

IMPLEMENTASI SISTEM *ONE-TIME PASSWORD (OTP)* SEBAGAI *KEY* PENGGERAK KUNCI PINTU BERBANTUAN ARDUINO UNO

*Christian Hadi Wijaya*¹⁾, *Ade Hendri Hendrawan*²⁾, *Andik Eko K.P.*³⁾, *Arief Goeritno*⁴⁾

^{1,2,3)} Jurusan Program Studi Teknik Informatika

⁴⁾ Jurusan/Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar km.2, Kedung Badak, Tanah Sareal, Kota Bogor 16162 Telpon: 0251-8356884

Email : newname951@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan implementasi system *OTP* sebagai *Key* penggerakan kunci pintu berbantuan Arduino UNO, melalui (a) pemasangan Arduino software dan aplikasi berbasis app inventor (b) tahapan-tahapan keberhasilan pemasangan dan pemanfaatan aplikasi Charduino. Simpulan sesuai tujuan penelitian, yaitu 1) Perolehan software Arduino Uno pada komputer personal (personal computer, PC) dan instalasi Charduino.apk pada smartphone melalui dua tahapan, yaitu : (a) pengunduhan software Arduino dan pemasangannya pada komputer personal (personal computer, PC), (b) pembuatan aplikasi dengan Web di <http://ai2.appinventor.mit.edu> pembuatan serta pemasangan aplikasi Charduino pada smartphone dan pengunduhan aplikasi barcode scanner.apk dari Google Playstore.; (2) Tahapan keberhasilan Aplikasi Charduino, berupa: a) koneksi antara bluetooth dan smartphone; b) pelaksanaan scan QR code dan notifikasi berupa *OTP*; c) proses pemasukan username, password dan *OTP*; d) apabila pemasukan sesuai LCD menampilkan karakter "Akses Diterima" solenoid meresponnya dengan kondisi memendek serta LCD menampilkan karakter "Ditolak" apabila proses pemasukan tidak sesuai; e) pemasukan angka "0" untuk penguncian dan respon penguncian "Door Lock" pada LCD.

Kata kunci: *One-Time Password*, QR code, SMS.

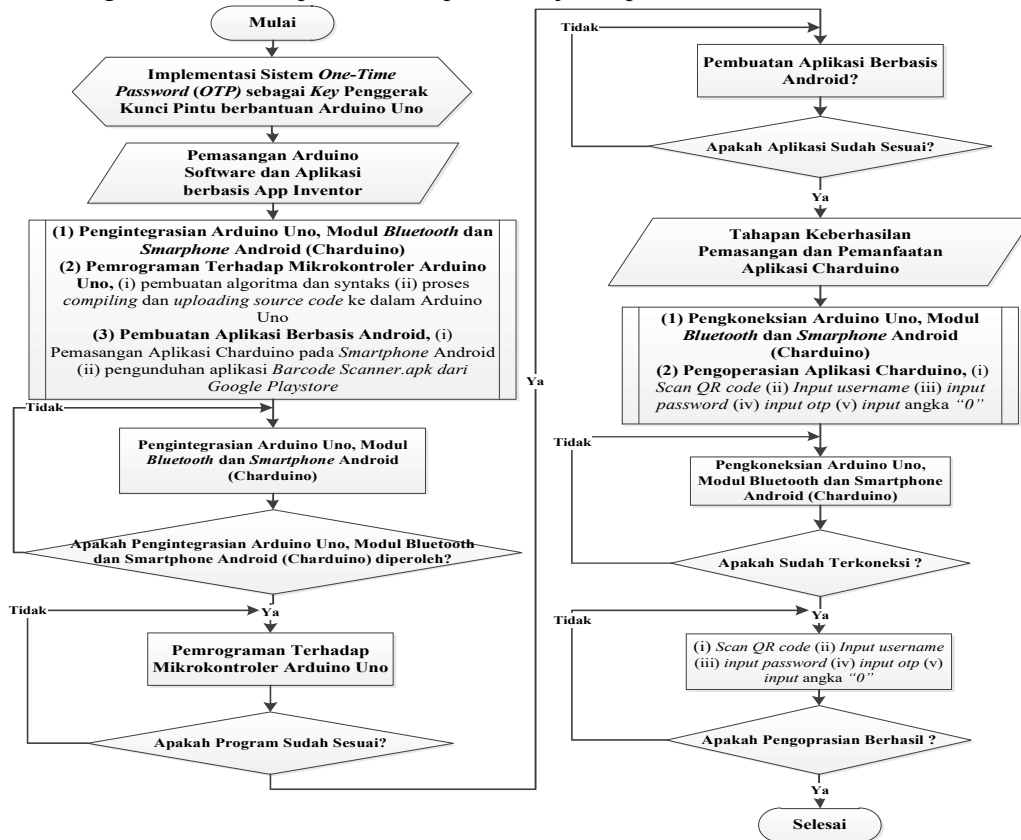
1. Pendahuluan

Ide untuk penggunaan sebuah program yang berfungsi sebagai pembangkit *password* sekali pakai bukanlah ide baru. Ide tersebut pertama kali ditemukan oleh Leslie Lamport pada awal tahun 1980 [1]. Implementasi pertama *One Time Password (OTP)* dikembangkan oleh Bell Communication Research Center dengan sebuah produk bernama *S/KEY* dan sering disebut dengan Bellcore, pada tahun 1991 [1]. Perangkat lunak *OTP* diajukan pertama kali oleh Phil Karn dan dibantu Neil Haller dan John Walden. Melalui aktivitas di bidang *TCP/IP* dan radio amatir, Phil Karn melihat keberadaan masalah penyadapan *password* yang mungkin ditemui oleh *user* jaringan. Untuk masalah ini, Karn menggunakan skema *password* sekali pakai untuk penyediaan akses keamanan level tinggi dan pengurangan atau bahkan penghilangan risiko penyadapan *password* [1,2,3,].

Kemunculan suatu inovasi berupa penciptaan sistem penggerak kunci pintu dengan sistem kerja dari *OTP* [2,3,4]. *One Time Password (OTP)* sendiri merupakan *password* sekali pakai untuk masuk ke dalam sebuah sistem, *password* yang sama tidak dapat digunakan untuk kedua kalinya. Dalam implementasinya, *password* verifikasi *OTP* tersebut dikirim oleh sebuah pelayanan *OTP* kepada operator yang diteruskan ke *user* yang mengakses ruangan. Terlebih dahulu *user* melakukan scan QR code [5,6,7] dilanjutkan dengan *user* memasukkan username, *user* memasukkan *password*, selanjutnya *user* memasukkan verifikasi *OTP* yang telah diperoleh dari operator. QR code tersebut bersifat static, QR code-lah yang dijadikan sebagai pemicu, agar Arduino dapat mengolah dan mengubah menjadi sebuah *OTP*. *One Time Password (OTP)* yang dihasilkan oleh sistem berupa empat digit angka yang diperoleh secara random dan hanya sekali pakai [2,3,4]. QR code adalah jenis 2-D (dua dimensi) berisi informasi baik di vertical dan horizontal, QR code dapat menyimpan data dengan volume jauh lebih besar dibandingkan barcode [5,6,7].

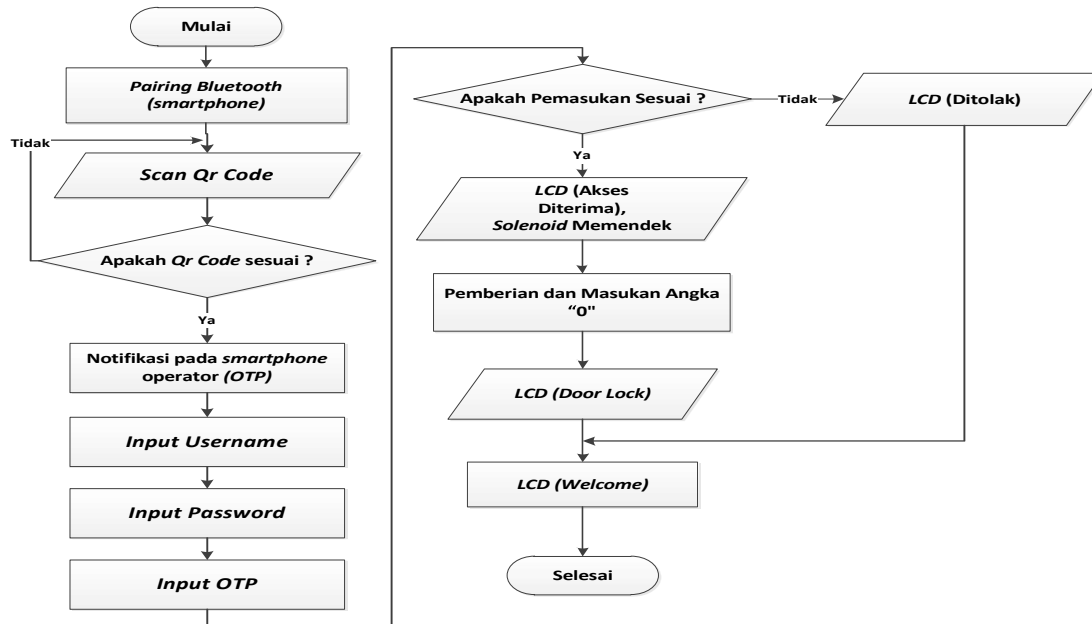
Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan implementasi sistem *One-Time Password (OTP)* sebagai *key* penggerak kunci pintu berbantuan Arduino UNO R3 melalui pengintegrasian teknologi open source Android berbasis Arduino [8,9] dan bluetooth sebagai alat transmisi dan dilakukan scan

QR code sebagai *input* data, dibuat sebuah sistem *one-time password (OTP)* agar *password* verifikasi selalu berubah setiap kali berhasil melakukan *scan QR code*, dan peranan Arduino dalam pengiriman kode verifikasi (*OTP*) kepada operator melalui modul *GSM SIM900* setelah *user* melakukan *scan QR code*. Tujuan penelitian ini, yaitu memperoleh: a) pemasangan Arduino *software* (Arduino *Integrated Development Environment, IDE*) pada Komputer personal (*Personal Computer, PC*) dan aplikasi Charduino berbasis App inventor sebagai kendali alat melalui *smartphone* dan b) tahapan-tahapan keberhasilan pemasangan dan pemanfaatan aplikasi Charduino. Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian, agar setiap tujuan penelitian diperoleh. Diagram alir metode penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

One-Time Password (OTP) beroperasi dengan pengkombinasian informasi yang dipublikasikan, yaitu *challenge* dengan sebuah informasi rahasia yang hanya diketahui oleh seorang *user*. Hal itu berarti, *OTP* diimplementasikan dengan penggunaan satu dari konsep keamanan utama, yaitu *SYK (Something You Know = Sesuatu yang Kau Tahu)*. Saat seseorang melakukan koneksi ke sebuah sistem dengan *OTP*, maka dihadapkan pada sebuah *prompt* untuk pengisian nama *user*. Setelah nama *user* diisi, sistem melakukan respon dengan penampilan sebuah nilai iterasi dan *seed*. Setelah hal itu, frase rahasia pada sebuah perangkat MD4/MD5 atau sebuah komputer yang mengoperasikan perangkat lunak kalkulator MD4/MD5. Kalkulator tersebut mengeluarkan sebuah nilai, dan nilai itu harus diketikkan oleh *user* jaringan sebagai sebuah *password*. *Challenge* dan *password* akan berubah setiap kali dilakukan *login* [1-4]. Untuk kejelasan uraian tersebut, perlu dibuat tahapana-tahapan keberlangsungan program. Diagram alir jalannya program, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir jalannya program

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 *pin* (kaki) digital *input/output* (I/O) dengan 6 *pin* dapat digunakan sebagai keluaran *Pulse Width Modulation* (PWM), 6 masukan analog, *clock speed* 16 MHz., koneksi *Universal Serial Bus* (USB), jack listrik untuk catu daya, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Arduino UNO dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Catu daya eksternal (non-USB) dapat berasal adaptor atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan penancapan *plug jack* (pusat-positif) ukuran 2,1 mm konektor POWER. Ujung kepala baterai dapat dimasukkan ke dalam *pin header* GND dan VIN dari konektor POWER. Kisaran kebutuhan tegangan yang disarankan untuk *board* UNO 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi kurang dari 7 volt kemungkinan *pin* 5V UNO dapat beroperasi, tetapi tidak stabil. Untuk kondisi dimana diberi lebih dari 12 volt, regulator tegangan dapat panas dan dapat merusak *board* UNO. Arduino UNO memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan *Universal Asymmetrical Receiver/Transmitter* (UART) *Transistor-Transistor Logic* (TTL, 5 volt) komunikasi serial yang tersedia pada *pin* digital 0 (RX) dan 1 (TX) [8,9].

2. Pembahasan

Untuk kepastian sistem *hardware* dan *software* dapat berfungsi sebagaimana mestinya, terlebih dahulu dilakukan pemasangan *software* Arduino Uno pada komputer personal (*personal computer*, PC) dan instalasi Charduino.apk pada *smartphone* berbasis Android, kemudian dilakukan pengukuran keterhubungan pada komponen *hardware* dan *software* yang digunakan.

2.1 Pemasangan Arduino *software* dan aplikasi berbasis app inventor

Sebelum dilakukan pemasangan *software* Arduino pada PC terlebih dahulu dilakukan pengunduhan *software* Arduino pada <http://arduino.cc/en/Main/Software>. Hasil unduhan berupa *file* kompresi arduino-1.6.12-windows.zip, kemudian dilakukan ekstraksi terhadap *file* ber-ekstensi (.zip) tersebut. *File* hasil ekstraksi tersebut memuat *file* dengan nama arduino.exe. Hasil ekstraksi terhadap *file* berekstensi (.zip), seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

Name	Date modified	Type	Size
drivers	10/26/2016 9:02 PM	File folder	
examples	10/26/2016 9:02 PM	File folder	
hardware	10/26/2016 9:03 PM	File folder	
java	10/26/2016 9:04 PM	File folder	
lib	10/26/2016 9:04 PM	File folder	
libraries	10/26/2016 9:04 PM	File folder	
reference	10/26/2016 9:05 PM	File folder	
tools	10/26/2016 9:06 PM	File folder	
tools-builder	10/26/2016 9:06 PM	File folder	
arduino.exe	9/21/2016 12:13 PM	Application	393 KB
arduino.l4j.ini	9/21/2016 12:13 PM	Configuration sett...	1 KB
arduino_debug.exe	9/21/2016 12:13 PM	Application	391 KB
arduino_debug.l4j.ini	9/21/2016 12:13 PM	Configuration sett...	1 KB
arduino-builder.exe	9/21/2016 12:12 PM	Application	3,797 KB
libusb0.dll	9/21/2016 12:12 PM	Application extens...	43 KB
msvcp100.dll	9/21/2016 12:12 PM	Application extens...	412 KB
msvcr100.dll	9/21/2016 12:12 PM	Application extens...	753 KB
revisions.txt	9/21/2016 12:12 PM	Text Document	78 KB

Gambar 3. Hasil ekstraksi terhadap *file* berekstensi (.zip)

Aplikasi yang akan diinstal pada *smartphone* Android digunakan untuk melakukan *scan QR code*, melakukan *input username*, *input password*, *input OTP* dan *input* angka “0” untuk melakukan penguncian. Aplikasi tersebut dirancang melalui aplikasi berbasis *Web* yaitu <http://ai2.appinventor.mit.edu>. Tampilan aplikasi pada layar *Designer*, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

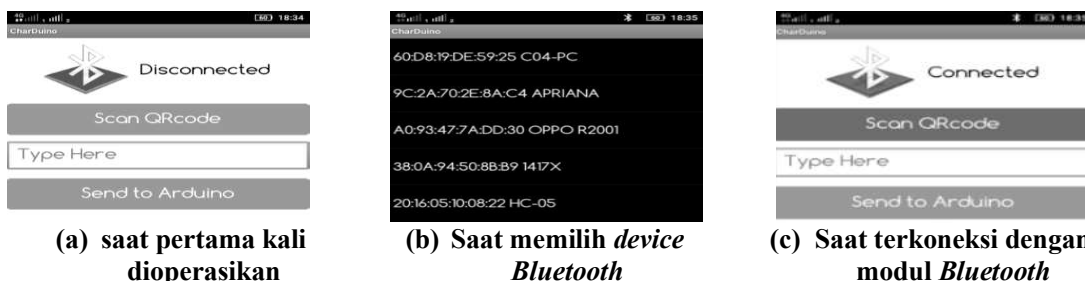


Gambar 4. Tampilan aplikasi pada layar *Designer*

Berdasarkan Gambar 4 ditunjukkan, bahwa aplikasi berbasis “app inventor” telah sukses dibuat dan siap dipasang untuk digunakan.

2.2 Tahapan-tahapan keberhasilan pemasangan dan pemanfaatan aplikasi Charduino

Tahapan-tahapan untuk keberhasilan pemasangan dan pemanfaatan aplikasi Charduino merupakan keberurutan yang harus dilakukan. Tampilan aplikasi saat pertama kali dioperasikan, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

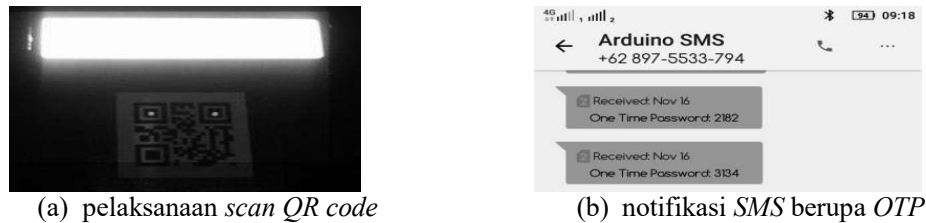


Gambar 5. Tampilan aplikasi saat pertama kali dioperasikan, memilih *device Bluetooth*, dan terkoneksi dengan modul *Bluetooth*

Berdasarkan Gambar 5 ditunjukkan, bahwa aplikasi belum terkoneksi dengan modul *bluetooth* HC-05. Untuk pengkoneksian, dilakukan peng-klik-kan pada gambar *icon bluetooth* untuk melihat nama dan jenis *device* yang sebelumnya telah terjadi proses *pairing* melalui *smartphone*; aplikasi memperoleh nama dan jenis *device* yang sebelumnya sudah terjadi proses *pairing* melalui *smartphone*, dilanjutkan

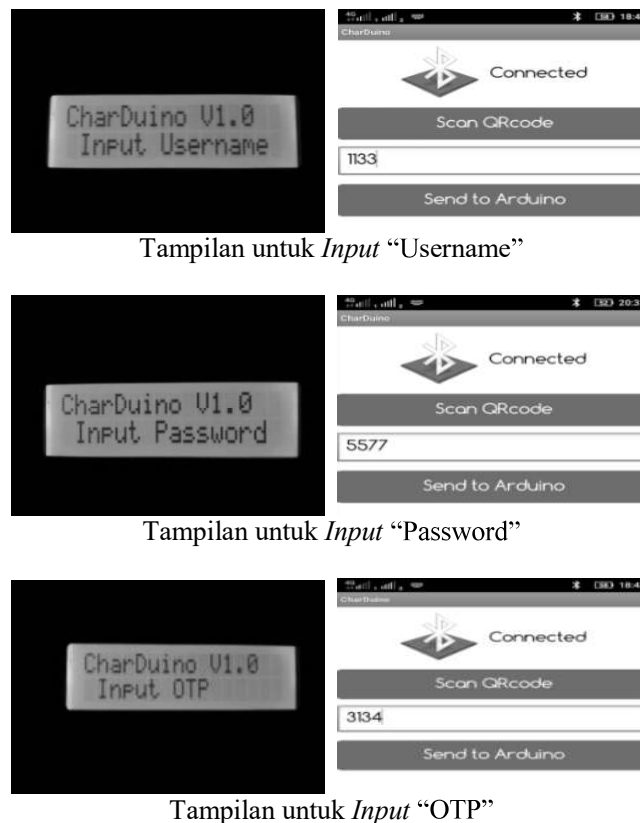
dengan peng-klik-kan pada *device* HC-05, agar aplikasi Charduino dapat terkoneksi dengan modul *Bluetooth*; dan setelah muncul kalimat *Connected* pada aplikasi Charduino, maka dapat dikatakan *bluetooth* telah terkoneksi antara *smartphone* dengan modul *bluetooth* HC-05, dilanjutkan dengan peng-klik-an pada *button Scan QRcode* di dalam aplikasi Charduino untuk dapat dilakukan *scan QR code*.

Tampilan pelaksanaan *scan QR code* dan notifikasi SMS berupa *OTP* pada *smartphone* operator, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan pelaksanaan *scan QR code* dan notifikasi *SMS* berupa *OTP* pada *smartphone* operator

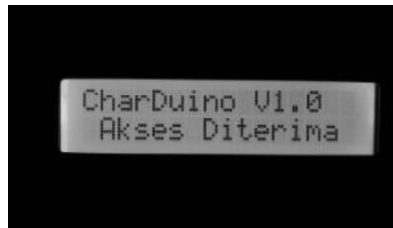
Berdasarkan Gambar 6 ditunjukkan, bahwa *smartphone* milik *user* melakukan *scan QR code*, sehingga secara otomatis di-muncul-kan *SMS* berupa *OTP* pada *smartphone* operator. Tahapan selanjutnya memasukkan “username”, “password”, dan “OTP”. Tampilan untuk *input* terhadap *username*, *password*, dan *OTP*, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan untuk *input* terhadap “username”, “password”, dan “OTP”

Berdasarkan Gambar 7 ditunjukkan, *LCD* menampilkan kalimat *input username*, dimana *user* diharuskan memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar melalui aplikasi Charduino.

Setiap *user* memiliki *username* dan *password* yang berbeda, dimana hanya didaftarkan dua *user* untuk dijadikan sampel. *User* pertama memiliki *username* 1133 dan *password* 5577, untuk *user* kedua dengan *username* 2244 dan *password* 6688. Setelah *user* memasukan *username*, maka *LCD* secara otomatis berubah menjadi *input password*, terlihat pada gambar 7 bahwa *username* yang di *input* ialah 1133 maka *password* yang dimasuk-kan adalah 5577. Setelah *user* memasukkan *username* dan *password*, maka *LCD* akan menampilkan *input OTP*. Angka yang diperoleh untuk *input “OTP”* berupa empat *digit* angka yang diperoleh secara acak dan hanya sekali pakai. Tampilan akses diterima, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan “Akses Diterima”

Berdasarkan Gambar 8 ditunjukkan, bahwa *LCD* menampilkan karakter “Akses Diterima”, maka dalam hal ini dikatakan *username*, *password*, dan *OTP* yang telah dimasukkan oleh *user* sesuai dengan yang diinginkan oleh sistem. Perubahan kondisi pada batang pengunci di *solenoid*, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Batang pengunci kondisi “mengunci/panjang”



Batang pengunci kondisi “tidak mengunci/pendek”

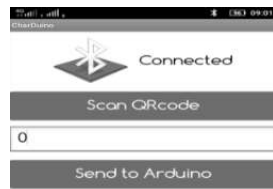
Gambar 9. Perubahan kondisi pada batang pengunci di *solenoid*

Berdasarkan Gambar 9 ditunjukkan, bahwa setelah *username*, *password*, dan *OTP* diterima, maka secara otomatis terjadi perubahan batang pengunci di *solenoid*, yaitu berubah dari “panjang” menjadi “pendek” dan dikatakan sistem telah beroperasi sebagaimana mestinya. Untuk kondisi dimana sistem “menolak” *username*, *password*, dan *OTP* yang dimasukkan oleh *user*, maka pada *LCD* ditampilkan kata “Ditolak”. Tampilan karakter “Ditolak”, seperti ditunjukkan pada Gambar 10.

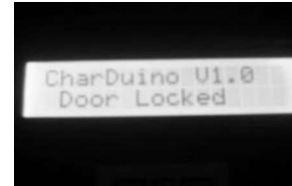


Gambar 10. Tampilan karakter “Ditolak”

Untuk kondisi dimana seluruh proses pembukaan batang pengunci telah selesai, dilakukan penguncian kembali. Tampilan proses penguncian dan respon penguncian diterima, seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



(a) proses penguncian



(b) respon penguncian "Door Locked"

Gambar 11. Tampilan proses penguncian dan respon penguncian "Door Locked"

Berdasarkan Gambar 11 ditunjukkan, bahwa melalui pemberian dengan memasukkan angka "0" pada aplikasi Charduino dan setelah itu dilakukan "Send to Arduino", maka direspon dengan tampilan pada LCD "Door Locked" dan *solenoid* akan kembali memanjang. Kondisi tersebut menunjukkan penguncian telah berhasil dan telah kembali seperti semula, sehingga LCD kembali menampilkan karakter "Welcome".

3. Simpulan

Berdasarkan pembahasan, maka ditarik simpulan sesuai tujuan penelitian.

1. Perolehan *software* Arduino Uno pada komputer personal (*personal computer, PC*) dan instalasi Charduino.apk pada *smartphone* melalui dua tahapan, yaitu : (a) pengunduhan *software* Arduino dan pemasangannya pada komputer personal (*personal computer, PC*), (b) pembuatan aplikasi dengan Web di <http://ai2.appinventor.mit.edu> pembuatan serta pemasangan aplikasi Charduino pada *smartphone* dan pengunduhan aplikasi *barcode scanner.apk* dari Google Playstore.
2. Tahapan keberhasilan Aplikasi Charduino, berupa: a) koneksi antara *bluetooth* dan *smartphone*; b) pelaksanaan *scan QR code* dan notifikasi berupa *OTP*; c) proses pemasukan *username, password* dan *OTP*; d) apabila pemasukan sesuai LCD menampilkan karakter "Akses Diterima" *solenoid* meresponnya dengan kondisi memendek serta LCD menampilkan karakter "Ditolak" apabila proses pemasukan tidak sesuai; e) pemasukan angka "0" untuk penguncian dan respon penguncian "Door Lock" pada LCD.

Daftar Pustaka

- [1]. Purbo, Onno W, 2002. *Buku Keamanan Jaringan Internet*, cetakan keempat, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [2]. Ahmad Alamgir Khan, 2013 "Preventing Pishing Attacks using One Time Password and User Machine Identification" in *International Journal of Computer Applications*, Volume 68-No 3, April 2013, pp. 7-11.
- [3]. Maqsood, Mirza Tanzila, Pooja Shinde, 2016, "A Survey on One Time Password" in *International Journal of Science and Research (IJSR)*, Volume 5 Issue 3, March 2016, pp. 142-145.
- [4]. Vishwakarma1, Neha, Kopal Gangrade2, 2016, "Secure Image Based One Time Password" in *International Journal of Science and Research (IJSR)*, Volume 5 Issue 11, November 2016, pp. 680-683.
- [5]. A. Sankara Narayanan, 2012, "QR Codes and Security Solutions" in *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, Volume 3, Issue 7, July 2012, pp. 69-72.
- [6]. Pandya, Kinjal H., Hiren J. Galiyawala, 2014, "A Survey on QR Codes: in context of Research and Application" in *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, Volume 4, Issue 3, March 2014, pp. 258-262.
- [7]. Kumar, Bharat, Neha Sharma, Nidhi Yadav, 2014, "Educational Application of QR (Quick Response) Code" in *International Journal of Advanced Research in Computer Science & Technology (IJARCST 2014)*, Vol. 2, Issue 3 (July - Sept. 2014), pp. 373-375.
- [8]. Durfee, William, 2011, *Arduino Microcontroller Guide* (Course Material), University of Minnesota, Minneapolis, pp. 1-27.
- [9]. Syahwill, Muhammad, 2013. *Buku Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*, Andi, Yogyakarta.