontak, (6) mematikan kunci kontak yang terhubung dengan *web server* dengan hasil sesuai harapan. Alat yang dibuat bisa dipantau secara realtime melalui *website* serta dapat mengendalikan relay sebagai pengaman kunci kontak dan membunyikan klakson. Dalam konektivitas antara server dengan alat pengaman ini dibutuhkan waktu selama 9 detik mengendalikan relay aktif dan selama 9,2 detik untuk relay off.
2. Hasil pengujian kelayakan berdasarkan penilaian ahli bahwa alat pengaman sepeda motor mikrokontroler dan modul GPS dikategorikan layak dengan persentase penilaian sebesar 84,37 %. Hasil pengujian keakuratan GPS pada alat sistem pengaman sepeda motor yang dibuat berbasis mikrokontroler dan modul GPS bahwa sudah dapat membaca dengan akurat. Dilihat dari rata-rata error yang didapatkan saat pengujian keakuratan modul GPS dibandingkan dengan google maps sebesar 9,49 m



## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Untuk pengembangan selanjutnya bisa menggunakan jaringan modul yang dapat menangkap sinyal 4G.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat ditambahkan baterai cadangan yang dapat membackup daya dari aki sepeda motor.
3. Untuk pengembangan selanjutnya agar tampilan website lebih diperbaiki dan menu yang lebih menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- . 2019. *Space Control*. <https://www.gps.gov/systems/gps/control/>. 02 Agustus 2019 (08.08)
- . 2019. *Space Segment*. <https://www.gps.gov/systems/gps/space/>. 02 Agustus 2019 (08.06)
- , 2018. *Pengertian Relay, Fungsi, dan Cara Kerja Relay*. <http://www.immersa-lab.com/pengertian-relay-fungsi-dan-cara-kerja-relay.html>. 20 Agustus 2019
- Abdullah, R. 2018 *7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Abidin, H.Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Adi, A.N. 2010. *Mekatronika*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Al-Manaf, R. 2017. *Tahu Nggak? Belum Setahun Terjadi 359 Curanmor di Kota Semarang*, <http://jateng.tribunnews.com/2017/12/14/tahu-nggak-belum-setahun-terjadi-359-curanmor-di-kota-semarang> . 10 maret 2018.
- Andrianto, H. dan A. Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Perkembangan Kendaraan Menurut Jenis, 1949-2017*. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>. 10 maret 2018.
- Dinata, Y.M. 2016. *Arduino itu Pintar*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Fitrah, M. dan Lutfiyah. 2017. *Metode Penelitian : Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus*. Sukabumi : CV. Jejak
- Gps.gov. 2017. *The Global Positioning System*. <https://www.gps.gov/systems/gps/>. 02 Agustus 2019 (08.04)
- Harjanto, A. 2018. Rancang Bangun Sistem Buka Pintu Dengan Menggunakan Password Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV*. Universitas Mulawarman. 39-44
- Malik, M.I. , dan M.U. Juwana. 2009. *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

- Napitupulu, F. 2017. Desain dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler. *E-Prosiding Of Engineering* (Vol.4, No. 2). Universitas Telkom. 1449-1456
- Nurhartono, A. 2015. Teknik Perancangan Sistem Keamanan Untuk Mengetahui Posisi Kendaraan Yang Hilang Berbasis GPS Dan Ditampilkan Dengan Smartphone Elektronika. *Skripsi*. Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pangestu, A. 2014. Perancangan Alat Pengaman dan Tracking Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega6444PA. *Transient* (Vol. 3, No. 4). 432-441
- Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Kencana.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: CV.Alfabeta
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sundayana, Rostina. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Treq.co.id. 2013. *Perbedaan Jaringan GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA/HSUPA, dan HSPA*. <http://www.treq.co.id/content/33-perbedaan-jaringan-gsm>. 2 Agustus 2019 (09.51).
- Wardoyo, S. dan A.S. Pramudyo.2015.*Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada Arduino*. Yogyakarta : Teknosain.
- Waryanto. 2018. *Pengertian Website Lengkap dengan Jenis dan Manfaatnya*. [https://www.niagahoster.co.id/blog/pengertian-website/#Apa\\_Itu\\_Website](https://www.niagahoster.co.id/blog/pengertian-website/#Apa_Itu_Website). 2 Agustus 2019 (10.10).
- Widodo, R.M. 2009. *Embedded System Menggunakan Mikrokontroler dan Pemrograman C*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Yulianto, B. 2010. Teknologi Location Based Service (Global Positioning System) Pada Perangkat Mobile (Vol.1, No.1). *Comtech*. 61-74