



MONITORING AND CONTROL DESIGN USING INTERNET OF THINGS BASED MICROCONTROLLER

Indra Ava Dianta¹, Danang², Ahmad Ashifuddin Aqham³, Budi Hartono⁴, Amad Maijun⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Sains dan Teknologi Komputer

indraava1@gmail.com, danang@stekom.ac.id, ashif@stekom.ac.id, budi@stekom.ac.id, maijun233@gmail.com

Jalan Majapahit 605 Semarang

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Mei 2023

Received in revised form 2 Juni 2023

Accepted 10 Juni 2023

Available online 27 Juli 2023

ABSTRACT

Technology has the potential to be employed within the realm of electronics and informatics, particularly for the purpose of securing household doors using a smartphone through an internet connection. The Internet of Things (IoT) embodies a concept where internet-enabled devices can communicate with each other and their surrounding objects. This endeavor seeks to create a prototype using key components, including NodeMCU Esp8266, Servo Motor, and Fingerprint Module, with the ultimate goal of simplifying daily tasks and alleviating concerns about leaving the door unlocked upon leaving the house. The mechanism of this device entails utilizing a smartphone app to establish an internet connection, enabling users to seamlessly close and lock their house door. The underlying intention behind developing this tool is to provide assistance in managing both indoor and outdoor activities, addressing the issue of inadvertently leaving the door unlocked, and substituting traditional door locks with fingerprint recognition. By employing this innovation, individuals can conveniently regulate their house door via smartphone, saving time and effort and seamlessly integrating it into their daily routines.

Keywords: NodeMCU Esp8266, Servo Motor, Fingerprint.

1. Pendahuluan

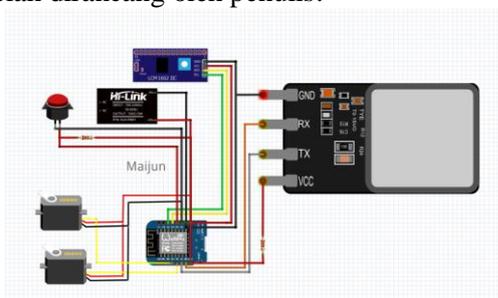
Internet of Things (IoT) juga memiliki kemampuan untuk mengendalikan pintu rumah. Dalam sistem ini, pintu dapat dibuka dan dipantau dari lokasi manapun melalui penggunaan data internet sebagai koneksi jaringannya. Untuk memenuhi persyaratan ini, diperlukan suatu perangkat pengendali pintu. Mikrokontroler NodeMCU dan Motor Servo digunakan sebagai kontrol sistem ini, yang nantinya bisa digunakan sebagai alat pengendali untuk mengunci pintu menggunakan smartphone ketika kita meninggalkan rumah dan lupa menutup serta mengunci pintunya. Perangkat ini dapat diatur melalui koneksi internet, berfungsi sebagai cara untuk mengontrol pintu rumah.

Pengembangan perangkat ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mempermudah aktivitas baik di dalam maupun di luar rumah, serta mengatasi permasalahan kecil seperti lupa menutup pintu ketika pergi, terutama mengingat maraknya kasus pencurian karena kelalaian menutup dan mengunci pintu. Dengan adanya perangkat ini, pengguna dapat dengan mudah menutup dan mengunci pintu menggunakan smartphone, menghilangkan kebutuhan untuk usaha dan waktu yang banyak serta menghindari gangguan terhadap rutinitas harian. Cara

perangkat ini bekerja adalah jika kita ingin menutup atau mengunci pintu dari luar ruangan, kita dapat menggunakan koneksi internet dengan membuka aplikasi di smartphone.

2. Model Sistem Yang Dikembangkan

Dalam diagram skematik ini, gambaran utuh dari prototipe yang telah dirancang oleh penulis dijelaskan. Pada Gambar 1, terlihat bahwa terdapat beberapa komponen yang saling terhubung, yakni modul papan Wemos D1 Mini, Modul sidik jari, breadboard, servo, tombol tekan (Push Button), dan layar LCD 16x2. Wemos D1 Mini berfungsi sebagai pengendali utama dari keseluruhan rangkaian, bertugas untuk menerima dan mengolah data. Modul sidik jari digunakan untuk mengenali sidik jari yang telah terdaftar guna membuka kunci pintu, sementara modul WiFi yang terpasang di Wemos D1 Mini berperan sebagai jembatan komunikasi antara smartphone dan mikrokontroler. Motor servo digunakan sebagai perangkat penggerak untuk mengendalikan kunci dan pintu guna membuka dan menutup pintu rumah. Tombol tekan (Push Button) digunakan sebagai alat untuk membuka pintu dari dalam rumah. Dengan ini, berikut ini adalah skema rangkaian yang telah dirancang oleh penulis:



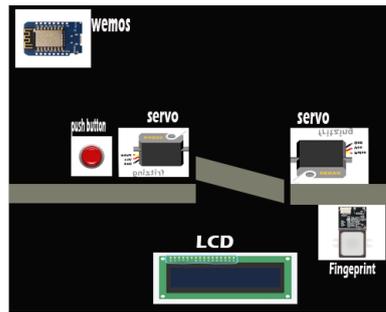
Gambar 1. Skema Rangkaian

Keterangan :

- a. **Fingerprint**
Digunakan untuk mendeteksi sidik jari yang sudah terdaftar untuk membuka kunci dan pintu rumah.
- b. **Wemos D1 Mini**
Digunakan sebagai pengolah program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perangkat yang ada, dalam penelitian ini module yang digunakan yaitu wemos d1 mini . Karena sudah terpasang module wifi di dalamnya.
- c. **Display LCD**
Digunakan untuk menampilkan apakah sidik jari yang ditempelkan dapat mengakses module fingerprint atau tidak.
- d. **Servo**
Digunakan untuk motor penggerak untuk membuka dan menutup kunci maupun pintu rumah.
- e. **Push Button**
Berfungsi sebagai akses untuk membuka kunci dan pintu dari dalam rumah.
- f. **Adaptor 5v**
Berfungsi untuk sumber tegangan project

2.1 Perencanaan Prototype

Berdasarkan uraian skema-skema yang telah disampaikan sebelumnya, berikut adalah gambaran perencanaan dalam pembuatan prototype rancang bangun monitoring dan pengendalian pintu rumah menggunakan mikrokontroler berbasis IoT:



Gambar 2. *Prototype project*

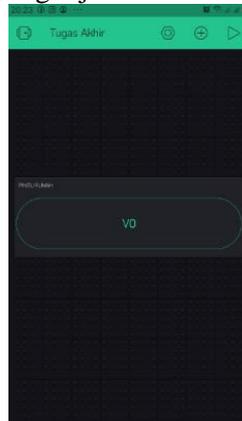
2.2 Instalasi Software IDE

Untuk menulis program pada papan Arduino, Anda memerlukan perangkat lunak Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang dapat diunduh secara gratis dari situs resmi Arduino (<http://arduino.cc/en/Main/Software>). Setelah diunduh, Anda akan mendapatkan file kompresi bernama Arduino-1.8.19-windows.zip. Anda perlu mengekstrak file ini. Jalankan aplikasi dengan mengklik dua kali arduino.exe. Penulisan program menggunakan bahasa Java atau C/C++ yang telah disesuaikan dengan Arduino, artinya bahasa pemrograman yang digunakan tidak murni bahasa C.

Untuk menghubungkan komputer dengan papan Arduino Uno, Anda memerlukan kabel USB 2.0 standar tipe A/B. Buka aplikasi Arduino IDE dan sambungkan papan Arduino Uno dengan komputer menggunakan kabel USB 2.0. Komputer akan mendeteksi port yang digunakan oleh papan Arduino Uno, dan jangan lupa untuk mengatur library yang sesuai dengan papan Arduino Uno.

2.3 Perencanaan Program Aplikasi Blynk Di Smartphone

Dalam rencana ini, penulis menggunakan aplikasi perangkat lunak Blynk, yang menawarkan beberapa fitur yang sesuai dengan fungsi dan program yang akan dibuat. Berikut adalah rancangan antarmuka aplikasi yang dijelaskan dalam Gambar 3:



Gambar 3. *Project Blynk*

Di sini, Anda dapat menggambarkan tata letak dan antarmuka aplikasi Blynk yang telah dirancang, termasuk tombol-tombol dan elemen-elemen lainnya yang dijelaskan dalam deskripsi anda..

Penjelasan untuk Gambar 3 adalah sebagai berikut:

- a. Button Play: Tombol ini digunakan untuk menjalankan atau mengaktifkan proyek Blynk.
- b. Button Buka/Tutup: Tombol ini berfungsi untuk membuka atau menutup pintu rumah.
- c. Button Setting: Tombol ini digunakan untuk mengatur template kolom-kolom dalam proyek Blynk.

- d. Button Exit: Tombol ini memungkinkan pengguna untuk keluar dari proyek saat ini dan kembali ke menu Blynk atau beralih ke proyek lain.

Sebelum menggunakan aplikasi, pastikan bahwa smartphone dan papan Wemos D1 Mini sudah terhubung melalui WiFi, yang telah diatur dalam kode program pada papan Wemos D1 Mini. Selanjutnya, buka aplikasi Blynk dan pilih proyek dengan nama "Tugas Akhir."

Dengan antarmuka ini, pengguna dapat menjalankan proyek, mengontrol pintu rumah (buka/tutup), mengatur template kolom-kolom, dan keluar dari proyek untuk beralih ke menu Blynk atau proyek lainnya.

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

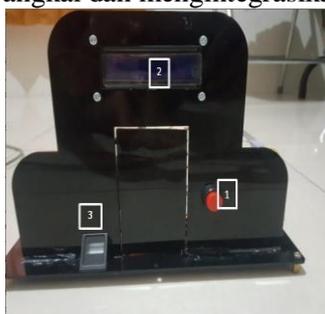
3.1. Implementasi Perangkat Keras

Tentu, berikut adalah spesifikasi perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam membangun sistem pengendali pintu rumah berbasis IoT:

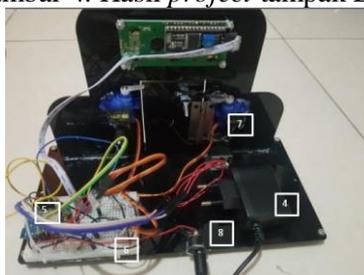
- a. Module
 - 1) Wemos D1 Mini
 - 2) Motor Servo
 - 3) Fingerprint
 - 4) LCD 16x2
 - 5) Push Button
- b. Komponen Prototype
 - 1) Kabel Jumper
 - 2) Papan Acrylic
 - 3) Mini Breadboard
- c. Komponen Penunjang
 - 1) Smartphone Android/Ios
 - 2) Adaptor 5V

3.2. Perakitan Perangkat Keras

Pada tahap perakitan perangkat keras ini, penggabungan antara Wemos D1 Mini, Motor Servo, Modul Fingerprint, dan LCD 16x2 perlu dilakukan dengan cermat untuk menciptakan sebuah alat yang saling terintegrasi dan dapat berfungsi secara harmonis sesuai dengan kebutuhan alat dan tujuan pembuatan rancang bangun kontrol pintu rumah menggunakan internet. Berikut adalah langkah-langkah dalam merangkai dan mengintegrasikan komponen-komponen tersebut:



Gambar 4. Hasil *project* tampak Luar



Gambar 5. Hasil *project* tampak Dalam

Keterangan:

1. Push Button
Berfungsi sebagai akses untuk membuka kunci dan pintu dari dalam rumah
2. Display LCD
Digunakan untuk menampilkan apakah sidik jari yang ditempelkan dapat mengakses module fingerprint atau tidak.
3. Fingerprint
Digunakan untuk mendeteksi sidik jari yang sudah terdaftar untuk membuka kunci dan pintu rumah.
4. Adaptor 5v
Berfungsi untuk sumber tegangan project.
5. Wemos D1 Mini
Digunakan sebagai pengolah program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perangkat yang ada, dalam penelitian ini module yang digunakan yaitu wemos d1 mini . Karena sudah terpasang module wifi di dalamnya.
6. Mini breadboard
Berfungsi untuk jembatan pengkabelan agar tidak harus menyolder ketika pengkoneksian module satu dengan module lainnya.
7. Servo
Digunakan untuk motor penggerak untuk membuka dan menutup kunci maupun pintu rumah.
8. Papan Acrylic
Digunakan untuk bahan pembuatan prototype pintu rumah.

3.3 Aplikasi *Smartphone Blynk*

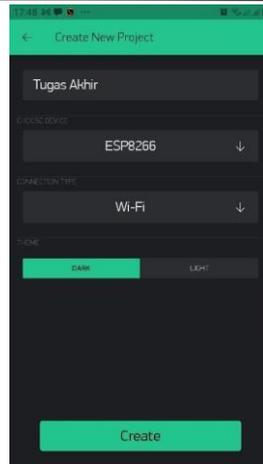
Pada tahap pemilihan perangkat, Anda akan melakukan beberapa langkah penting seperti memilih perangkat dan menentukan koneksi perangkat. Dalam penelitian ini, Anda memilih nama proyek "Control Pintu Rumah" dan perangkat ESP8266 Uno dengan koneksi WiFi sebagai media koneksi. Setelah itu, Anda perlu menekan tombol "Create" untuk membuat proyek, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 6.

Ketika Anda ingin menghubungkan perangkat dengan aplikasi Blynk, langkah-langkah berikut perlu diikuti:

Pilih Device: Pilih perangkat "ESP8266" sebagai pilihan dalam aplikasi Blynk, karena Anda menggunakan papan mikrokontroler ESP8266 Uno.

Auth Tokens: Saat Anda menulis program, Anda perlu menggunakan library dan "auth tokens" yang telah disediakan oleh Blynk dalam setiap proyek yang telah Anda buat di aplikasi. Auth tokens ini nantinya harus dimasukkan ke dalam program yang akan diunggah ke papan mikrokontroler Wemos D1 Mini. Auth tokens berperan sebagai kunci alamat yang memungkinkan aplikasi Blynk terhubung ke papan mikrokontroler Wemos D1 Mini.

Langkah-langkah tersebut penting untuk memastikan bahwa perangkat Anda terhubung dengan aplikasi Blynk dengan benar dan dapat berkomunikasi secara efektif. Dengan melakukan langkah-langkah ini, Anda dapat membangun koneksi yang stabil antara perangkat keras dan aplikasi Blynk untuk mengendalikan pintu rumah secara berbasis IoT.

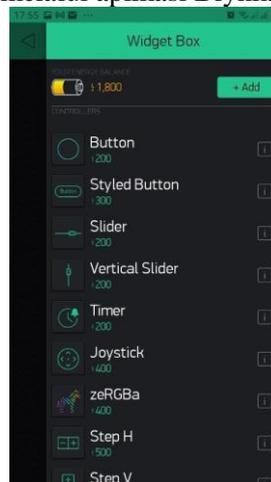


Gambar 6. Pemilihan Perangkat *Project* Baru

Tahap Widget Box adalah langkah di mana Anda memilih perintah pada sistem, termasuk memilih tombol dan kotak penampil data. Dalam proyek ini, Anda akan memilih widget-button sebagai pengendali untuk membuka dan menutup pintu rumah. Ada beberapa pilihan widget yang dapat digunakan dalam pembuatan proyek, tetapi dalam proyek pengendalian pintu rumah ini, Anda memilih widget-button sebagai kontrol utama.

Setiap widget memiliki label "nilai energi" yang mencerminkan sejumlah energi yang dikeluarkan saat widget tersebut digunakan. Jika energi di akun Anda tidak mencukupi, maka Anda dapat melakukan pembelian energi melalui opsi pembelian energi yang tersedia.

Gambar 7 menunjukkan beberapa contoh widget yang dapat digunakan dalam pembuatan proyek. Dalam contoh tersebut, Anda dapat melihat berbagai pilihan widget yang disediakan oleh aplikasi Blynk yang dapat Anda gunakan dalam proyek pengendalian pintu rumah Anda. Tahap ini memungkinkan Anda untuk merancang antarmuka pengguna yang sesuai dengan tujuan proyek Anda, dalam hal ini, pengendalian pintu rumah berbasis IoT. Dengan memilih widget-button sebagai pengendali utama, Anda dapat memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membuka dan menutup pintu rumah melalui aplikasi Blynk.



Gambar 7. Pemilihan *Widget Box*

Tahap Dashboard Project adalah langkah di mana Anda merancang tata letak tampilan program, termasuk menentukan posisi widget dan memilih pin output yang sesuai pada papan Arduino. Pada tahap ini, Anda akan merancang tampilan antarmuka pengguna yang memungkinkan pengendalian pintu rumah berbasis IoT. Pada tahap ini, Anda merancang tampilan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol pintu rumah melalui

aplikasi Blynk. Anda dapat mengatur dan menyesuaikan tampilan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan proyek Anda.



Gambar 8. *Dashboard Project Kontrol Pintu Rumah*

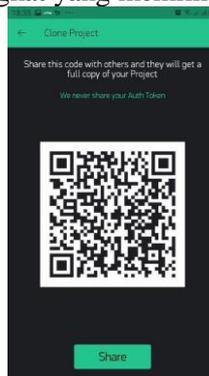
Blynk memiliki fitur Share Project yang memungkinkan Anda untuk memindahkan atau berbagi proyek dengan perangkat smartphone lain yang memiliki aplikasi Blynk terinstal. Ini memungkinkan proyek Anda dapat digunakan di berbagai perangkat yang berbeda.

Proses penggunaan fitur Share Project adalah sebagai berikut:

Pengaturan Perangkat: Pilih pengaturan yang sesuai dalam aplikasi Blynk. Dalam pilihan Shared Access, aktifkan tombol switch agar berada dalam posisi ON. Setelah itu, tekan tombol "Generate Link."

Menggunakan Fitur: Fitur ini memerlukan energi sebanyak 1000 untuk digunakan dalam satu proyek. Namun, prosesnya sangat mudah. Anda dapat memindai kode barcode yang dihasilkan menggunakan aplikasi Blynk di perangkat lain atau dapat mengirimkannya melalui aplikasi chatting. Gambar 9 menunjukkan contoh tampilan barcode yang dihasilkan dari proyek yang telah Anda buat. Anda dapat memanfaatkan barcode ini untuk membagikan proyek Anda dengan perangkat lain, memungkinkan akses ke tampilan dan kontrol yang sama dengan proyek yang Anda buat.

Fitur Share Project ini mempermudah untuk berkolaborasi atau menggunakan proyek yang sama di berbagai perangkat, sehingga memungkinkan Anda untuk mengontrol pintu rumah secara berbasis IoT dari berbagai perangkat yang memiliki aplikasi Blynk terpasang.



Gambar 9. *Share Project*

3.4 Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Dalam membangun sistem dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini, Anda akan memerlukan aplikasi bernama Arduino IDE. Aplikasi ini digunakan untuk membuat dan mengedit kode atau skrip yang akan diberikan kepada mikrokontroler Wemos D1 Mini. Kode

tersebut akan memberikan instruksi tentang bagaimana servo harus berperilaku, seperti membuka atau menutup pintu rumah sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

Gambar 10 menunjukkan contoh tampilan aplikasi Arduino IDE yang berisikan kode atau skrip yang akan diunggah ke dalam mikrokontroler Wemos D1 Mini: anda dapat menyisipkan atau menggambarkan tampilan kode dalam aplikasi Arduino IDE yang berhubungan dengan pengendalian pintu menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini. Anda juga dapat memberikan penjelasan singkat tentang bagaimana kode tersebut bekerja dalam mengontrol servo untuk membuka atau menutup pintu rumah. Dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dan menulis kode yang sesuai, Anda dapat mengendalikan pintu rumah secara otomatis melalui servo dengan berbagai kondisi yang telah Anda tentukan.

```

Master_Firmware $
/*
  Name      : Master_Firmware.ino
  Created   :
  Author    : Amad Maijun
*/

// ===== Library ESP ===== //
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //library untuk LCD
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <Chrono.h> // Library timer
#include <Servo.h> // Librry servo

Servo pintu;
Servo kunci;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // alamat I2C dan tipe LCD

#if (defined(__AVR__) || defined(ESP8266)) && !defined(__AVR_ATmega2560__)
  SoftwareSerial mySerial(13, 15);
#else
  #define mySerial Serial1
#endif
#define pin_sw1 0
#define sw1 !digitalRead(pin_sw1)
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

```

Gambar 10. Coding Project

Daftar Pustaka

Jalu Wardoyo, Noor Hudallah, Aryo Baskoro Utomo, 2019. "Smart Home Security System Berbasis mikrokontroler", Kudus : Badan Penerbit Universitas Muria Kudus.

Nelly Khairani Daulay , M Nur Alamsyah, 2019. "Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint Berbasis Web dan Database", Lubuklinggau : LPPM Universitas Bina Insan.

Abraham Kaleka, Ratna Hartayu, Kukuh Setyajid, Balok Hariadi, 2021. "Rancang Bangun Alat Sistem Pengaman Kunci Pintu Otomatis Mnegunakan Sidik Jari dan E-KTP Berbasis Web", Surabaya : Jurnal EL Sains Vol.3 (1).

Pressman, R.S, 2015. "Rekayasa Perangkat Lunak" , Yogyakarta : Pendekatan Praktisi Buku I,

Dr.Junaidi,S.Si, M.Sc, Yulian Dwi Prabowo, 2018. "Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino" , Bandar Lampung : PT. Anugrah Utama Raharja .

Rometdo,Muzawi,Yoyon Efendi, 2018. " Sistem Pengendalian Lampu Berbasis Web dan Mobile" , Sumatra : LPPM STIKOM Tunas Bangsa.

Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. 2019. "Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway", Bandung Jurnal TeknoInfo Vol.13 (2).

Blynk www.blynk.cc //Akses 19-06-2022.

Android <https://salamadian.com/> ,Putra, 2019.

Sofyan Rahardiansyah, Diky Siswanto, Faqih Roffi, 2020. “ Kendali Pengunci Pintu Secara Nirkabel Menggunakan Wemos Arduino”, Malang : Journal of Application and Science on Electrical Engineering Vol.1 (2)

Wibawanto, W. 2017. ”Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran. Interaktif”, Jember : PT. Cerdas Ulet Kreatif.

Ilham Budiman, Sopyan Saori,Ramdan Nurul Anwar, Ftriani, Muhammad Yuga, 2021. “ Analisis Pengendalian Mutu di Bidang Industri Makanan”, Surabaya : Jurnal Inovasi Penelitian Vol.1 (10).