

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Perancangan alat penyalaan mesin kendaraan bermotor otomatis dengan menggunakan sidik jari, PIN, dan modul bluetooth berbasis arduino telah banyak digunakan untuk penulisan tugas akhir atau skripsi mahasiswa dari perguruan tinggi di Indonesia. Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang merupakan referensi teori terkait dengan kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan, yang dikumpulkan dari beberapa sumber.

Pada tahun 2021 Armadanu Harga Pratama, Deddy Hartama, Muhammad Ridwan Lubis, Indra Gunawan, dan Irawan merancang Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Dan Sensor *Fingerprint*. Kasus pencurian sepeda motor sering kali terjadi di sekitar kita, dikarenakan kurangnya sistem keamanan yang diterapkan pada kendaraan bermotor. Seiring perkembangan zaman pemanfaatan teknologi IT dalam mengembangkan ilmu pengetahuan seperti pengamanan pada kendaraan bermotor menggunakan fingerprint, hal ini memungkinkan bagi pemilik kendaraan dalam menjaga kendaraanya tersebut dari kehilangan atau pencurian. Oleh karena itu maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membuat sebuah alat keamanan kendaraan bermotor dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino yang di kombinasikan dengan sensor fingerprint. Alat ini di desain agar kendaraan mampu dijalankan hanya dengan

menggunakan sidik jari yang telah ditentukan sebelumnya pada sensor fingerprint, sehingga keamanan kendaraan bermotor khususnya sepeda motor dapat lebih aman, dikarenakan tidak sembarangan orang dapat menghidupkannya [2].

Pada tahun 2021 Ivan Dhani Saputra merancang alat Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan Fingerprint Sensor. Penelitian ini bertujuan menunjukkan bahwa system keamanan yang dirancang dan dibangun menggunakan modul Arduino Nano sebagai mikrokontrolernya, Relay 2 channel sebagai kontak bantu untuk menghidupkan sepeda motor dan capacitive fingerprint R503 sebagai sensor sidik jari serta software Arduino IDE sebagai software pengkodean yang digunakan untuk memprogram alat system keamanan sepeda motor tersebut. Sehingga dengan system keamanan ini para pengguna khususnya masyarakat dapat memperoleh system keamanan sepeda motor yang lebih baik dari sebelumnya yaitu tidak hanya sekedar menggunakan kunci kontak saja akan tetapi juga memakai sensor sidik jari untuk menambah keamanan sepeda motor masyarakat [3].

Pada tahun 2016 Haryanto, Rizqy Ferlyawan, dan Abdul Fatah merancang Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Keypad Membrane 4x4 Berbasis Arduino Uno. sepeda motor yang terhubung pada arduino uno yang sudah diprogram, yang menjadikan pemilik kendaraan tidak perlu repot untuk memasang alarm, dan mengontrol hidup/mati kan sepeda motor tersebut dengan menggunakan keypad membrane 4x4 sebagai media input ke arduino uno untuk mengaktifkan atau menonaktifkan prototype, dengan menekan kode

(*) Sebagai kode untuk menginput password dan selanjutnya menekan tombol 1, 2, 3 dan 4 lalu mengkonfirmasi password dengan menekan tanda (#) maka secara otomatis alat akan menyala, dan jika ingin mematikannya dengan menekan tombol (*) sebagai kode untuk menginput password selanjutnya menekan tombol 4, 3, 2 dan 1 lalu untuk mengkonfirmasi password dengan menekan tombol (#) maka secara otomatis alat akan mati [4].

Pada tahun 2020 Maria Theresia Indriastuti, Samsul Arifin, Nur Fadhillah, dan Tria Aprilianto merancang alat Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Nano Dan Android Via Bluetooth. Sistem keamanan ini terdiri dari beberapa perangkat keras yang saling berhubungan yang menggunakan Arduino Nano, sensor getaran, modul SIM800l untuk mengirim Short Message Service (SMS), smartphone android dan modul bluetooth sebagai komunikasi antara android dengan arduino, juga menggunakan modul relay sebagai penghubung antara Arduino dan listrik sepeda motor. Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dan tingkat keamanan sistem, hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan peringatan dalam bentuk SMS gateway dan menyalakan klakson ketika mendeteksi getaran atau mendeteksi perubahan. kondisi dari OFF ke ON di rumah kunci, dan sistem dapat mengubah kondisi OFF ke ON di kunci rumah dengan menggunakan ponsel android tanpa kunci kontak manual [5].

Pada tahun 2021 Andika Jamal dan Muhammad Ridha Fauzi merancang sistem Penyalaan Engine Sepeda Motor Berbasis Arduino Melalui Bluetooth Android. Penyalaan sepeda motor yang sekaligus juga berfungsi sebagai

pengaman sepeda motor perlu dirancang dan dibuat seaman mungkin untuk menghindari hilangnya kendaraan dari kasus pencurian. Peralatan yang dirancang ini untuk menghidupkan/mematikan dan mencari sepeda motor menggunakan remote dari smartphone dengan sistem operasi android melalui jaringan bluetooth. Input bluetooth dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa jarak maksimum yang dapat dicapai antara android dengan Bluetooth untuk mengoperasikan engine sepeda motor adalah sekitar 10 meter. Sistem ini juga membuat penyalaan engine sepeda motor kita menjadi penyalaan pintar. bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor Honda Kharisma, Arduino Uno, relay 5 V, Module Bluetooth HC-05, Converter dc, timah, kabel. Cara kerja dari system penyalaan engine sepeda motor berbasis arduino dengan module Bluetooth adalah menjadikan smartphone sebagai kunci kontak yang dapat mengatur status engine, start engine, dan alarm [6].

Tabel 2.1 Tabel review jurnal

No	Referensi	Controller	Sensor	Catatan	Kelebihan dan kekurangan
1	Indriastuti, Maria Theresia Arifin, Samsul Fadhilah, Nur Aprilianto, Tria. 2020.[5]	Arduino Nano	Modul bluetooth	sistem dapat mengubah kondisi OFF ke ON di kunci dengan menggunakan ponsel android tanpa kunci kontak manual.	Kelebihan : sistem bisa di kontrol melalui ponsel android. Kekurangan : hanya menggunakan bluetooth sehingga kalau kehilangan ponsel tidak bisa

					mengakses sistem.
2	Ivan Dhani Saputra. 2021.[3]	Arduino Nano	Fingerprint Sensor R503	ON/OFF dan starter sepeda motor dengan identifikasi sidik jari.	Kelebihan : sistem ini dijadikan sebagai pengaman sepeda motor Kekurangan : sistem hanya menggunakan sidik jari, sehingga kalau terjadi kecelakaan yang menyebabkan terhapusnya sidik jari maka tidak bisa mengakses sistem.
3	Andika Jamal, Muhammad Ridha Fauzi. 2021. [6]	Arduino Uno	Modul bluetooth	ON/OFF, starter dan alarm sepeda motor dikendalikan dengan smartphone.	Kelebihan : sistem bisa dikendalikan lewat smartphone dan juga sebagai pengaman sepeda motor. Kekurangan : hanya menggunakan modul bluetooth yang dikendalikan lewat smartphone sehingga kalau kehilangan smartphone tidak bisa mengakses sistem.

4	Haryanto, Rizqy Ferlyawan, Abdul Fatah. 2016. [4]	Arduino Uno	Keypad 4x4	menggunakan keypad membrane 4x4 sebagai media input ke arduino uno untuk mengaktifkan atau menonaktifkan prototype.	Kelebihan : sistem bisa diakses ketika memasukkan password yang terdaftar di sistem. Kekurangan : ketika lupa password maka tidak bisa akses sistem, karena tidak ada pilihan lain untuk mengakses sistem seperti sensor sidik jari, dll.
5	Armadanu Harga Pratama, Deddy Hartama, Muhammad Ridwan Lubis, Indra Gunawan, Irawan. 2021. [2]	Arduino Uno	Sensor Fingerprint fpm10a	Relay menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada kontak sepeda motor jika sidik jari yang ditempelkan sesuai dengan yang terdaftar di sistem. Dan buzzer akan berbunyi jika sidik jari yang ditempelkan tidak sesuai dengan yang terdaftar pada sistem.	Kelebihan : akses sistem menggunakan sidik jari dan sistem juga digunakan sebagai pengaman sepeda motor. Kekurangan : sistem hanya menggunakan sidik jari sehingga, kalau terjadi kecelakaan yang menyebabkan terhapusnya sidik jari seperti terbakar maka, tidak bisa mengakses sistem.

Rencana riset yang akan dilakukan adalah merancang sebuah sistem penyalan otomatis mesin mobil listrik menggunakan sidik jari melalui sensor fingerprint FPM10A, memasukkan PIN lewat keypad, dan bisa juga lewat smartphone melalui bluetooth. Sistem ini juga nantinya bisa digunakan sebagai pengaman dan bisa juga dipasang pada kendaraan bermotor lainnya.

2.2 Teori Dasar

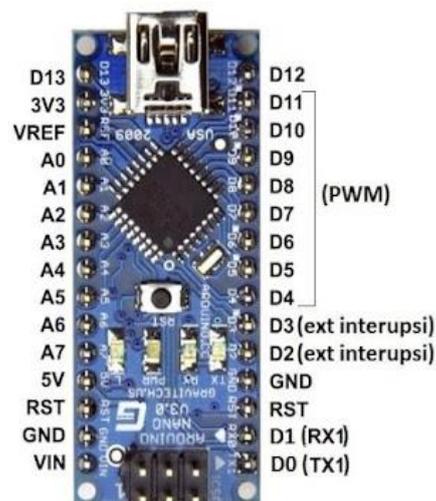
2.2.1 Software Arduino IDE

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Untuk memahami bahwa kata “*platform*” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory microcontroller*[7]. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

1.2.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah suatu papan sirkuit pengembang berukuran kecil yang didalamnya sudah tersedia mikrokontroler serta mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano khusus dirancang dan diproduksi oleh perusahaan **Gravitech** dengan menggunakan basis mikrokontroler Atmega328 (untuk Arduino Nano V3) atau Atmega168 (untuk Arduino Nano V2).

Arduino Nano *Pinout*



Gambar 2.1 Arduino Nano [8]

1. Pin Input/Output Digital

Fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13.

2. Pin Input Analog

Secara umum, fungsi pin ini adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah delapan. Terdiri atas pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7.

Namun perlu diketahui bahwa diantara delapan pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C.

Pin tersebut antara lain:

- *Pin SDA* (Serial Data)

Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (*Two Wire Interface*). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.

- *Pin SCL* (Serial Clock)

Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock* guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A5.

3. Pin Tegangan

Fungsi dari pin tegangan adalah memungkinkan kita untuk mengatur tegangan yang ada pada [Arduino](#). Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu:

1. **VIN**, berfungsi sebagai tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal

2. **5V**, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt
3. **3,3V**, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt
4. **GND (*ground*)**, berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan
5. **AREF**, berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog
6. **IOREF**, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.

4. Pin Reset

Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada [Arduino](#). Caranya dengan menghubungkan pin RESET ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus.

Ringkasan spesifikasi Arduino Nano

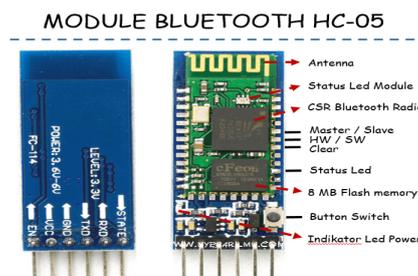
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8
Arus Per Pin	40 Ma

Memori Flash	32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

2.2.3 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. [9]



Gambar 2.2 Modul Bluetooth HC-05 [10]

Fungsi-fungsi pin pada modul bluetooth HC-05

Tabel 2.3 Fungsi-fungsi pin pada modul bluetooth HC-05

Nama Pin	Fungsi
VCC	Sumber tegangan 3,3V – 5 V
GND	Sumber tegangan 0 V
RX	Menerima sata yang dikirim oleh mikrokontroller
TX	Mengirim data ke mikrokontroller
EN	Push buuton untuk masuk mode “AT Command”
STATE	Memberi informasi terhubungnya modul ke mikrokontroller

2.2.4 Modul LCD

LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari

segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.3 LCD

2.2.5 Relay

Relay merupakan jenis golongan saklar yang dimana beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyabungkan 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.



Gambar 2.4 Modul Relay

Berdasarkan gambar skematik relay di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

- COM (Common), adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- NO (Normally Open), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- NC (Normally Close), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

2.2.6 Sensor Sidik Jari (Fingerprint)



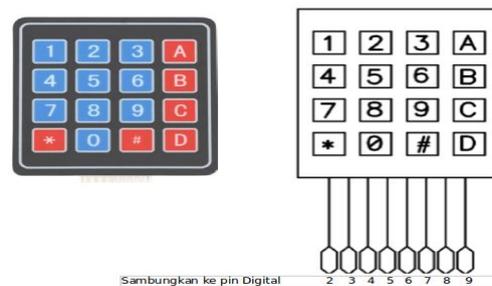
Gambar 2.5 Modul Sensor Sidik Jari[2]

Fingerprint merupakan sebuah sensor yang berguna untuk membaca sidik jari seseorang atau untuk memverifikasi identitas

seseorang. Sistem biometrika sidik jari merupakan sistem yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga sering diaplikasikan dalam berbagai alat, terutama yang membutuhkan keamanan tinggi.

2.2.7 Keypad

Keypad merupakan saklar-saklar push button yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data. Keypad 4x4 berfungsi untuk menentukan data teks yang akan dipilih oleh pengguna. Selanjutnya, data masukan tersebut akan diolah oleh mikrokontroller.



Gambar 2.6 Keypad 4x4[4]

