

## Keamanan Laci Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor LDR dan RFID

Yol Putra<sup>#</sup>, Cipto Prabowo<sup>#</sup>, Ervan Asri<sup>#</sup>

<sup>#</sup> *Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia*  
E-mail: [yolputra1@gmail.com](mailto:yolputra1@gmail.com), [cipto@pnp.ac.id](mailto:cipto@pnp.ac.id), [ervan@pnp.ac.id](mailto:ervan@pnp.ac.id)

---

### ABSTRACTS

Drawers for storing micro-sized electronic items that are usually used on campus are napolly-type drawers, which are plastic drawers, these drawers are considered ineffective because there is no notification that the drawer is open or the drawer is being opened by someone. In this case the authors designed and made the Drawer Door Security Prototype Using LDR and RFID sensors with a Microcontroller-based Sentora Platform. This system is equipped with an LDR sensor as a detector that if the drawer is opened too long then the alarm will be active until the door is closed again. RFID as a drawer door opener access. ESP8266 as a medium for sending data from the Arduino System to Sentora and using a web service to provide information to the drawer owner. If the LDR sensor detects an open drawer door for too long then ESP8266 will send information to the sentora that uses the web service as a notification. If the RFID Tag is registered, the solenoid opens. The state of the solenoid as a door lock will be displayed on the web service that the state of the solenoid has changed. From making this tool, it is expected that if there is someone who wants to break into a drawer it will be easily captured and more secure because it uses multiple layers of security.

---

### KATA KUNCI

*Sensor LDR,  
RFID,  
solenoid*

---

### ABSTRAK

Laci untuk penyimpanan barang-barang elektronik yang berukuran mikro yang biasanya di digunakan di kampus adalah tipe laci napolly yaitu laci dari bahan plastik, laci ini dinilai kurang efektif karena tidak adanya pemberitahuan bahwa laci sedang terbuka ataupun laci sedang dibuka oleh seseorang. Dalam hal ini penulis merancang dan membuat Prototype Keamanan Pintu Laci Menggunakan Sensor LDR dan RFID dengan Platform Sentora yang Berbasis Mikrokontroler. Sistem ini dilengkapi sensor LDR sebagai pendeteksi bahwa jika laci terbuka terlalu lama maka alarm akan aktif sampai pintu kembali di tutup. RFID sebagai akses pembuka pintu laci. ESP8266 sebagai media pengiriman data dari Sistem Arduino ke Sentora dan menggunakan web service untuk memberi informasi kepada pemilik laci. Jika sensor LDR mendeteksi pintu laci terbuka terlalu lama maka ESP8266 akan mengirimkan informasi ke sentora yang menggunakan web service sebagai notifikasi. Jika Tag RFID terdaftar, maka solenoid terbuka. Keadaan solenoid sebagai pengunci pintu akan ditampilkan di web service bahwa keadaan solenoid berubah. Dari pembuatan alat ini, diharapkan jika ada seseorang yang ingin membobol laci akan dengan mudah ditangkap dan lebih menjaga keamanan karena menggunakan keamanan berlapis.

### 1. PENDAHULUAN

Umumnya barang-barang labor pada jurusan Teknologi Informasi yang ada di Politeknik Negeri Padang seperti mikrokontroler, sensor-sensor dan alat-alat mikro lainnya diletakan dalam laci pada lemari yang ada di ruang

labor. Penyimpanan barang-barang pada laci ini yang hanya menggunakan kunci manual. Hal ini memungkinkan jika kunci yang digunakan tertinggal atau hilang. Selain itu juga dapat mengakibatkan mudahnya mahasiswa atau individu tertentu mengambil barang atau alat tanpa sepengetahuan asisten labor atau pihak jurusan. Keamanan laci yang manual ini belum bisa terjamin sepenuhnya barang atau alat tersebut tidak akan bisa diambil tanpa sepengetahuan asisten labor atau pihak jurusan.

RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. Label RFID berisi informasi yang disimpan secara elektronik dan dapat dibaca hingga beberapa meter jauhnya.

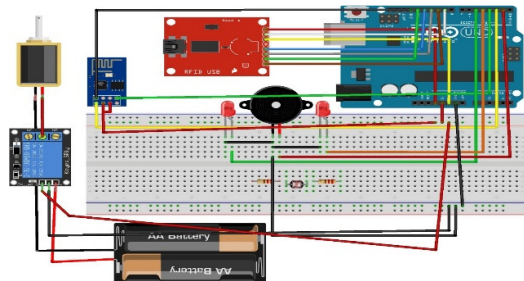
Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti tag, tag reader, tag programming station, circulation reader, sorting equipment, dan tongkat inventory tag. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari tag yang kemudian dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi computer. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya. Seluruh Informasi yang berkaitan dengan keamanan laci seperti RFID disampaikan ke pemilik melalui platform IoT yaitu Sentora.

Konsep dari sistem keamanan laci ini ialah, RFID Tag sebagai input untuk membuka pintu laci, sensor LDR digunakan sebagai sensor tambahan jika pintu terbuka terlalu lama maka alarm akan hidup, Sentora sebagai server yang sudah terinstall di jurusan Teknologi Informasi. Web service digunakan untuk menampilkan status dari pintu laci

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem yang diusulkan merupakan suatu sistem keamanan laci yang menggunakan teknologi gabungan Sensor LDR dan RFID. Komponen-komponen yang dibutuhkan yaitu Arduino UNO, LDR, RFID, relay, solenoid, buzzer, Modul WiFi ESP8266 dan adaptor 12 V. Penggunaan pada system ini menggunakan Tag RFID yang telah terdaftar untuk membuka pintu laci. Pintu laci akan terbuka apabila menggunakan Tag RFID yang terdaftar. Apabila Tag RFID yang digunakan cocok maka pintu akan terbuka dan mengirim data ke Sentora. Jika Tag RFID tidak cocok maka buzzer peringatan akan berbunyi, modul WiFi ESP8266 akan mengirimkan data kapan saja ke Sentora dan menampilkannya di Android. Sedangkan sensor LDR berguna untuk mendeteksi cahaya yang masuk yang berguna untuk sebagai penanda pintu laci terbuka.

### Perancangan Perangkat Keras



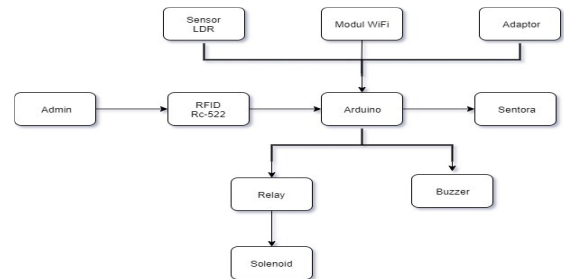
GAMBAR 1. Perancangan Hardware

Pada gambar 1 merupakan perancangan sistem hardware yang akan dibangun meliputi perangkat keras seperti Arduino UNO yang digunakan sebagai akses kontrol dan sebagai perangkat utama, kemudian dihubungkan dengan RFID sebagai input melalui pin analog dan pin digital yang ada pada arduino. Adaptor digunakan untuk mengaliri aliran listrik sehingga Arduino UNO dan solenoid dapat menyala. Solenoid dapat menyala karena terminal negative dari solenoid dihubungkan dengan terminal negative yang ada pada adaptor, sedangkan terminal positif adaptor dihubungkan ke relay sehingga relay bisa menyala.

Buzzer terhubung pada arduino yang digunakan sebagai pemberitahuan ketika nilai Tag RFID tidak sama dengan nilai pada arduino dan ketika sensor LDR terlalu lama terkena cahaya sesuai dengan limit waktu yang diberi maka alarm akan berbunyi dan akan ada notifikasi ke handphone admin

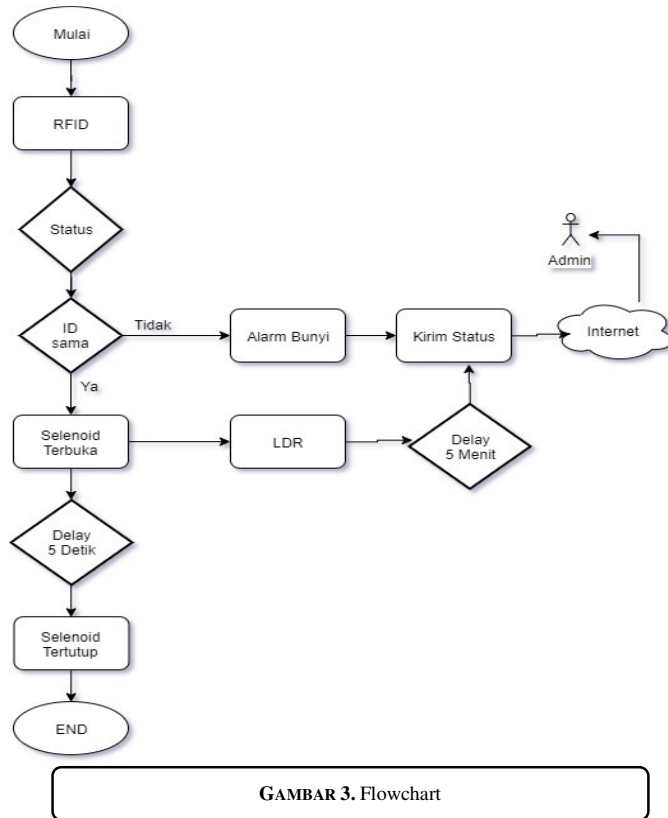
### Perancangan Perangkat Lunak

Gambar 3.2 adalah block perangkat kontrol. Arduino digunakan untuk mengontrol semua alat dan sensor. Ketika admin ingin membuka pintu laci, admin harus melakukan scan Tag RFID yang telah terdaftar di Arduino. Jika nilai pada Tag RFID yang ada pada system Arduino sama maka relay dan solenoid akan menyala, ha ini akan membuat pintu laci akan terbuka dan ESP8266 akan mengirm data ke sentora sebagai notifikasi pintu laci terbuka. Adaptor digunakan untuk mengaliri listrik pada arduino dan solenoid.



GAMBAR 2. Block perangkat kontrol

WiFi ESP8266 akan mengirim data ke sentora kapan saja pemilik/admion membuka pintu laci. Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi cahaya yang mengenai sensor LDR yang menandakan bahwa pintu laci terbuka terlalu lama sesuai limit waktu yang dibuat, maka alarm akan menyala dan akan disampaikan notifikasi ke admin.



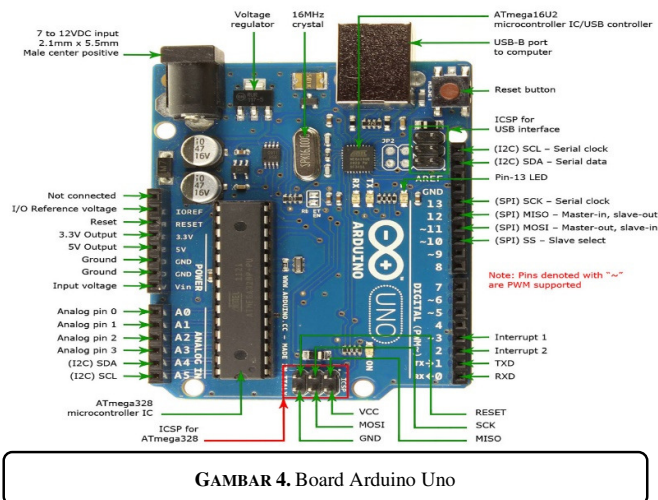
Berikut adalah penjelasan dari gambar 3:

1. Selenoid dipasang di pintu laci, sebelum membuka harus memasukan RFID yang telah terdaftar.
2. Jika ingin membuka pintu scan Tag RFID ke modul RC522 yang telah terdaftar
3. Jika nilai yang ada di RFID sama dengan yang terdaftar pada system arduino maka selenoid hidup dan pintu laci akan terbuka
4. Jika nilai yang ada pada RFID tidak sama dengan nilai yang ada pada system arduino maka selenoid akan mati dan pintu laci akan terkunci.
5. Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi cahaya yang mengenai sensor LDR Sebagai penanda bahwa pintu laci terbyuka terlalu lama sesuai limit waktu yang ditentukan
6. Modul WiFi ESP8266 berfungsi untuk mengirim data ke Sentora, yang dikirim yaitu berupa jam dan status pintu laci

**Kebutuhan Alat**

1. Board Arduino Uno

Arduino adalah board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik



**TABEL 1.** Spesifikasi Board Arduino Uno

Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	(disarankan) 7—12V
Batas Tegangan Input	6—20V
Pin Digital I/O	14 (di mana 6 pin output PWM)
Pin Analog Input	6
Arus DC per I/O Pin	40 mA
Arus DC untuk pin	3.3V 50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328), di mana 0,5 KB digunakan olehbootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock	16 MHz

2. RFID RC522

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut Tag atau transponder (Transmitter + Responder). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).[5] RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam device yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. Pada sistem RFID umumnya, Tag atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap Tag membawa dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: serial number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut.



GAMBAR 5. RFID RC522

TABEL 2. Spesifikasi RFID RC522

Arus dan tegangan operasional	13-26mA/DC 3.3V
Tipe kartu Tag yang didukung	mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
Idle current	10-13mA/DC 3.3V
Peak current	30mA
Sleep current	80uA
Menggunakan Antarmuka SPI	
Kecepatan transfer rate data	maximum 10Mbit/s
Frekuensi kerja	13.56MHz
Ukuran dari RFID Reader	40 x 60mm
Suhu tempat penyimpanan	-40 – 85 degrees Celsius
Suhu kerja	-20 – 80 degrees Celsius
Relative humidity	relative humidity 5% - 95%

TABEL 3. Tabel Alat dan Bahan

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1	Arduino UNO	1
2	Modul RFID RC-522	1
3	Solenoid Door lock	1
4	Modul Relay	1
5	Modul WiFi ESP8266	1
6	Adaptor 12V	1
7	Buzzer	1
8	Sensor LDR	1
9	Jumper	30
10	LED	2
11	Resistor	2

3. Sensor LDR

LDR merupakan salah satu jenis resistor yang disebut sebagai fotoresistor. Nilai hambatan LDR dipengaruhi oleh cahaya yang diterima dari lingkungan sekitar. Resistansi LDR dapat berubah-ubah tergantung padaq intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Untuk menghitung tegangan keluaran pada LDR digunakan persamaan berikut [1]

$$V_o = \frac{LDR}{LDR+R_1} V_{CC} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dan Hasil dari penelitian ini yaitu :

1) Pembuatan prototipe alat

Implementasi dari perancangan keamanan pintu laci ini yaitu dengan membuat sebuah prototipe laci. Dan untuk mengontrol semua perangkat yang terhubung alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai perangkat utamanya. Alat dibuat sesuai dengan rancangan hardware yang sudah di buat terlebih dahulu (gambar 1) dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan (tabel 3)

## 2) Pembuatan database

Pembuatan database ini dilakukan agar nanti bisa mengupload web service yang telah dibuat sebelumnya sedangkan pendaftaran akun ini berfungsi untuk memperoleh Client ID, username MQTT, dan password MQTT dari Sentora yang akan digunakan untuk mendaftarkan arduino yang terhubung dengan ESP8266. Pembuatan database pada phpMyAdmin didalam Sentora. Selanjutnya melakukan pembuatan tabel “tbl\_esp” yang diperlukan untuk iot yang dibuat, strukturnya id, user, status, dan jam

## 3) Pengujian Sistem

Berikut ini pengujian yang dirancang pada penelitian ini :

### 1. Pengujian Sensor RFID Pada Serial Monitor Arduino IDE

Pada penelitian ini, RC-522 akan membaca Tag RFID dan akan mengambil nilai UID yang akan ditampilkan dalam serial monitor. Pengujian pengambilan nilai UID ini dilakukan dengan mengambil example code dari library MFRC-522, serial monitor akan menampilkan nilai UID dalam bentuk heksimal dan decimal. Nilai Heksimal nya yaitu “41 2C 92 AB”

### 2. Pengujian sensor LDR

Pada pengujian ini, sensor LDR akan mendeteksi cahaya yang mengenai sensor. Jika cahaya yang ditangkap sensor lebih besar dari minimal cahaya yang di setting pada program arduino maka alarm akan berbunyi.

### 3. Pengujian ESP8266

Pada pengujian ini ESP8266 akan dilakukan test koneksi esp ke wifi pada Serial monitor Arduino IDE. Perintah berikut merupakan normal communication jika respons OK berarti komunikasinya normal. Perintah berikut merupakan untuk menampilkan ESP Mode yang merupakan ada 3 mode yang terdapat secara default nya, diantaranya

Mode 1 = mode station = esp sebagai client

Mode 2 = Mode AP = esp sebagai access point

Mode 3 = Both = esp sebagai client dan access point

No	Status Pintu	Waktu Akses	Status
1	Terutup	2020-01-28 11:07:51	Normal
2	Terutup	2020-01-28 11:14:31	Normal
3	Terbuka	2020-01-28 11:36:24	Normal
4	Terbuka	2020-01-28 11:37:56	Normal
5	Terutup	2020-01-28 11:38:08	Normal
6	Terutup	2020-01-28 11:38:27	Normal
7	Terutup	2020-01-28 11:38:42	Normal
8	Terutup	2020-01-28 11:38:52	Normal

GAMBAR 6. Tampilan web

Perintah pada ESP8266 :

- AT+CWLAP  
(untuk Scanning Wifi)
- AT+CWJAP="SSID","PASS"  
(untuk terhubung ke wifi yang dipilih)
- AT+CIFSR  
(untuk melihat IP Address)

### 4) Pengujian Web Service ke Database

Pengujian ini dilakukan agar dapat dipastikan web service yang telah dibuat dapat terkoneksi dengan database dengan baik dan dapat menampilkan data pada web nya yang diinput secara manual didalam database.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pengujian implementasi pada tugas akhir Keamanan Pintu Laci Menggunakan RFID Dan Sensor LDR Dengan Platform Sentora Yang Berbasis Mikrokontroler dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Sensor LDR aktif dan buzzer akan berbunyi ketika pintu laci terbuka terlalu lama atau melebihi limit waktu yang diberikan. Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pemrosesan data input dari sensor LDR dan RFID untuk mengaktifkan alarm dan solenoid sebagai pengunci pintu laci. Solenoid akan aktif jika RFID Tag yang dimasukan benar dengan rangkaian driver sebagai penggerak dari solenoid tersebut. Pengirim data yang akan dijalankan ESP8266 akan bergantung pada kecepatan internet dari WiFi yang digunakan. Prototype ini memiliki kelemahan yaitu belum bisa terkoneksi ke server karena belum di program dengan baik dan benar.

Saran pengembangan system diantaranya ditambahkan hasil output nya melalui smartphone dan bisa dimonitoring dan kendalikan dari jarak jauh. Ditambahkan pengaman berupa sensor sentuh, yaitu jika pintu laci dibuka paksa maka modul ESP8266 akan mengirim data kepada pemilik bahwa pintu laci dibuka secara paksa. Ditambahkan dengan koneksi ke server menggunakan program yang benar

## REFERENSI

- [1] Kurniawan, E. dkk (2013). Jurnal Coding Sistem Komputer. Universitas Tanjungpura
- [2] Deny Rochman Afriatno, Sirojuddin Munawir.(2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Pintu Dengan RFID (Radio Frekuensi identifikasi) Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. Jurnal Multimedia

- [3] Prima, B. (2014). Perancangan Sistem keamanan rumah menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) berbasis Mikrokontroler.
- [4] Melolin, I. C. (2013). Rancang bangun brankas pengaman otomatis berbasis mikrokontroler AT89S52. Universitas Komputer Indonesia..
- [5] Huda, A. (2015). Perancangan dan Penerapan RFID untuk monitoring penggunaan BBG pada Kendaraan Umum. PT Varia Solusi Integrasi.
- [6] Afandi Amir, dkk. (2018). Rancang bangun Purwarupa alat monitoring dan kontrol beban satu fasa berbasis IOT. PSTE Universitas Islam Sultan Agung.