

# Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pengendalian Pintu Pagar Dengan Pemindai Wajah dan Aplikasi Telegram

Mohammad Adnan<sup>1)</sup>, Reski Praminasari<sup>2)</sup>, Muh. Haddad Al Faiz<sup>3)</sup>, Muhammad Irsal<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

<sup>1</sup>mohammad.adnan@poliupg.ac.id, <sup>2</sup>reski\_praminasari@poliupg.ac.id, <sup>3</sup>hd.alfaz@gmail.com, <sup>4</sup>mirsal501@gmail.com

## Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Dimana segala hal teknologi dan ilmu pengetahuan diimplementasikan ke dalam mesin ataupun elektronika, sehingga peralatan dapat bekerja secara otomatis yang tentunya hal itu dapat mempermudah pekerjaan manusia tanpa harus membuang tenaga dan dapat mempersingkat waktu. Salah satu penerapan teknologi otomatis adalah pengendali pintu pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram, dengan adanya sistem ini dapat memudahkan dalam membuka dan menutup pagar rumah tanpa harus membuang tenaga dengan cara mendorong ataupun menarik pagar yang menghabiskan cukup banyak waktu dan tenaga. Banyak penelitian yang dilakukan mengenai hal pengiriman perintah menggunakan aplikasi telegram dan sistem pemindaian wajah. Penelitian yang dilakukan sebelumnya membahas mengenai sistem pengendali pintu pagar menggunakan sensor sidik jari hingga *remote control*. Tujuan tugas akhir ini yaitu merancang sistem pengendali pintu pagar menggunakan kamera dari ESP32-CAM sebagai pendeteksi wajah pengguna alat dan pengendali jarak jauh menggunakan aplikasi telegram. Metode yang akan digunakan dalam pengendali ini yaitu menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan tombol manual, kamera untuk memindai wajah menggunakan ESP-32 CAM serta pengendalian jarak jauh menggunakan bot Telegram. Sehubungan dengan itu, penelitian ini diawali dengan studi literatur, identifikasi masalah, perancangan sistem perangkat keras dan perancangan sistem perangkat lunak. Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisa hasil perancangan, didapatkan sistem pengendali pintu pagar dengan kemampuan yaitu, untuk pemindaian wajah jarak maksimal yaitu 50 cm, objek akan mendeteksi wajah dan membuka pagar secara otomatis. Untuk pengendalian jarak jauh menggunakan bot telegram tidak berbasis jarak namun berbasis jaringan serta koneksi yang stabil yang dikirimkan kepada NodeMCU ESP8266.

**Keywords:** ESP32-CAM, NodeMCUESP8266, Telegram, Pintu Pagar, Smartphone

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Dimana segala hal teknologi dan ilmu pengetahuan diimplementasikan ke dalam mesin ataupun elektronika, sehingga peralatan dapat bekerja secara otomatis yang tentunya hal itu dapat mempermudah pekerjaan manusia tanpa harus membuang tenaga dan dapat mempersingkat waktu.

Salah satu penerapan teknologi otomatis adalah pengendali pintu pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram, dengan adanya sistem ini dapat memudahkan dalam membuka dan menutup pagar rumah tanpa harus membuang tenaga dengan cara mendorong ataupun menarik pagar yang menghabiskan cukup banyak waktu. Sedangkan dalam beberapa kasus, orang yang berada didalam mobil merasa enggan beranjak keluar hanya untuk membuka pagar yang kurang efisien waktu dan tenaga. Hal tersebut meskipun terlihat sepele ternyata juga bisa membuat orang repot setiap harus membuka dan menutup pagar. Permasalahan ini dapat diatasi dengan pengendali pintu pagar menggunakan sistem buka tutup pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pengendali buka tutup pagar secara otomatis yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan manusia, tanpa merepotkan orang lain. Rancang bangun

prototype pintu pagar menggunakan motor DC yang dilengkapi tombol manual, dan kamera untuk memindai wajah yang dikontrol melalui mikrokontroler. Salah satu kemudahan yang dimiliki oleh pintu pagar ini adalah sistem pengendali buka tutup pintu pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram, dengan cara mengirim perintah melalui telegram pada Smartphone atau menekan tombol manual dan juga bisa melalui kamera dengan cara memindai wajah, sehingga kita tidak perlu untuk menarik dan mendorongnya secara manual karena ada mekanisme yang dipasangkan pada pintu pagar.

Berdasarkan permasalahan diatas, dalam tugas akhir ini akan di rancang bangun prototype sistem pengendalian pintu pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram.

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Telegram

Telegram adalah salah satu jenis aplikasi perpesanan yang dapat diunduh secara gratis yang menawarkan tampilan sederhana namun tetap diiringi dengan performa dan tingkat keamanan yang andal. Dengan aplikasi ini pengguna dapat mengirim pesan baik berupa teks, foto, video dan berbagai jenis berkas lainnya (.doc, .zip, .mp3, dan lain-lain) serta membuat grup dengan kapasitas hingga 200.000 pengguna. Telegram dapat diakses dari berbagai perangkat, baik itu *smartphone*, tablet, maupun PC secara bersamaan. Pada aplikasi ini pun tersedia layanan Bot, yaitu *software* yang diprogram dengan berbagai perintah khusus

supaya secara otomatis dapat merespon pesan yang kita berikan atau menjalankan instruksi tertentu. [1]

### B. ESP32-CAM

ESP32-CAM adalah mikrokontroler pengembangan mode ganda WIFI + bluetooth yang menggunakan antena dan inti papan PCB berbasis chip ESP32. ESP32-CAM ini dapat bekerja secara independen sebagai sistem minimum. ESP mengintegrasikan WiFi, bluetooth tradisional dan BLE Beacon, dengan 2 CPU LX6 32-bit berkinerja tinggi, arsitektur pipa 7-tahap, rentang penyesuaian frekuensi utama 80MHz hingga 240MHz, sensor on-chip, sensor Hall, sensor suhu, dll. ESP32-CAM sepenuhnya kompatibel dengan WiFi 802.11b / g / n / e / i dan standar Bluetooth 4.2, ESP32-CAM dapat digunakan sebagai mode master untuk membangun pengontrol jaringan independen, atau sebagai kontroler MCU *host* lain untuk menambahkan kemampuan jaringan ke yang sudah ada perangkat. ESP32-CAM juga dapat digunakan secara luas di berbagai aplikasi IoT. Sangat cocok untuk perangkat rumah pintar, kontrol nirkabel industri, pemantauan nirkabel, identifikasi nirkabel QR, sinyal sistem penentuan posisi nirkabel dan aplikasi IOT lainnya. Ini adalah solusi ideal untuk aplikasi IoT. [2]

### C. NodeMCU ESP8266

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Pada NodeMCU dilengkapi dengan *micro USB port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol reset dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan *package* dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua *uploader*. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. [3]

NodeMCU Devkit bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU Devkit telah *me-package* ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga *chip* komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging smartphone* Android[4]

### D. Camera OV2640

Modul kamera ArduCam OV2640 2MP adalah pengembangan versi yang paling baik dari ArduCam *Shield Rey C*. Kamera modul ini merupakan kamera SPI *high definition* 2MP dengan sensor CMOS OV2640. ArduCam membutuhkan code library serta hardware yang mendukung. Kelebihan dari OV2640 ini adalah dapat

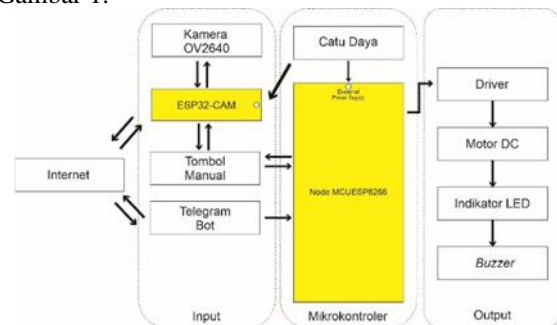
digunakan di berbagai kit, seperti Arduino, Raspberry Pi, Maple dan kit lainnya selama ada pin SPI dan I2C serta dapat digunakan dengan board Arduino. [5]

## III. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem pengendalian pintu pagar dengan pemindai wajah dan aplikasi telegram ini dibatasi menggunakan ESP32-CAM sebagai pemindai wajah dan terkoneksi ke jaringan *WiFi* sedangkan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk mengontrol pintu pagar dan terhubung ke aplikasi telegram yang tentunya juga terhubung ke jaringan *WiFi* sehingga alat ini bekerja dengan baik bergantung pada kelancaran dan kestabilan jaringan *WiFi*. Perancangan sistem ini terdiri dari dua bagian utama yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

### 1) Perangkat Perangkat Keras (*Hardware*)

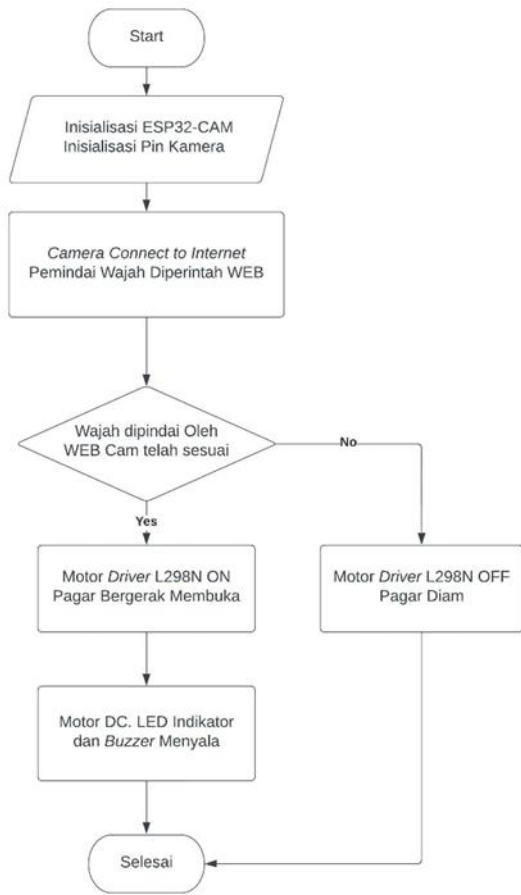
Diagram blok pada sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



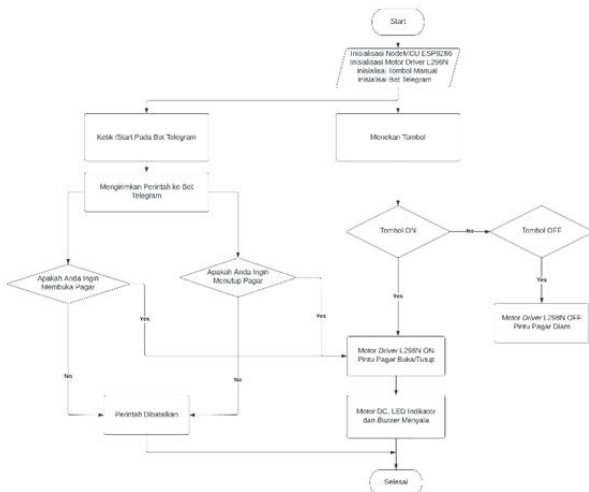
Gambar 1. Diagram Blok Pengendalian Pintu Pagar

### 2) Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dibuat untuk sistem ini terdiri dari dua bagian utama yaitu perancangan *software* untuk ESP32-CAM sebagai pemindai wajah dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler pengendali pintu pagar serta terhubung ke bot telegram. *Flowchart* pada ESP32-CAM dan NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3.



Gambar 2. Flowchart Pada ESP32-CAM.

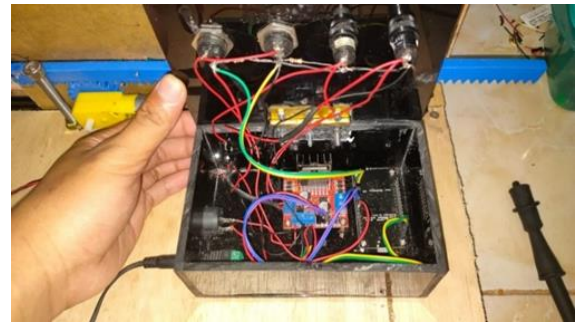


Gambar 3. Flowchart Pada NodeMCU ESP8266

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Hasil Perancangan Alat

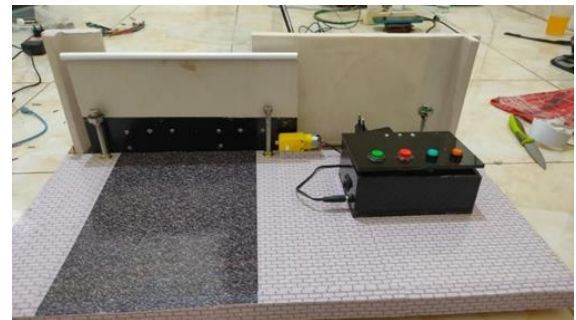
Hasil dari perancangan alat dapat dilihat melalui beberapa tahapan perancangan dan perakitan mekanik alat, pembuatan sistem elektronik alat dan pembuatan program/software. Gambar 4 menunjukkan hasil perakitan board pada alat, sedangkan pada Gambar 5 menunjukkan hasil akhir perancangan keseluruhan mekanik dan alat.



Gambar 4. Perakitan Sistem Elektronik Pada Alat



a. Tampak Dari Depan



b. Tampak Dari Belakang



c. Tampak Dari Atas



d. Tampak Dari Samping

Gambar 5. Hasil Akhir Perancangan Keseluruhan

**B. Hasil Perancangan Alat**

Setelah melalui beberapa tahap perancangan dan pembangunan Prototype Sistem Pengendalian Pintu Pagar Dengan Pemindai Wajah dan Aplikasi Telegram, didapatkan hasil berupa kemampuan alat ini dalam melakukan pendeteksian wajah dan mampu menjalankan perintah membuka dan menutup pintu pagar menggunakan aplikasi telegram secara otomatis.

**1) Pengujian Jarak Jangkauan Pemindai Wajah**

Proses pengukuran dilakukan dengan menempatkan wajah di depan kamera dengan jarak tertentu sehingga dapat diketahui jarak jangkauan pemindaian wajah dapat bekerja dengan baik, dan dapat membuka pintu pagar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Jarak Jangkauan Pemindaian Wajah

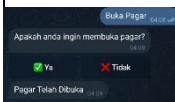


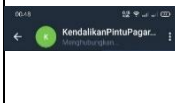
No.	Jarak	Obejek Wajah	Mendeteksi Wajah	Tindakan
1	30 cm		Wajah Terdeteksi	Pintu Pagar Membuka
2	50 cm		Wajah Terdeteksi	Pintu Pagar Membuka
3	80 cm		Wajah Tidak Terdeteksi	Tidak Ada Tindakan

Pada jarak 30 cm sampai 50 cm pemindai wajah bekerja dengan baik, kamera dapat mendeteksi wajah dan dapat dimonitoring melalui Web Cam, pada pengujian dengan jarak 80 cm pamindai wajah pada Web Cam tidak bisa mendeteksi wajah

**1) Pengujian Pada Aplikasi Telegram**

Pengujian program pada aplikasi Telegram dilakukan untuk mengetahui bagaimana mengintegrasikan bot Telegram dengan NodeMCU ESP8266. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Pengujian Aplikasi Telegram

No.	Wi-Fi	Bot Telegram	Perintah	Tindakan
1	Terhubung		Buka Pagar	Motor DC berputar searah jarum jam serta LED, buzzer aktif dan Bot Telegram Membalas Pesan "Pagar Telah Dibuka"
2	Terhubung		Tutup Pagar	Motor DC berputar berlawanan arah jarum jam serta LED, buzzer aktif dan Bot Telegram Membalas Pesan "Pagar Telah Ditutup"
3	Terhubung		Tidak	Motor DC diam dan Bot Telegram Membalas "Perintah Telah Dibatalkan"
4	Tidak Terhubung		Tidak Dapat Mengirim Perintah	Bot Telegram Akan "Menghubungkan..." dan Tidak ada Tindakan

- 3) Pengujian Jarak Jangkauan Alat dan Bot Telegram  
 Pengujian Jarak Jangkauan Alat dengan Bot Telegram Proses pengukuran dilakukan dengan menempatkan mekanik alat ditempat yang berjauhan dengan pengguna yang menggunakan bot Telegram.

Tabel 3. Pengujian Jarak Jangkauan Alat dan Bot Telegram

No.	Tempat		Jarak	Kondisi
	Aplikasi	Hardware		
1	Nusa Harapan Permai	Nusa Harapan Permai	1 m	Terkoneksi
2	Kampus 2 PNUP	Nusa Harapan Permai	784 m	Terkoneksi
3	Kampus 1 PNUP	Nusa Harapan Permai	4,1 km	Terkoneksi
4	Jl. Letjen Hertasning	Nusa Harapan Permai	9 km	Terkoneksi
5	Kabupaten Takalar	Nusa Harapan Permai	40 km	Terkoneksi

Berdasarkan Tabel 3 jarak jangkauan kerja alat untuk bekerja mengirimkan perintah serta melakukan tindakan sejauh 40 km masih terkoneksi bergantung pada kondisi jaringan yang baik dan stabil.

- 4) Pengujian Proses Buka Tutup Pintu Pagar Secara Keseluruhan  
 Proses membuka dan menutup pagar dari Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pengendalian Pintu Pagar Dengan Pemindai Wajah dan Aplikasi Telegram dilakukan pengujian pada masing-masing masukan baik dari tombol manual, memberikan perintah di telegram dan pemindaian wajah.

Tabel 4. Pengujian Proses Buka Tutup Pintu Pagar.

No.	Tombol Manual Buka	Tombol Manual Tutup	Pemindaian Wajah Oleh Kamera	Pesan Telegram	Motor DC	Buzzer	LED Indikator
1	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan	Wajah Tidak Dikenali	Tidak Mengirim Perintah	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
2	Ditekan	Tidak Ditekan	Wajah Tidak Dikenali	Tidak Mengirim Perintah	Aktif	Aktif	Aktif
3	Tidak Ditekan	Ditekan	Wajah Tidak Dikenali	Tidak Mengirim Perintah	Aktif	Aktif	Aktif
4	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan	Wajah Dikenali	Tidak Mengirim Perintah	Aktif	Aktif	Aktif
5	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan	Wajah Tidak Dikenali	Mengirim Perintah	Aktif	Aktif	Aktif

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan hingga pengujian analisa Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pengendalian

Pintu Pagar Dengan Pemindai Wajah dan Aplikasi Telegram, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengendali pintu pagar ini dibuat model maket sebuah pagar dengan ukuran 60 cm × 60 cm × 20,5 cm (p×l×t) dengan menggunakan ESP32-CAM, NodeMCU ESP8266, Motor DC, LED, Buzzer, Driver L298N dan Push Button.
2. Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pengendalian Pintu Pagar Dengan Pemindai Wajah dan Aplikasi Telegram, Prinsip kerja alat ini menggunakan sistem kontrol ESP8266 dan ESP32-CAM di mana saat tombol manual ditekan maka mikrokontroler akan mengirim data dan membaca nilai tombol manual atau perintah telegram atau ESP32-CAM yang diberikan. Data input yang dimasukkan ke tombol manual atau aplikasi telegram atau ESP32-CAM akan mengaktifkan Motor DC, LED dan Buzzer dan membuat pagar bergerak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada orang atau institusi yang memberi dukungan spesifik dalam pelaksanaan kegiatan penelitian.

## REFERENSI

- [1] S. F. Dwiudanti, *PEMANFAATAN RFID PADA E-KTP DALAM SISTEM KEAMANAN MOBIL DENGAN KAMERA PEMANTAU*. eprints.polsri.ac.id, 2020.
- [2] D. Kho, "Pengertian Mikrokontroler (Microcontroller) dan Strukturnya," 2020. <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>.
- [3] F. G. Becker *et al.*, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625).
- [4] B. Y. G. Pratama, "ALAT PENGENDALI PINTU GERBANG DAN GARASI MENGGUNAKAN NODEMCU DEVKIT ESP 8266 DENGAN APLIKASI BLYNK BESERTA SENSOR INFRARED," 2019, [Online]. Available: [http://eprints.akakom.ac.id/8445/3/3\\_163310011\\_BAB\\_II.pdf](http://eprints.akakom.ac.id/8445/3/3_163310011_BAB_II.pdf).
- [5] J. Ginting, *Smart House Berbasis Web Server Menggunakan ESP 32 Sebagai Door Lock Menggunakan Face Lock*. repositori.usu.ac.id, 2020.

