

Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju



Notifikasi Penulis
10 Maret 2022
Akhir Revisi
13 Juli 2022
Terbit
01 Oktober 2022

Dendy Jonas Managas¹
Ignatius Agus Supriyono²
Hendri Junianto³

Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Raharja

Jl. Jenderal Sudirman No.40, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten

E-mail: dendy.jonas@raharja.info¹; ignatius@raharja.info²; hendri.junianto@raharja.info³

Jonas, D., Supriyono, I. A., & Junianto, H. (2022). Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju. *Technomedia Journal*, 7(2 Oktober), 216–230.

<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1748>

ABSTRAK

Maraknya aksi pembegalan di kalangan pengguna kendaraan bermotor, menjadi sebuah masalah bagi pengendara. Data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia diinformasikan bahwa laporan Statistik Kriminal 2020, mencatat bahwa kejahatan dengan pencurian kendaraan bermotor tanpa penggunaan kekerasan pada tahun 2019 adalah sebanyak 80.450 kejadian dan kejahatan pencurian kendaraan bermotor dengan penggunaan kekerasan sebanyak 7.321 kejadian. Selain dari hilangnya kendaraan, terkadang pembegalan dapat mengakibatkan pengendara terluka dan tidak sedikit yang kehilangan nyawa. Saat ini kendaraan roda dua pada umumnya belum dilengkapi dengan kunci pintar (smartkey) yang dapat berfungsi sebagai pemutus arus dan alat untuk memantau (monitoring) posisi kendaraan. Hal ini dikarenakan implementasi sistem tersebut memerlukan biaya dan hanya terhadap pada kendaraan roda dua yang terbilang mewah. Dalam perancangan sistem ini, penulis melakukan kegiatan observasi dan literature study, sehingga dapat memberikan Batasan dan harapan dari sistem ini, dan hasilnya adalah diperlukan sebuah perangkat tambahan untuk meningkatkan keamanan dari kendaraan bermotor tersebut. Perancangan sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis ESP32 ini mengimplementasikan kunci pintar (smartkey) dengan menggunakan koneksi BLE (Bluetooth Low Energy) yang dimiliki oleh ESP32 dengan perangkat BLE device (Smartband, iTAG), GPS (Global Positioning System) Ublox Neo 6M untuk memantau posisi kendaraan, SIM 800L untuk koneksi internet ke database, Relay 5V DC untuk menghubungkan/memutus koneksi jalur pengapian kendaraan bermotor, Tactile Switch untuk mengirimkan SMS darurat serta stepdown LM 2596 sebagai penurun tegangan dari Baterai Aki 12V ke 3.7V untuk power supply dari ESP32 itu sendiri.

Kata kunci : Kunci Pintar, Kendaraan bermotor, ESP32, Bluetooth energi rendah, Sistem Posisi Global



ABSTRACT

The rise of acts of thievery among motorized vehicle users has become a problem for motorists. According to the Indonesian Central Statistics Agency (BPS) in the 2020 Criminal Statistics report, the crime of motor vehicle theft without the use of violence in 2019 was 80,450 incidents and the crime of motor vehicle theft with the use of violence was 7,321 incidents. Apart from the loss of a vehicle, sometimes burglary can result in motorists being injured and not a few losing their lives. Currently, two-wheeled vehicles are generally not equipped with a smart key that can function as a circuit breaker and a tool for monitoring the vehicle's position. This is because the implementation of the system costs money and only applies to luxury two-wheeled vehicles. In designing this system, the authors conducted observations and literature studies, so as to provide the limitations and expectations of this system, and the result is that an additional safety device is needed to increase the safety of the motorized vehicle. The design of this ESP32-based motor vehicle security system implements a smart key using the BLE (Bluetooth Low Energy) connection owned by ESP32 with the BLE device (Smartband, iTAG), GPS (Global Positioning System) Ublox Neo 6M to monitor the vehicle's position, 800L SIM for internet connection to database, 5V DC Relay for connecting/disconnecting motor vehicle ignition lines, Tactile Switch for sending emergency SMS and LM 2596 stepdown as a voltage reducer from 12V to 3.7V battery for power supply from the ESP32 itself.

Keyword : Bluetooth Low Energy, ESP32, Global Positioning System, Vehicle, Smart Key

PENDAHULUAN

Semakin banyaknya pengguna kendaraan bermotor dewasa ini membuat produsen pembuat kendaraan bermotor semakin meningkatkan kualitasnya. Namun, semakin banyaknya pengguna kendaraan bermotor dan peningkatan kualitas tersebut, diiringi juga dengan semakin maraknya tindakan kriminal dalam hal ini pencurian kendaraan bermotor ataupun pengambilan secara paksa kendaraan bermotor (begal) baik yang berada di jalanan maupun yang sedang diparkir [1]. Teknologi yang dapat digunakan untuk peningkatan sistem keamanan kendaraan tersebut adalah pemanfaatan teknologi BLE (*Bluetooth Low Energy*) dan GPS (*Global Positioning System*).

Penggunaan Teknologi BLE (*Bluetooth Low Energy*) dilakukan karena dilihat dari beberapa aspek, pertama adalah aspek kemudahan dan integrasi, dimana Modul ESP32 sudah memiliki modul BLE yang terintegrasi secara langsung, sehingga tidak diperlukan dilakukan integrasi dengan modul BLE terpisah, hal ini juga pastinya terkait dengan aspek kedua yaitu biaya yang akan menurun, dibandingkan dengan integrasi module terpisah. Selain itu konsumsi listrik yang diperlukan untuk mengaktifkan modul ESP32 cukup kecil yaitu 3.7volt.

Selain itu Penggunaan modul GPS (*Global Positioning System*) dalam Sistem ini memperkuat kemampuan dari sistem ini secara keseluruhan, kemampuan dari pelacakan sebuah kendaraan sudah merupakan suatu hal yang cukup umum, dan sangat memungkinkan diintegrasikan dengan ESP32.

Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan telekomunikasi dan Teknologi saat ini, keterlibatan penggunaan alat bantu keamanan berbasis teknologi menjadi sesuatu yang harus dilakukan. Dikarenakan penggunaannya dapat membantu segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia, baik secara individu, korporasi maupun pemerintahan [2]. Diantaranya dengan digunakannya sistem yang dapat mengontrol dan memantau kendaraan bermotor agar dapat diketahui keberadaannya [3]. Setiap pemilik kendaraan setidaknya membutuhkan suatu alat yang memiliki fungsi kontrol dan pengawasan terhadap kendaraan yang dimiliki untuk menghindarkan diri dari kasus pencurian khususnya kendaraan bermotor.

Berdasarkan beberapa hasil *literature study*, Penulis mendapatkan beberapa hal penting yang menjadi dasar dari sistem yang diajukan, diantaranya dari hasil penulisan dari Susanti dan Candra pada Perancangan *Wireless Starter* Kendaraan Bermotor Memanfaatkan *Bluetooth* Berbasis *Arduino* [4], dimana teknologi *Bluetooth* digunakan pada kendaraan bermotor. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah, B. I., & Rismawan, T., dengan judul Perancangan sistem keamanan kendaraan bermotor dengan *sms gateway* berbasis *mikrokontroler* dan *android*, Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, dimana digunakan teknologi mikrokontroler dan sistem android.

Pada saat dilakukan observasi PT. Suwarna Dwipa Maju, kendaraan operasional yang dimiliki belum memakai alat pengaman tambahan yang dapat melakukan pengendalian dan pemantauan kendaraan bermotor. Untuk itu Peneliti mempunyai sebuah gagasan untuk membuat penelitian dan penerapan alat kunci pintar (*Smartkey*) dan monitoring location secara *realtime* ini untuk mengendalikan dan memantau kendaraan yang dituangkan dalam karya ilmiah berjudul “Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis Esp32 Pada PT. Suwarna Dwipa Maju”.

PERMASALAHAN

Dalam laporan yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia tahun 2020 mencatat kejahatan pencurian otomotif tanpa penggunaan kekerasan pada tahun 2019 adalah sebanyak 80.450 kejadian sedangkan kejahatan pencurian kendaraan bermotor dengan penggunaan kekerasan adalah sebanyak 7.321 kejadian [5].



Gambar 1. Total Kejadian Kejahatan yang Terhadap Hak/Milik dengan tindak Kekerasan, 2015 – 2019

(Sumber : Biro Pengendalian Operasi, Mabes Polri)

Banyaknya tindak kriminal pencurian, khususnya pada kendaraan bermotor tersebut diduga karena kurangnya pengawasan dan lemahnya sistem keamanan yang terpasang pada kendaraan. Sistem pengamanan kendaraan bermotor saat ini secara umum, mengandalkan kunci kendaraan konvensional dan kunci cadangan baik itu pengunci steer maupun pengunci roda. Kita sudah seringkali melihat bahwa kunci tersebut mudah sekali di atasi oleh pencuri. Hal ini menjadi sebuah indikator diperlukan sebuah sistem keamanan tambahan yang lebih baik untuk meningkatkan keamanan bagi pengguna maupun kendaraan itu sendiri.

Dari sisi manufaktur kendaraan bermotor sebenarnya sudah memiliki beberapa fitur keamanan berbasis teknologi, sebagai contoh adalah *smart key* atau *Immobilizer*, tetapi dikarenakan harga teknologi tersebut cukup mahal dan saat ini hanya berada pada kendaraan

bermotor yang memiliki spesifikasi yang tinggi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian karya ilmiah ini dilakukan dengan mengimplementasikan 3 (tiga) metode penelitian. Dengan adanya variasi metode penelitian tersebut peneliti dapat mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan secara lebih akurat, dan juga dapat dilakukannya investigasi terhadap informasi yang telah didapatkan tersebut.

a) Kegiatan Observasi

Peneliti melakukan kunjungan observasi dan pengamatan secara langsung pada PT. Suwarna Dwipa Maju dengan mengumpulkan beragam data dan informasi, serta mempelajari petunjuk yang didapat, dan juga melakukan dokumentasi terhadap data pendukung lainnya. Kegiatan Observasi dan wawancara dilakukan pada durasi 1 – 14 Maret 2021. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan observasi terhadap fasilitas kendaraan bermotor yang ada di PT. Suwarna Dwipa Maju, dimana keseluruhan kendaraan merupakan kendaraan non matic / motor bebek. Dimana harga dan kecanggihannya masih dibawah motor matic yang beredar di pasaran. Kegiatan lain yang dilakukan adalah melakukan wawancara kepada salah satu korban begal dan mendapat beberapa masukan yang selanjutnya digunakan untuk pengembangan sistem ini. Bersamaan dengan kegiatan tersebut, Peneliti kemudian memberikan usulan mengenai prototipe pengembangan sistem terhadap stakeholder di PT. Suwarna Dwipa Maju.

b) Literature Review

Literature review atau Studi Pustaka merupakan metode yang dipergunakan untuk pendataan informasi yang sesuai dengan topik dan permasalahan yang menjadi objek dari penelitian [6]. Dengan adanya *literature review* ini peneliti terbantu dalam menemukan ide dan juga pemikiran dari hasil penelitian terdahulu agar dapat dikembangkan menjadi sebuah Solusi yang lebih baik dari yang sudah pernah dilakukan.

Beberapa hasil penelitian mengenai sistem keamanan menggunakan BLE dan GPS sudah dilakukan. Dalam upaya membuat suatu sistem keamanan pada kendaraan bermotor agar dapat diterapkan secara nyata.

Adapun penelitian pada penggunaan BLE dan GPS untuk sistem keamanan kendaraan bermotor ini, memiliki 8 referensi dari penelitian sebelumnya yang kemudian penulis jadikan referensi dalam penelitian pengembangan sistem keamanan kendaraan bermotor ini. Penelitian mengenai Sistem Deteksi Lokasi Gempa yang mempergunakan mikro kontroler Arduino Mega 2560, kemudian penggunaan Sensor SW-420, dan sensor GPS dan notifikasi SMS [7], Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan pengguna dalam mengetahui waktu terjadinya gempa, serta dimana titik lokasi dari gempa itu terjadi. Hasil pengujian yang menunjukkan bahwa getaran yang dipicu gempa kemudian akan memerintahkan sensor getaran untuk mengirimkan notifikasi berupa SMS peringatan dini, yang disertai oleh koordinat posisi Bujur dan Lintang, tempat di mana gempa itu terjadi.

Pada penelitian selanjutnya mengenai Perancangan Wireless Starter Kendaraan Bermotor Memanfaatkan Bluetooth Berbasis Arduino [8], Penelitian tersebut menggunakan perangkat Arduino ATmega328 sebagai kontrolernya serta menggunakan bluetooth HC5 yang berfungsi sebagai penghubung antara *handphone* dengan sepeda motor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah setiap pengguna sepeda motor dalam menyalakan / mengaktifkan sepeda motor secara otomatis aplikasi yang terkoneksi dengan jaringan *bluetooth*.

Penelitian selanjutnya yang membahas mengenai Perancangan Sistem Monitoring Deteksi Dini Kebakaran Dengan Fitur Gps Berbasis Website [9], Penelitian dilakukan dengan menempatkan sebuah sistem dimana yang dapat mendeteksi kebakaran dengan penggunaan beberapa sensor seperti sensor api, asap, suhu dan juga integrasi beberapa perangkat seperti modul gps dan modul *wifi*. Keluaran dari sistem ini berupa *website* yang menampilkan lokasi dimana api tersebut dideteksi, kemudian memberikan notifikasi secara *realtime* pada *website*. Sistem ini juga mampu memberikan informasi kepada para pemilik rumah melalui komunikasi *email*, sensor suhu yang di dapatkan dengan *average error* sebesar 2.281, dilakukannya uji coba terhadap sensor api dimana batas maksimal jarak yang di dapatkan 1,4 Meter dan batas minimum 20 cm. Pengujian terhadap modul GPS, dan dihasilkan dapat mengirimkan lokasi dengan tingkat kesalahan 60%.

Selanjutnya, penelitian mengenai Perancangan Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (*Global Positioning System*) dan Koneksi Bluetooth, pembahasan dilakukan mengenai sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis GPS dan komunikasi *Bluetooth*. Sistem ini menggunakan komunikasi Bluetooth yang terhubung dengan Telepon Genggam, yang kemudian dapat terkoneksi dengan jaringan 3G sehingga memungkinkan GPS *positioning*. Pada penelitian selanjutnya mengenai Perancangan Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler Dan Android, membahas mengenai alat yang dapat melakukan fungsi kontrol terhadap kendaraan bermotor dengan penggunaan media komunikasi SMS berbasis mikrokontroler dan android. Sistem ini menggunakan menggunakan modem sebagai penghubung antara pemilik kendaraan dengan perangkat yang dipasang pada kendaraan bermotor. Hasilnya perangkat keamanan tersebut dapat berfungsi, dalam mengendalikan relay yaitu mampu melakukan pemutusan dan penghubungan terhadap sumber tegangan yang mengalir di pengapian kendaraan bermotor dengan menggunakan pesan yang dikirim melalui Teknologi *Short Message Service*.

Penelitian berikutnya mengenai Aplikasi Pendeteksi Keberadaan Hewan Peliharaan Menggunakan *Bluetooth Low Energy* (BLE) Berbasis Android [10], penelitian ini membahas suatu aplikasi yang dapat membantu dalam pengawasan hewan peliharaan dengan memanfaatkan teknologi *Bluetooth Low Energy* (BLE) dan Sistem Operasi Android pada *Smartphone*. Hasil percobaan menunjukkan setiap kenaikan sebesar 2 meter dihasilkan *error* yang terus bertambah, semakin dekat jarak perangkat dengan pengguna maka akan semakin sedikit pula *error* yang dihasilkan. Selanjutnya penelitian mengenai Perancangan Sistem Pencarian Posisi Kendaraan di Area Parkir Menggunakan Teknologi Bluetooth [11], Penelitian ini membahas mengenai sistem pemandu atau navigasi untuk mencari letak kendaraan yang telah diparkir. Hasil penelitian dilakukan dengan pengambilan data kalibrasi, antara Teknologi *Bluetooth Low Energy* dengan dengan receiver dimana tidak terdapat hambatan / benda yang menghalangi, kemudian diperoleh hasil *error average* sebesar 0,8 meter. Sedangkan pada pengambilan data di lokasi penelitian diperoleh nilai rata-rata *error average* sebesar 0,92 meter. Nilai *error* diperoleh dikarenakan naik turunnya nilai *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) yang diterima oleh *receiver*.

Dan yang terakhir penelitian mengenai Alat Penentu Posisi *Indoor* Menggunakan *Bluetooth* Sebagai Beacon [12], Penelitian ini menggunakan *bluetooth low energy* karena konsumsi daya yang digunakan rendah. Menggunakan perangkat bergerak untuk melakukan estimasi posisi pencari dan posisi orang yang dicari dengan metode trilaterasi. Metode ini berguna untuk mengkalkulasi jarak berdasarkan kekuatan sinyal yang diterima dan posisi koordinat pemancar. Hasil dari penelitian ini merupakan sebuah alat yang sudah diuji secara eksperimental dan diestimasi menentukan posisi dengan *average accuration* diatas 90 persen.

Dari 8 (delapan) *Literature Review* di atas, dapat disimpulkan mengenai banyaknya manfaat yang diperoleh dari *bluetooth low energy* dan *Global Positioning System* untuk

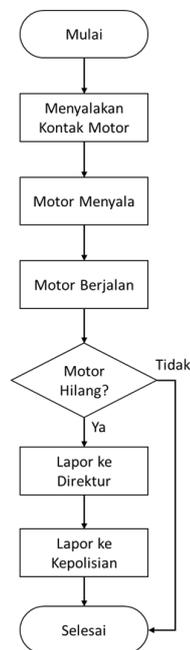
melakukan pengamanan dan pengawasan terhadap suatu benda, khususnya benda bergerak. Namun, hanya sedikit jumlah jurnal atau penelitian yang memfokuskan pada sistem keamanan menggunakan BLE dan GPS ini. Jika dilihat pada kenyataan yang berjalan, penggunaan alat keamanan kendaraan menggunakan BLE dan GPS perlu dilakukan mengingat jumlah kasus pencurian kendaraan yang cukup tinggi.

c) *Flowchart System*

Tahapan awal perancangan sistem diperlukan sebuah gambar yang nantinya akan dapat merepresentasikan sebuah alur dari kerja sistem yang dibuat, sehingga dapat memudahkan dalam menyampaikan penjelasan dalam bentuk tampilan gambar.

d) *Flowchart Sistem Yang Berjalan*

Dari penelitian yang dilakukan didapati kendaraan bermotor belum memiliki sistem keamanan tambahan dan dijelaskan pada flowchart di bawah ini:



Gambar 2. Flowchart sistem yang berjalan

Penjelasan mengenai sistem yang berjalan saat ini :

1. Kendaraan bermotor dinyalakan dengan menggunakan kunci kontak.
2. kontak kendaraan dalam kondisi On maka jalur kelistrikan kendaraan bermotor terhubung dan kendaraan bermotor dapat di starter/engkol.
3. Kendaraan dapat digunakan untuk keperluan operasional perusahaan.
4. Apabila motor tidak hilang maka selesai.
5. Jika motor hilang pengguna kendaraan melaporkan ke direktur.
6. Direktur melaporkan ke pihak kepolisian dan selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan secara fisik terhadap kendaraan bermotor dan hasil wawancara, kemudian juga hasil dari literature review terhadap teknologi

yang diusulkan, penulis merancang alat pengendali dan pemantau kendaraan bermotor berbasis ESP32 dengan memanfaatkan koneksi BLE (Bluetooth Low Energy) yang dimiliki oleh ESP32 dengan Smartband/iTag sebagai pengendali Relay DC untuk Switch ON/OFF kendaraan, GPS model Ublox Neo 6M untuk menentukan lokasi kendaraan, Tactile Switch untuk mengirimkan SMS darurat serta *website* sebagai *platform* untuk monitoring kendaraan bermotor. Alat ini akan di tanamkan di dalam kendaraan bermotor, jika situasi dalam bahaya dan tombol SMS darurat ditekan maka SMS darurat akan terkirim ke nomor yang terdaftar, apabila terjadi perampasan secara paksa kendaraan bermotor (pembegalan) dalam beberapa meter sistem kendaraan akan mati secara otomatis karena sinyal antara *Smartband/iTag* dan ESP32 melalui BLE tidak terdeteksi dan apabila pencuri membawa secara paksa kendaraan yang mati, direktur selaku penanggung jawab masih dapat memantau lokasi secara *realtime* kendaraan yang sudah di tanamkan sistem tersebut.

1. Diagram Blok

Untuk memudahkan penulis dalam menjelaskan perancangan sistem dari sisi perangkat keras (*Hardware*), maka di gambarkan alur dan cara kerja perangkat keras pada rangkaian diagram blok sebagai berikut:



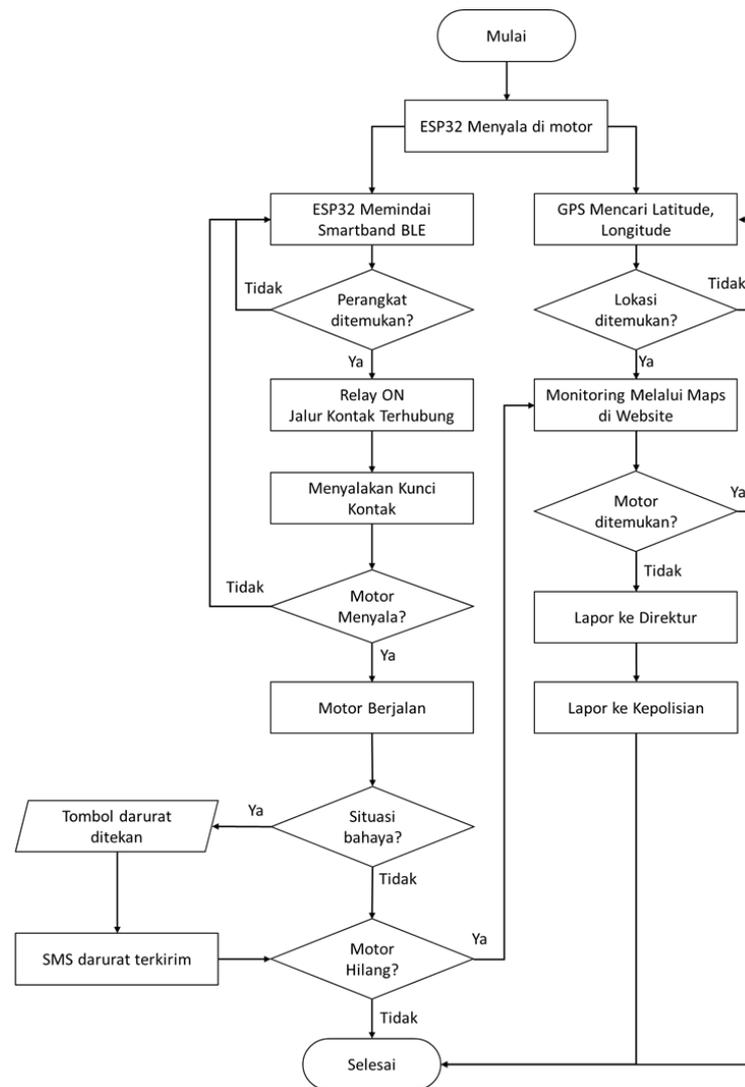
Gambar 3. Diagram gambar alat

Keterangan dan penjelasan pada diagram blok pada gambar 1 yaitu sebagai berikut:

1. ESP32 digunakan sebagai pusat pengendali dan otak dari semua sistem.
2. Stepdown digunakan untuk menurunkan voltase Aki 12V ke 3.7V.
3. Smartband/iTag digunakan untuk mengendalikan relay dalam kondisi on/off.
4. Relay yang di gunakan untuk mengatur aliran listrik kunci kontak.
5. GPS (Global Positioning System) Ublox Neo 6M sebagai alat untuk mencari lokasi peta secara *realtime*.
6. Tactile Switch Omron digunakan untuk mengirimkan SMS Darurat
7. SIM800L digunakan sebagai modul untuk menghubungkan ESP32 dengan Internet melalui koneksi GPRS.
8. PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) digunakan sebagai bahasa program utama untuk *website*.
9. MySQL digunakan untuk *database* penyimpanan data longitude dan latitude serta login Authenticate.
10. Api google digunakan memvisualisasikan dari data GPS ke maps.

2. Flowchart Sistem Usulan

Berikut ini flowchart sistem usulan:

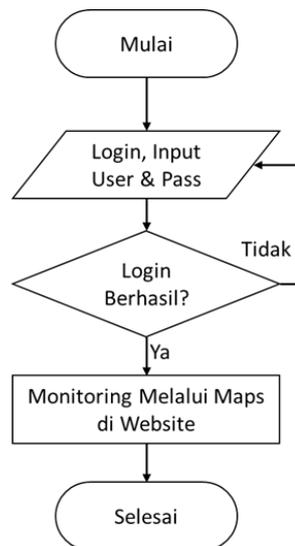


Gambar 4. Flowchart sistem alat usulan

Sesuai dengan flowchart yang di gambarkan di atas, maka langkah dari kerja alat yang di usulkan adalah sebagai berikut:

1. ESP32 mendapatkan arus listrik dari baterai Aki dan menyala.
2. ESP32 memindai perangkat Bluetooth Low Energy (*smartband/iTag*) yang terdaftar.
3. Apabila sinyal perangkat ditemukan maka ESP32 akan mengaktifkan relay dan jalur kunci kontak terhubung.
4. Kendaraan bermotor dinyalakan dengan menggunakan kunci kontak.
5. Ketika kontak kendaraan dalam kondisi On maka jalur kelistrikan kendaraan bermotor terhubung dan kendaraan bermotor dapat di starter/engkol.
6. Apabila motor tidak dapat menyala ketika di starter/engkol berarti ESP32 tidak memiliki koneksi terhadap perangkat smartband yang terdaftar dan harus melakukan pencarian ulang.
7. Kendaraan dapat digunakan untuk keperluan operasional perusahaan.
8. GPS yang terpasang pada ESP32 mencari sinyal latitude dan longitude yang dijadikan dasar untuk menemukan posisi kendaraan.

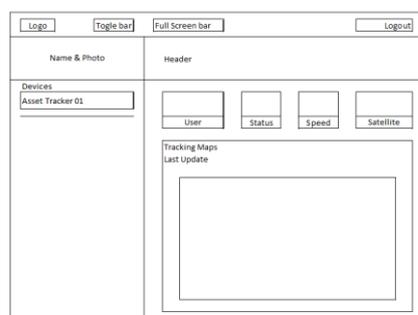
9. Jika sinyal latitude dan longitude tidak ditemukan maka GPS akan terus berusaha mencari sinyal.
10. Jika sinyal latitude dan longitude ditemukan maka monitoring melalui *website* dapat dilakukan.
11. Jika situasi dalam bahaya maka tombol sms darurat ditekan dan sms darurat akan terkirim ke nomor yang terdaftar.
12. Jika kendaraan bermotor tidak hilang maka selesai.
13. Jika kendaraan bermotor hilang maka akan dilakukan monitoring kendaraan melalui *website*.
14. Jika motor ditemukan maka selesai.
15. Jika kendaraan bermotor tidak ditemukan maka melapor ke direktur.
16. Direktur melaporkan ke pihak kepolisian dan selesai.



Gambar 5. Flowchart sistem *web* yang diusulkan

Untuk sistem *flowchart* yang di gambarkan di atas, maka langkah dari sistem yang di usulkan:

1. Pengguna kendaraan login melalui *web browser*.
2. Jika autentikasi tidak berhasil maka tidak bisa masuk dan mengisi form login kembali.
3. Jika autentikasi berhasil maka dashboard pemantau terlihat di *browser* dan selesai.



Gambar 6. Rancangan *web* yang diusulkan

3. Implementasi

Setelah melakukan perancangan dan instalasi komponen *hardware* dan *software*, Langkah selanjutnya adalah dilakukannya pengujian pada setiap blok rangkaian tersebut. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kesesuaian terhadap spesifikasi dan juga terhadap hasil yang diinginkan.

4. Prosedur *Stepdown*

Proses Pengujian yang dilakukan pada *stepdown* LM2596, sumber daya sebesar 12V yang dikeluarkan oleh Aki disambungkan dengan pin input yang ada pada modul *stepdown* LM2596, dan pin output yang memiliki daya sebesar 3.7V disambungkan dengan *power cable* 2 pin yang dimiliki oleh ESP32.

5. Prosedur BLE (*Bluetooth low energy*) ESP32 dan Relay DC

Pada pengujian yang dilakukan dengan menggunakan relay DC untuk mengontrol jalur pengapian kendaraan melalui BLE (*bluetooth low energy*). Dengan melalui proses ini pin yang di sambungkan dari ESP32 ke relay dc menggunakan pin 13 ke Pin In yang berada di Relay DC dan untuk Pin 3.3V ke Pin VCC yang berada di Relay DC dan Pin GND ke Pin GND yang berada di Relay DC, berikut adalah rancangan pada Relay DC 5V dan untuk yang mengarah ke kendaraan bermotor ke pengapian menggunakan *Output* dari COM dan NO.

Prinsip kerja pada rangkaian kontrol kendaraan bermotor menggunakan BLE (*bluetooth low energy*) pada ESP32 adalah dengan mencari perangkat BLE yang sudah terdaftar pada koding program. Apabila perangkat yang terdaftar ditemukan maka relay dc akan menyambungkan arus pengapian pada kendaraan bermotor sedangkan apabila perangkat diluar jangkauan atau tidak terdeteksi maka jalur pengapian kendaraan bermotor akan terputus. Dalam pengujian Relay DC 5V menggunakan *listing* program sebagai berikut:

```
void bleData() {
  SerialMon.println();
  SerialMon.println("BLE Scan restarted....");
  deviceFound = false;
  BLEScanResults scanResults = pBLEScan->start(3);
  if (deviceFound) {
    relay = "ON";
    SerialMon.println(relay);
    SerialMon.println("Connect to: " + connectTo);
    digitalWrite(LED, LOW);
  }
  else {
    relay = "OFF";
    SerialMon.println(relay);
    digitalWrite(LED, HIGH);
  }
  SerialMon.println("BLE done. Next for GPS");
}
```

Gambar 7. Listing Program BLE dan Relay DC

6. Prosedur GPS Ublox Neo 6m

Pengujian yang dilakukan terhadap GPS, GPS mencari titik koordinat posisi kendaraan serta kecepatan dan jumlah satelit yang diterima. Pada proses ini pin yang di sambungkan dari ESP32 ke modul GPS Ublox Neo 6m menggunakan pin 14 & 27 ke Pin Tx & Rx, Pin 3.3V &

GND dihubungkan ke Pin VCC dan GND yang berada di modul GPS Ublox Neo 6m. Dalam pengujian GPS menggunakan *listing* program sebagai berikut:

```
int gpsData() {
  boolean newData = false;
  for (unsigned long start = millis(); millis() - start < 2000;){
    while (neogps.available()>0){
      if (gps.encode(neogps.read())){
        newData = true;
      }
    }
  }

  //If newData is true
  if(true){
    newData = false;

    latitude = String(gps.location.lat(), 7); // Latitude in degrees (double)
    longitude = String(gps.location.lng(), 7); // Longitude in degrees (double)
    speed = String(gps.speed.kmph());
    satellites = String(gps.satellites.value());

    SerialMon.print("Latitude= ");
    SerialMon.print(latitude);
    SerialMon.print(" Longitude= ");
    SerialMon.print(longitude);
    SerialMon.print(" Speed= ");
    SerialMon.print(speed);
    SerialMon.print(" Satellites= ");
    SerialMon.println(satellites);
  }
}
```

Gambar 8. Listing Program GPS

7. Prosedur *Tactile Switch*

Pengujian yang dilakukan terhadap *tactile Switch* adalah apabila tombolnya ditekan maka akan memerintahkan SIM800L ESP32 untuk mengirimkan sebuah SMS kepada nomor yang sudah terdaftar, berisi link lokasi keberadaan dari kendaraan bermotor. Pin VCC pada ESP32 dihubungkan dengan salah satu pin *tactile switch* dan salah satu pin lainnya dihubungkan dengan pin 15 ESP32 serta resistor 10K dan GND ESP32.

```
void handleEvent_sms(AceButton* /* button */, uint8_t eventType,
                    uint8_t /* buttonState */) {
  switch (eventType) {
    case AceButton::kEventPressed:
      Serial.println("kEventPressed");
      message_with_data = message + (String)latitude + "," + (String)longitude + "\n" + livelink;
      for (int i = 0; i < (sizeof(sms_number) / sizeof(sms_number[0])); i++) {
        modem.sendSMS(sms_number[i], message_with_data);
        Serial.println("sms terkirim ke - " + sms_number[i]);
      }
      message_with_data = "";
      break;
    case AceButton::kEventReleased:
      //Serial.println("kEventReleased");
      break;
  }
}
```

Gambar 9. Listing Program Tactile Switch

8. Prosedur *SIM800L*

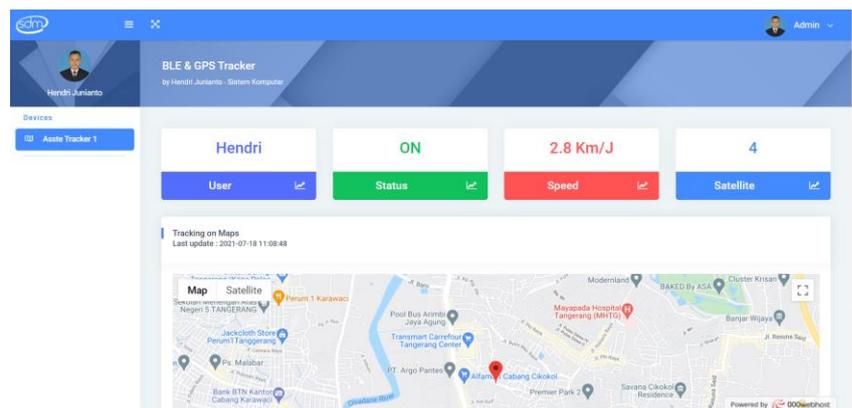
Pengujian yang dilakukan terhadap SIM800L adalah untuk mengirimkan data sensor yang ada ke *database website* dengan menggunakan HTTP Post serta mengirimkan sebuah SMS apabila *tactile switch* ditekan dengan menggunakan perintah *AT Command*.

```
void sendDataToServer() {  
  while (SerialAT.available()) {  
    Serial.println(SerialAT.readString());  
  }  
  while (Serial.available()) {  
    SerialAT.println(Serial.readString());  
  }  
  
  sendATcommand("AT+HTTPIPINIT", "OK", 2000);  
  sendATcommand("AT+HTTTPARA=\"CID\",1", "OK", 1000);  
  SerialAT.print("AT+HTTTPARA=\"URL\", \"\");  
  SerialAT.print(url);  
  sendATcommand("\", "OK", 1000);  
  sendATcommand("AT+HTTTPACTION=0", "0,200", 1000);  
  sendATcommand("AT+HTTPTERM", "OK", 1000);  
  sendATcommand("AT+CIPSHUT", "SHUT OK", 1000);  
}
```

Gambar 10. Listing Program SIM800L

9. Prosedur Tampilan Web

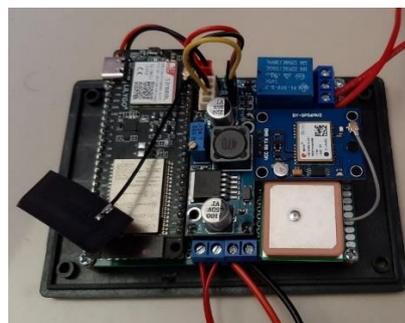
Dalam Pengujian tampilan *web* status BLE, relay dan GPS terlihat pengiriman data secara otomatis dan *realtime* secara terus menerus. Keterangan pada tampilan *web* menunjukkan koneksi BLE kepada siapa, kondisi relay, kecepatan, jumlah satelit yang diterima serta lokasi dimana kendaraan bermotor berada.



Gambar 11. Dashboard pada Website

10. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian skematik keseluruhan pada pemasangan kendaraan bermotor yang tergabung dari beberapa komponen seperti ESP32, Modul GPS, Relay DC 5V, Kabel Dupont, *Stepdown* dan *Tactile Switch*. Disampaikan pada gambar dibawah ini.

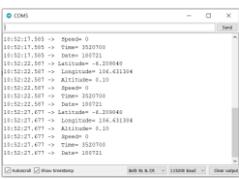
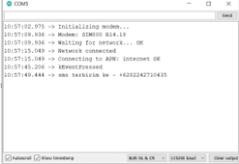
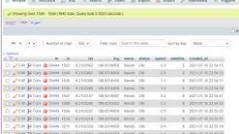


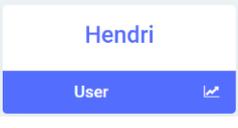
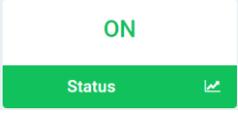
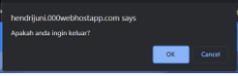
Gambar 12. Rangkaian Alat Keseluruhan

11. *Blackbox Testing*

Pada tahapan ini dilakukan beberapa pengujian alat secara seksama yaitu dengan implementasi metode pengujian *Blackbox Testing*, langkah dari metode ini dilakukan pada sistem secara keseluruhan yang bertujuan untuk dapat mengetahui fungsionalitas dari alat yang peneliti rancang, adapun hasilnya disampaikan pada tabel berikut :

Table 1 . Pengujian *Blackbox Testing*

No	Skenario	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Dapat menurunkan tegangan DC to DC		<i>Stepdown</i> dapat menurunkan tegangan Aki		Valid
2	Membaca perangkat <i>bluetooth low energy</i> yang tersedia		Dapat mengetahui <i>MAC Address</i> perangkat <i>bluetooth low energy</i> yang tersedia		Valid
3	Mencari <i>MAC Address</i> perangkat terdaftar	BLE Advertised Device found: -46 34:12:f9:03:1f:15	Menyalakan <i>Relay</i> setelah <i>MAC Address</i> perangkat terdaftar diketahui	<ul style="list-style-type: none"> Device found: -46 34:12:f9:03:1f:15 on Waiting for 5 seconds 	Valid
4	Membaca nilai GPS Neo 6m		Dapat Membaca Nilai <i>latitude, longitude, speed</i> dan Jumlah <i>satellite</i>		Valid
5	Mengirimkan SMS melalui <i>tactile switch</i>		Dapat mengirimkan SMS pada nomor terdaftar		Valid
6	Pengiriman data ke <i>database</i>		Dapat di terima di <i>database</i>		Valid

7	Login Web		Akan tampil menu utama		Valid
8	Mengetah ui nama pengguna aktif/terakhir	Menampilkan nama pengguna aktif/terakhir	Nama pengguna aktif/terakhir dapat ditampilkan		Valid
9	Mengetah ui kondisi relay	Menampilkan kondisi relay	Status relay dapat menampilkan kondisi "On" atau "Off"		Valid
10	Mengetah ui kecepatan kendaraan	Menampilkan data kecepatan	Data kecepatan kendaraan dapat ditampilkan		Valid
11	Mengetah ui jumlah satelit yang diterima oleh GPS	Menampilkan data jumlah satelit	Data jumlah satelit yang diterima dapat ditampilkan		Valid
12	Lokasi keberadaan kendaraan	Menampilkan lokasi kendaraan pada map	Lokasi di temukan		Valid
13	Logout Web		Menampilkan halaman pop up		Valid

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan percobaan yang dilakukan peneliti terhadap masalah yang dihadapi PT Suwarna Dwipa Maju, dapat disimpulkan bahwa dalam penerapan BLE (*Bluetooth Low Energy*) antara ESP32 dengan Smartband maupun iTag. BLE secara teratur menyiarkan sinyal iklan (*Advertising*) sehingga klien dapat mencari dan menghubungkannya dan komunikasi dapat dilakukan secara aktif dan *realtime* tanpa harus tap in seperti card reader atau sejenisnya. Sinyal yang disiarkan ini dapat dideteksi dan dibandingkan dengan data pencarian untuk mendeteksi keberadaan perangkat yang dikenal. Setelah perangkat diverifikasi, maka relay akan menyala. Penerapan alat keamanan kendaraan bermotor ini dirancang menggunakan ESP32 yang dapat terhubung dengan internet melalui koneksi GPRS dan input yang digunakan untuk mendapatkan *latitude*, *longitude*, *Speed* dan *Satellite* adalah melalui GPS (*Global Positioning System*) Ublox Neo 6m serta dapat di pantau melalui *website* secara *realtime*. Penerapan alat memanfaatkan BLE pada ESP32 sebagai embedded system-nya, apabila sinyal BLE hilang maka *relay* akan memutus jalur pengapian kendaraan bermotor sehingga kendaraan

bermotor tidak dapat beroperasi. Sebagai tambahan implemtasi *Tactile Switch* digunakan dalam keadaan mendesak sehingga pertolongan dapat dilakukan sesegera mungkin.

SARAN

Dalam pembuatan sistem ini Peneliti mengakui ada banyaknya kekurangan karena diantaranya adalah dalam implementasi sistem ini, pihak instalator harus memiliki kemampuan dasar elektronika, diharapkan ke depannya sistem ini dapat dengan mudah diimplementasikan oleh siapapun yang tidak memiliki pengetahuan di bidang elektronika. Sistem ini juga diharapkan menjadi sebuah acuan untuk produksi modul tambahan dengan papan PCB yang sudah dipersiapkan sebelumnya, sehingga akan mengurangi biaya dari pengembangan sistem ini. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan dengan peningkatan fitur seperti panggilan darurat, kemudian penggunaan modul yang terbaru agar dapat menggunakan teknologi 4G atau 5G, dan dapat digunakan walau berada di dalam Gedung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. H. Munthe, F. I. Hartanto, and D. A. Syampurna, "Implementasi Sistem Monitoring Laporan Kerja Praktek Lapangan Berbasis Web Pada SMK Citra Madani Kabupaten Tangerang," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 212–222, 2022.
- [2] Z. S. Puranti, W. Yuwono, and R. Asmara, "Monitoring Proyek Akhir Mahasiswa Berbasis Android Pada Sistem Informasi Manajemen PENS," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 138–151, 2022.
- [3] L. Munaroh, Y. Amrozi, and R. A. Nurdian, "Pengukuran Risiko Keamanan Aset TI Menggunakan Metode FMEA dan Standar ISO/IEC 27001: 2013," *Technomedia Journal*, vol. 5, no. 2 Februari, pp. 167–181, 2021.
- [4] E. Susanti and N. Candra, "Perancangan Wirless Starter Kendaraan Bermotor Memanfaatkan Bluetooth Berbasis Arduino," *Sigma Teknika*, vol. 1, no. 2, pp. 207–225, 2018.
- [5] Badan Pusat Statistik (BPS), *Statistik Kriminal 2020*. Badan Pusat Statistik (BPN), 2020.
- [6] I. Handayani, E. Febriyanto, and E. W. Bachri, "Aplikasi Stat Counter Sebagai Alat Monitoring Aktivitas Website PESSTA+ Pada Perguruan Tinggi," *SISFOTENIKA*, vol. 8, no. 2, pp. 188–197, 2018.
- [7] A. Kurniawan, T. W. Wisjhnuadji, A. Narendro, and R. A. Firdaus, "Sistem Deteksi Lokasi Gempa Menggunakan Arduino Mega 2560, Sensor SW-420, GPS Dan Notifikasi SMS," *Jurnal BIT (Budi Luhur Information Technology)*, vol. 17, no. 1, pp. 62–68, 2020.
- [8] E. Susanti and N. Candra, "Perancangan Wirless Starter Kendaraan Bermotor Memanfaatkan Bluetooth Berbasis Arduino," *Sigma Teknika*, vol. 1, no. 2, pp. 207–225, 2018.
- [9] M. Madhar, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini Kebakaran Dengan Fitur Gps Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 2, no. 1, pp. 367–372, 2018.
- [10] L. H. Malawat and S. I. Lestaringati, "Aplikasi Pendeteksi Keberadaan Hewan Peliharaan Menggunakan Bluetooth Low Energy (BLE) Berbasis Android."
- [11] F. M. Wibowo and F. T. Syifa, "Design and Build a Vehicle Positioning System in Parking Areas Using Bluetooth Technology," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 77–82, 2020.
- [12] I. Wijaya, P. Pangaribuan, and J. Halomoan, "Alat Penentu Posisi Indoor Menggunakan Bluetooth Sebagai Beacon," *eProceedings of Engineering*, vol. 5, no. 3, 2018.