

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Relevan

Bagian ini menyajikan ringkasan singkat dari berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian ini. Penelitian menggunakan temuan-temuan dari studi terdahulu tersebut untuk mendukung tujuan dan maksud penelitian yang sedang dijalankan. Beberapa hasil penelitian terdahulu yang dijadikan acuan yakni:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Qudrat Hakim, Tri Wahyu Oktaviana Putri, dan Meyhart TB Sitorus dengan judul penelitian “Rancang Bangun Kendali Jarak Jauh Pada Gerbang Otomatis Berbasis Android dan Programmable Logic Controller” dimana penelitian ini berisi tentang pengendalian gerbang melalui perangkat android yang terkoneksi wifi. Sehingga dapat mempermudah pengguna dalam membuka dan menutup pintu gerbang tanpa harus keluar mobil atau rumah untuk membuka pintu gerbang. (Qudrat Hakim, 2020)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Naufal Alfakhar dan Meyhart Bangkit Sitorus dengan judul penelitian “Rancang Bangun Fogging Disinfektan Otomatis Berbasis Arduino Pada Miniatur Ruangan” dimana penelitian ini berisi tentang pembuatan sistem fogging desinfektan yang dapat dilakukan secara otomatis. Dimana sistem fogging otomatis ini dirancang agar aktif melakukan fogging otomatis selama 10 detik apabila terdapat pengunjung dan akan memberikan peringatan ketika terdapat lebih dari 20 orang dalam ruangan. (Alfakhar, 2022)
3. Penelitian yang dilakukan oleh Khairudin Trusta Aditama dan Hasna Satya Dini dengan judul penelitian “Rancang Bangun Prototype Smart Key System Sebagai Upaya Pengamanan Panel KWH Meter 3 Phasa” dimana penelitian ini berisi terkait dengan rancang dan bangun sistem keamanan pintu Kwh Meter 3 Phasa menggunakan password dengan kode OTP dan fitur monitoring jarak jauh.

Generate akan menghasilkan password random yang akan diperoleh melalui SMS dan memerlukan delay sekitar 5 hingga 10 detik. Dan terdapat juga kode key master yang dapat digunakan untuk membuka panel tanpa perlu menggunakan kode OTP yang diperuntukan oleh SPV. (Aditama, 2025)

4. Penelitian yang dilakukan oleh Okty Nur Aviani dan Tasdik Darmana dengan judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Via SMS dan Gambar” dimana penelitian ini berisi terkait dengan rancang bangun sistem keamanan rumah yang dapat mengirimkan pemberitahuan melalui SMS. Dengan komponen elektronik yang terdiri dari sebuah sensor magnetic, sensor gerak, dan komponen pendukung. (Aviani, 2018)
5. Penelitian yang dilakukan oleh Fandri Syahputra Anggai dan Christine Widyastuti dengan judul penelitian “Rancang Bangun System Smart Door Lock Untuk Pengaman Ruangan Dengan Kamera ESP32 Cam Berbasis IoT” dimana penelitian ini menggunakan ESP32 CAM untuk mendeteksi kehadiran manusia dan memantau ruangan melalui Telegram. Pengguna dapat membuka pintu menggunakan fingerprint, keypad, atau aplikasi Blynk pada smartphone penggunaanya. (Anggai, 2024)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Keamanan

Sistem keamanan adalah untuk mengamankan suatu benda yang dimana benda itu berisi sesuatu yang penting untuk diamankan seperti rumah, ruangan, gedung maupun lainnya. (Sungkar, 2020) Sistem keamanan bertujuan untuk meningkatkan keselamatan, mengurangi resiko, serta memberikan rasa aman bagi pengguna atau pemilik aset.

Jika dikaitkan dengan keamanan rumah, sistem keamanan adalah sekumpulan alat dan metode yang digunakan untuk mencegah, mendeteksi, serta merespon ancaman seperti pencurian, kebakaran, atau gangguan lain. Contohnya adalah kunci pintu, alarm, kamera pengawas (CCTV), sensor gerak, serta sistem berbasis teknologi digital yang mampu memberikan informasi kepemilik rumah.

Sedangkan dalam teknologi informasi, sistem keamanan mengacu pada perlindungan data dan jaringan dari ancaman seperti peretasan (hacking), pencurian data, maupun kerusakan akibat serangan virus. Jadi secara sederhana, sistem keamanan adalah suatu sistem yang dirancang untuk melindungi objek yang dijaga (rumah, data, atau aset) dari segala bentuk ancaman dengan cara pencegahan, deteksi, dan respons.

2.2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. (Dharmawan, 2017) Didalam satu chip mikrokontroler sudah terdapat berbagai komponen utama seperti unit memproses pusat (CPU), Memori (RAM, ROM/Flash), serta port input dan Output (I/O). Karena memiliki semua komponen penting tersebut dalam satu chip, mikrokontroler dapat menjalankan berbagai instruksi secara mandiri tanpa memerlukan perangkat tambahan seperti komputer. Dengan kemampuan ini, mikrokontroler sering disebut komputer mini yang dirancang khusus untuk mengendalikan satu atau beberapa tugas tertentu secara otomatis.

Secara umum mikrokontroler bekerja dengan cara menerima data sensor atau perangkat input, kemudian memproses data tersebut berdasarkan program yang tersimpan di dalam memori, dan selanjutnya memberikan perintah atau sinyal keluaran ke perangkat output seperti motor, lampu, atau layar tampilan. program yang dijalankan mikrokontroler biasanya ditulis menggunakan bahasa pemrograman.

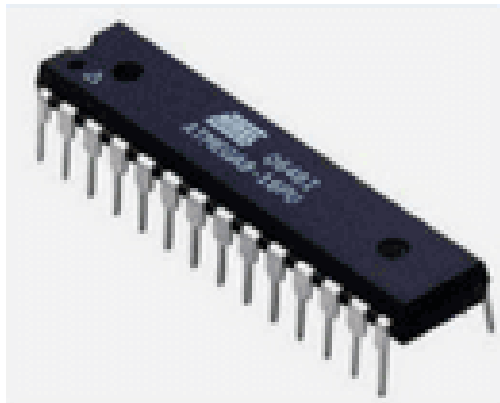
Dalam kehidupan sehari-hari, mikrokontroler dapat ditemukan hampir disetiap perangkat elektronik modern. Contohnya pada mesin cuci otomatis, penyiram tanaman otomatis, lampu modern, thermometer digital dan lainnya. Beberapa jenis mikrokontroler yang populer digunakan antara lain Atmel AVR (Seperti ATmega328 pada Arduino Uno), PIC Microchip, Intel 8051 dan ARM CortexM. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, mikrokontroler kini menjadi komponen utama dalam sistem Internet of Things (IoT) yang menghubungkan berbagai perangkat agar dapat berkomunikasi dan bekerja secara cerdas serta efisien.

2.2.3 Jenis-Jenis Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki banyak jenis yang umumnya dikelompokkan berdasarkan arsitektur, berdasarkan pabrikannya atau berdasarkan kemampuan. Berikut adalah jenis-jenis mikrokontroler berdasarkan pabrikannya:

1. Mikrokontroler Atmel (AVR)

Mikrokontroler AVR, yang juga dikenal sebagai Risc Processor Alf dan Vegard adalah mikrokontroler 8-bit berbasis RISC yang menggabungkan CPU, Memori, dan Peripheral dalam satu chip. (Masril, 2024) AVR sangat populer karena mudah deprogram, cepat, dan banyak digunakan pada sistem embedded serta arduino. Mikrokontroler jenis ini termasuk mikrokontroler yang berarsitektur Harvard. Mikrokontroler ini memiliki memori program (Flash) terpisah dari memori data (SRAM). Instruksi dan data dapat diakses secara bersamaan sehingga proses dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan arsitektur Von Neumann. Adapun gambar dari mikrokontroler jenis ini terlihat seperti pada Gambar 2.1 berikut:

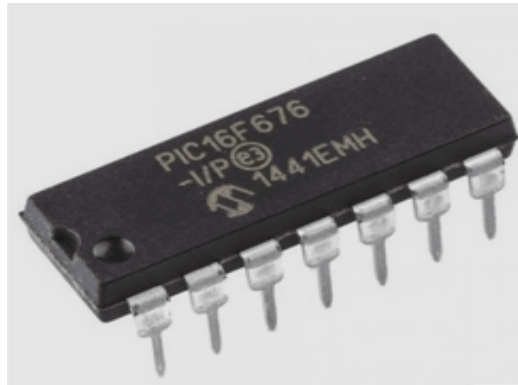


Gambar 2. 1 Gambar Mikrokontroler Atmel (AVR)

2. Microchip (PIC)

Mikrokontroler Microchip (PIC) adalah keluarga mikrokontroler yang dikembangkan oleh Microchip Technology dan dikenal luas karena stabil, andal, dan banyak dipakai di Industri, baik pada industri otomatsasi, control hingga perangkat-perangkat komersial. (Budiharto, 2017) PIC atau Peripheral Interface

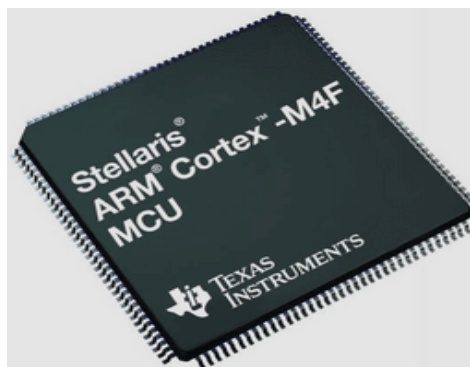
Controller adalah mikrokontroler yang mengintegrasikan CPU, memori program, memori data, dan peripheral dalam satu chip untuk mengendalikan sistem elektronik secara mandiri. Adapun gambar dari mikrokontroler jenis ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2. 2 Gambar Mikrokontroler Mikrochip (PIC)

3. AMR (Advanced RISC Mechine)

Mikrokontroler AMR (Advanced RISC Mechine) adalah jenis mikrokontroler yang menggunakan CPU 32-bit dengan memanfaatkan arsitektur jenis RISC. (Lukman, 2024) Mikrokontroler ini dikenal karena memiliki performa yang tinggi, efisiensi daya yang baik dan fleksibilitas yang mumpuni. Mikrokontroler ini dikenal mencakup berbagai perangkat seperti CPU dan port I/O sehingga mampu digunakan untuk industry, pemanfaatan IoT, dan sistem embedded modern. Adapun gambar dari mikrokontroler jenis ini dapat kita lihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2. 3 Gambar Mikrokontroler AMR (Advanced RISC Mechine)

4. Espressif System (ESP)

Mikrokontroler System (ESP) adalah mikrokontroler yang berbasis System on Chip (SoC) yang dikembangkan oleh Espressif System. (Isa, 2024) Mikrokontroler ini terkenal karena memiliki modul WiFi dan/atau Bluetooth terintegrasi, sehingga sangat populer untuk sistem IoT (Internet of Things). System on Chip (SoC) pada mikrokontroler ESP ini memiliki arti mikrokontroler ini telah terintegrasi dalam satu chip. Adapun yang telah terintegrasi yaitu CPU, memori, GPIO, Peripheral, Wifi/Bluetooth, dan RF front-end. Adapun gambar dari mikrokontroler jenis ini seperti yang dapat kita lihat pada gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2. 4 Gambar Mikrokontroler Espressif System (ESP)

2.2.4 Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 adalah pengembangan dari mikrokontroler ESP8266 yang dirancang khusus untuk kebutuhan sistem tertanam (embedded system) dan Internet of Things (IoT). Mikrokontroler ini sangat populer karena di dalam chip sudah terintegrasi dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth, sehingga sangat efisien untuk proyek yang membutuhkan koneksi nirkabel tanpa perlu modul tambahan. (Kusumah, 2019)

Dari sisi pemrosesan, ESP32 menggunakan prosesor Xtensa LX6 32-bit dengan konfigurasi dual-core yang mampu berjalan hingga kecepatan 240 MHz. Arsitektur dual-core ini memungkinkan pembagian tugas, misalnya satu core untuk komunikasi Wi-Fi/Bluetooth dan core lainnya untuk menjalankan logika program utama. Hal ini

membuat ESP32 mampu menangani aplikasi yang lebih kompleks dibandingkan mikrokontroler sederhana seperti Arduino Uno.

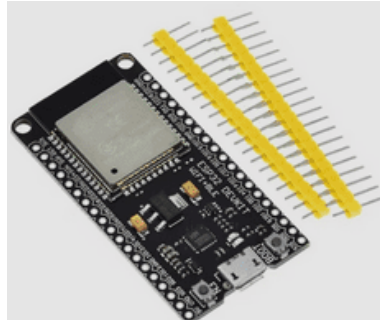
ESP32 memiliki banyak antarmuka input dan output yang membuatnya sangat fleksibel. Mikrokontroler ini menyediakan pin GPIO yang dapat digunakan sebagai input atau output digital, serta dilengkapi dengan ADC (Analog to Digital Converter) untuk menghasilkan sinyal analog. Selain itu, ESP32 mendukung berbagai protokol komunikasi seperti UART, SPI, I2C, dan I2S, sehingga terhubung dengan berbagai sensor, modul, display, maupun perangkat eksternal lainnya.

Salah satu keunggulan utama dari mikrokontroler jenis ini adalah kemampuan konektivitasnya. Dengan Wi-Fi, ESP32 dapat terhubung langsung ke jaringan internet, membuat web server sederhana, atau berkomunikasi dengan cloud menggunakan protokol seperti HTTP dan MQTT. Selain itu, dukungan Bluetooth memungkinkan ESP32 digunakan untuk komunikasi jarak dekat, seperti menghubungkan sensor ke smartphone atau membuat perangkat wearable. ESP32 dapat diprogram menggunakan berbagai platform pengembangan, yang paling umum adalah Arduino IDE karena mudah digunakan, terutama bagi pemula. Selain itu, tersedia ESP-IDF sebagai framework resmi dari Espressif untuk pengembangan tingkat lanjut, serta MicroPython bagi pengguna yang ingin menggunakan bahasa Python.

2.2.5 Baseboard ESP32

Board ESP32 adalah papan pengembangan berbasis mikrokontroler ESP32 yang digunakan sebagai pusat kendali dalam berbagai proyek elektronik dan IoT. (Arrahma, 2023) Board ini mengintegrasikan chip ESP32 dengan komponen pendukung seperti regulator tegangan, rangkaian USB-to-Serial, port USB, serta tombol BOOT dan RESET sehingga dapat langsung diprogram menggunakan komputer tanpa rangkaian tambahan. ESP32 sendiri memiliki prosesor 32-bit dual core yang sudah dilengkapi Wi-Fi dan Bluetooth, serta banyak pin input dan output untuk membaca sensor dan mengendalikan aktuator. Karena kemudahan penggunaan dan fitur yang lengkap, board ESP32 sangat populer untuk prototyping, pembelajaran, dan pengembangan sistem

seperti smart home, sistem keamanan, monitoring jarak jauh dan otomatisasi berbasis internet. Adapun gambar dari basedboard ESP32 seperti pada Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Gambar Basedboard ESP32

2.2.6 Sensor

Sensor adalah perangkat atau elemen yang mendeteksi, mengukur, atau memantau fenomena fisik atau keadaan lingkungan, dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat diukur atau diinterpretasikan oleh manusia atau sistem elektronik. (Mukhtar, 2023) Secara umum sensor bekerja dengan cara mendeteksi suatu besaran fisik seperti suhu, cahaya, tekanan, kelembapan, jarak, gas, atau gerakan, yang kemudian mengubah besaran tersebut menjadi sinyal listrik (analog atau digital). Sinyal ini akan dikirim ke rangkaian pengendali atau mikrokontroler untuk diolah lebih lanjut sesuai dengan fungsi sistem yang dirancang. Misalnya, sensor suhu dapat mendeteksi panas ruangan dan mengirimkan data tersebut agar otomatis menyalakan kipas jika suhu terlalu tinggi.

Sensor digunakan dalam berbagai bidang kehidupan modern. Dalam otomatisasi industry, sensor membantu mendeteksi posisi benda, tekanan, dan suhu proses. Dalam bidang kesehatan sensor digunakan untuk mengukur detak jantung, kadar oksigen, dan suhu tubuh. Sedangkan dalam teknologi sehari—hari, sensor dapat ditemukan di smartphone, kendaraan, serta perangkat Internet of Things (IoT).

2.2.7 Sensor Magnetik

Sensor Magnet adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi medan magnet atau perubahan gaya magnet disekitarnya. Sensor ini berfungsi untuk mengetahui

keberadaan, arah, atau kekuatan medan magnet, baik yang berasal dari magnet permanent maupun arus listrik yang mengalir melalui suatu penghantar. (Suryono. Agus Riyanti, 2019) Dengan kata lain sensor ini bekerja dengan cara mengubah energi magnet menjadi sinyal listrik yang kemudian dapat diolah oleh sistem elektronik atau mikrokontroler. Berikut gambar Sensor Magnet dapat dilihat pada Gambar 2.14



Gambar 2. 6 Gambar Sensor Magnetik

2.2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. (Christian, 2023) Komponen ini sering digunakan sebagai indicator suara pada berbagai perangkat elektronik, seperti alarm, timer, sistem peringatan, dan robot. Buzzer mengubah energi listrik menjadi energi suara (gelombang bunyi) melalui getaran dari elemen piezoelektrik atau elektromagnetik di dalamnya.

Secara umum buzzer berfungsi untuk memberi tanda atau notifikasi dalam bentuk suara misalnya bunyi “beep” saat tombol ditekan, peringatan suhu berlebih, atau alarm ketika sensor mendeteksi bahaya. Karena bentuknya kecil, mudah digunakan, dan hemat daya, buzzer banyak digunakan dalam mikrokontroler seperti Arduino, ESP32, atau Wemos D1 Mini. Adapun gambar buzzer yang dapat kita lihat pada Gambar 2.15



Gambar 2. 7 Gambar Buzzer

2.2.9 Kabel Penghubung

Kabel penghubung adalah konduktor (penghantar listrik) yang dilapisi oleh bahan isolator. Kabel penghubung digunakan untuk menghubungkan sumber daya, rangkaian, atau perangkat elektronik agar bisa saling berfungsi secara bersamaan. Hal ini dilakukan untuk membuat dua atau lebih perangkat atau rangkaian, sehingga energi dapat berpindah dengan aman dan efisien.

2.2.10 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak (software) yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah program ke papan mikrokontroler Arduino. IDE ini merupakan jembatan antara pengguna dan perangkat keras Arduino, sehingga pengguna dapat membuat berbagai proyek elektronik secara mudah tanpa harus memahami detail teknis pemrograman tingkat rendah. (Prabowo, 2020)

Dengan Arduino IDE, pengguna bisa menulis program menggunakan bahasa pemrograman Arduino, yang merupakan turunan dari C/C++, lalu mengunggahnya ke papan mikrokontroler seperti Arduino Uno, Mega, Nano, atau ESP32. Program yang diunggah disebut sketch dan memiliki ekstensi file.ino.

2.2.11 Driver CP210x

Driver CP210x adalah perangkat lunak (driver) yang berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara komputer dan board mikrokontroler yang menggunakan chip USB-to-Serial CP2102/CP2104 (buatan silicon labs). Driver ini memungkinkan komputer mengenali board seperti ESP32 sebagai port COM (Serial) sehingga proses upload program, debugging, dan komunikasi data dapat dilakukan melalui kabel USB. Tanpa driver CP210x, board ESP32 tidak akan terdeteksi dengan benar oleh sistem operasi dan tidak bisa di program. (Sujono. Munawarman, 2024)

2.2.12 Sistem komunikasi

Sistem komunikasi adalah sistem yang mengatur pertukaran data atau informasi antarperangkat elektronik melalui program atau protokol komunikasi yang dijalankan oleh perangkat lunak (software). Artinya komunikasi ini tidak hanya bergantung pada perangkat keras (hardware) seperti kabel, antenna atau modul elektronik, tetapi juga pada perangkat lunak (software) yang mengatur bagaimana data dikirim, dikodekan, diterima, dan diolah.

2.2.13 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi dimana berbagai perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan sistem elektronik saling terhubung melalui jaringan internet untuk saling bertukar data dan melakukan pengendalian secara otomatis. (Selay, 2022) Perangkat IoT biasanya dilengkapi mikrokontroler, sensor, serta modul komunikasi seperti Wi-Fi atau Bluetooth sehingga dapat mengirim dan menerima informasi secara real time. Teknologi IoT banyak diterapkan pada bidang smart home, industry, kesehatan, pertanian, dan sistem keamanan karena mampu meningkatkan efisiensi, monitoring jarak jauh, serta pengambilan keputusan berbasis data.

2.2.14 New Blynk IoT

Blynk adalah platform IoT yang digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler seperti ESP32, ESP8266, atau Arduino ke aplikasi smartphone dan web sehingga pengguna dapat melakukan monitoring dan control perangkat secara jarak jauh melalui internet. Blynk menyediakan aplikasi mobile dengan antarmuka grafis berupa widget seperti tombol, slider, dan grafik tanpa perlu membuat aplikasi dari nol, serta server cloud sebagai perantara komunikasi data. Platform ini sangat populer untuk prototyping dan pembelajaran IoT karena mudah digunakan dan mendukung berbagai proyek seperti smart home, monitoring sensor, dan sistem keamanan. (Iriana, 2024)