

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Rancang Bangun

Rancang bangun sistem ialah aktivitas menerjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket *software* lalu membangun sistem itu atau memperbaiki sistem yang sebelumnya [7]. Sedangkan menurut Rianto Sitanggang menjelaskan bahwa, Rancang bangun adalah suatu kegiatan menerjemahkan hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian membuat sistem atau memperbaiki sistem yang sudah ada .

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem merupakan proses lanjutan dari tahap analisis yang bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan dan hasil analisis ke dalam bentuk perangkat lunak yang dapat diimplementasikan. Kegiatan ini mencakup pembangunan sistem baru maupun pengembangan dan perbaikan sistem yang telah ada agar dapat berfungsi lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, rancang bangun menjadi tahap penting dalam pengembangan sistem karena menentukan bagaimana solusi yang dirancang dapat diwujudkan secara nyata dalam bentuk aplikasi atau sistem informasi [8].

2.2 Keamanan

Keamanan merupakan keadaan yang terbebas dari ancaman atau risiko bahaya. Istilah ini umumnya berkaitan dengan upaya pencegahan terhadap tindakan kejahatan, gangguan, serta peristiwa lain yang dapat menimbulkan kerugian atau rasa tidak aman. Secara umum, keamanan mencakup berbagai aspek

perlindungan, termasuk menjaga suatu negara dari tindakan yang dapat membahayakan, seperti pencurian maupun serangan dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang serta membangun sistem pengamanan pada kendaraan bermotor roda dua. Pada sistem yang dikembangkan, pengguna harus terlebih dahulu merekam sidik jarinya ke dalam sensor fingerprint. Kendaraan hanya dapat dioperasikan oleh pengguna yang telah terdaftar dan dikenali oleh sistem, sehingga keamanan sepeda motor menjadi lebih optimal dan dapat mencegah penggunaan oleh pihak yang tidak memiliki izin [6]

2.3 Sepeda Motor

Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor roda dua yang digerakkan oleh mesin, dengan posisi kedua roda berada pada satu garis lurus. Pada kecepatan tinggi, sepeda motor dapat tetap stabil karena adanya pengaruh gaya giroskopik. Sementara itu, pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor sangat bergantung pada kemampuan pengendara dalam mengendalikan setang. Di Indonesia, sepeda motor banyak digunakan karena harganya relatif terjangkau bagi berbagai kalangan, serta konsumsi bahan bakar dan biaya operasionalnya yang cukup ekonomis[9].

2.4 ESP32

NodeMCU ESP32 merupakan mikrokontroler yang memiliki fitur dan fungsi lebih lengkap dibandingkan dengan Arduino maupun NodeMCU ESP8266. ESP32 menyediakan jumlah pin dan port yang lebih banyak, sehingga mampu mendukung penggunaan berbagai perangkat dalam system yang memerlukan

banyak jalur input dan output. Selain itu, ESP32 dirancang sebagai system berbiaya rendah dan hemat daya, serta telah dilengkapi dengan fitur WiFi berkecepatan tinggi dan *Bluetooth Low Energy* (BLE) dengan dua mode. Keberadaan fitur-fitur tersebut membuat ESP32 tidak lagi memerlukan perangkat tambahan untuk konektivitas, sehingga dapat menghemat biaya sekaligus mengurangi kebutuhan ruang dalam perancangan system[10].



Gambar 2.1. ESP32

2.5 Fingerprint

AS608 merupakan salah satu jenis sensor fingerprint yang memiliki mekanisme verifikasi yang cukup sederhana. Sensor fingerprint AS608 dilengkapi dengan chip DSP berperforma tinggi yang berfungsi untuk melakukan pemrosesan citra, pencarian fitur, serta pencocokan sidik jari yang tersimpan di dalam. Modul ini menggunakan komunikasi serial *Transistor-Transistor Logic* (TTL) sebagai media pengiriman dan penerimaan data, baik untuk pengambilan gambar, proses identifikasi, maupun pencarian sidik jari. Sensor ini mampu menyimpan hingga 20 data sidik jari di dalam memori flash internal. Selain itu, modul AS608 juga dilengkapi dengan LED hijau pada bagian lensa yang akan menyala selama

sensor beroperasi. Gambar 2 menampilkan bentuk fisik serta konfigurasi pin (pinout) dari sensor fingerprint AS608[11].



Gambar 2.2 Sensor Fingerprint AS608

2.6 Modul GSM

SIM800L merupakan modul GSM/GPRS dual-band yang beroperasi pada frekuensi 900/1800 MHz dan dirancang menggunakan teknologi *Surface Mount Technology* (SMT) sehingga dapat diintegrasikan langsung ke dalam berbagai aplikasi pengguna. Modul ini mendukung layanan komunikasi berupa transmisi suara, pengiriman SMS, serta pengiriman data berbasis GPRS dengan konsumsi daya yang relatif rendah. Selain itu, ukuran fisik modul SIM800L yang sangat ringkas, yaitu sekitar 24 mm × 24 mm × 3 mm, menjadikannya sangat sesuai untuk aplikasi yang membutuhkan desain perangkat yang ramping dan kompak, seperti sistem keamanan kendaraan bermotor.

Modul GSM SIM800L merupakan versi pengembangan dari modul mini SIM800L generasi sebelumnya. Pengembangan pada versi ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan dalam penyediaan catu daya (*power supply*) serta penyederhanaan koneksi melalui penggunaan breakout board. Meskipun

demikian, modul SIM800L V.2 tetap menggunakan chip SIMCOM sebagai inti pengolahan komunikasi GSM, sehingga kinerja dan keandalannya tetap terjaga. Perbedaan utama antara versi sebelumnya dan versi V.2 terletak pada susunan pin antarmuka (pin interface) dan desain papan modul.

Modul GSM SIM800L memiliki enam pin utama yang masing-masing memiliki fungsi tertentu, antara lain pin VCC sebagai sumber tegangan, pin GND sebagai ground, serta pin TX dan RX yang digunakan untuk komunikasi serial dengan mikrokontroler. Pada modul SIM800L V.2, beberapa pin input-output tambahan seperti pin MIC, pin SPK, dan pin DTR telah dihilangkan. Penghilangan pin-pin tersebut bertujuan untuk memfokuskan fungsi modul sebagai perangkat komunikasi data dan SMS, sehingga lebih sederhana dan efisien untuk aplikasi kontrol dan monitoring.

Dengan karakteristik tersebut, modul GSM SIM800L V.2 dapat dimanfaatkan sebagai SMS gateway maupun sebagai modul kontrol cerdas berbasis SMS. Dalam penelitian ini, modul GSM SIM800L digunakan sebagai media pengiriman notifikasi dan peringatan kepada pengguna apabila terjadi kondisi tertentu pada sistem keamanan sepeda motor, sehingga mampu meningkatkan tingkat keamanan dan kenyamanan pemilik kendaraan[12].



Gambar 2.3. Modul GSM SIM 800L

2.7 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang dioperasikan menggunakan arus listrik. Ketika menerima sinyal kendali, umumnya berasal dari mikrokontroler seperti Arduino, relay akan bekerja untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik pada rangkaian lain. Dengan demikian, relay memungkinkan proses pengalihan arus listrik secara terkontrol, baik pada rangkaian arus bolak-balik (AC) maupun arus searah (DC), sesuai dengan kebutuhan system [13].

Relay dapat didefinisikan sebagai perangkat saklar yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian listrik yang bekerja secara elektromekanis. Secara sederhana, relay berperan sebagai pengalih arus listrik dalam suatu sistem. Biasanya, relay banyak digunakan pada sistem kelistrikan kendaraan yang memerlukan arus besar, seperti klakson, lampu utama (*headlamp*), sistem pendingin udara (AC), dan radiator. Penerapan relay pada rangkaian tersebut memberikan beberapa keuntungan, antara lain memperpanjang umur saklar, mengurangi hambatan arus, serta meningkatkan tingkat keamanan pada sistem kelistrikan[14].



Gambar 2.4 Relay

2.8 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengonversi sinyal listrik menjadi getaran suara. Secara prinsip, cara kerja buzzer serupa dengan loudspeaker, yakni terdiri atas kumparan yang terhubung dengan diafragma. Saat kumparan dialiri arus listrik, kumparan tersebut berubah menjadi elektromagnet sehingga bergerak ke arah masuk atau keluar sesuai dengan arah arus dan polaritas magnet. Gerakan kumparan ini mengakibatkan diafragma berosilasi secara bolak-balik, sehingga menimbulkan getaran udara yang selanjutnya menghasilkan gelombang bunyi[15].

Tegangan listrik yang diterima kemudian dikonversi menjadi getaran mekanis sehingga menghasilkan gelombang bunyi dengan frekuensi yang umumnya berada pada rentang 1–5 kHz. Buzzer memiliki dua terminal, yaitu terminal positif dan negatif, dan dapat dioperasikan secara sederhana dengan memberikan tegangan listrik searah (DC) berkisar antara 3 V hingga 12 V[16].

Sistem pengaman sepeda motor berbasis sidik jari memanfaatkan buzzer sebagai indikator suara yang berfungsi memberikan notifikasi ketika sidik jari

berhasil terdeteksi maupun ketika sidik jari tidak dikenali. Buzzer akan aktif apabila sidik jari yang ditempelkan tidak sesuai dengan data sidik jari yang telah terdaftar dalam sistem, sehingga memberikan peringatan suara sebagai bentuk respons keamanan.



Gambar 2.5 Buzzer

2.9 Kabel Jumper

2.9.1 Pengertian Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel penghubung yang umumnya dilengkapi dengan konektor atau pin pada kedua ujungnya, sehingga memungkinkan proses pengkabelan antar komponen pada breadboard tanpa memerlukan penyolderan. Konektor yang digunakan terdiri atas konektor jantan (male) dan konektor betina (female). Secara umum, kabel jumper memiliki ujung berupa pin logam atau kombinasi konektor male dan female yang dirancang untuk memudahkan perakitan rangkaian elektronik secara praktis tanpa proses penyolderan[17].

Kabel jumper yang umum digunakan tersedia dalam berbagai pilihan warna, seperti gelap, coklat, jingga, hijau, biru, ungu, hitam, merah, dan

putih. Perbedaan warna tersebut tidak memiliki ketentuan atau fungsi khusus, karena pada dasarnya kabel jumper hanya berperan sebagai media penghubung antar titik pada breadboard atau antar papan rangkaian. Kabel ini berfungsi menyalurkan arus listrik agar seluruh komponen dalam rangkaian dapat saling terhubung dan bekerja sebagaimana mestinya[18].



Gambar 2.6 Kabel Jumper

2.9.2 Jenis Kabel Jumper

Berdasarkan jenis konektor pada bagian ujungnya, kabel jumper dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis, yaitu;

1. Kabel Jumper Male to Male

Kabel jumper male to male merupakan jenis kabel jumper yang paling umum digunakan dan sangat sesuai untuk perakitan rangkaian elektronik pada breadboard, karena kedua ujungnya berupa konektor pin (male) yang dapat langsung ditancapkan ke lubang breadboard maupun ke komponen elektronika[19].

2. Kabel Jumper Male to Female

Jenis kabel jumper ini memiliki dua header dengan tipe yang berbeda, sehingga dikenal sebagai kabel jumper male to female. Perbedaan header tersebut memungkinkan kabel ini digunakan untuk

menghubungkan komponen yang memiliki pin male dengan komponen lain yang menggunakan konektor female dalam suatu rangkaian elektronik[20].

3. Kabel Jumper Female to Female

Kabel jumper female to female merupakan jenis kabel yang sesuai digunakan untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki header male, seperti pada sensor ultrasonik dan modul elektronika lainnya[21].

2.10 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) merupakan perangkat lunak yang memiliki peranan penting dalam proses pemrograman, kompilasi kode biner, serta pengunggahan program ke memori mikrokontroler. Dengan dukungan berbagai modul tambahan seperti sensor, monitor, dan pembaca data, Arduino telah berkembang menjadi sebuah platform yang banyak digunakan oleh kalangan profesional. Salah satu faktor utama yang menjadikan Arduino menarik adalah sifatnya yang *open source*, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Skema rangkaian Arduino dapat diakses secara bebas oleh publik, sehingga pengguna dapat mengunduh desain, membeli komponen, membuat papan sirkuit cetak (PCB), serta merakitnya secara mandiri tanpa harus membayar lisensi kepada pengembang Arduino. Selain itu, Arduino IDE juga tersedia secara gratis dan dapat diinstal pada komputer pengguna. Konsep keterbukaan ini mencerminkan kontribusi besar tim Arduino dalam mendukung pengembangan teknologi yang mudah diakses. Kualitas perangkat keras, bahasa pemrograman,

serta desain Arduino IDE yang canggih turut menjadikan platform ini unggul dan banyak diminati[22].



Gambar 2.7 Arduino IDE

2.11 Fritzing

Fritzing merupakan perangkat lunak gratis yang banyak digunakan oleh desainer, seniman, serta penghobi elektronika untuk melakukan perancangan dan pembuatan skema rangkaian berbagai perangkat elektronika. Selain itu, Fritzing juga dapat diintegrasikan dengan Arduino apabila prototype yang dirancang memerlukan pemrograman atau pengendalian tambahan[23].

Skema rancang bangun sistem keamanan sepeda motor menggunakan sensor fingerprint dan modul GSM SIM800L dirancang dengan memanfaatkan perangkat lunak Fritzing yang dapat diunduh melalui laman resmi www.fritzing.org. Setelah proses pengunduhan selesai, perangkat lunak tersebut terlebih dahulu diinstal sebelum digunakan. Tahapan perancangan diawali dengan membuka lembar kerja baru pada antarmuka Fritzing melalui menu “File” yang terletak di bagian kiri atas, kemudian memilih opsi “New”. Selanjutnya, komponen atau perangkat yang diperlukan dipilih melalui panel bagian kanan dan secara otomatis akan ditampilkan pada lembar perancangan. Setelah seluruh komponen yang dibutuhkan tersedia, proses perangkaian dilakukan dengan

menghubungkan masing-masing komponen sesuai dengan blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap akhir perancangan dilakukan dengan menyimpan file sesuai dengan nama dan lokasi penyimpanan yang diinginkan, kemudian menekan tombol “Finish” untuk mengakhiri proses perancangan[24].



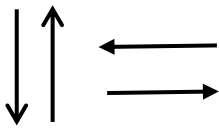
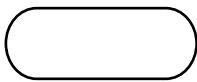
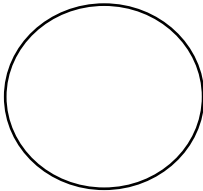
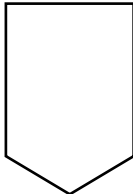
Gambar 2.8 Fritzing

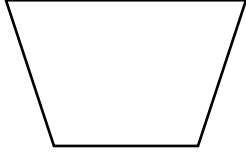
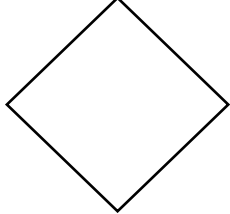
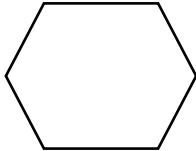
2.12 Fowchart

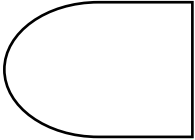
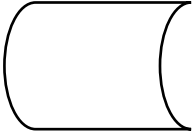
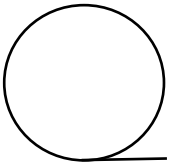
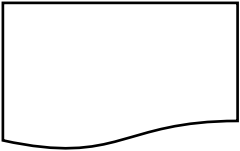
Flowchart merupakan representasi grafis yang menggambarkan tahapan dan urutan prosedur dalam suatu program. Penyajian ini berperan penting dalam membantu proses penyelesaian masalah, khususnya yang memerlukan analisis dan evaluasi lebih lanjut. Flowchart digunakan untuk mempermudah pemahaman alur kerja suatu program dengan menyajikan langkah-langkah dalam bentuk visual sehingga lebih mudah dipahami. Secara umum, flowchart diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, yaitu flowchart dokumen, flowchart skematik, flowchart sistem, flowchart program, dan flowchart proses. Selain itu, flowchart tersusun

atas berbagai simbol yang masing-masing memiliki fungsi dan makna tertentu dalam merepresentasikan alur proses[25].

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

NO	Nama Simbol	Fungsi
1.		Flow Direction Symbol (Connecting Line) Simbol yang digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya dan menunjukkan arah alur proses.
2.		Terminator Symbol Simbol untuk menandai permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu proses.
3.		Connector Symbol (On-page Connector) Simbol penghubung untuk keluar-masuk atau penyambungan proses dalam lembar/halaman yang sama.
4.		Connector Symbol (Off-page Connector) Simbol penghubung untuk keluar-masuk atau penyambungan proses pada lembar/halaman yang berbeda.
5.		Processing Symbol Simbol yang menunjukkan proses pengolahan data yang dilakukan oleh komputer.

6.		Manual Operation Symbol Simbol yang menunjukkan proses pengolahan yang dilakukan secara manual (tidak menggunakan komputer).
7.		Decision Symbol Simbol untuk pengambilan keputusan berdasarkan suatu kondisi tertentu (percabangan).
8.		Input-Output Symbol Simbol yang menyatakan proses input dan output data tanpa tergantung pada jenis peralatannya.
9.		Manual Input Symbol Simbol untuk pemasukan data secara manual, misalnya melalui keyboard.
10.		Preparation Symbol Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan atau kondisi awal sebelum proses pengolahan data.
11.		Predefined Process Symbol Simbol untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian proses atau subprogram atau prosedur.

12.		Display Symbol Simbol yang menandakan output yang ditampilkan melalui perangkat seperti layar, printer, atau plotter.
13.		Disk and Online Storage Symbol Simbol yang menyatakan input berasal dari disk atau data disimpan ke disk/penyimpanan online.
14.		Magnetic Tape Unit Symbol Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
15.		Punch Card Symbol Simbol yang menyatakan input berasal dari kartu atau output dituliskan ke kartu.
16.		Document Symbol Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen kertas atau output dicetak ke kertas.