

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya dalam jurnal “Penerapan Teknologi RFID, GSM dan GPS Pada Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor” merancang sistem keamanan sepeda motor berbasis RFID, GSM, dan GPS menggunakan Arduino Uno. Sistem ini mampu mengaktifkan pengapian menggunakan RFID, mengirim perintah melalui SMS menggunakan SIM900A, serta melacak lokasi kendaraan menggunakan GPS Neo-6M. Namun, sistem masih memiliki kekurangan yaitu adanya delay pengiriman perintah sekitar 3–5 detik dan sistem GSM tidak dapat bekerja ketika tidak tersedia sinyal operator sehingga proses pengendalian dan pelacakan kendaraan menjadi terganggu[4].

Penelitian sebelumnya dalam jurnal “Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Kamera dan GPS Berbasis Internet of Things” merancang sistem keamanan sepeda motor berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi, Arduino Uno, GPS Neo-6M, *webcam*, dan relay 2 channel yang terhubung dengan aplikasi Telegram. Sistem ini mampu mengirim lokasi kendaraan, mengontrol kelistrikan motor, serta mengambil gambar pengendara. Namun, sistem masih memiliki kekurangan yaitu GPS membutuhkan waktu cukup lama untuk membaca lokasi di area tertutup dan terkadang gagal membaca koordinat karena sensitif terhadap gerakan[5].

Penelitian sebelumnya dalam jurnal “Implementasi IoT (*Internet of Things*) Keamanan Sepeda Motor Berbasis NodeMCU” merancang pengunci ban otomatis menggunakan NodeMCU V3, sensor SW420, dan motor servo via aplikasi Blynk. Namun, sistem ini memiliki kekurangan yaitu alat pengaman akan langsung aktif mengunci ban secara otomatis saat mendeteksi getaran ketika ada siapa pun yang menaiki kendaraan, termasuk pemiliknya sendiri. Selain itu, penggunaan jaringan WiFi lokal pada NodeMCU membuat jangkauan kontrol jarak jauh dan penerimaan notifikasi menjadi sangat terbatas[6].

Penelitian sebelumnya dalam jurnal berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan *Fingerprint* dan *GPS Tracker* Berbasis IoT” merancang pengamanan kendaraan menggunakan sensor *fingerprint*, GPS U-Blox Neo-6M, NodeMCU, dan aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan sidik jari sebagai akses menyalakan mesin dan GPS untuk melacak posisi kendaraan. Namun, sistem ini memiliki kekurangan yaitu performa delay waktu pada relay dan pengiriman data sangat bergantung pada stabilitas internet. Selain itu, sistem IoT tidak akan berfungsi optimal apabila kendaraan berada di area yang minim atau tanpa jangkauan sinyal operator (*blank spot*) [7].

Penelitian sebelumnya dalam jurnal “Monitoring Anti Maling Sepeda Motor Menggunakan IOT Berbasis NodeMCU” merancang sistem pengamanan kendaraan menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor PIR, dan aplikasi Blynk. Sistem ini berfungsi untuk memantau keamanan motor secara

real-time dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* pemilik jika terdeteksi pergerakan mencurigakan di sekitar kendaraan. Namun, sistem ini memiliki kekurangan yaitu penggunaan sensor PIR kurang efektif dan rentan terhadap *false alarm* (salah deteksi) jika motor diparkir di tempat umum atau area terbuka yang ramai lalu lalang orang. Selain itu, sistem ini sangat bergantung pada ketersediaan daya baterai serta kestabilan koneksi internet internet lokal pada NodeMCU agar fitur *monitoring* tetap berjalan[8].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat dan sistem melalui jaringan internet sehingga dapat saling bertukar data secara otomatis. Teknologi ini memanfaatkan sensor, perangkat komunikasi, serta koneksi internet untuk memungkinkan perangkat bekerja, dipantau, dan dikendalikan tanpa harus dilakukan secara langsung oleh manusia[9].

2.2.2 LILYGO T-SIM7000G

LILYGO T-SIM7000G merupakan *board* pengembangan berbasis ESP32 yang telah terintegrasi dengan modul GSM yaitu SIM7000G dan GPS, sehingga mampu mendukung komunikasi perangkat, pelacakan lokasi secara *real-time*, serta pengiriman data IoT melalui jaringan internet dengan konsumsi daya yang efisien.

Pada *board* ini, ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang digunakan untuk memproses data dan mengendalikan sistem[10]. Sementara itu, modul SIM7000G berfungsi sebagai media komunikasi GSM/LTE yang mendukung pengiriman data IoT, MQTT, HTTP, dan komunikasi jaringan seluler dengan konsumsi daya rendah. Selain itu, fitur GPS digunakan untuk memperoleh dan mengirimkan koordinat lokasi secara *real-time* sehingga dapat dimanfaatkan pada sistem *monitoring* dan pelacakan kendaraan.



Gambar 2. 1 LILYGO T-SIM7000G

(sumber: <https://share.google/86q91fxqHMhbwxFFU>)

2.2.3 Sensor Getar SW-420

Sensor getar SW-420 merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya getaran atau guncangan pada suatu objek. Sensor ini bekerja dengan memanfaatkan komponen logam di dalam tabung sensor yang akan bergerak ketika terjadi getaran, sehingga menghasilkan perubahan sinyal keluaran. Sinyal tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk memberikan respon berupa

aktivasi alarm atau buzzer ketika getaran terdeteksi. Sensor SW-420 memiliki keluaran berupa sinyal digital (0 dan 1) serta dapat diatur tingkat sensitivitasnya menggunakan potensiometer. Dalam penerapannya, sensor ini dapat digunakan pada sistem keamanan seperti alarm sepeda motor karena mampu mendeteksi getaran akibat sentuhan atau pergerakan kendaraan[11].



Gambar 2. 2 Sensor Getar SW-420

(sumber: <https://share.google/mpwo1pLMvIIIn7fJ2F>)

2.2.4 Kabel Awg 22

Kabel AWG 22 adalah kabel konduktor tunggal berbahan tembaga dengan diameter sekitar 0,65 mm dan panjang ± 50 cm yang digunakan sebagai media penghantar sinyal atau daya, namun memiliki kelemahan berupa tingkat interferensi (*crosstalk*) yang cukup tinggi terutama saat jarak antar kabel berdekatan dibandingkan jenis kabel lain[12].



Gambar 2. 3 Kabel AWG 22

(sumber: <https://share.google/ctQhv2y6OuAKbXYC7>)

2.2.5 Kabel AWG 24

Kabel AWG 24 merupakan kabel penghantar dengan ukuran standar *American Wire Gauge* yang umum digunakan pada sistem elektronik dan komunikasi data karena memiliki kemampuan penghantaran sinyal yang stabil serta fleksibilitas yang baik[13].



Gambar 2. 4 Kabel AWG 24

(sumber: <https://share.google/OkAsqfG10wTUBGB3X>)

2.2.6 Lampu LED

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) merupakan komponen elektronik yang menghasilkan cahaya ketika dialiri tegangan listrik.

LED banyak digunakan karena memiliki konsumsi daya rendah dan intensitas cahaya yang cukup tinggi. Kinerja lampu LED dipengaruhi oleh tegangan listrik, karena perubahan tegangan dapat menyebabkan perubahan pada intensitas cahaya yang dihasilkan[14].



Gambar 2. 5 Lampu LED

(sumber: <https://share.google/S0E3KYnP2YZ9KSTzO>)

2.2.7 *Pilot Lamp*

Pilot lamp adalah lampu indikator yang digunakan untuk menunjukkan kondisi atau status kerja suatu rangkaian listrik secara visual. Pada panel display kelistrikan kendaraan, *pilot lamp* membantu pengguna dan siswa mengamati apakah suatu sistem sedang aktif atau tidak, sehingga memudahkan pemahaman terhadap aliran arus dan cara kerja rangkaian listrik[15]

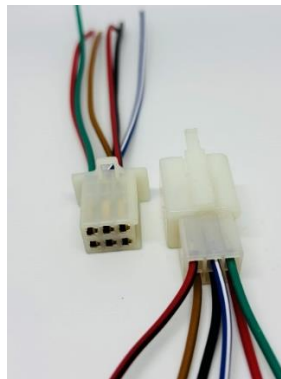


Gambar 2. 6 Pilot Lamp

(sumber: <https://share.google/XrrIyelX1DpSAvJnU>)

2.2.8 Socket *Male Female*

Socket *male* dan *female* merupakan konektor listrik yang digunakan untuk menghubungkan dan menghantarkan arus maupun sinyal listrik pada rangkaian elektronik. Socket *male* memiliki pin atau terminal yang menonjol, sedangkan socket *female* memiliki lubang penerima sebagai tempat masuknya pin tersebut. Konektor listrik harus memiliki hubungan kontak yang stabil agar arus listrik dapat mengalir dengan baik serta mengurangi hambatan kontak pada sambungan listrik[16].



Gambar 2. 7 Socket Male Female

(sumber: <https://share.google/426MkC1BVq4I0uB2n>)

2.2.9 Relay 4 *Channel* Kit DC 12V

Relay 4 *channel* merupakan modul relay yang terdiri dari 4 relay dalam satu rangkaian dan berfungsi sebagai saklar elektronik untuk memutus atau menyambungkan arus listrik berdasarkan sinyal *input*[17]. Selain itu, relay 4 *channel* dapat bekerja sebagai penghubung dan pemutus arus listrik secara otomatis berdasarkan

perintah dari mikrokontroler sehingga banyak digunakan pada sistem keamanan dan otomasi elektronik[18].



Gambar 2. 8 Relay 4 Channel

(sumber: <https://share.google/m80QLsmkNF7Tag8Dw>)

2.2.10 DC To DC Converter 12V To 5V

DC to DC Converter 12V to 5V adalah rangkaian konverter daya tipe *buck (step-down)* yang berfungsi menurunkan dan menstabilkan tegangan DC dari 12 Volt menjadi 5 Volt agar sesuai dengan kebutuhan beban atau sistem pengisian baterai[19]. Konverter ini bekerja dengan menurunkan tegangan DC melalui proses pensaklaran sehingga menghasilkan tegangan keluaran yang lebih rendah dan stabil.



Gambar 2. 9 DC To DC Converter 12V To 5V

(sumber: <https://share.google/xCm82fIoSPdFACu4I>)

2.2.11 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai pembangkit gelombang atau penghasil suara dengan frekuensi tertentu melalui konversi energi listrik menjadi energi bunyi, dan digunakan sebagai indikator atau aktuator suara dalam suatu sistem elektronik[20]. Selain itu, buzzer sering digunakan sebagai alarm atau indikator peringatan pada sistem keamanan karena mampu menghasilkan suara secara otomatis ketika sistem mendeteksi kondisi tertentu atau gangguan[21].



Gambar 2. 10 Buzzer

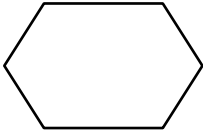
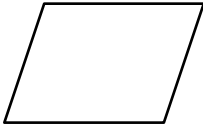
(sumber: <https://bit.ly/40j9xXF>)

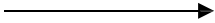
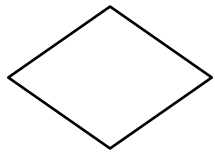
2.2.12 Simbol *Flowchart*

Flowchart merupakan representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan alur suatu sistem atau proses secara sistematis sehingga lebih mudah dipahami dan dianalisis. Penggunaan *flowchart* membantu dalam mendokumentasikan proses kerja, menyampaikan informasi, serta mempermudah perancangan dan pengembangan sistem karena alur kegiatan digambarkan dalam bentuk simbol dan diagram

yang terstruktur. Selain itu, *flowchart* juga berfungsi untuk meminimalisir kesalahan dalam penyusunan logika program maupun proses kerja suatu sistem. Dengan adanya *flowchart*, proses evaluasi dan perbaikan sistem dapat dilakukan dengan lebih efektif karena setiap tahapan proses terlihat dengan jelas[22].

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

No	Simbol	Deskripsi
1		<i>Terminator / Terminal</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk memilih atau menentukan state awal serta state akhir suatu <i>flowchart</i> program.
2		<i>Preparation / Persiapan</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan tipe <i>string</i> , tipe <i>numeric</i> , tipe <i>Boolean</i> dan tipe tanggal.
3		<i>Input output / Masukan keluaran</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai

		tertentu. Adapun ciri untuk keluaran biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.
4		<i>Process / Proses</i> Simbol yang digunakan untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan dalam sistem.
5		<i>Predefined Process / Proses Terdefinisi</i> Merupakan simbol yang dipergunakan untuk mempersiapkan sebuah penyimpanan yang akan digunakan dengan memberi harga awal.
6		<i>Arrow / Arus</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.
7		<i>Decision / Simbol Keputusan</i> Digunakan untuk menentukan pilihan suatu proses yang akan dilakukan berdasarkan kondisi (Ya atau Tidak).
8		<i>Connector</i> Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dalam simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektor adalah lingkaran, sedangkan Konektor yaitu untuk

		menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima. Dengan diberikan identitasnya, bisa berupa karakter alfabet A-Z atau a-z atau angka 1 sampai dengan 9.
--	--	---

2.2.13 Diagram Blok

Diagram blok merupakan penyederhanaan dari suatu rangkaian atau sistem yang digunakan untuk menunjukkan hubungan berurutan antar bagian yang memiliki fungsi kerja masing-masing. Pada diagram blok, setiap blok mewakili komponen atau proses tertentu yang saling terhubung sehingga memudahkan dalam memahami cara kerja sistem yang dirancang[23].

2.2.14 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak *open source* yang digunakan untuk membuat platform komputasi fisik berbasis papan mikrokontroler serta sebagai lingkungan pengembangan untuk menulis dan mengunggah program ke papan tersebut. Arduino IDE berfungsi sebagai *platform* pemrograman *open source* untuk mengembangkan dan mengendalikan sistem berbasis mikrokontroler, khususnya dalam proyek IoT seperti sistem monitoring listrik tiga fasa[24].