

LOCKER DENGAN RFID MFRC522 BERBASIS ARDUINO UNO

Nurliana M Siregar¹⁾, Hanif Muhammad²⁾, Rimulyo Wicaksono³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: nurlianamsiregar@gmail.com, rwicaksono@unj.ac.id

Abstract

Lockers is a space reserved to store an object. Sometimes to obtain a locker key, one must wait quite a long time, this is because the lending system lock his locker still manually. Moreover, after getting a locker key, the user locker lockers must find address corresponding to the key number. But still, it should be given priority is the safety of locker system itself is still worrying. Today the use of RFID technology has been widely used in Indonesia, the use of RFID was mainly used for maintaining the security of a system. This study was made with the aim to create a prototype MFRC522 lockers use RFID-based Arduino UNO. Where these tools will make it easier for someone to save or store goods and speed up lending transactions locker key to guard or reception using RFID as a tool to read lockers that are still available or empty and locker numbers that will appear on the LCD and unlocked lockers that are automatic. Final results lockers with RFID MFRC522 based Arduino UNO has been successfully made and tested. RFID tags that can be read and locker numbers that appear on the LCD is empty and open.

Keywords: RFID MFRC522, ArduinoUNO

Abstrak

Locker adalah suatu tempat yang disediakan untuk menyimpan suatu benda. Terkadang untuk memperoleh kunci locker, seseorang harus menunggu waktu yang cukup lama, hal ini dikarenakan sistem peminjaman kunci lockernya masih secara manual. Selain itu, setelah mendapatkan kunci locker maka pengguna locker harus mencari alamat locker yang sesuai dengan nomor kunci. Tapi tetap saja, hal yang harus diprioritaskan adalah keamanan sistem locker itu sendiri yang masih menghawatirkan. Saat ini penggunaan teknologi RFID telah banyak digunakan di Indonesia, penggunaan RFID sebagian besar digunakan untuk menjaga keamanan suatu sistem. Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk membuat prototipe Locker menggunakan RFID MFRC522 berbasis arduino UNO. Di mana alat ini akan memudahkan seseorang untuk menyimpan/menitipkan barang dan mempercepat waktu transaksi peminjaman kunci locker kepada penjaga atau meja resepsionis dengan menggunakan RFID sebagai alat untuk membaca locker yang masih tersedia/kosong dan nomor locker yang akan muncul pada LCD serta dapat membuka kunci locker tersebut secara otomatis. Dari hasil penelitian locker dengan RFID MFRC522 berbasis arduino UNO telah berhasil dibuat dan diuji. RFID yang di tag dapat dibaca dan nomor locker yang kosong muncul di LCD dan terbuka.

Kata Kunci: RFID MFRC522, ArduinoUNO

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berkembang sangat pesat, perkembangan itu bertujuan untuk memudahkan manusia untuk menjalani kehidupannya. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah teknologi RFID (*Radio Frekuensi identifikasi*). RFID dapat memudahkan dalam mengidentifikasi suatu benda, teknologi RFID ini berkembang sangat pesat diakibatkan beberapa hal, salah satunya adalah tuntutan masyarakat terhadap kemudahan pengaksesan data maupun kemudahan dalam transaksi. Sistem penitipan barang konvensional pada umumnya dilakukan dengan cara menukarkan kartu identitas dengan kunci *locker* yang akan dipinjam. Cara seperti ini terkadang memakan waktu yang lama, lama waktu tersebut disebabkan oleh lamanya waktu untuk mendapatkan kunci *locker* saat terjadi antrian yang panjang dan lamanya waktu untuk mencari *locker* yang kosong sesuai dengan nomor kunci.

Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam bidang mikrokontroler dan pengiriman data berbasis RFID memberikan daya tarik tersendiri bagi penulis untuk membuat sistem dengan mengambil judul “*Locker* dengan RFID MFRC522 Berbasis Arduino UNO”.

Identifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki beberapa hal yang akan dibahas, diantaranya:

1. Cara merancang *locker* dengan RFID MFRC522 berbasis Arduino UNO
2. Merancang dan membuat sistem peminjaman *locker* yang dapat mengetahui dan menentukan nomor *locker* yang dipinjam.

Dalam penelitian ini, peneliti membuat beberapa batasan masalah, pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya dibuat satu prototipe.
2. *Locker* yang digunakan hanya 3 *locker*.
3. RFID yang digunakan adalah tipe MFRC522 sebagai alat pembaca kartu.
4. Menggunakan Arduino UNO sebagai pengendali alat.
5. Menggunakan LCD 1602a untuk menampilkan pemberitahuan.
6. Menggunakan *Relay* 5v 4channel sebagai *switch* untuk solenoid.
7. Menggunakan Serial IIC sebagai penghubung LCD ke Arduino UNO.
8. Admin tidak bisa membuka beberapa *locker*.

Dari latar belakang dan identifikasi masalah yang sudah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang, membuat, dan menguji prototipe *Locker* dengan RFID MFRC522 Berbasis Arduino UNO.

METODE

Metode yang dilakukan ialah metode rancang bangun yang terbagi dalam 3 (tiga) bagian yaitu: *input* yaitu berupa modul RFID MFRC522 sebagai kunci *locker* dan *push button* sebagai masukan yang akan membuat admin bisa menentukan pilihan *locker* mana yang ingin dibuka saat kondisi tertentu, proses yang menggunakan modul Arduino UNO Atmega 328 dan *output* berupa solenoid sebagai kunci otomatis dan LCD sebagai media penyampai informasi.

Deskripsi Kerja Alat

Alat ini berprinsip kerja sebagai kunci otomatis dengan menggunakan kartu RFID sebagai kuncinya, dan selenoid sebagai pengunci pintu. Pertama kartu RFID akan ditempelkan pada RFID *reader* untuk pembacaan data pada kartu. Setelah kartu selesai dibaca, maka data ID kartu tersebut akan diproses oleh arduino UNO, dan arduino UNO akan melihat ID kartu tersebut, apakah kartu tersebut adalah kartu yang digunakan oleh pengguna *locker* atau kartu admin. Jika kartu tersebut adalah kartu pengguna *locker*, maka arduino UNO akan mengeluarkan sinyal *output* untuk mengaktifkan rangkaian *driver relay* sehingga selenoid bisa aktif dan membuka pintu *locker* dengan nomor *locker* sesuai dengan nomor kartu RFID yang digunakan oleh pengguna. selain itu, Arduino UNO juga akan memerintahkan LCD untuk mengeluarkan kalimat berupa terbukanya *locker* dengan nomor sesuai nomor kartu RFID dan jika kartu yang dibaca RFID *reader* adalah kartu yang digunakan oleh admin, maka Arduino UNO akan memerintahkan LCD mengeluarkan kata-kata pilihan bagi admin seperti *locker* mana yang akan dibuka oleh admin, apakah *locker* 1,2,3 atau semua *locker* akan dibuka. Setelah mengeluarkan pilihan, maka Arduino UNO akan menunggu masukan dari *push button* yang akan ditekan oleh admin sesuai kondisi, jika admin ingin membuka semua *locker*, maka arduino akan mengirimkan sinyal ke rangkaian *driver relay* untuk aktif secara bersamaan, hal ini tentu saja akan membuat semua selenoid dalam keadaan aktif dan akan mebuca

semua *locker*. selain itu Arduino UNO juga akan memerintahkan LCD untuk mencetak kalimat bahwa semua *locker* sudah terbuka. Jika admin menginginkan hanya *locker* tertentu saja yang dibuka, maka Arduino UNO akan mengirimkan sinyal untuk mengaktifkan *driver relay* sesuai dengan nomor *locker* yang ingin dibuka sehingga selenoid tertentu bisa aktif dan membuka *locker* sesuai dengan nomor *locker* yang diinginkan admin, selain mengaktifkan *relay*, Arduino UNO juga akan memerintahkan LCD untuk mencetak *locker* dengan nomor sesuai dengan keinginan admin sudah terbuka.

Blok Diagram Alat

Blok diagram alat akan berguna untuk mempermudah melihat hubungan antara subsistem yang satu dengan subsistem yang lain. Blok diagram alat dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram *Locker* RFID

Berdasarkan gambar 1, kita tahu bahwa terdapat enam subsistem yang terdapat dalam alat *locker* RFID MFRC522 Berbasis Arduino UNO, fungsi keenam subsistem tersebut adalah sebagai berikut:

1. RFID *Scanner / Reader*: fungsi dari subsistem ini adalah untuk membaca ID dan informasi yang ada pada suatu kartu RFID. pada penelitian ini, RFID *reader* digunakan untuk membaca ID yang terdapat dalam kartu RFID yang digunakan sebagai kunci *locker*.
2. Tombol: fungsi dari subsistem ini adalah mengirim logika atau status kepada pemroses. Pada penelitian ini, tombol digunakan untuk menentukan pilihan saat ID kartu admin terdeteksi oleh RFID *reader*.
3. Arduino UNO: fungsi dari subsistem ini adalah sebagai pemroses. Dalam penelitian ini, Arduino UNO digunakan untuk pengambil keputusan saat suatu kartu RFID terdeteksi atau saat tombol ditekan. Hasil dari pemrosesan Arduino UNO berupa terbukanya *locker* sesuai dengan ID kartu RFID.
4. *Relay*: fungsi dari subsistem ini adalah sebagai aktuator. Dalam penelitian ini, *relay* digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan selenoid melalui kontaknya, namun kerja *relay* ini tergantung dari Arduino Uno, karena sinyal *input* dari *relay* terhubung dengan pin Arduino UNO.
5. Kunci Selenoid: fungsi dari subsistem ini adalah sebagai pengunci. Dalam penelitian ini, selenoid digunakan untuk

mengunci dan membuka *locker*. Kinerja selenoid ini tergantung dari *relay*.

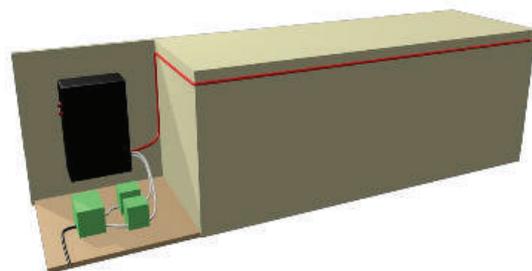
6. LCD: fungsi dari subsistem ini adalah untuk menyampaikan informasi kepada para pengguna *locker* dan admin mengenai informasi status *locker*, seperti informasi terbukanya semua *locker*.

Desain Alat

Dalam penelitian ini digunakan cara *prototyping* untuk pengaplikasiannya, perancangan prototipe ini mencontoh dengan keadaan yang *real* sehingga kita hanya memperkecil skala sebenarnya menjadi prototipe. Berikut *desain* prototipe alat beserta *desain* peletakan RFID *reader*.



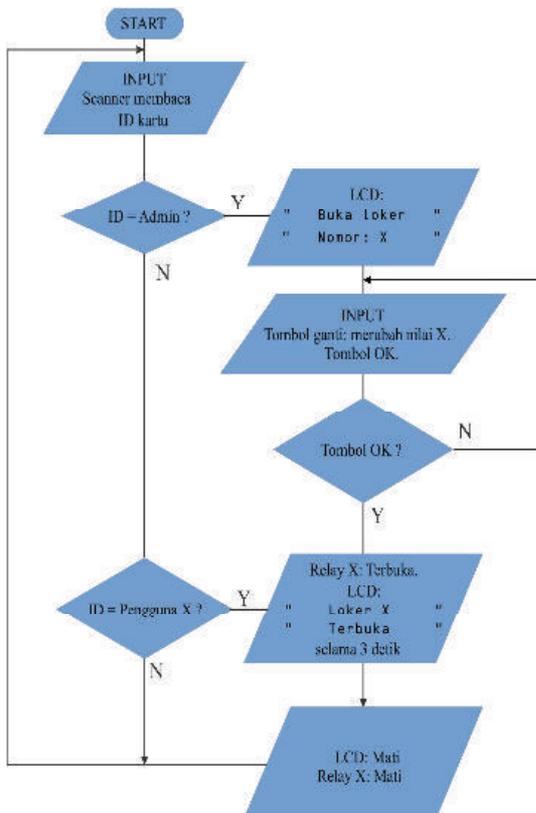
Gambar 2. *Desain* Alat Tampak Depan



Gambar 3. *Desain* Alat Tampak Belakang

Flow Chart

Flow chart digunakan untuk menuangkan algoritma yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini, gambar *flow chart* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Flow Chart* Alat

Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa saat RFID *reader* membaca ID kartu yang merupakan kartu pengguna *locker*, maka *locker* dengan nomor tertentu akan membuka. Nomor *locker* disesuaikan dengan ID kartu RFID. Tapi, saat RFID *reader* membaca ID kartu admin, maka ada beberapa hal yang harus dilakukan oleh admin untuk membuka *locker* sesuai dengan keinginan admin melalui tombol yang sudah disediakan.

Perancangan Hardware

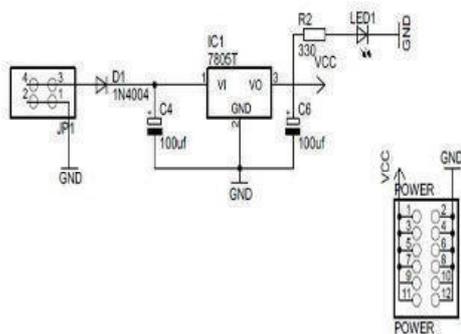
Perancangan *hardware* adalah perencanaan yang dilakukan untuk membuat beberapa perangkat keras agar *locker* RFID MFRC522 berbasis Arduino UNO bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Perencanaan *hardware* terdiri dari perancangan rangkaian elektronika dan perancangan mekanik.

Perancangan Rangkaian Elektronik

Perancangan rangkaian elektronik berfungsi untuk menentukan subsistem-subsistem elektronik yang dibutuhkan untuk membuat penelitian ini berhasil. Rangkaian elektronik yang pada penelitian ini adalah terdiri dari rangkaian *input*, rangkaian pemroses dan rangkaian *output*. Pada rangkaian *input* menggunakan RFID. Rangkaian pemroses menggunakan Arduino UNO, sedangkan pada *output* menggunakan selenoid sebagai kunci elektromagnetik. Selain itu, ada rangkaian catu daya sebagai pemasok daya untuk setiap rangkaian.

Perancangan Catu Daya

Perancangan catu daya dibutuhkan karena, kita harus mendesain supaya catu daya yang kita rancang sesuai dengan kebutuhan sistem. Catu daya digunakan sebagai *supply* tegangan untuk semua rangkaian. Pada penelitian ini menggunakan dua rangkaian catu daya, yaitu catu daya 12VDC dan catu daya 5 VDC. Catu daya 12VDC digunakan untuk memberikan tegangan untuk rangkaian RFID, sedangkan catu daya 5VDC untuk rangkaian sistem minimum dan LCD. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar 5.

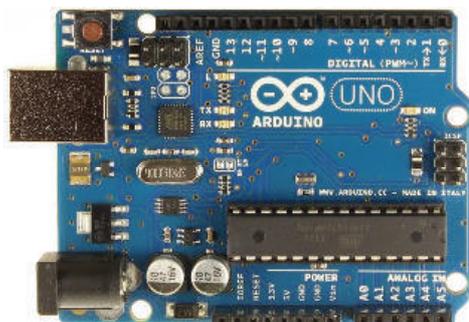


Gambar 5. Rangkaian Catu Daya Alat

Perancangan Arduino UNO

Arduino UNO adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output pin* (dimana 6 *pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik dan tombol reset. *Pin – pin* ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya (Arduino, Inc., 2009).

Perancangan Arduino UNO digunakan untuk melihat karakteristik dari Arduino UNO sehingga peneliti bisa menentukan perlakuan yang tepat untuk Arduino UNO dan perancangan programnya nanti. Gambar Arduino UNO dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Arduino UNO

Perancangan RFID

Mifare RC522 RFID *Reader Module* adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan *interface SPI*, dengan *supply* tegangan sebesar 3,3V. Perancangan RFID digunakan untuk melihat karakteristik dari RFID *reader* dan kartu RFID sehingga peneliti bisa menentukan perlakuan yang tepat untuk RFID dan perancangan desain alatnya nanti. Gambar dari RFID *reader* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. RFID Reader

Perancangan Mekanik

Perencanaan perangkat keras ini bertujuan untuk pembuktian dan aplikasi secara nyata dan *real* dari proses sistem pengendali yang berbentuk sebuah *miniature*, sehingga dapat dipahami dengan mudah dan jelas. Adapun perencanaannya adalah ukuran prototipe *locker* tidak boleh terlalu besar, dan *locker* akan membuka otomatis dengan memanfaatkan bantuan pegas yang akan diselipkan dalam setiap pintunya.

Perancangan Program

Perencanaan program bertujuan untuk menentukan algoritma alat secara program, dan perencanaan pin-pin I/O pada arduino yang akan digunakan. Algoritma yang dimaksud adalah deskripsi kerja program yang akan mengendalikan sistem. Tabel perencanaan pin I/O yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3 dan 4.

Tabel 1. Pin I/O Arduino UNO dan RFID-RC522

No.	Pin RFID	Pin Arduino
1.	3,3V	3,3V
2.	RST	9
3.	GND	GND
4.	MISO	12
5.	MOSI	11
6.	SCK	13
7.	SDA	10

Tabel 2. Pin I/O Arduino UNO dan LCD

No.	Pin LCD	Pin Arduino
1.	GND	GND
2.	VCC	5V
3.	SCL	A5
4.	SDA	A4

Tabel 3. Pin I/O Arduino UNO dan Tombol

No.	Pin Tombol	Pin Arduino
1.	Pilih-pin1	2
2.	Pilih-pin2	GND
3.	Oke-pin1	3
4.	Oke-pin2	GND

Tabel 4. Pin I/O Arduino UNO dan Relay

No.	Pin Tombol	Pin Arduino
1.	GND	GND
2.	IN1	5
3.	IN2	6
4.	IN3	7
5.	VCC	VCC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat *locker* RFID MFRC522 berbasis Arduino UNO dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai yang dihasilkan, yaitu sebagai berikut:

1. Berupa tegangan *input output* dari rangkaian *regulator* dan untuk mengetahui tegangan *output* yang dihasilkan oleh Arduino UNO sebagai pemroses dari sebuah sistem pada *locker* RFID MFRC522 berbasis Arduino UNO.
2. Kepastian jarak maksimal RFID *reader* untuk membaca sinyal yang dikirim kartu RFID.

Instrumen Pengujian

Instrumen yang digunakan pengujian alat *locker* RFID MFRC522 berbasis Arduino UNO, yaitu :

1. Untuk mengukur tegangan *input* dan *output* yang ada dalam rangkaian, *instrument* yang digunakan oleh peneliti adalah multimeter digital. Multimeter digital dipilih karena nilai yang dihasilkan oleh multimeter digital lebih akurat dibandingkan dengan hasil pembacaan multimeter analog.
2. Untuk mengetahui kepastian jarak maksimal RFID *reader* untuk membaca sinyal yang dikirim kartu RFID digunakanlah penggaris dengan panjang 30cm. Dan pengukuran akan dilakukan secara beberapa kali percobaan untuk mengetahui rata-rata jarak pembacaan yang bisa dilakukan RFID *reader*.

Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya

Pengukuran tegangan pada rangkaian catu daya dilakukan agar dapat mengetahui berapa *output* tegangan yang keluar dari rangkaian *driver relay*, dan *output* tegangan yang keluar dari rangkaian catu daya ke Arduino. Hasil pengukuran tegangan di *driver relay* dan Arduino dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran catu daya

<i>Output</i> Tegangan Catu Daya	<i>Output</i> Tegangan Catu Daya Arduino UNO
12,27V	12,13V

Hasil Pengukuran Tegangan Pada Selenoid

Pengukuran tegangan pada selenoid dilakukan agar dapat mengetahui berapa tegangan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan selenoid. Hasil pengukuran tegangan di selenoid dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Selenoid

Alat	Pengukuran
Selenoid <i>Locker</i> 1	12,27V
Selenoid <i>Locker</i> 2	12,27V
Selenoid <i>Locker</i> 3	12,27V

Pengujian Jarak Pembacaan RFID Reader

Dari beberapa kali percobaan yang sudah dilakukan oleh peneliti kepada RFID *reader*, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa jarak rata-rata antara RFID *reader* dan kartu RFID yang bisa diberikan agar RFID *reader* bisa bekerja dengan baik adalah kurang dari 13mm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan alat yang kemudian dilakukan pengujian, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Locker* terbuka karena selenoid diberikan tegangan sebesar 12V.
2. Jarak pembacaan RFID 13mm/1,3cm.
3. Saat kartu pengguna ditempelkan ke RFID *reader*, maka *locker* akan terbuka sesuai dengan nomor kartu.

4. Saat kartu admin ditempelkan ke RFID *reader*, maka ada pilihan untuk membuka *locker* tertentu atau membuka semua *locker*.
5. Waktu rata rata untuk membuka *locker* dengan RFID adalah 1,07 detik dan lebih efisien 3 detik dibanding 4,21 detik oleh *locker* konvensional.

Saran

Peneliti mempunyai saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada penelitian ini, saran tersebut diantaranya adalah:

1. Gunakan Arduino yang mempunyai jumlah pin yang lebih banyak sehingga bisa menambahkan perangkat lain jika diperlukan.
2. Penambahan *keypad* sebagai *input password* akan membuat *locker* ini akan semakin aman.
3. Penggunaan WiFi untuk menyampaikan informasi *locker* kepada pengguna.
4. Mengganti mekanisme kunci sehingga *locker* bisa dibuka dari luar saat sumber listrik tidak ada.

DAFTAR RUJUKAN

Ari, Gamong. 2013. Prototype.

<http://arigamong.blogspot.co.id/2013/06/prototype.html>

Diakses 27 Juli 2016.

Datasheet RFID Reader/Writer Module MIFARE RC522 13.56 MHz.<http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Mfrc522%20datasheet>

Diakses 27 Mei 2016.

DRiyanto. 2009. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi

Radio Frequency Identification (RFID) pada Bloop/Endorse Clothing Company. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Bina Nusantara* 1:4-8.

Feri Djuandi. 2011. Pengenalan Arduino.

<http://tobuku.com/index.php/2011/01/08/pengenalan-arduino/>

Diakses 27 Mei 2016.

Ika Dian Lestari. 2014. RELAY. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Politeknik Negeri Malang* 7:28.

<https://www.scribd.com/doc/34489925/Makalah-Relay-Ika-2B>

Diakses 7 juni 2016.

Oxford Dictionaries. 2016. *Locker*.

<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/locker>

Diakses 27 Juli 2016

Ruyung Hikayana Suki1, Nurussa'adah, MT. 2, Akhmad Zainuri, ST., MT.2015.

Implementasi RFID sebagai Pengaman pada Sepeda Motor untuk Mengurangi Tindak Pencurian. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Brawijaya* 3:2.

Wahyu Adam, M.Eng.Sc 1,Lamhot Sagala 2. 2014. Sistem Absensi Pegawai Menggunakan Teknologi RFID. *E-journal Teknik Informatika* 2:2-3.

Zaratul Nisa Saputri. 2014. Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Brawijaya* 4:2