

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka dalam tugas akhir ini terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan dan akan dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan tugas akhir. Penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

- a. Khairul membuat skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Aktivasi Pengaman Sepeda Motor Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) E-KTP Serta GPS, Terintegrasi Telegram Berbasis Arduino” dengan menggunakan gabungan beberapa komponen seperti sensor ACS 712, RFID Reader, GPS Ublox Neo- 6m dan *Relay* hasilnya sistem keamanan menggunakan RFID pada E-KTP berjalan dengan baik, dan berhasil dalam implementasi pada sepeda motor, serta mampu membedakan akses pengguna sepeda motor, dan sensor ACS712 mampu membaca keadaan sepeda motor baik itu dalam kondisi *on* dan *off*, dan hasil baca sensor ACS712 dapat dikirimkan berupa notifikasi chat telegram^[6].
- b. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Aji dengan judul “Sistem Pengamanan Ganda Pada Sepeda Motor Menggunakan Sensor *Fingerprint* dan Remote Control RF Berbasis Arduino”. Penelitian ini mengkombinasikan beberapa bagian yaitu *Module* Arduino, sensor *Fingerprint*, LCD, *keypad*, *receifer* remote kontrol, dan *Relay*. Hasilnya sistem pengamanan ganda pada sepeda motor menggunakan sensor *Fingerprint* dan remot control RF berbasis arduino bekerja dengan baik. Dari hasil pengujian remot control RF pada jarak 5m, 10m, 20m, 25m, dan 50m dengan masing masing jarak melalui percobaan 10 kali memiliki hasil ketepatan 100%^[7].
- c. Taufik membuat skripsi dengan judul “ Sistem Monitoring dan Pengaman Motor Menggunakan Remote Cerdas Berbasis Android dengan GPS *Google* API”. Menggunakan GPS Neo Ublox untuk mengirim titik lokasi, GSM SIM 900A, Arduino dan Sensor Proxymity untuk mengidentifikasi perubahan kemudi. Dalam penelitiannya bertujuan untuk membantu pengguna dalam meningkatkan sistem keamanan dan melacak

sistem keamanan sepeda motor. Hasilnya pada penelitian tersebut sistem monitoring dan pengaman motor dapat menentukan titik koordinat menggunakan GPS Ublox Neo 6m^[8].

- d. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Herwin, melakukan penelitian dengan judul “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino Menggunakan GPS Dan *Radio Frequency Identification* (RFID)”. Dengan metode prototype yang merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan menggunakan arduino, RFID dan *Module* GPS untuk melacak sepeda motor, hasilnya alat berfungsi dengan baik sebagai sistem keamanan sepeda motor, yang dapat menghidupkan sepeda motor menggunakan kunci kontak RFID, melacak lokasi sepeda motor, dan mematikan sepeda motor dari jarak jauh menggunakan pesan singkat sms^[9].
- e. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad dengan judul penelitian “Sistem Keamanan Sepeda Motor Dari Perampasan Menggunakan SMS dan GPS Berbasis Arduino Nano”. Dengan menggunakan komponen *Module* SIM 800L dan *Module* GPS Ublox Neo 6m dan *smartphone* sebagai sistem paada alat tersebut. Hasil penelitiannya Secara sistem, alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan konsep yang direncanakan yaitu dapat mematikan motor melalui SMS, membunyikan klakson dan mengecek lokasi sepeda motor, akan tetapi terdapat keterbatasan ketika tegangan dari power supply kurang dari 5Volt maka alat menjadi kurang stabil dan ukuran box alat masih terlalu besar sehingga membutuhkan ruang tempat yang besar untuk memasang alat^[1].

Berdasarkan tinjauan pustaka dari penelitian yang sudah dilakukan setiap penelitian memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada penelitian kali ini sebagai tugas akhir yang akan dibuat memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu mengubah kunci manual untuk menyalakan sepeda motor dengan sidik jari yang sudah didaftarkan dan dapat mengetahui ID sidik jari pengakses yang sudah didaftarkan. Selain itu juga pada sistem yang akan dibuat akan mengirimkan lokasi menggunakan GPS yang ditampilkan melalui aplikasi *smartphone*. Dan pada aplikasi *smartphone* dapat mengontrol mematikan atau menghidupkan mesin sepeda motor dari jarak jauh.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sensor *Fingerprint*

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi suatu tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian^[7].

Fingerprint adalah hasil reproduksi telapak jari baik yang sengaja di ambil, dicapkan dengan tinta, maupun bekas yang ditinggalkan pada benda pernah tersentuh kulit telapak tangan atau kaki. Kulit telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari, dan kulit bagian dari telapak kaki mulai dari tumit sampai ke ujung jari yang mana pada daerah tersebut terdapat garis halus menonjol keluar satu sama lain yang dipisahkan celah alur yang membentuk struktur tertentu. Sensor *fingerprint* telah banyak beredar di pasaran, untuk itu salah satu sensor sidik jari sangat baik kerjanya adalah *fingerprint* yang mana sensor ini akan mengirimkan data ID sidik jari melalui komunikasi serial. Sensor *fingerprint* merupakan struktur umum dari *scanner* sidik jari dimana sebuah sensor membaca permukaan jari dan merubah pembacaan analog kedalam digital melalui sebuah ADC konverter (Analog ke Digital), yaitu sebuah modul *interface* yang bertanggung jawab untuk mengirim gambar, menerima perintah dan sebagainya^[10]. Tabel 2.1 merupakan spesifikasi *fingerprint* yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor *fingerprint*

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Resolusi gambar	500 dpi
2.	Tipe	Optical
3.	Lifetime	100.000.000 Kali
4.	<i>Interface</i>	USB 2.0 / UART
5.	Komunikasi	RS232(9600bps – 115200 bps)
6.	Ukuran gambar	15 x 11 mm
7.	Kecepatan verivikasi	0,2 Detik
8.	Kecepatan <i>scanning</i>	0,3 Detik
9.	Ukuran file	256 bytes
10.	Kapasitas penyimpanan	1000
11.	Tegangan	4,2V – 6 VDC
12.	Arus	7mA

Berikut merupakan Gambar 2.1 sensor *fingerprint* yang digunakan dalam tugas akhir :



Gambar 2.1 Sensor *Fingerprint*^[10]

2.2.2. *Module GPS Neo-6M*

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem untuk menentukan letak di suatu permukaan bumi dengan bantuan penyalarsan sinyal satelit menggunakan gelombang *microwave*^[11]. Gelombang *microwave* ini diterima penerima (*receiver*) GPS di permukaan dan digunakan untuk menentukan lokasi, kecepatan, arah dan waktu.

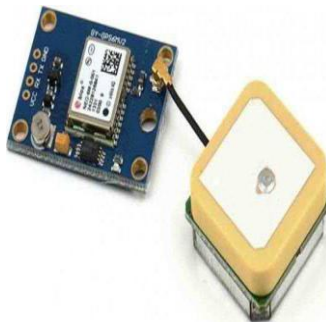
GPS Modul Ublox Neo-6m merupakan keluarga dari *receiver* GPS, yaitu u-blox 6 *positioning engine*. Modul dapat memproses hingga 50 kanal sinyal secara cepat. Waktu *Cold TTFF* (*Cold-Start Time-To-First-Fix*, waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total) kurang dari 27 detik (sebagai pembanding, rata-rata GPS *navigator* yang umum dijual di toko variasi mobil memiliki waktu *Cold TTFF* lebih dari 50 detik), dapat dipercepat dengan fitur pemandu (*aiding*) hingga kurang dari 3 detik. Pada kondisi *hot start*, waktu yang dibutuhkan mencapai kurang dari 1 detik^[12]. Desain dan teknologi dari GPS Neo-6m mengurangi sumber gangguan dan meringankan efek *multipath*, sehingga membuat GPS Neo-6m mempunyai kinerja navigasi yang sangat baik. Tabel 2.2 Spesifikasi modul *GPS* uBlox NEO-6M yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Spesifikasi *Module GPS NEO-6M*

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Horizontal position accuracy</i>	2,5mCEP (SBAS:2.0mCEP)
2.	<i>Navigation update rate</i>	5Hz maximum (1Hz default)

3.	<i>Capture time</i>	<i>Cool start: 27s (fastest); Hot start: 1s</i>
4.	<i>Tracking sensitivity</i>	-161dBm
5.	<i>Serial baud rate</i>	4800, 9600 (<i>default</i>), 19200, 38400, 57600, 115200, 23040
6.	<i>Operating temperature</i>	40C~ 85C
7.	<i>Operating Voltage</i>	2,7V~5,0V
8.	<i>Operating current</i>	45mA

Gambar 2.2 merupakan gambar *Module GPS Ublox Neo-6M* yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 *Module GPS Ublox Neo-6M*^[12]

2.2.3. *Relay*

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar atau *switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh *Relay* yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklar) untuk menghantarkan listrik 220V 2A^[10].

Tabel 2.3 merupakan spesifikasi *relay* yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Spesifikasi relay

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan coil	DC 12V
2.	Struktur	<i>Sealed type</i>
3.	Sensitivitas coil	0,36W
4.	Tahanan coil	70-80 ohm
5.	Kapasitas contact	10A/120VAC, 10A/24 DC

Gambar 2.3 merupakan gambar *relay* yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

**Gambar 2.3 Relay^[10]**

2.2.4. *NodeMCU Esp 32*

NodeMCU Esp 32 merupakan sebuah mikrokontrol yang memiliki fungsi yang lebih lengkap dibandingkan dengan mikrokontrol lain seperti Arduino maupun *NodeMCU Esp 8266*. Mikrokontrol ini memiliki lebih banyak pin *input* dan *output* yang dapat digunakan dan mempermudah untuk membuat sebuah sistem yang menggunakan banyak pin. Selain itu juga dilengkapi dengan wi-fi yang memiliki kecepatan lebih dan sebuah *bluetooth low energy* dua mode, sehingga untuk membuat alat yang memerlukan adanya peran wi-fi atau *bluetooth* tidak perlu menggunakan komponen tambahan dan tidak memakai banyak ruang dan tentunya hemat biaya. Didalam inti *NodeMCU* ini terdapat mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6 dual-core* atau *singlecore* dengan *switches*, RF balun, *power amplifier*, *Low noise receiver amplifier*, *filters*, dan *power management Modules*, sehingga dapat digunakan untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dibutuhkan, dan juga dapat digunakan untuk aplikasi

IoT^[13]. Tabel 2.4 merupakan spesifikasi *Node MCU ESP 32* yang digunakan dalam tugas akhir sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Spesifikasi *Node MCU ESP 32*

No	Spesifikasi	Karakteristik
1.	Tegangan	2,2 – 3,6V
2.	Arus Kerja	80 mA
3.	SRAM	520 KB
4.	Prosesor	Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz.

Gambar 2.4 merupakan gambar *Node MCU Esp 32* yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 *Node MCU Esp 32*^[13].

2.2.5. Konverter LM 2596

Modul *Step Down* LM2596 adalah modul penurun tegangan yang *output*nya dapat diatur melalui multiturn potensiometer. Konverter DC merupakan sebuah alat rangkaian elektronik yang memiliki fungsi sebagai sarana pengubahan daya listrik searah yaitu listrik DC dari ukuran tertentu ke ukuran daya listrik tertentu lainnya^[13]. Keunggulan modul *step down* LM2596 adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan *input* naik turun.

Tabel 2.5 merupakan spesifikasi konverter LM 2596 yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Spesifikasi Konverter LM 2569

No	Spesifikasi	Karakteristik
1.	Tegangan <i>input</i>	3-40V DC
2.	Tegangan <i>output</i>	1,25-35V DC
3.	Arus maksimal	2,5A
4.	Efisiensi <i>step down</i>	92%
5.	Ukuran	43 x 24 x 14mm

Gambar 2.5 merupakan Konverter LM 2596 yang digunakan dalam tugas akhir sebagai berikut:

**Gambar 2.5 Konverter LM 2596^[13].**

2.2.6. Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya, serta biaya operasionalnya cukup hemat. Sepeda motor merupakan pengembangan dari sepeda konvensional yang lebih dahulu ditemukan. Pada tahun 1868, Michaux ex Cie, suatu perusahaan pertama di dunia yang memproduksi sepeda dalam skala besar^[14]. Berikut Gambar 2.6 merupakan gambar sepeda motor yang digunakan dalam tugas akhir.



Gambar 2.6 Sepeda Motor^[15]

2.2.7. *Firestore Database*

Adalah *Backend as a Service* (BaaS) yang saat ini dimiliki oleh *Google*. *Firestore* merupakan solusi yang ditawarkan oleh *Google* untuk mempermudah pengembangan aplikasi *mobile*. Dua fitur menarik dari *Firestore* adalah *Firestore Remote Config* dan *Firestore Real Time Database*. Selain itu juga terdapat fitur pendukung untuk aplikasi yang memerlukan *push notification* yaitu *Firestore Notification Console*. *Firestore Database* merupakan penyimpanan *basis data nonSQL* yang memungkinkan untuk menyimpan beberapa tipe data. Proses pengisian suatu data ke *Firestore Database* dikenal dengan istilah *push*. Selain *Firestore Database*, *Firestore* menyediakan beberapa layanan lainnya yang juga dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi ini. Layanan tersebut antara lain *Firestore Authentication*, *Storage*, dan *Cloud Messaging*. Pada pengembangan aplikasi, layanan lainnya yang digunakan pada pengembangan aplikasi adalah *Firestore Storage*. Layaknya sebuah penyimpanan awan, *Firestore Storage* memungkinkan pengembang untuk mengunggah atau mengunduh sebuah berkas pada pengembangan aplikasi^[16].

2.2.8. *Arduino IDE*

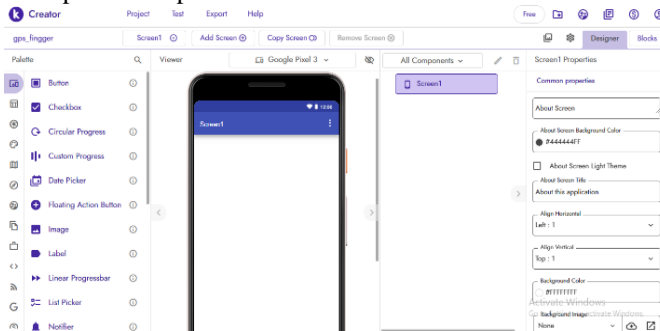
Arduino IDE adalah *Software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain *arduino IDE* sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. *Arduino IDE* ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. *Arduino IDE* dibuat dari bahasa pemrograman *JAVA*, yang dilengkapi dengan *library C/C++(wiring)*, yang membuat operasi *input/output* lebih mudah^[18].

Software Arduino dapat di *install* di beberapa *Operating system* diantaranya: *Windows, Mac OS, dan Linux.*

Secara umum, struktur program pada Arduino dibagi menjadi dua bagian yaitu *setup* dan *loop*. Bagian *setup* adalah bagian yang merupakan area menempatkan kode - kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian *loop (body)*. Secara prinsip, *setup* merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada program dimulai (*start*). Sedangkan bagian *loop* adalah bagian yang merupakan inti utama dari program Arduino.

2.2.9. Kodular

Kodular adalah situs *web* yang menyediakan *tools* yang menyerupai MIT *App Inventor* yang berfungsi untuk membuat aplikasi android dengan menggunakan blok *programming*. Kodular menyediakan kelebihan fitur yakni Kodular *Store* dan Kodular *Extension IDE* yang bisa memudahkan *developer* melakukan unggah (*upload*) aplikasi android ke dalam kodular *store* melakukan dalam pembuatan blok program *extension IDE* sesuai dengan keinginan *developer*. Tampilan halaman *Designer* kodular dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Tampilan Halaman *Designer* Kodular