



PENGEMBANGAN SISTEM PENGONTROL DAN MONITORING PINTU GERBANG MENGGUNAKAN *SMARTPHONE* MELALUI WIFI BERBASIS ARDUINO

Jonny H. Panggabean dan Martha V. Gultom

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

gabejhp@gmail.com

Diterima: Agustus 2023. Disetujui: September 2023. Dipublikasikan: Oktober 2023.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem alat pengontrol dan monitoring pintu gerbang yang akan mempermudah pemilik rumah dalam mengetahui objek yang berada didepan gerbang dan membuka atau menutup pintu gerbang tanpa harus melakukan kontak langsung dengan gerbang. Metode kerja dari sistem alat ini diawali dengan Sensor PIR yang menangkap pancaran inframerah dari tubuh manusia kemudian mengirimkan sinyal yang diproses oleh Arduino untuk disampaikan dalam bentuk notifikasi kepada smartphone yang terhubung melalui koneksi WiFi ESP8266-01 sehingga pemilik rumah mengetahui bahwa terdapat objek yang berada didepan gerbang, untuk memantau objek yang berada didepan gerbang digunakan modul kamera ESP32Cam agar objek dapat diketahui. Pemilik rumah akan memilih untuk membuka pintu gerbang yang diputar oleh motor DC dengan lebar gerbang terbuka yaitu 4 cm, 8 cm dan 12 cm dengan daya yang terpakai pada masing-masing lebar gerbang terbuka yaitu 1,96 watt, 2,97 watt dan 3,71 watt dengan jarak kendali maksimum menggunakan komunikasi wireless WiFi yaitu 20 meter.

Kata Kunci: Sensor PIR, ESP32Cam, ESP8266-01, Blynk, Motor DC

ABSTRACT

This research aims to develop a gate control and monitoring system that will make it easier for homeowners to know the object in front of the gate and open or close the gate without having to make direct contact with the gate. The working method of this tool system begins with a PIR Sensor that captures infrared emission from the human body then sends a signal processed by Arduino to be delivered in the form of a notification to a smartphone connected via an ESP8266-01 WiFi connection so that the homeowner knows that there is an object in front of the gerabng. to monitor objects in front of the gate an ESP32Cam camera module is used so that objects can be known. Homeowners will choose to open the gate rotated by a DC motor with an open gate width of 4 cm, 8 cm and 12 cm with the power used at each open gate width of 1.96 watts, 2.97 watts and 3.71 watts with a maximum control distance using WiFi wireless communication of 20 metres.

Keywords: PIR Sensor, ESP32Cam, ESP8266-01, Blynk, DC Motor

PENDAHULUAN

Kemudahan dan kenyamanan bagi manusia dapat dirasakan melalui bidang penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin secara otomatis, salah satunya ada pada sistem *Home Automation* yaitu pintu gerbang yang menjadi akses keluar masuknya seseorang dari dalam rumah ke luar begitupun sebaliknya. (Sumadikarta dan Setiyawan, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Greisye Magdalena dan Arnold Aribowo pada tahun 2013, telah berhasil membuat Perancangan akses pintu garasi otomatis menggunakan platform android. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno *Ethernet Shield* sebagai mikrokontrolernya dan wireless router sebagai kontrol jarak jauhnya. Hasil dari percobaan itu menghasilkan jarak maksimal untuk mengakses garasi sebesar 19m dalam keadaan ruang terbuka. Penelitian ini dilakukan untuk mengontrol pintu garasi, oleh sebab itu penulis berfikir untuk melakukan penelitian juga dengan menggunakan gerbang.

Penelitian yang dilakukan oleh Didin Bramastya, Inung Wijayanto, Sugondo Hadiyoso (2017) telah berhasil membuat alat pengendali pintu pagar berbasis mikrokontroler dengan komunikasi *wireless* menggunakan aplikasi android. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai perangkat utama. Kemudian dengan perangkat tambahan berupa Modul WiFi ESP8266 sebagai interface antara input yaitu sebuah *smartphone android* dengan mikrokontroler Arduino. Untuk membuka pagar, lama waktu yang dibutuhkan motor DC selama 0,6212 detik dengan *time delay response* 0,0125 detik dan untuk menutup pagar selama 0,619 detik dengan *time delay response* 0,0125 detik. Jarak koneksi maksimal antar ruangan yang mampu diperoleh WiFi adalah 20m. Alat ini membuktikan bahwa rancangan alat dapat berfungsi dengan baik, maka dari itu penulis ingin menambahkan sesuatu yang akan membantu pengguna dalam memantau pintu pagarnya.

Membuka dan melakukan kontak langsung serta tidak mengetahui objek yang

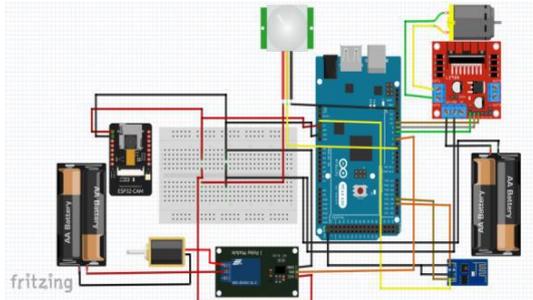
berada didepan gerbang merupakan hal yang tidak efektif. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menambahkan fitur pemantau untuk melihat objek yang sedang berada didepan gerbang melalui *smartphone*, sehingga pemilik rumah tidak perlu untuk melakukan kontak langsung dengan gerbang. Fitur pemantau menggunakan Video CCTV dengan pengontrolan WiFi yang merupakan suatu alternatif untuk melengkapi sistem keamanan yang konvensional terhadap suatu kejadian (Andik Bintoro, 2016). Akan tetapi untuk implementasinya yang rumit serta *user* yang dibatasi hanya pada tempat yang sama dengan monitor televisi atau komputer yang digunakan, pemantauan seperti ini akan membebani storage pada server karena ukuran file video rekaman yang besar (U. Darmanto Soer, 2019). Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan membuat *webcam* bekerja saat dibutuhkan saja yaitu saat objek ada didepan gerbang.

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian lanjut dengan harapan mengetahui besar daya yang terpakai saat melakukan pengontrolan gerbang serta saat melakukan monitoring gerbang pada saat yang diperlukan saja dan mengetahui pengaruh waktu terhadap pemakaian daya listrik.

METODE PENELITIAN

Sistem alat ini dirancang dengan Sensor PIR yang terhubung dengan Arduino Mega 2560 dan saling memberi sinyal masukan/keluaran dengan *smartphone* yang terpasang dengan aplikasi Blynk melalui koneksi WiFi ESP8266-01 untuk memantau objek yang berada didepan gerbang dengan modul kamera ESP32Cam dan mengontrol gerbang untuk dibuka dengan lebar yang ditentukan yaitu 4cm, 8cm dan 12cm dengan kecepatan motor berputar adalah 5 byte per second, dengan rancangan Sensor PIR yang menangkap pancaran inframerah dari tubuh manusia kemudian mengirimkan sinyal dari sensor kepada Arduino untuk disampaikan dalam bentuk notifikasi kepada *smartphone* yang terhubung dengan modul WiFi. Dengan menggunakan modul kamera ESP32Cam

maka objek dapat diketahui. Pengguna sistem ini akan memilih untuk membuka pintu gerbang yang diputar oleh motor DC dengan kecepatan putaran 5 byte per second dengan lebar gerbang yang terbuka yaitu 4cm, 8cm dan 12cm.



Gambar 1. Rangkaian Keseluruhan Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Blynk pada ESP32Cam dan Sensor PIR

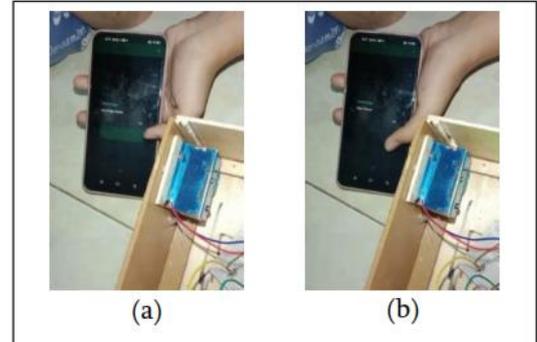
Pengujian aplikasi Blynk terhadap ESP32Cam dan sensor PIR merupakan cara monitoring untuk mengetahui objek yang berada didepan gerbang. Pengujian ini dilakukan dengan objek yang melakukan kontak langsung dengan sensor PIR (Gambar 2.a) dan menerima notifikasi pancaran inframerah manusia dari Sensor PIR dengan jaringan internet yang sudah terhubung sebelumnya. Ketika notifikasi masuk dan sudah dibaca oleh pengguna (Gambar 2.b), maka “Video Stream” pada Blynk akan berjalan dan menunjukkan objek yang berada didepan gerbang (Gambar 2.c). Didapati bahwa untuk melakukan monitoring pada ESP32Cam per satuan waktu diperlukan daya sebesar 0.165 watt dengan daya pada koneksi WiFi sebesar 0.077 watt.



Gambar 2. Pengujian Blynk pada ESP32Cam dan Sensor PIR

Pengujian Blynk pada Solenoid Door Lock

Pengujian Blynk pada Solenoid Door Lock dilakukan dengan mengirim perintah dengan menekan *button* “BUKA KUNCI” pada aplikasi blynk yang sudah terhubung dengan jaringan internet.



Gambar 3. Relay dalam keadaan NO dan NC

Ketika relay HIGH, maka pengunci atau Solenoid Door Lock akan terbuka dan mengirimkan notifikasi bahwa solenoid door lock dalam keadaan NO (*Normally Open*) gerbang terbuka (Gambar 3.a). Begitupun ketika *relay LOW*, maka pengunci akan tertutup dan memberikan notifikasi bahwa gerbang sudah dalam keadaan NC (*Normally Close*) (Gambar 3.b). Pada pengujian ini dilakukan pengontrolan dengan jarak yang berbeda dan didapat jarak maksimum pengontrol menggunakan modul WiFi ESP8266-01 ini adalah 20 meter dengan daya yang terpakai untuk mengontrol *solenoid door lock* sebesar 0.036 watt.

Pengujian Blynk pada Motor DC

Motor DC akan berputar sesuai dengan perintah yang dilakukan yaitu akan berputar membawa gerbang bergerak dengan lebar 4cm, 8cm dan 12cm. Ketika *button* “BUKA 4cm” ditekan, maka pintu gerbang akan terbuka sepanjang 4cm, begitu juga jika *button* “BUKA 8 cm” dan “BUKA 12cm” ditekan.

Tabel 1. Pengujian Blynk pada Motor DC

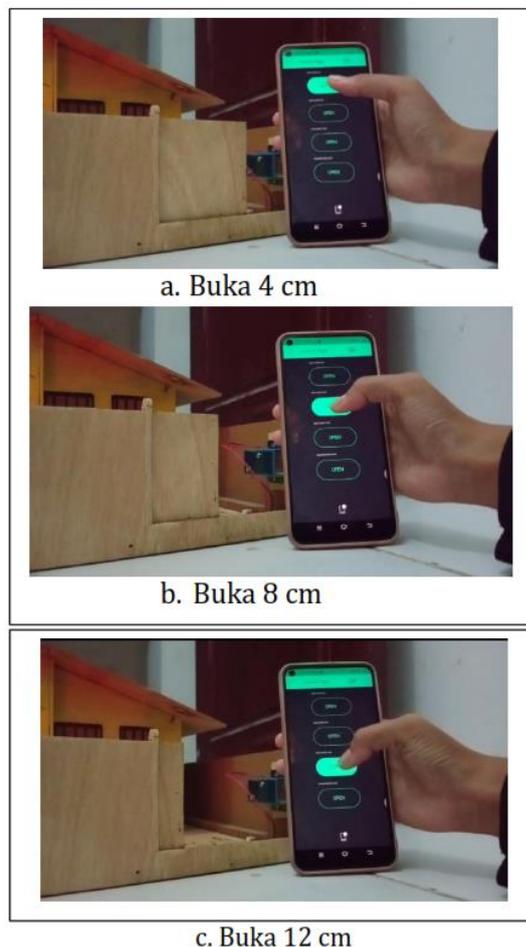
Lebar Gerbang terbuka	t_{buka}	t_{tutup}	Tegangan (V)	Arus (I)	P_{buka}	P_{tutup}	P_{Tot}
4cm	1.14	1.14	12	0,072	0.98	0.98	1.9
8cm	1.74	1.71			1.5	1.47	2.9
12cm	2.15	2.16			1.85	1.86	3.7

Daya listrik total yang digunakan ketika gerbang terbuka dan tertutup dengan tiga

keadaan yaitu saat 4cm, 8cm dan 12cm dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$P_{Total} = P_{Buka} + P_{Tutup}$$
$$P = VI t$$

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, maka daya listrik yang bekerja pada Motor DC ketika berputar sejauh 4cm, 8cm dan 12cm masing-masing adalah 1.96 watt, 2.97 watt dan 3.71 watt maka adaptor dengan 12V – 5A mampu menyuplai sistem alat sehingga rancangan alat dapat bekerja dengan baik. Dapat dilihat bahwa nilai daya cenderung meningkat dengan meningkatnya lama waktu motor berputar yang ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Pengujian Blynk pada Motor DC

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem buka/tutup pada pintu gerbang menggunakan *smartphone* melalui komunikasi WiFi dibuat dengan tegangan keluaran sebesar 12V, arus sebesar 0.072 ampere dan daya total masing-masing lebar

gerbang terbuka dengan 4cm, 8cm dan 12cm adalah 1.96 watt, 2.97 watt dan 3.71 watt yang dialiri ke motor DC dengan daya monitoring pada ESP32Cam adalah 0.615 watt mampu dikontrol oleh *smartphone* dengan jarak maksimum adalah 20 meter. Pengaruh waktu ketika gerbang terbuka dengan lebar 4cm, 8cm dan 12cm terhadap daya listrik yang digunakan adalah semakin lebar gerbang yang terbuka maka semakin besar pula waktu yang dibutuhkan untuk membuka gerbang tersebut, sehingga daya yang digunakan juga semakin besar. Disarankan untuk membuat program waktu di Arduino agar waktu yang tertampil pada perhitungan kerja Motor DC lebih akurat dan pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk membuat sistem alat buka gerbang otomatis yang dikendalikan langsung oleh modul kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A. & Hydiatama, O. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega328P. *Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu*, 4(3):2086-9479.
- Andik, B. (2016). Perancangan Alat Pemantau Ruang Menggunakan Kamera Mini CCTV Berbasis Sensor Gerak. *Lentera*, 16(19).
- Anwar, Y. El, Soedjarwanto, N., Repelianto, A. S., Belakang, A. L., & Jari, A. S. S. (2015). Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 9(1).
- Arifin, J., Zulita L. N. & Hermansyah. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- Daniel, A.O.T. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. *semnasIF2015*. ISSN: 1979-2328.

- Darmanto, U. S. & Dadang, H. K. (2019). Pemantauan Ruang Melalui Infrastruktur Internet Messaging Dengan Menggunakan Aplikasi IoT. *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 9(1): 2088-5407; 2621-9003.
- Deni, A.P. & Riki M. (2020). Monitoring Daya Listrik Secara Real Time, *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 8(2). P-ISSN: 2302-3295, e-ISSN: 2716-3989.
- Dharma, S., Irawan, A. P., & Sumarsono, D. A. (2014). Perancangan Powertrain Pada Segway. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 12(1), 35-40.
- Didin, B., Inung, W. & Sugondo H. (2017). Perancangan Prototype Pengendali Pintu Pagar Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Komunikasi Wireless Menggunakan Aplikasi Android. *e-Proceeding of Engineering*, 4(1):2355-9365.
- Donny, W. & Masyhadi. (2018). Rancang Bangun Secured Door Automatic System untuk Keamanan Rumah Menggunakan SMS berbasis Arduino, *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 3(1): 2502-8464.
- Ichwan, M., Milda G. H. & M. Iqbal A. R. (2013). Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android, *Jurnal Informatika*, 4: 2087-5266.
- Kurniawan, M.I., Unang, S. & Rohmat, T. (2018). Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA*, 6(1): 2338-8323; 2459- 9638
- Magdalena, G. dan Ariwibowo, A. (2013). Perancangan Sistem Akses Pintu Garasi Otomatis Menggunakan platform Android. *Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information System*.
- Nawali, E.D., Sherwin R.U.A. & Novi M. (2015). Rancang Bangun Alat Penguras dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(7): 2301-8402.
- Rafiq, H. M. A. N. & Samuel, K. (2019). Perancangan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Tanaman. *Jurnal Elektrikal*, 6(1).
- Saifuddin, M.R., & Winardi, S. (2015). Pintu Pagar Otomatis dengan Kontrol Suara Berbasis Smartphone Android. *Jurnal Link*, 22(1): 1858-4667.
- Saleha, R. (2020). Klasifikasi Data Time Series Pola Gerakan Manusia Di Depan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared dan Camera OV2640 Dengan Metode SVM. Universitas Mataram: Mataram.
- Siregar, I.M., Yusuf, R., Siendow, W., dan Wino, W.W. (2020). Mengembangkan Aplikasi Enterprise Berbasis Android. Yogyakarta: Gava Media.
- Steven, J. S., Dringhujen J. M. & Sherwin R. U. A. S. (2016). Trainer Perifer Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(3): 2301- 8402.
- Sumadikarta, I., dan Setiyawan, E.P. (2017). Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Gerbang Menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560. *Prosiding Mei 2017*.
- Syofian, A. (2016). Pengendali Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 5(1): 2252-3472.