Bel Pintu Pintar Berbasis ESP-Cam

Nanda Yuris R[1], Satria Bayu A[2], Samuel BETA[3]

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang, Semarang
Jl. Prof. Sudarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, 50275

1 nyuris97@gmail.com

2 satriabayuajie871@gmail.com

3 sambeta2@gmail.com

Abstarct – Doorbell is a device that can emit a ringing sound because its parts can be moved by electricity or air, the sound emitted by this tool is used as a warning sign. Conventional doorbells generally only sound a warning to homeowners. The application of ESP-Cam technology as a microcontroller device with an integrated camera can assist homeowners in monitoring and providing feedback to guests without having to meet them first. This tool will connect with a third-party application to get a picture of the bell presser. This tool is also equipped with an LCD to display messages from homeowners. This tool is also connected to a solenoid which functions to open the door when the homeowner invites guests to enter. With this application, it is hoped that it will help homeowners monitor who their guests are and receive more audible warnings.
Keywords – Doorbell, Esp-Cam, IoT, Blynk

Intisari – Bel pintu merupakan alat yang dapat mengeluarkan bunyi dering karena bagiaannya dapat digerakkan oleh listrik atau udara, bunyi yang dikeluarkan alat ini digunakan sebagai tanda peringatan. Bel pintu konvensional pada umumnya hanya mengeluarkan bunyi yang menjadi peringatan untuk pemilik rumah. Penerapan teknologi ESP-Cam sebagai perangkat mikrokontroler dengan kamera terintegrasi dapat membantu pemilik rumah dalam memantau dan memberikan umpan balik kepada tamu tanpa harus menemuinya terlebih dahulu. Alat ini akan terhubung dengan aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan gambar dari penekan bel. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan pesan dari pemilik rumah. Alat ini juga terhubung dengan solenoid yang berfungsi untuk membukakan pintu apabila pemilik rumah mempersilahkan tamu untuk masuk. Dengan penerapan ini, diharapkan dapat membantu pemilik rumah dalam memantau siapa saja tamunya dan mendapat peringatan yang lebih terdengar.
Kata kunci – Bel Pintu, Esp-Cam, IoT, Blynk

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bel pintu merupakan alat yang dapat mengeluarkan bunyi dering karena bagiannya dapat digerakkan oleh listrik atau udara, bunyi yang dikeluarkan alat ini digunakan sebagai tanda peringatan. Pada umumnya, bel pintu hanya digunakan untuk memperingatkan pemilik rumah apabila ada tamu. Selain itu, ada juga tindak kejahatan berupa terror dimalam hari dimana orang yang tidak dikenal menekan bel pintu. Sejalan dengan kemajuan teknologi yang begitu pesat penggunaan sistem IoT dapat digunakan untuk mengantisipasi permasalahan tersebut. Penerapan ESP-Cam pada bel pintu dapat membantu pemilik rumah dengan mendapat notifikasi beserta

gambar siapa yang menekan bel pada ponsel pintarnya. ESP32-CAM ini didukung oleh SoC dari Espressif, MCU yang kuat dan dapat deprogram dengan WIFI dan Bluetooth yang siap pakai. Perangkat ini menjadi papan dev ESP32 termurah yang menawarkan modul kamera on board, dukungan kartu MicroSD, dan PSRAM 4MB. Dalam alat ini ada dua hal terpenting yaitu ESP32-CAM dan BLYNK. ESP32-CAM berfungsi sebagai pemroses berjalannya alat tersebut. BLYNK berfungsi sebagai pihak ketiga yang memberi peringatan pada ponsel pintar, menampilkan gambar pada ponsel pintar, serta memberi umpan balik berupa teks yang akan ditampilkan di LCD.

1.2. Tujuan

Tujuan dari perancangan alat ini yaitu:

1. Merancang sistem bel pintu pintar yang terintegrasi IoT
2. Mampu menghubungkan ESP-Cam dengan aplikasi IoT
3. Menghemat penggunaan energi listrik berlebihan akibat konsumsi perangkat elektronik yang tidak dimatikan ketika tidak digunakan.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka ada beberapa perumusan masalah yang harus diperatikan, yaitu:

1. Bagaimana cara merancang bel pintu pintar berbasis ESP-Cam?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan ESP-Cam dengan IoT?
3. Bagaimana mekanisme bel pintu pintar saat tidak ada orang di rumah?

1.4. Batasan Masalah

Dalam pembuatan alat ini terdapat Batasan terdapat sistem akses perangkat listrik, yaitu:

1. Alat ini akan mengirimkan data visual ke server IoT saat ada *trigger*.
2. Esp-Cam sebagai pengambil gambar dan pemroses data.
3. Perangkat hanya dapat terhubung ke ssid yang sudah ditentukan di dalam program
4. Hanya *user* utama yang dapat mengakses aplikasi IoT

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ESP-Cam

Gambar 2.1 ESP-Cam

ESP32-CAM adalah modul kamera yang sangat kecil dengan chip ESP32-S. Selain kamera OV2640, dan beberapa GPIO untuk menghubungkan periferal, juga dilengkapi slot kartu microSD yang dapat berguna untuk menyimpan gambar yang diambil dengan kamera atau untuk menyimpan file untuk disajikan kepada klien.

2.2. *Push Button*

Gambar 2.2 Push Button

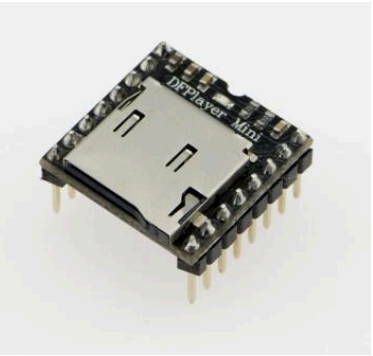
Push Button adalah komponen panel listrik yang burfungsi sebagai triger atau saklar untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik yang bekerja dengan menombol atau menekan komponen tersebut. Prinsip kerja Push Button adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start (menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri.

2.3. *Light Emitting Diode* (LED – Dioda Emisi Cahaya)

Gambar 2.3 Light Emitting Diode (LED)

Dioda yang sering disingkat LED ini merupakan salah satu perangkat elektronik yang menggabungkan dua unsur, yaitu optik dan elektronik yang disebut juga dengan Opteolotronic. LED mempunyai dua buah elektroda, yaitu anoda (+) dan katoda (-). Kutub anoda adalah bagian yang posistif terhubung ke sumber tegangan (kaki yang panjang), sedangkan kutub katoda adalah bagian yang negatif (kaki yang lebih pendek). Cara kerjanya pun hampir sama dengan dioda, LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

2.4. *DF Player Mini*



Gambar 2.4 DF Player Mini

DFPlayer Mini modul MP3 kecil dan murah dengan output yang disederhanakan langsung ke speaker. Modul dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan baterai terpasang, speaker dan tombol tekan atau digunakan dalam kombinasi dengan Arduino UNO atau lainnya dengan kemampuan RX/TX.

2.5. *Power Supply (*Catu Daya)

Gambar 2.5 Power Supply

Catu daya adalah perangkat listrik yang memasok daya listrik ke beban listrik. Tujuan utama dari catu daya adalah untuk mengubah arus listrik dari sumber ke tegangan, arus, dan frekuensi yang benar untuk memberi daya pada beban. Akibatnya, catu daya kadang-kadang disebut sebagai konverter daya listrik. Beberapa catu daya adalah bagian terpisah dari peralatan yang berdiri sendiri, sementara yang lain dibangun ke dalam peralatan beban yang mereka nyalakan. Fungsi lain yang dapat dilakukan oleh catu daya termasuk membatasi arus yang ditarik oleh beban ke tingkat yang aman, mematikan arus jika terjadi gangguan listrik, pengkondisian daya untuk mencegah gangguan elektronik atau lonjakan tegangan pada input agar tidak mencapai beban, power- koreksi faktor, dan menyimpan energi sehingga dapat terus memberi daya pada beban jika terjadi gangguan sementara pada sumber daya.

2.6. *Speaker*

Gambar 2.6 Speaker

Pengeras suara adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) melalui penggetaran komponen yang berbentuk membran untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara yang terdengar sampai di gendang telinga dan dapat didengar sebagai suara. Pada setiap sistem loud speaker pengeras suara juga menentukan kualitas suara di samping peralatan pengolah suara sebelumnya yang masih berbentuk listrik dalam rangkaian penguat amplifier.

2.7. ESP8266

Gambar 2.7 ESP8266

ESP8266 adalah microchip Wi-Fi berbiaya rendah, dengan perangkat lunak jaringan TCP/IP bawaan, dan kemampuan mikrokontroler, diproduksi oleh Espressif Systems di Shanghai, Cina. Modul kecil ini memungkinkan mikrokontroler terhubung ke jaringan Wi-Fi dan

membuat koneksi TCP/IP sederhana menggunakan perintah gaya Hayes. Namun, pada awalnya, hampir tidak ada dokumentasi berbahasa Inggris pada chip dan perintah yang diterimanya.

III. PERANCANGAN ALAT

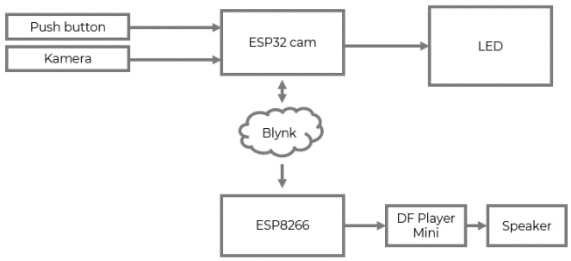
3.1. Alat

1. Solder
2. Tang potong
3. Tang jepit
4. Gergaji
5. Bor PCB
6. Obat nyamuk semprot
7. Mika plastic

3.2. Bahan

1. ESP-Cam
2. ESP8266
3. *Push Button*
4. LED
5. *Power Supply 5V*
6. DF Player Mini
7. Speaker

3.3. Blok Diagram Hubungan Komponen Utama

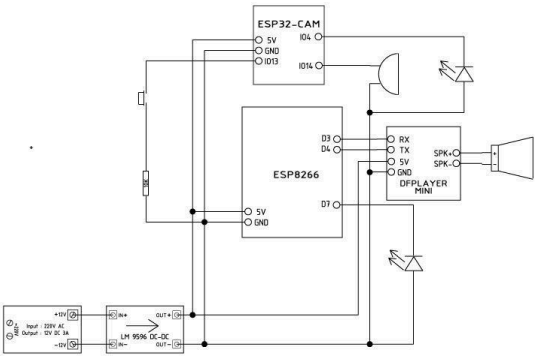


Gambar 3. 1 Diagram blok komponen utama

Keterangan dari gambar:

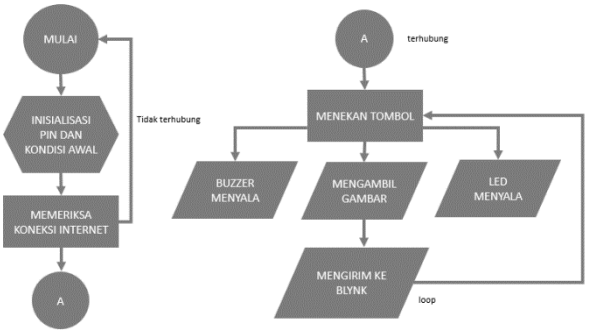
1. *Push button* berfungsi sebagai input dan me-*trigger* kamera untuk mengambil gambar.
2. Kamera berfungsi sebagai pengambil gambar saat ada *trigger* dari *push button* kemudian diproses pada Esp-Cam.
3. ESP-Cam berfungsi sebagai pemroses utama dari data yang diperoleh dari komponen lain.
4. LED berfungsi sebgagai output untuk pencahayaan kamera.
5. DF Player Mini berfungsi sebagai penyimpan data audio.
6. Blynk berfungsi sebagai aplikasi IoT untuk dapat melihat output gambar dan memberi perintah.

3.4. Gambar Rangkaian

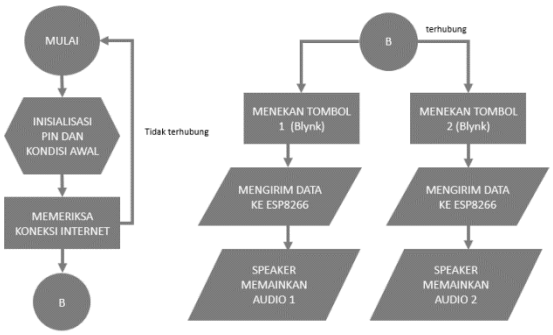


Gambar 3. 2 Skematik rangkaian

3.5. Diagram Alir

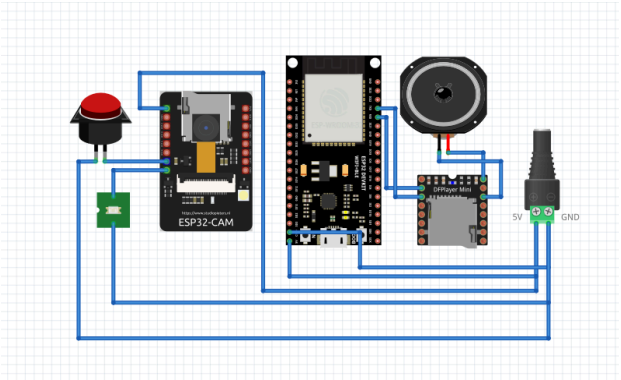


Gambar 3. 3 Diagram alir ESP-Cam



Gambar 3. 4 Diagram alir ESP8266

3.6. Diagram Pengawatan



Gambar 3.5 Diagram pengawatan

3.7. Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat membahas langkah-langkah dalam pembuatan bel pintu pintar meliputi pembuatan mekanik dan rangkaian elektronik.

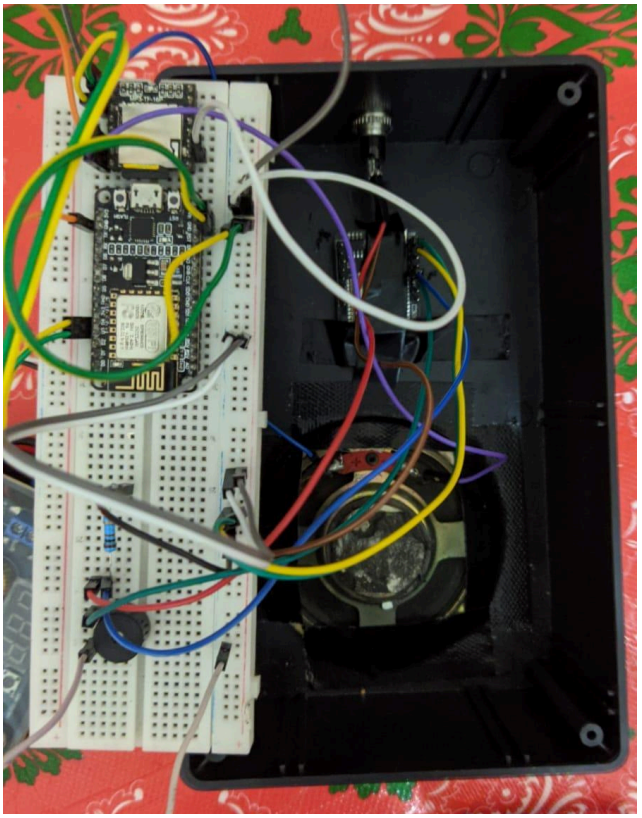
1.) Pembuatan Mekanik

Pembuatan mekanik dari alat ini menggunakan kotak komponen plastik berukuran sedang dan memberi lubang sebagai tempat kamera dan lubang untuk suara. Untuk tombol utama diletakkan di bagian atas kotak agar mudah terlihat.

Gambar 3.6 Gambar alat tampak depan

2.) Rangkaian Elektronik

Dalam tahap ini, sebelum rangkaian di pasang ke PCB dilakukan uji coba terlebih dahulu menggunakan breadboard untuk memastikan alat berfungsi sesuai yang dikehendaki.



Gambar 3.7 Gambar rangkaian pada breadboard

IV. CARA KERJA ALAT

Jika ada seseorang yang memencet tombol utama pada alat, maka akan me-*trigger* ESP-Cam untuk menyalakan LED dan mengambil gambar menggunakan kamera kemudian mengirimkannya ke server Blynk yang sudah dihubungkan sebelumya. Aplikasi Blynk akan menampilkan gambar dan juga memunculkan notifikasi tanda seseorang menekan bel.

Pengguna yang memiliki akses ke aplikasi Blynk dapat melakukan dua hal, yaitu jika pengguna ada di rumah dan ingin menemui tamu yang menekan bel, pengguna bisa menekan tombol 1 untuk memunculkan pesan suara "Tunggu sebentar" pada alat sebagai tanggapan terhadap bel yang ditekan. Namun jika pengguna sedang berada di luar rumah, penguna bisa menekan tombol kedua yang akan memunculkan pesan suara "Maaf, sedang pergi" pada alat sebagai tanggapan.

V. PENGUJIAN ALAT

Pengujian alat ini awalnya dilakukan dengan memeriksa perangkat keras yang ada pada perangkat, mulai dari pin yang digunakan, pemantauan kondisi indikator yang ada pada modul, dan pemeriksaan tegangan yang mengalir pada rangkaian, setelah itu dilakukan juga pemeriksaaan pada pengambilan gambar oleh kamera. Pemeriksaan pin dilakukan dengan melakukan pemeriksaan ulang pada pengawatan yang ada pada perangkat, baik itu menyesuaikan koneksi modul dengan mikrokontroler maupun antara modul dengan modul. Pemantauan indikator dilakukan dengan memeriksa kondisi output berupa speaker yang terdapat pada alat, contohnya menguji apakah dapat mengeluarkan pesan suara saat ada input dari Blynk.

VI. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangna, pembuatan dan uji coba alat, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun bel pintu pintar berbasis ESP-Cam ini bekerja dengan prisip IoT yang mengandalkan koneksi internet nirkabel.
2. Akan muncul notifikasi pada aplikasi Blynk saat ada yang menekan tombol pada bel.
3. Pengguna juga dapat memberikan pesan suara yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk yang akan dikeluarkan oleh speaker pada alat.

DAFTAR PUSTAKA

Cameron, Neil (2020). Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32, Berkeley.

Rui Santos (2020). Build ESP32-CAM Projects using Arduino IDE eBook, Porto.

Vedat Ozan Oner (2021). Developing IoT Projects with ESP32: Automate your home or business with inexpensive Wi-Fi devices, London.