

Prototype Pengaman Rumah Dari Bahaya Pencurian Berbasis Mikrokontroler Melalui Komunikasi *Bluetooth*

Meutia Safitri¹, I Gusti Agung Pt. Raka Agung², I Gst A. Komang Diafari Djuni³
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana Denpasar- Bali
Email : Meutiasafitri21@gmail.com¹, rakaagung@unud.ac.id², igakdiafari@unud.ac.id³

Abstrak

Kelalaian penghuni dan minimnya sistem pengamanan rumah menjadi penyebab maraknya kasus pencurian. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, menjadikan teknologi dapat diaplikasikan sebagai sistem keamanan pada rumah. Hal ini dapat menjadi solusi untuk permasalahan tersebut. Pada penelitian ini dikembangkan sistem pengamanan rumah dalam bentuk *prototype*. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler yang dapat dikontrol menggunakan perangkat *handphone* melalui komunikasi *bluetooth*. *Prototype* terdiri dari *keypad* untuk memasukkan *password* sebagai pengganti kunci rumah, sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) sebagai pendeteksi pergerakan panas tubuh manusia, dan *buzzer* sebagai alarm. Hasil dari penelitian ini adalah *prototype* telah terealisasi dimana Motor servo sudah dapat membuka dan mengunci dengan memasukkan *password* yang benar. Pengaturan ON/OFF lampu penerangan, tampilan informasi pada LCD (*Liquid Crystal Display*) , serta ON/OFF sensor PIR dari *handphone* android melalui komunikasi *Bluetooth* telah sesuai dengan perencanaan.

Kata kunci : *prototype*, mikrokontroler, *bluetooth*

Abstract

The negligence of residents and the lack of a house security system are the causes of the rampant cases of theft. Technological developments are increasingly rapid, making technology can be applied as a security system at home. This can be a solution to these problems. In this study a home security system was developed in the form of a prototype. This study uses a microcontroller that can be controlled using mobile devices via bluetooth communication. The prototype consists of a keypad to enter a password as a substitute for a home key, a PIR sensor as a detection of human body heat movements, and a buzzer as an alarm. The results of this study are that the prototype has been realized where the servo motor has been able to open and lock by entering the correct password. Setting ON / OFF lighting, display information on the LCD, and ON / OFF PIR sensor from an Android mobile phone via Bluetooth communication are in accordance with the plan.

Keywords: *prototype*, microcontroller, *bluetooth*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi pada berbagai segi kehidupan manusia baik dalam kebutuhan rumah tangga, komersil, maupun industri sangat dirasakan kehadirannya. Adanya satu media kontrol seperti *handphone*, seorang pengguna dapat mengontrol alat – alat elektronik pada rumah seperti lampu penerangan dan akses keluar masuk hanya dengan menggunakan satu piranti saja yang secara tidak

langsung memberikan efek kemudahan dan keamanan. Hal ini dapat menjadi solusi untuk maraknya pencurian akibat kelalaian penghuni dan minimnya sistem pengamanan rumah.

Oleh karena itu, penelitian ini dibuat sebuah *prototype* pengaman rumah berbasis arduino uno dengan memanfaatkan teknologi *bluetooth* yang ekonomis. *Prototype* ini bekerja dengan dua sistem di antaranya yang pertama adalah pengaman rumah dengan akses

masuk menggunakan *password*, serta sistem kedua adalah dengan menggunakan *handphone* yang terhubung dengan mikrokontroler. Diharapkan *Prototype* ini dapat meningkatkan kualitas pengamanan dan kemudahan serta memberikan solusi atas masalah yang terkait sistem keamanan saat ini.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Arduino

Arduino merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega328 dengan bahasa pemrograman IDE arduino yang bersifat *opensource*. Dalam arduino terdapat *loader* USB untuk memprogram mikrokontroler. Total pin arduino yakni 20 pin I/O, terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output [1]. Papan Arduino dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Board Arduino [2]

2.2. Module Bluetooth HC-05

Module Bluetooth HC-05 memiliki beberapa pin konektor yaitu RXD, TXD, VCC dan GND. Module bluetooth dapat berfungsi sebagai *receiver* (RX) maupun *transceiver* (TX). Rangkaian Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bluetooth HC-05 [3]

2.3. LCD Display

LCD berfungsi menampilkan informasi atau data berupa alfabet maupun numerik. LCD 16x2 terdiri dari 16 kolom dan 2 baris yang dilengkapi dengan backlight. Komponen ini berisikan 8 jalur data (D0-D7) yang berfungsi untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan. LCD 16x2 ini dilengkapi pula dengan E, R/W dan RS.[4].

2.4. Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Sensor PIR adalah sensor yang berfungsi mendeteksi gerak dari suatu objek dengan pancaran sinar infrared. Sensor PIR bersifat pasif yang hanya menerima energi dari pancaran sinar inframerah [5]. Gambar 4 memperlihatkan bentuk sensor PIR yang digunakan.



Gambar 3. Sensor PIR [6]

2.5. Motor servo

Motor servo adalah sebuah perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian *control*, dan potensiometer yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*) sehingga dapat diatur untuk

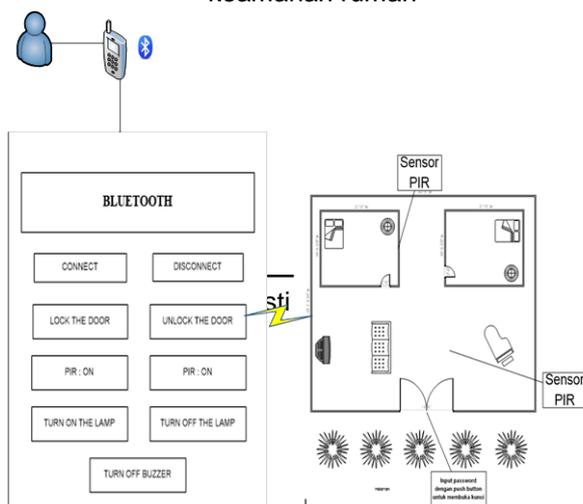
menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar melalui kabel *control* [7].

3. METODE PERANCANGAN SISTEM

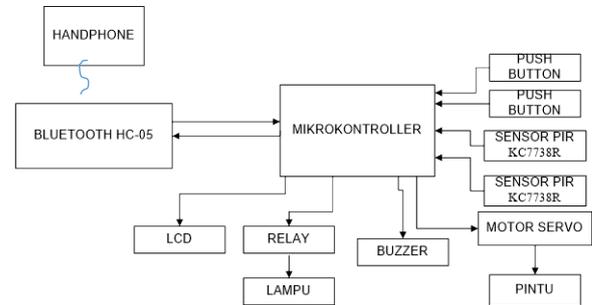
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Digital dan Mikroprosesor Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *datasheet*, jurnal, artikel dari internet, tugas akhir, dan buku-buku yang berhubungan dengan pembuatan *Prototype* sistem pengaman rumah serta dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa studi literature.

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan utama pendukung rancangan sistem pengaman rumah antara lain Arduino Uno sebagai pengolah data dan pengendali sistem, sensor PIR sebagai pendeteksi objek dengan memancarkan sinar *infrared*, *bluetooth* HC-05 sebagai media komunikasi sistem dan pengguna, *push button* sebagai *password* untuk mengakses kunci pintu, *buzzer* sebagai alarm pengingat, motor servo sebagai kunci otomatis, LCD karakter 16x2 sebagai penampil informasi hasil konversi dan status. Perancangan, simulasi, dan realisasi perangkat keras secara skematik menggunakan *software* EAGLE untuk setiap blok rangkaian. Ilustrasi cara kerja dan diagram blok keseluruhan dari *Prototype* sistem keamanan pada rumah dapat dilihat dalam Gambar 4.

Gambar 4. Ilustrasi cara kerja sistem keamanan rumah



Adapun diagram blok sistem keamanan rumah yang dapat dilihat pada Gambar 5.



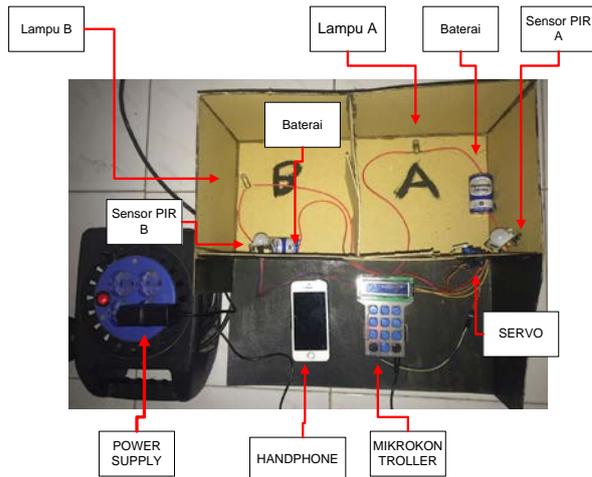
Gambar 5. Diagram blok sistem keamanan rumah

Setelah melakukan pengujian terhadap setiap perangkat keras yang telah direalisasikan guna mengetahui perangkat keras sudah bekerja dengan baik, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan *software* atau program rangkaian bahan-bahan tersebut sesuai dengan yang direncanakan dalam menunjang sistem pengaman rumah. Dan yang terakhir adalah dengan melakukan pengujian keseluruhan sistem alat dengan *software* yang telah dibuat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Realisasi Hasil Perancangan Sistem

Prototype pengaman rumah yang terdiri dari satu buah arduino Uno, satu buah *Bluetooth* HC-05, 12 buah *push button* sebagai *keypad*, satu buah *buzzer*, satu buah LCD, dua buah sensor pir, dua buah relay serta bagian kedua adalah *handphone* yang berfungsi sebagai media *control* yang dapat mengirim dan menerima informasi data hasil dari pembacaan sensor oleh pergerakan objek. Realisasi hasil perancangan *prototype* sistem pengaman rumah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Realisasi hasil perancangan sistem

4.2 Pengujian dan pembahasan rangkaian LCD 16x2

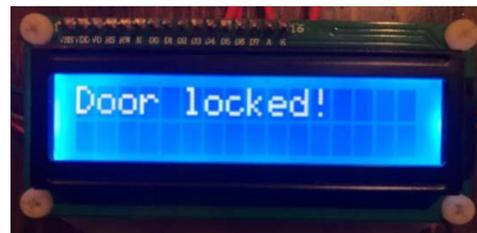
Pada pengujian password menggunakan rangkaian LCD dan mikrokontroler Arduino. Pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 7. LCD 16x2 memiliki panjang kolom *password* yang terdiri dari 8 karakter *numeric*. Kolom ini digunakan untuk memasukkan *password* yang sudah diatur dengan menekan “E” maka muncul tampilan “**INPUT PASSWORD**”. Pada Gambar 8 memperlihatkan tampilan “**Door Unlocked!**” yang menandakan bahwa kunci terbuka dengan tambahan “**Lockdown in 5**” pada baris kedua yang menandakan akan terkunci kembali setelah 5 detik. Tampilan “**Door Locked!**” pada baris pertama yang menandakan pintu sudah terkunci setelah 5 detik dapat dilihat seperti pada Gambar 9.



Gambar 7. Tampilan LCD saat memasukkan password



Gambar 8. Tampilan LCD saat kunci pintu terbuka

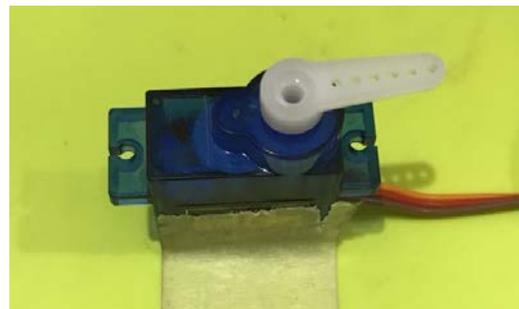


Gambar 9. Tampilan LCD saat pintu terkunci

4.3 Pengujian dan pembahasan rangkaian motor servo

Prototype pengaman rumah melalui komunikasi *Bluetooth* menggunakan motor servo dan mikrokontroler Arduino dimana dalam komponen servo terdapat potensiometer dan *controller servo*.

Pada penentuan posisi servo, servo akan bernilai *close* apabila diberikan pulsa n sebesar $1 \text{ ms} \leq n < 1.5 \text{ ms}$ dengan posisi sudut 0 derajat seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. Servo juga dapat bernilai *close* apabila diberikan pulsa n sebesar $1.5 \text{ ms} \leq n < 2 \text{ ms}$ dengan posisi sudut 90 derajat dan bernilai *open* apabila diberikan pulsa sebesar 2 ms dengan posisi sudut 180 derajat, dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10. Posisi servo dalam keadaan terkunci



Gambar 11. Posisi servo dalam keadaan terbuka

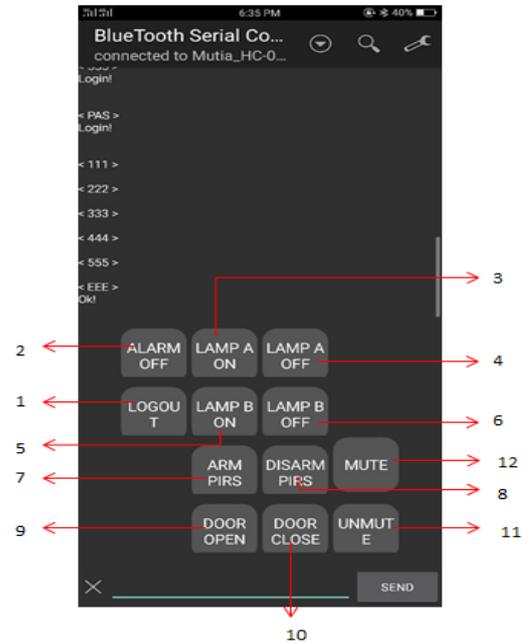
Berdasarkan proses pengujian yang dilakukan pada motor servo, diperlihatkan pada Tabel 1 perbandingan pulse yang diberikan untuk menentukan posisi servo.

Tabel 2. Data Penentuan Posisi Servo

No.	PWM	Sudut	O/C
1	1 ms	0°	Close
2	1.5 ms	90°	Close
3	2 ms	180°	Open

4.4 Pengujian dan pembahasan rangkaian Bluetooth

Pada pengujian *bluetooth*, user menghubungkan *bluetooth* pada android dengan *Bluetooth* mikrokontroler untuk melakukan *pairing*. *Log in* dengan memasukkan *password* yang diinginkan dan menekan tombol “E”, kemudian masuk ke tampilan “*controller B*” untuk memberikan perintah pada alat. Tampilan *controller B* pada *bluetooth* android dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan controller B pada Bluetooth android

4.5. Pengujian dan pembahasan Sensor PIR

Pengujian rangkaian sensor PIR untuk mengetahui sensor dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi adanya gerakan objek, menghasilkan lampu menyala secara otomatis sesuai perencanaan dengan jarak maksimal 5 m yang telah terhubung dengan mikrokontroler. Pengujian sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengujian Sensor PIR 1

4.6. Cara mengoperasikan prototype secara keseluruhan

1. Input *password* yang sudah dikehendaki . Jika *password* yang dimasukkan benar, maka kunci akan terbuka selama 5 detik dan kemudian terkunci kembali. Jika *password* yang dimasukkan salah sebanyak 3 kali, otomatis *buzzer* akan berbunyi.
2. Pada perangkat *prototype* terdapat dua buah sensor PIR yang mendeteksi pergerakan. Sensor ini memberikan pulsa kepada mikrokontroler yang diteruskan menjadi sebuah perintah ke lampu berupa 1 (ON) dan 0 (OFF), sehingga menghasilkan lampu menyala secara otomatis apabila terdeteksi gerakan.

5. KESIMPULAN

1. *Prototype* pengaman rumah dari bahaya pencurian berbasis mikrokontroler melalui komunikasi *bluetooth* telah berhasil direalisasikan.
2. Motor servo sudah dapat membuka dan mengunci dengan memasukkan *password* yang benar. Pengaturan *ON/OFF* lampu penerangan, tampilan informasi pada LCD , serta *ON/OFF* sensor PIR dari *handphone* android melalui komunikasi *Bluetooth* telah sesuai dengan perencanaan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saftari, Firmansyah. Proyek Robotik Keren dengan Arduino. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2015.
- [2] Arduino. Arduino UNO. 2019. Available at : <https://www.arduino.cc/> diakses tanggal 26 Februari 2019.
- [3] Itead Studio. Bluetooth To Serial Port Module. 2010. Available at : <https://iteadstudio.com/> diakses tanggal 4 november 2018.

- [4] Munandar, A. Liquid Crystal Display (LCD) 16x2. 2012. <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16x-2.html> Diakses tanggal 5 Oktober 2018.
- [5] Kesuma IBD, Sudarma M., Swamardika IBA., Rancang Bangun Sistem Pengaman Berbasis Arduino Uno, E-Journal SPEKTRUM Vol. 3, No. 2. (2016)
- [6] Adafruit Industries. PIR Motion Sensor. 2018. Available at : <https://www.adafruit.com/> Diakses tanggal 27 Desember 2018.
- [7] Andani, Christoforous Y, dkk. Sistem Kendali Servo Posisi dan Kecepatan Motor dengan *Programmable Logic Control* (PLC). Jurnal Ilmiah Foristek Vol.11.No.2. (2011)