

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setelah melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari jurnal yang berkaitan dengan Tugas Akhir terhadap beberapa referensi yang ada, ada beberapa yang memiliki keterkaitan dengan perancangan yang dilakukan.

Pada jurnal yang disusun oleh Agung Perdananto yang berjudul “*SISTEM PELACAK MENGGUNAKAN GPS TRACKER UNTUK PONSEL ANDROID*”. Dimana merancang suatu sistem pada proyek akhir yang pembuatan aplikasi pelacak untuk melacak keberadaan GPS tracker dan ditampilkan pada peta aplikasi di gadget berbasis Android, dimana aplikasi yang dibuat menggunakan user interface yang sederhana dan mudah dimengerti, dan GPS tracker yang digunakan merupakan salah satu jenis low-cost tracker yang memiliki budget rendah sehinggadapat dijangkau banyak kalangan, yaitu Tracker TK-102. Pengumpulan dan analisa data dilakukan dalam beberapa aspek, diantaranya tracker dalam keadaan diam, bergerak, ruang tertutup maupun terbuka.

Penelitian yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini juga pernah dilakukan oleh Dedie Citra Mahendra, Teguh Susyanto, dan Sri Siswanti dalam jurnal dengan judul “*SISTEM MONITORING MOBIL RENTAL MENGGUNAKAN GPS TRACKER* “. Dari penelitian tersebut terdapat bisnis rental mobil yang merupakan bisnis yang menjanjikan banyak keuntungan. Jumlah pelanggan jasa persewaan mobil setiap tahunnya semakin meningkat, hal itu terlihat dari jumlah pengusaha persewaan mobil yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Namun dibalik keuntungan bisnis yang cukup menggiurkan tersebut ternyata terdapat banyak keluhan dalam bisnis rental mobil yaitu tindak pidana pencurian. Sudah banyak alat atau cara yang ditempuh untuk mengatasi tindak pidana pencurian mobil, namun belum banyak yang bisa menjadi solusi yang tepat. Pembuatan aplikasi monitoring tersebut bertujuan untuk mengimplementasikan sistem keamanan berbasis *GPS Tracking* dimana monitor dapat menampilkan

status dan lokasi keberadaan mobil yang telah disewa.

Penelitian lain yang berkaitan tentang proses ini juga pernah dilakukan oleh Hasbu Naim Syaddad dalam jurnal dengan judul “PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN *GPS TRACKER* BERBASIS *MIKROKONTROLER* PADA KENDARAAN BERMOTOR”. Penelitian tersebut menggunakan metode pengembangan sistem berdasarkan paradigma *Prototype* yang terdiri dari *Communication, Quick Plan, Modeling Quick Design, Construction Of Prototype* dan *Deployment Delivery & Feedback* sedangkan untuk metode perancangan sistem menggunakan UML dan *Flowchart*. Perangkat yang digunakan merupakan *microcontroller arduino* beserta sensor-sensor lainnya, serta menggunakan aplikasi berbasis mobile untuk media pengendalian sistem keamanan tersebut Hasil dari penelitian ini diimplementasikan menjadi sebuah sistem keamanan kendaraan dengan metode *precise point positioning* menggunakan *mikrokontroler arduino* yang dapat mengendalikan kendaraan dari jarak jauh dan dapat mengetahui posisi kendaraan tersebut. sehingga diharapkan dapat mengurangi tindak pecurian yang saat ini banyak terjadi.

Penelitian yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini juga pernah dilakukan oleh M. Junus dalam jurnal dengan judul “ SISTEM PELACAKAN POSISI KENDARAAN DENGAN TEKNOLOGI GPS & GPRS BERBASIS WEB “. Penelitian ini berawal dari teknologi penentuan lokasi seperti GPS yang berkembang pesat dengan tingkat akurasi yang semakin teliti, bermacam variasi, dan semakin murah. Posisi dapat diketahui jika membawa alat yang diberi nama *GPS receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal dari satelit GPS. *GPS receiver* berbentuk modul yang menghasilkan informasi data posisi. Pada artikel akan didesain rancangan algoritma sistem pelacakan menggunakan teknologi GPS dengan memanfaatkan Google Maps melalui komunikasi GPRS. Dengan adanya alat ini maka keberadaan kendaraan yang terpasang peralatan ini dapat dideteksi keberadaannya melalui web.

Tabel perbedaan jurnal dapat dilihat pada Table 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Jurnal

| No | Judul | Fungsi | Keterangan |
|----|--|---|--|
| 1. | SISTEM PELACAK MENGGUNAKAN <i>GPS TRACKER</i> UNTUK PONSEL <i>ANDROID</i> | Befungsi untuk melacak keberadaan GPS tracker dan ditampilkan pada peta aplikasi di gadget berbasis Android. | Aplikasi yang dibuat menggunakan user interface yang sederhana dan mudah dimengerti, dan GPS tracker yang digunakan merupakan salah satu jenis low-cost tracker yang memiliki budget rendah sehinggadapat dijangkau banyak kalangan, yaitu Tracker TK-102. |
| 2. | SISTEM <i>MONITORING</i> MOBIL RENTAL MENGGUNAKAN <i>GPS TRACKER</i> | Befungsi sebagai sistem keamanan berbasis GPS <i>Tracking</i> dimana monitor dapat menampilkan status dan lokasi keberadaan mobil yang telah disewa. | Pembuatan aplikasi monitoring tersebut bertujuan untuk mengimplementasikan sistem keamanan berbasis GPS <i>Tracking</i> . |
| 3. | PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN <i>GPS TRACKER</i> BERBASIS | Diimplementasikan menjadi sebuah sistem keamanan kendaraan dengan metode <i>precise point positioning</i> menggunakan mikrokontroler arduino yang dapat | Metode pengembangan sistem berdasarkan paradigma <i>Prototype</i> yang terdiri dari <i>Communication, Quick Plan, Modeling Quick Design, Construction</i> |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR | mengendalikan kendaraan dari jarak jauh dan dapat mengetahui posisi kendaraan tersebut. | <i>Of Prototype dan Deployment Delivery & Feedback</i> sedangkan untuk metode perancangan sistem menggunakan UML dan <i>Flowchart</i> . |
| 4. | SISTEM PELACAKAN POSISI KENDARAAN DENGAN TEKNOLOGI GPS & GPRS BERBASIS WEB | Keberadaan kendaraan yang terpasang peralatan ini dapat dideteksi keberadaannya melalui web. | Didesain rancangan algoritma sistem pelacakan menggunakan teknologi GPS dengan memanfaatkan Google Maps melalui komunikasi GPRS. |

2.2 Internet of Things

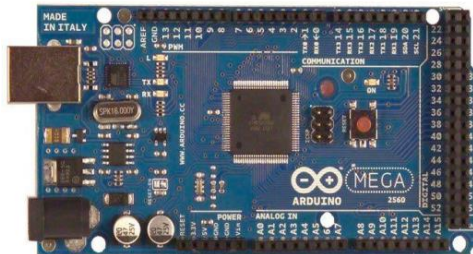
Internet of things adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of things* atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan.

Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi nirkabel, QR Code yang sering kita jumpai. Kemampuan dari IoT sendiri tidak perlu diragukan lagi. Banyak sekali teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, sebagai contoh sensor cahaya, sensor suara dari teknologi Google terbaru, yaitu Google Ai, dan Amazon Alexa. Dan yang terbaru saat ini, penerapan Smart City yang sudah dilakukan di beberapa negara maju, seperti China dan Jerman. Sehingga, segala bentuk aktivitas penduduk suatu kota dapat termonitoring dengan baik oleh sistem dengan jaringan basis data berskala besar.

2.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega umumnya dibuat menggunakan jenis mikrokontroler ATmega 2560. Sesuai dengan namanya, Arduino ini dibekali dengan prosesor ATmega2560 yang memiliki 54 pin digital I/O (dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART, 2x3 pin ICSP (untuk memprogram Arduino dengan *software* lain), dan kabel USB komputer yang sekaligus digunakan sebagai sumber tegangan [15]. Pada pembuatan Tugas Akhir ini kontroler Arduino Mega 2560 digunakan khusus untuk mengelola data hasil pembacaan *sensor flow meter* dan sensor hujan yang nantinya akan dikirimkan ke *NodeMCU* secara komunikasi serial. Berikut ini tampilan dari Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

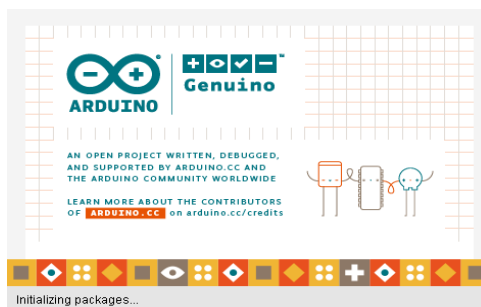
Adapun data teknis *board* Arduino Mega 2560 yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Data Teknis Board Arduino Mega 2560

| Spesifikasi | Keterangan |
|------------------------|---|
| Mikrokontroler | Atmega 2560 |
| Tegangan Operasional | 5V |
| Tegangan Input | 7-12 V |
| Tegangan Input (limit) | 6-20V |
| Pin Digital I/O | 54 (<i>of which 15 provide PWMoutput</i>) |

| | |
|---------------------|---|
| Pin Analog Input | 16 |
| Arus DC per Pin I/O | 20 mA |
| Arus DC Pin 3.3V | 50 mA |
| Memori Flash | 256 KB of which 8 KB used by bootloader |
| SRAM | 8 KB |
| EEPROM | 4 KB |
| Clock Speed | 16 MHz |
| LED_BUILTIN | 13 |
| USB Host Chip | MAX3421E |
| Panjang | 101.52 mm |
| Lebar | 53.3 mm |
| Berat | 37 gram |

2.4 Arduino IDE



Gambar 2.2 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk

pemrograman pada *board* yang ingin deprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke board yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/c++ (*wiring*), yang membuat operasi *input/output* lebih muda.

Sketch adalah program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. Sketch yang disimpan akan memiliki ekstensi file.ino. Kemudian dalam penulisan program pada Arduino IDE ini ada beberapa struktur dasar.

A. Struktur Dasar Penulisan Sketch

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar 2.3 Sketch

Setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program yaitu : void setup (){} dan void loop (){}. Void setup merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali sedangkan void loop (){} akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan secara terus menerus sampai catu daya dilepaskan.

A. Sintak dalam Penulisan Program

1. // (komentar 1 baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang dibuat.

2. /* */ (komentar 2 baris)

Untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar

3. {} (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan

4. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), jika ada titik koma yang hilang maka program tidak berjalan.

2.5 Stepdown 3-5V



Gambar 2.4 Stepdown

Step Down merupakan alat yang berfungsi menurunkan power DC dari 12V menjadi 5V 3A. Alat ini sangat berguna bila Anda memiliki power adaptor yang memiliki output lebih besar dari yang dibutuhkan perangkat penerima. Dan masih banyak lagi kegunaan lainnya dari alat ini. Selain digunakan untuk penurun tegangan output power adapter, bisa digunakan untuk barang elektronik lainnya. Misalnya untuk power supply yang membutuhkan short circuit protection, LED yang membutuhkan constant current, untuk power bank yang hanya memiliki output DC 5V dapat menyalakan lampu LED 5V.

Tabel 2.3 Spesifikasi Stepdown

| Spesifikasi | Keterangan |
|--------------------------|--|
| Tegangan input | 3-40V DC |
| Tegangan output | 1.25-35V DC |
| Selisih input dan output | Minimal 1.5V DC |
| Arus maksimal | 3A (Rekomendasi 2.5A untuk pemakaian jangka panjang) |
| Efisiensi step down | 92% |

| | |
|--------|----------------|
| Ukuran | 43 x 24 x 14mm |
|--------|----------------|

2.6 Modul GPS



Gambar 2.5 Modul GPS

GPS (*Global Positioning System*) merupakan suatu modul untuk mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Dengan menggunakan modul ini kita dapat membuat sistem navigasi dan juga dapat digunakan sebagai *tracking* lokasi. Modul ini dapat melacak hingga 22 satelit pada 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas tertinggi di industri yaitu pelacakan -161 dB, sementara hanya menggunakan arus suplai 45mA. Tidak seperti modul GPS lainnya, ia dapat melakukan pembaruan lokasi hingga 5 detik dengan akurasi posisi Horizontal 2.5m. Mesin pemosisian u-blox 6 juga menawarkan Time-To-First-Fix (TTFF) di bawah 1 detik. Salah satu fitur terbaik yang disediakan chip ini adalah Power Save Mode (PSM). Hal ini memungkinkan pengurangan konsumsi daya sistem dengan secara selektif mengalihkan bagian penerima ON dan OFF. Ini secara dramatis mengurangi konsumsi daya modul menjadi hanya 11mA sehingga cocok untuk aplikasi sensitif daya seperti jam tangan GPS. Pin data yang diperlukan dari chip GPS NEO-6M dipecah menjadi header pitch 0,1". Ini termasuk pin yang diperlukan untuk komunikasi dengan mikrokontroler melalui UART. Modul ini mendukung baud rate dari 4800bps hingga 230400bps dengan baud default 9600.

Tabel 2.4 Spesifikasi Modul GPS

| Spesifikasi | Keterangan |
|----------------------------|------------------------------------|
| Jenis Penerima | 50 saluran, GPS L1 (1575.42Mhz) |
| Akurasi Posisi Horizontal | 2.5m |
| Tingkat Pembaruan Navigasi | 1Hz (maksimum 5Hz) |
| Waktu Tangkap | Awal yang keren: 27s Hot start: 1s |
| Sensitivitas Navigasi | 161dBm |
| Protokol komunikasi | NMEA, Biner UBX, RTCM |
| Tingkat Baud Seri | 4800-230400 (default 9600)10 |
| Suhu Operasional | -40 °C ~ 85 °C |
| Tegangan Operasi | 2.7V ~ 3.6V |
| Operasi Saat Ini | 45mA |
| Impedansi TXD/RXD | 510Ω |

2.7 Kabel *Jumper*

**Gambar 2.6 Kabel *Jumper***

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua

komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Intinya kegunaan kabel jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik.

2.8 MIT App Inventor



Gambar 2.7 Logo MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam *layout* dan komponen yang tersedia.

2.9 Modul GSM



Gambar 2.8 Modul GSM sim800I

Perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi *handphone*. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM800I yang digunakan sebagai media panggilan telephone *cellular*. SIM800I adalah solusi pita ganda GSM / GPRS lengkap dalam modul SMT yang dapat ditanamkan di aplikasi pengguna. Dengan antar muka standar industri, SIM800I memberikan performa GSM / GPRS

900 / 1800MHz untuk suara, SMS, Data, dan Faks dalam faktor bentuk kecil dan dengan konsumsi daya rendah. Dengan konfigurasi kecil 24mmx24mmx3mm, SIM800I dapat memenuhi hampir semua persyaratan ruang dalam aplikasi pengguna, terutama untuk permintaan desain yang ramping dan padat.

Tabel 2.5 Spesifikasi Modul GSM SIM800I

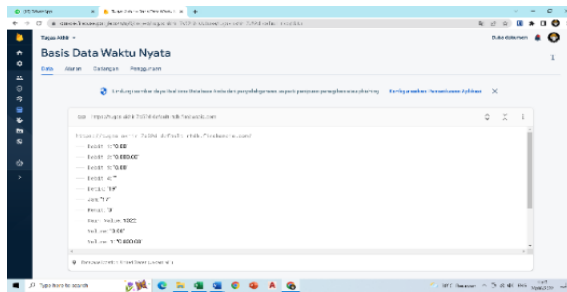
| Spesifikasi | Keterangan |
|-------------------|----------------------------------|
| Jaringan | Empat pita 850/900/1800/1900 MHz |
| Kelas GPRS | Kelas 12 |
| Antarmuka | Serial |
| Tegangan Kerja | 3.4 ~ 4.3 V |
| Kecepatan data | 85,6 kbps |
| Temperature Kerja | -40o ~ 85o |

2.10 Firebase *Realtime Database*

Firestore console merupakan tab penggunaan yang dapat menampilkan informasi tentang koneksi simultan ke *database*. *Firestore console* dapat menampilkan jumlah data yang tersimpan, *bandwidth* keluar (termasuk *overhead* protokol dan enkripsi), serta muatan *database* dalam interval satu menit. Tab penggunaan memberikan ringkasan performa *database* secara keseluruhan dengan lebih akurat.

Firestore Realtime Database merupakan *database realtime* yang tersimpan di *cloud* dan *support multi platform* seperti Android, iOS dan *web*. Data pada *firebase* akan disimpan dalam struktur JSON (*Java Script Object Notation*). *Database firebase* akan melakukan sinkronisasi secara otomatis terhadap aplikasi *client* yang terhubung kepadanya. Aplikasi multi platform yang menggunakan SDK Android, iOS dan *java script* akan menerima *update* data terbaru secara otomatis pada saat aplikasi terhubung ke server *firebase*.

Firebase Realtime Database merupakan platform *Database* yang digunakan pada Aplikasi *Realtime*. Ketika terjadi perubahan data, maka Aplikasi yang terhubung dengan *Firebase* akan memperbarui secara otomatis melalui setiap *device* (perangkat) baik *website* atau *mobile*. *Firebase* memiliki *library* (pustaka) yang lengkap untuk sebagian besar platform *web* dan *mobile*. *Firebase* dapat digabungkan dengan *framework* lain seperti *node*, *java*, *javascript*, dan lain-lain [12]. *Firebase Realtime Database* sendiri dapat diakses melalui *web* seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Tampilan *Firebase Realtime Database*

Ada beberapa fitur yang disediakan oleh *Firebase* adalah sebagai berikut :

1. *Analytics*, fitur ini memiliki fungsi untuk mengamati tingkah laku pengguna dalam penggunaan Aplikasi dan ditampilkan dalam suatu *dashboard*.
2. *Develop*, fitur ini berupa *cloud messaging*, *authentication*, *realtime database*, *storage*, *hosting*, *testlab*, dan *crash reporting*.
3. *Grow*, fitur ini digunakan untuk publikasi sebuah produk Aplikasi.

2.11 LCD 2x16



Gambar 2.10 LCD 2x16

LCD 16×2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja.

Tabel 2.6 Spesifikasi LCD 2x16

| Spesifikasi | Keterangan |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Blue backlight</i> | I2C |
| <i>Display Format</i> | 16 Characters x 4 lines |
| <i>Supply voltage</i> | 5V |
| <i>Back lit</i> | <i>Blue with White char color</i> |
| <i>Supply voltage</i> | 5V |
| <i>Pcb Size</i> | 60mm99mm |
| <i>Contrast Adjust</i> | <i>Potentiometer</i> |
| <i>Backlight Adjust</i> | <i>Jumper</i> |

2.12 Relay 4 Channel



Gambar 2.11 Modul Relay 4 Channel

Relay merupakan jenis golongan saklar yang dimana beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyambung rangkaian secara tidak langsung. Tertutup dan terbukanya kontaktor disebabkan oleh adanya efek induksi magnet yang dihasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Perbedaan dengan saklar yaitu pergerakan kontaktor pada saklar untuk kondisi on atau off dilakukan manual tanpa perlu arus listrik sedangkan relay membutuhkan arus listrik.

Tabel 2.3 merupakan spesifikasi dari relay 4 *Channel* yang dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 2.7 Spesifikasi *Relay 4 Channel*

| Spesifikasi | Keterangan |
|-----------------------|-------------------|
| Tegangan AC maksimum | 230 V |
| Arus AC maksimum | 10 A |
| Tegangan DC maksimum | 30 V |
| Arus DC maksimum | 10 A |
| Dimensi | 50 x 41 x 18.5 mm |
| Kinerja Relay | Aktif Low |
| Jumlah <i>Channel</i> | 4 |

