

PEMANFAATAN INTERNET OF THING UNTUK PENGENDALIAN SOLENOID DOORLOCK DALAM SISTEM KEAMANAN RUMAH CERDAS

Ade Zulkarnain Hasibuan¹, Munjiat Setiani Asih²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan
Medan

e-mail: 1ade.stth@gmail.com, 2munjiat.stth@gmail.com

ABSTRAK

Pengamanan pintu pada rumah merupakan hal paling penting yang harus diperhatikan oleh setiap orang. Banyak cara yang dilakukan oleh setiap orang untuk mengamankan pintu rumahnya, misalnya dengan memasang pintu besi, memasang gembok, memasang perangkat *smart doorlock*, ataupun memasang alarm. Salah satu cara untuk mengamankan rumah yaitu dengan memasang perangkat yang dapat mengunci dan membuka pintu rumah menggunakan teknologi IoT. Dalam pembuatan perangkat tersebut dibutuhkan arduino sebagai pengendali utamanya dan solenoid door lock digunakan sebagai perangkat yang mengunci pintu rumah tersebut. Sedangkan untuk menghubungkan perangkat tersebut dengan teknologi IoT dibutuhkan ESP8266, dimana ESP8266 ini dihubungkan dengan arduino agar arduino dapat terhubung ke jaringan internet. Selain itu dibutuhkan aplikasi berbasis website yang digunakan untuk mengendalikan perangkat tersebut. Dengan menggunakan aplikasi tersebut pemilik rumah dapat memantau apakah pintunya sudah terkunci atau belum selain itu pemilik rumah juga dapat melihat status pintu rumahnya terbuka atau tertutup, sehingga mengurangi keraguan akan keamanan rumah saat ditinggalkan. Karena dengan perangkat ini pemilik rumah dapat memperoleh informasi terkait pintu rumahnya jika tidak terkunci.

Kata kunci: Solenoid Door, Arduino, ESP8266, IoT, Website

ABSTRACT

Door security at home is the most important thing that must be considered by everyone. There are many ways that everyone to secure the door of their house, for example by installing an iron door, installing a padlock, installing a smart doorlock device, or installing an alarm. One way to secure your home is to install a device that can lock and unlock the door using IoT technology. In making this device, Arduino is needed as a controller and a door lock solenoid which is used as a device that locks the door of the house. Meanwhile, to connect these devices with IoT technology, an ESP8266 is needed, where the ESP8266 is connected to Arduino so that Arduino can connect to the internet network. In addition, a website-based application is needed to control the device. By using this application, homeowners can check whether the door is locked or not. Besides that, homeowners can also see the status of the barn door is open or closed, thereby

reducing doubts about the safety of the house when left. Because with this device, homeowners can get information regarding their barn door if it is unlocked.

Keywords: Solenoid Door, Arduino, ESP8266, IoT, Website

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan hal terpenting yang diinginkan oleh semua orang, terutama keamanan di lingkungan tempat tinggal seseorang. Salah satu hal yang sering menjadi perhatian yaitu bagaimana rumah dapat terlindungi dengan baik, terutama ketika ditinggal oleh pemilik rumah. Pada zaman sekarang ini sudah banyak berkembang teknologi untuk mengamankan rumah, misalnya pengamanan dipasang di pintu masuk rumah berupa alarm, ada juga penggunaan smart doorlock untuk mengamankan pintu rumah dari maling yang mencongkel pintu rumah dan banyak lagi teknologi yang berada dipasaran untuk mengamankan rumah.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengamankan rumah yaitu dengan menggunakan kunci elektrik, dimana kunci elektrik yang dapat digunakan yaitu solenoid door. Solenoid door lock merupakan alat elektromekanik yang berfungsi sebagai pengunci pintu otomatis. Dalam kondisi normal solenoid door lock dalam posisi terkunci jika diberi tegangan maka solenoid door lock akan terbuka [1]. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normaly Close (NC) dan Normaly Open (NO). Perbedaan cara kerja keduanya yaitu jika solenoid NC diberi tegangan, maka tuas pada solenoid akan memanjang (tertutup) sedangkan cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikan dari Solenoid NC. Kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga solenoid Door Lock yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital [2]. Untuk menjalankan solenoid door yang memiliki tegangan input lebih dari 5V DC dibutuhkan rangkaian tambahan berupa relay. Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti dan arus nominal yang harus dipenuhi output 28 rangkaian pendriver atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC. Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain [3].

Pada tahun 2018 peneliti asal Indonesia bernama Donny dan Masyhadi telah membuat penelitian mengenai pengamanan rumah dengan menerapkan konsep Secured Door Automatic System menggunakan SMS. Pada penelitian yang mereka buat, sistem bekerja dengan menggunakan dua cara yaitu membuka pintu menggunakan SMS dan membuka pintu dengan cara memasukkan sandi menggunakan keypad. Jika pemilik rumah membuka pintu dengan menggunakan keypad maka SMS akan dikirimkan ke hp pemilik rumah ketika pintu terbuka.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, penguncian otomatis menggunakan solenoid juga dapat dikombinasikan dengan teknologi IoT (*Internet Of Things*). *Internet of Things* (IoT) adalah struktur di mana obyek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer [4]. Dengan menggunakan teknologi IoT pemilik rumah dapat mengunci rumahnya menggunakan jaringan internet. Istilah "*Internet of Thing*" (IoT) diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada presentasi kepada Proctor dan Gamble di tahun 1999. Kevin Ashton

merupakan co-founder dari Auto-ID Lab MIT. Kevin Ashton mengoptimalkan RFID (digunakan pada *bar code detector*) untuk supply-chain management domain. Dia juga telah memulai Zensi sebuah perusahaan yang membuat energi untuk teknologi penginderaan dan monitoring. Kevin Ashton seorang pelopor teknologi yang juga membuat sistem standar global untuk RFID dan sensor lainnya mengatakan bahwa hampir semua data yang beredar di internet berasal dari hasil input atau hasil capture yang dilakukan oleh manusia ke dalam sistem.[5]

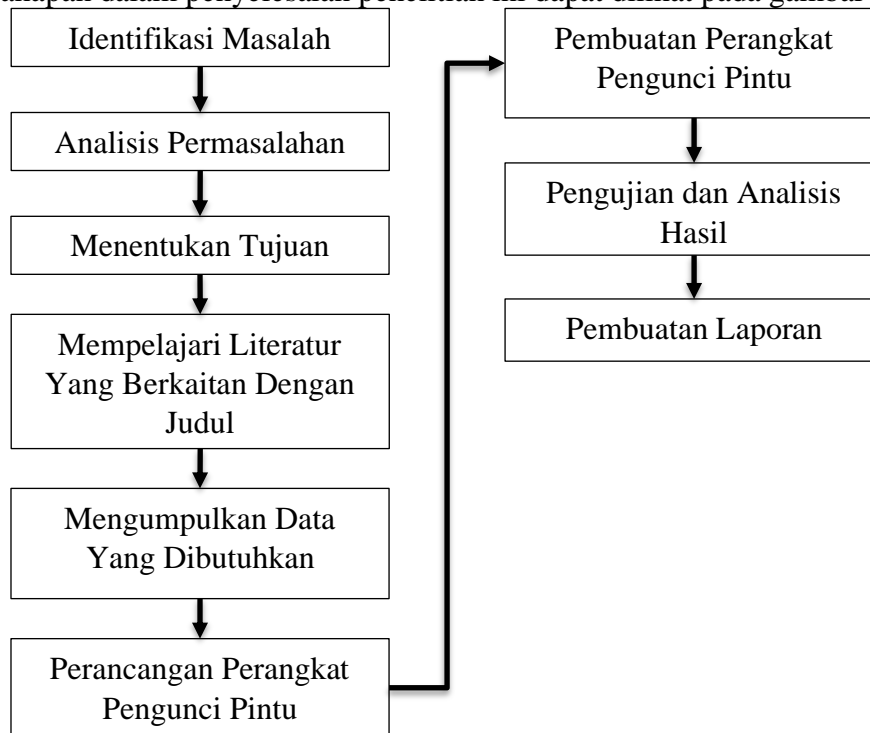
Untuk membuat sistem pengamanan menggunakan teknologi IoT dapat menggunakan arduino dan ESP8266, Arduino adalah papan pengendali mikro yang bersifat *open source*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam pembuatan berbagai proyek elektronik. Perangkat keras arduino menggunakan prosesor Atmel AVR dan memiliki perangkat lunak sendiri yang disebut sebagai arduino IDE [6]. Sedangkan ESP8266 series merupakan produk dari Espressif yang awalnya hanya digunakan sebagai Wi-Fi bridge untuk sebuah mikrokontroler dapat terhubung ke jaringan internet. Namun berjalannya waktu, seri perbaikan dari esp8266 telah dibekali kemampuan sebagai mikrokontroler yang dilengkapi dengan prosesor, memori, dan IPIO. Perkembangan board esp8266 dimulai dari ESP-01 dan sampai pada seri ESP-14 [7]. Untuk mendapatkan informasi pintu terbuka ataupun tertutup digunakan sensor magnetic switch MC-38. Sensor Magnet MC-38 adalah sensor untuk mendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Dalam kondisi normal sensor dan magnet tidak dalam keadaan berdekatan yaitu saklar berada dalam pada kondisi terbuka (open circuit), sedangkan untuk kondisi aktif sensor dan magnet berdekatan atau pada pintu tertutup dan saklar berada pada kondisi tertutup (closed circuit) dengan nilai hambatan $\pm 4\Omega$. Saklar ini berupa sensor yang dipasangkan dengan sebuah magnet serta dikemas dalam kotak plastik yang siap ditempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya berbahan nonmetal. Pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung dihubungkan dengan Mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya.[8]

Arduino akan mengirimkan informasi tersebut ke server, selanjutnya pengguna dapat melihat informasi tersebut menggunakan browser yang terdapat di smartphone. Sistem yang dibuat berbasis website yang dikembangkan menggunakan framework codeigniter. Codeigniter adalah Framework web untuk bahasa pemrograman PHP, yang dibuat oleh Rick Ellis pada tahun 2006, penemu dan pendiri EllisLab. EllisLab adalah suatu tim kerja yang berdiri pada tahun 2002 dan bergerak di bidang pembuatan software dan tool untuk para pengembang web. Sejak tahun 2014 sampai sekarang, EllisLab telah menyerahkan hak kepemilikan Codeigniter kepada British Columbia Institute of Technology (BCIT) untuk proses pengembangan lebih lanjut. Saat ini, situs web resmi dari codeigniter telah berubah dari www.ellislab.com ke www.codeigniter.com [9]. Sedangkan untuk menyimpan informasinya dibutuhkan database, database yang digunakan yaitu MySQL. MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* (perangkat lunak bebas) dan *Shareware*(perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat dipakai untuk keperluan pribadi atau komersial tanpa harus membayar lisensi yang ada [10]. Penelitian yang dibuat bertujuan untuk membuat sistem pengamanan pada penguncian pintu rumah dengan memanfaatkan teknologi internet of thing, dimana teknologi tersebut

dikombinasikan dengan teknologi mikrokontroler berupa platform arduino dengan teknologi smartphone android.

2. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dalam penyelesaian penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

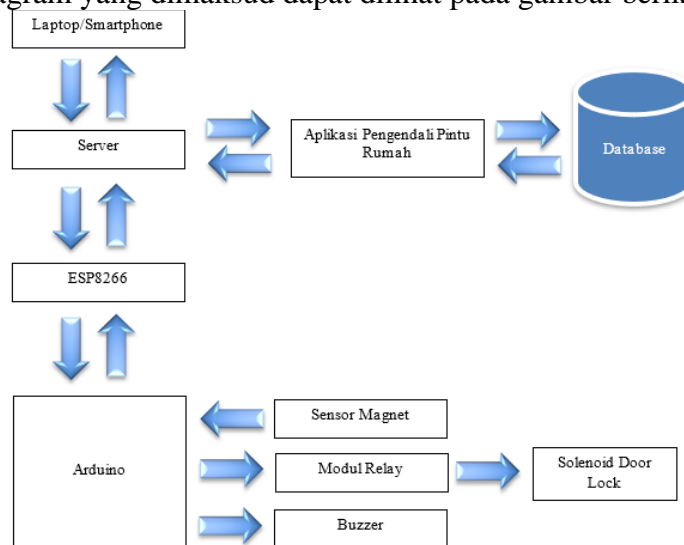
Penjelasan gambar 1 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah: tahap ini merupakan tahapan dimana peneliti melakukan identifikasi permasalahan yang ada
2. Analisis permasalahan: setelah dilakukan identifikasi masalah, selanjutnya dilakukan analisis terhadap masalah yang ada. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang telah diidentifikasi
3. Menentukan tujuan: tahap ini merupakan tahap yang digunakan untuk menentukan tujuan dari penelitian yang dibuat
4. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan judul: tahap ini dilakukan pengumpulan literatur seperti buku, jurnal, prosiding, dll. Kemudian seluruh literatur ini dipelajari untuk memperkuat teori yang ada untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
5. Mengumpulkan data: tahap ini digunakan untuk mengumpulkan seluruh data yang dibutuhkan ketika penelitian ini dilakukan, misalnya pada penelitian ini data yang akan dikumpulkan yaitu komponen-komponen yang akan digunakan dalam pembuatan perangkat, desain pemasangan perangkat ke pintu rumah dan data lainnya yang dibutuhkan selama penelitian
6. Perancangan Perangkat Pengunci Pintu: tahap ini merupakan tahap dimana peneliti mulai merancang perangkat keras untuk mengunci pintu menggunakan teknologi

- IoT. Rancangan menggunakan perangkat lunak seperti fritzing, sketchup dan perangkat lunak lainnya
7. Pembuatan Perangkat Pengunci Pintu: tahap ini merupakan tahap dimana perangkat pengunci pintu mulai dibuat, diawali dari pembuatan/perakitan rangkaian, pembuatan program, pemasangan perangkat ke pintu, dan beberapa tahapan lainnya.
 8. Pengujian dan Analisis Hasil: tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pengujian terhadap perangkat pengunci pintu dimana yang akan diuji yaitu kemampuan perangkat dalam mengunci pintu, analisis informasi yang dikirimkan oleh perangkat ke pengguna dan beberapa variabel penilaian lainnya yang dibutuhkan dimana data tersebut nantinya digunakan untuk perbaikan perangkat pengunci pintu
 9. Pembuatan Laporan: tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian, dimana pada tahap ini disusun laporan dari penelitian yang telah dilakukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

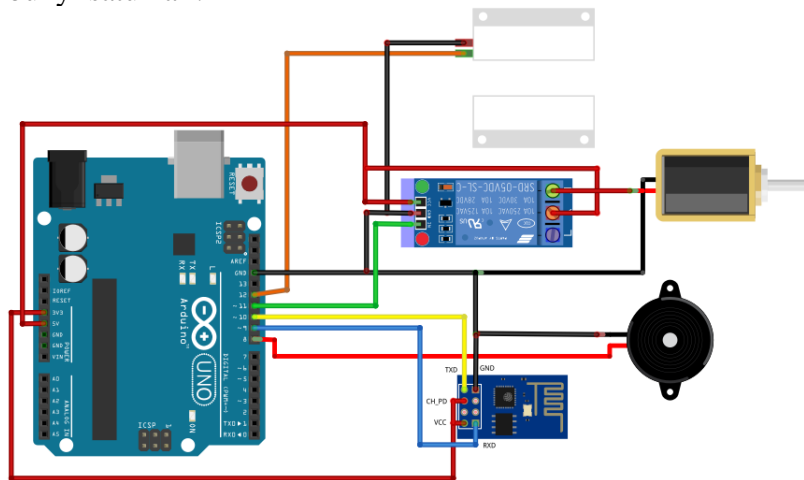
Untuk membuat sistem pengamanan pintu menggunakan solenoid door lock dengan IoT maka dibuat terlebih dahulu blok diagram dari sistem yang direncanakan. Adapun blok diagram yang dimaksud dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Blok Diagram

Pada blok diagram diatas dapat dilihat untuk mengendalikan pintu rumah pengguna harus memiliki perangkat seperti laptop ataupun smartphone, untuk menggunakan aplikasi yang berfungsi membuka pintu rumah pengguna harus melakukan permintaan terlebih dahulu ke server melalui web browser dengan mengakses link aplikasi pengendali rumah. Jika permintaan diterima oleh server maka server akan mengirimkan respon dari permintaan tersebut, kemudian aplikasi akan muncul di web browser pengguna. Dari aplikasi pengendali pintu menggunakan solenoid door lock, pengguna diberikan informasi berupa kondisi pintu yang terbuka ataupun tertutup. Selain itu pengguna juga mendapatkan informasi pintu dikunci atau tidak, disini pengguna dapat menekan tombol kunci pintu. Permintaan tersebut akan dikirimkan ke server, selanjutnya

aplikasi akan memproses permintaan tersebut dan mengirimkan permintaan tersebut ke arduino melalui ESP8266. Selanjutnya arduino akan mengaktifkan modul relay untuk membuka solenoid door lock jika perintah yang dikirimkan yaitu perintah untuk membuka pintu, jika tidak maka arduino tidak akan mengaktifkan solenoid door lock. Sensor magnet pada rancangan blok diagram diatas digunakan untuk memberitahukan pengguna bahwa pintu terbuka atau tidak, jika sensor membaca ada medan magnet maka arduino akan memberikan informasi pintu tertutup sedangkan jika sensor tidak membaca adanya medan magnet maka informasi yang dikirimkan pintu terbuka. Modul buzzer pada blok diagram digunakan hanya sebagai pemberi informasi pintu terbuka ataupun tertutup, jika pintu terbuka maka buzzer akan berbunyi dua kali sedangkan jika pintu tertutup buzzer akan bunyi satu kali.

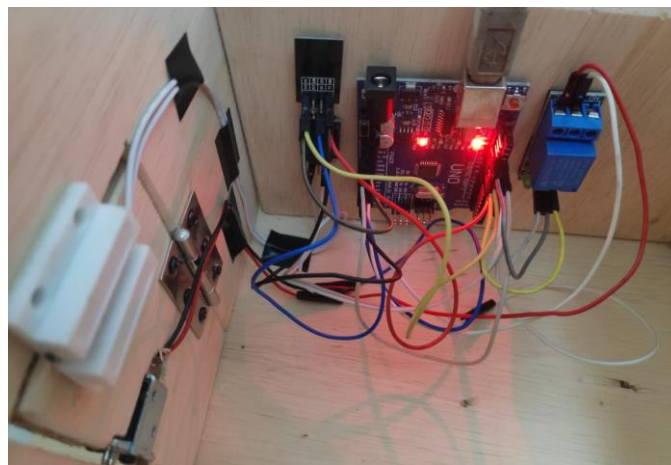


Gambar 3. Rancangan Alat

Solenoid door lock tidak dapat dikendalikan langsung oleh arduino, oleh karena itu dibutuhkan rangkaian tambahan yaitu rangkaian relay untuk mengendalikan solenoid door lock tersebut. Kabel positif pada solenoid door lock dihubungkan ke terminal Normally Open pada rangkaian relay, selanjutnya terminal COM pada relay dihubungkan langsung ke sumber tegangan (VCC). Kemudian kabel negatif pada solenoid door lock dihubungkan pada sumber tegangan yang memberikan titik referensi nol (GND). Pada rangkaian relay terdapat VCC, GND dan IN, pin VCC pada rangkaian relay dihubungkan dengan pin VCC arduino 5V, pin GND pada rangkaian relay dihubungkan ke pin GND yang terdapat pada arduino dan pin IN pada rangkaian relay dihubungkan ke pin 11 arduino. Rangkaian sensor magnetic switch merupakan rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi apakah pintu rumah terbuka atau tertutup. Rangkaian ini memiliki dua bagian utama yaitu bagian sensor pendeteksi medan magnet dan bagian lainnya merupakan bagian yang terdapat magnet. Bagian yang hanya terdiri dari magnet tidak memiliki kabel sama sekali, sedangkan pada bagian sensornya memiliki dua kabel dimana satu kabel dihubungkan ke pin 12 arduino dan kabel yang satunya dihubungkan ke bagian GND arduino. Rancangan rangkaian buzzer digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna jika pintu terkunci ataupun tidak terkunci. Pada rangkaian buzzer terdapat dua kabel dimana satu kabel dihubungkan ke bagian GND pada arduino dan satu kabel dihubungkan ke pin 8 arduino. Untuk mengaktifkan rangkaian buzzer ini arduino akan memberikan logika satu ke pin 8 yang menyebabkan buzzer akan mengeluarkan suara. Jika solenoid door lock dibuka maka buzzer akan berbunyi sebanyak dua kali, sedangkan jika solenoid door lock dimatikan maka buzzer akan berbunyi sebanyak satu kali. Hal ini

disesuaikan dengan diagram alir yang telah dirancang sebelumnya. Rangkaian ESP8266 merupakan rangkaian yang digunakan untuk berkomunikasi antara arduino dengan aplikasi yang terdapat di server melalui internet. Pada rangkaian ESP8266 terdapat lima pin yang digunakan yaitu pin VCC, GND, RX, TX dan pin CH_PD. Pin VCC dan pin CH_PD pada ESP8266 dihubungkan dengan pin VCC 3.3V di arduino, pin GND dihubungkan ke pin GND arduino, pin RX dihubungkan ke pin 9 arduino dan pin TX dihubungkan ke pin 10 arduino.

Untuk menjalankan alat tersebut hubungkan alat tersebut dengan sumber tegangan adaptor 12VDC. Jika smartphone ataupun laptop telah terhubung dengan internet selanjutnya buka aplikasi pengendali pintu dengan browser, ketikkan halaman www.mradz07.com di browser untuk membuka aplikasi.



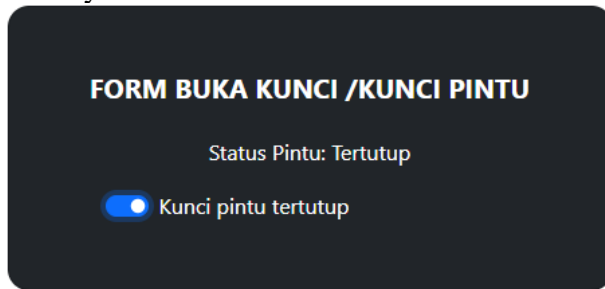
Gambar 4. Prototipe Alat Pengunci Pintu Menggunakan IoT dan Solenoid Door Lock

Ketika halaman berhasil dimuat maka akan muncul tampilan login, Anda diminta untuk mengisikan username dan password terlebih dahulu. Jika username dan password benar maka akan dilanjutkan ke halaman utama untuk pengendali seperti yang terlihat pada gambar 6.

Gambar 5. Form Login

Pada halaman utama terdapat keterangan yang menunjukkan pintu terbuka atau tertutup, selain itu terdapat pilihan untuk mengunci pintu ataupun membuka kunci pintu. Pertama sekali dijalankan solenoid door lock akan mengunci pintu, ketika pengguna menekan

pilihan untuk mengunci pintu maka solenoid door lock akan terbuka dan buzzer akan berbunyi dua kali.

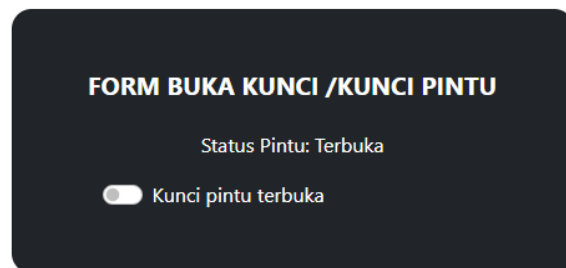
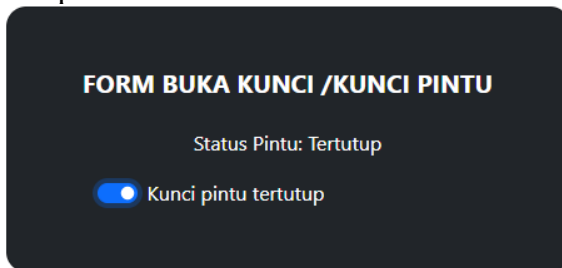


(a)

(b)

Gambar 6 (a) User memilih kunci pintu (b) Solenoid Doorlock Terbuka

Jika pengguna membuka pintu maka status pintu yang tadinya tertutup akan menjadi terbuka, hal ini disebabkan sensor magnetic switch tidak membaca adanya medan magnet disekitar sensor. Jika pengguna membuka pintu, arduino akan mengaktifkan relay. Relay yang aktif ditandai dengan lampu indikator pada modul relay hidup.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 7 (a) Status Pintu Sebelum Dibuka (b) Status Pintu Dibuka (c) Pintu Tertutup (d) Pintu Dibuka

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dibuat maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu untuk penerapan solenoid door lock pada sistem penguncian pintu rumah harus menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalinya, dalam hal ini pengendali utama yang digunakan yaitu arduino uno. Selain itu solenoid door lock tidak dapat langsung dikendalikan oleh arduino uno, oleh karena itu dibutuhkan modul relay sebagai rangkaian perantara untuk mengendalikannya. Selain itu untuk mengunci pintu rumah dengan memanfaatkan teknologi IoT ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu kesiapan hardware dan kesiapan software. Dalam hal ini kesiapan hardware yang harus diperhatikan yaitu perangkat harus terhubung dengan koneksi internet, karena perangkat dirancang menggunakan arduino uno maka perangkat tidak dapat terhubung langsung dengan internet oleh karena itu dibutuhkan rangkaian tambahan berupa rangkaian ESP8266. Selain itu harus dipastikan koneksi internet dirumah stabil untuk menghindari gagalnya perangkat membaca dan mengirim data ke server. Selain itu hardware yang harus dipersiapkan yaitu smartphone/laptop sebagai hardware yang digunakan untuk mengakses aplikasi. Sedangkan software yang harus disiapkan yaitu aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan perangkat pengunci pintu, software tersebut ditempatkan di server agar dapat diakses dimanapun oleh pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Universitas Harapan Medan yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Widcaksono, "RANCANG BANGUN SECURED DOOR AUTOMATIC SYSTEM UNTUK KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS ARDUINO," *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 52–66, 2018.
- [2] S. Octaviany, "Rancang Bangun Feeder Machine Berbasis KTP Elektronik," Pancabudi, 2020.
- [3] Y. D. Shandy, A. Rakhmatsyah, and N. A. Suwastika, "No Title," in *e-Proceeding of Engineering*, 2015, pp. 6395–6407.
- [4] Wilianto and A. Kurniawan, "SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS," *J. Matrix*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41, 2018.
- [5] Y. Yudhanto and A. Azis, *Pengantar Teknologi Internet Of Things*. Surakarta: UNS Press, 2019.
- [6] Arduino, "Intruduction." www.arduino.cc.
- [7] J. Simarmata *et al.*, *Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022.

- [8] Virgiawan, S. Amini, and Purwanto, “PERANCANGAN KEAMANAN RUANGAN DENGAN SENSOR PIR DAN MAGNETIC DOOR SWITCH BERBASIS WEB,” *SKANIKA*, vol. 4, no. 2, pp. 126–132, 2021.
- [9] N. H. Harani and A. F. Sunandhar, *Aplikasi Prospek Sales Menggunakan Codeigniter*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [10] R. Fitri, *Pemrograman Basis Data Menggunakan MySQL*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2020.