Buletin Profesi Insinyur 6(3) (2023) 050–056
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v6i3.212

ISSN 2654-5926

Otomatisasi Database Peralatan Laboratorium Menggunakan Aplikasi *RFID* Berbasis *Raspberry Pi*

Teguh Efendi [1] Rusilawati[1] Ayu Novia Lisdawati[1]

[1] Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

✉ habsyi.sila@gmail.com

Aplikasi *Radio Frequency identification and Detector* (RFID) berbasis *Raspberry pi* dapat mempermudah pengontrolan peralatan di laboratorium secara otomatis untuk mendata alat yang dipinjam maupun yang sudah dikembalikan dengan metode database. Alat pendukung pembuatan database tersebut adalah teknologi RFID berbasis *Raspberry pi*. Fungsi utama alat RFID *reader* adalah sebagai sensor penerima informasi dari alat yang diberi label khusus yaitu *RFID Label*. *RFID Label* mengirimkan informasi dan akan diteruskan ke perangkat utama yaitu *Raspberry pi* sebagai server atau pengolah data dengan metode database. Data tersebut tersimpan pada *website My Structured Query Language* (MySQL) dengan nama *phpmyadmin*. Hasil pengujian alat cukup efektif untuk penyimpanan data peralatan laboratorium dengan menggunakan metode *website* (*phpmyadmin*). Data yang tersimpan pada *website* bisa diunduh sewaktu–waktu diperlukan dengan menggunakan ID dan *password* sebagai kunci login dan data yang tersimpan akan lebih aman.

Kata kunci: *RFID reader, RFID label, Raspberry pi, MySQL*

Diajukan: 22 Mei 2023
Direvisi: 16 Juli 2023
Diterima: 22 Juli 2023
Dipublikasikan online: 24 Juli 2023

Pendahuluan

Laboratorium adalah fasilitas yang digunakan di sebuah kampus untuk menunjang kegiatan praktikum. Pengontrolan alat yang digunakan pada laboratorium saat ini masih menggunakan metode manual dengan mencatat alat-alat yang digunakan di buku. Kelemahan metode manual adalah buku catatan yang digunakan petugas bisa hilang atau lupa menaruh dan data yang dicatat pun ikut hilang. Untuk mempermudah pengontrolan peralatan di laboratorium, diperlukan alat otomatis untuk mendata peralatan yang dipinjam maupun yang sudah dikembalikan dengan metode *database*.

Dalam beberapa penelitian sebelumnya sudah dilakukan otomatisasi pendataan peralatan menggunakan RFID (P.S, et al., n.d.), (Sugiana, et al., n.d.), (Aminah, et al., 2019), (Widodo, et al., n.d.). Selain itu RFID dan Raspberry Pi juga diaplikasikan otomatisasi pendataan kehadiran (Aji, et al., 2020), (Bastian, et al., 2020), (Nasir, et al., 2019), (Pratama, 2017), (Saida, et al., 2020). Ada juga yang mengaplikasikan RFID dan Raspberry Pi pada sistem keamanan (Isyanto, et al., 2019), (Rivaldo, et al., 2020). Dalam penelitian-penelitian tersebut, pengaplikasian RFID dihubungkan ke web dengan *firebase*, *NodeMCU ESP8266, MQLL, IoT, HTML*.

Dalam penelitian ini dibuat alat untuk otomatisasi pendataan peralatan di laboratorium yang memanfaatkan teknologi *RFID* untuk mendeteksi alat yang dipinjam atau dikembalikan untuk disimpan di *database* dan data tersebut tersimpan pada *website* dengan nama *My Structured Query Language (MySQL)* dengan nama *phpmyadmin*.. Alat pendukung database tersebut adalah aplikasi *RFID* berbasis *Raspberry Pi.* Fungsi utama alat *RFID reader* adalah sebagai sensor penerima dari peralatan yang sudah diberi label khusus (*RFID label*) yang bertujuan untuk mendeteksi keberadaan alat dengan metode *database*.

Raspberry pi merupakan minikomputer yang dijalankan melalui pemrograman dan dapat diperintahkan sesuai kebutuhan atau perintah. *Raspberry pi* difungsikan sebagai pengontrol *RFID reader* untuk mendeteksi *RFID label.* Penginstalan dan pemrograman teknologi *RFID* menggunakan *reader, tag dan RFID label.*

Dengan adanya pembuatan alat ini, diharapkan dapat membantu petugas laboratorium untuk pengecekan peralatan di laboratorium dengan lebih cepat dan efisien sehingga dapat menghemat waktu. Selain itu, dapat memudahkan untuk mengetahui peminjam dan peralatan yang dipinjam di laboratorium dengan metode *database.*

Metode

Bahan

Bahan yang digunakan

- *Raspberry pi* 3 Model B+
- RFID reader tipe RC-522 dan tag
- RFID label dengan frekuensi 13.56Mhz

Alat

- Laptop atau PC dengan *VNC*
- Adaptor 5V 2A

Cara mensitasi artikel ini:
Efendi. T., Rusilawati, Lisdawati, A.N. (2023) Oromatisasi Database Peralatan Laboratorium Menggunakan Aplikasi RFID Berbasis *Raspberry Pi*. *Buletin Profesi Insinyur* 6(3) 050-056

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license

Buletin Profesi Insinyur 6(3) (2023) 050–056
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v6i3.212
ISSN 2654-5926

Raspberry Pi

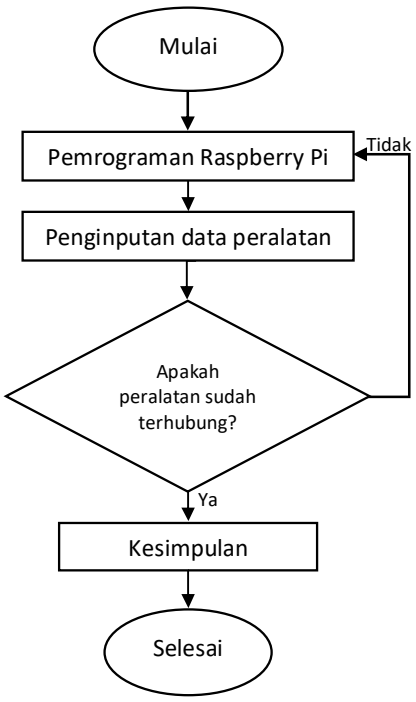
Raspberry pi merupakan minikomputer, dijalankan menggunakan program tertentu atau bisa diatur sesuai perintah. *Raspberry pi* di lengkapi dengan empat *port universal serial bus* (USB), satu port *High Definition Multimedia Interface* (HDMI) yang bisa dihubungkan dengan monitor mapun proyektor, *raspberry* disebut minikomputer karena ukurannya yang tergolong kecil dan bisa difungsikan hampir sama dengan *personal computer* (PC). *Raspberry pi* menggunakan *microSD card* yang berfungsi seperti *hardisk* pada PC (Hendro, 2017).

***RFID* reader dan *RFID* label**

Radio Frecuency Identification and Detector (*RFID*) merupakan teknologi untuk mendeteksi suatu objek dengan informasi yang disalurkan melalu gelombang radio, menggunakan gelombang *13.56 Mhz. RFID reader* yang digunakan adalah *RFID reader* dengan tipe *RFID-RC522*. Disebut *RFID* reader karena dioperasikan untuk membaca atau menangkap sinyal informasi berupa sebuah alat *tag* yang membawa informasi yang akan disampaikan ke *reader* tersebut. *Tag* tersebut digunakan sebagai *user admin* atau pengendali *server* saat diaktifkan (Aminah et al., 2019), (Dwi Ekho Restu, Eng Aryuanto Soetedjo, 2018), (Aji et al., 2022), (Widodo, Prasetya, 2019)

Tahapan penelitian

Flowchart tahapan pembuatan aplikasi *RFID* berbasis *raspberry pi* untuk *database* peralatan di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 1.

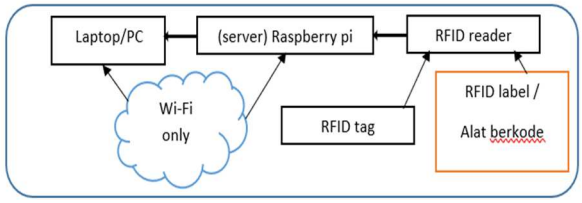


***Gambar* 1** *Flowchart* penelitian

Adapun langkah-langkah pembuatannya dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Melakukan pemrograman *raspberry pi*, dengan menggunakan aplikasi *raspberry pi OS.*
2. Penginputan *database*, informasi dari *RFID label* yang ditanam pada peralatan utama yang disediakan laboratorium.
3. Percobaan alat dan fungsi dari *RFID label* ke *RFID reader* yang akan di*input* per data ke *database* yang di program dengan minikomputer atau *raspberry pi*.
4. Hasil pengujian alat.
5. Kesimpulan
6. Selesai.

Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

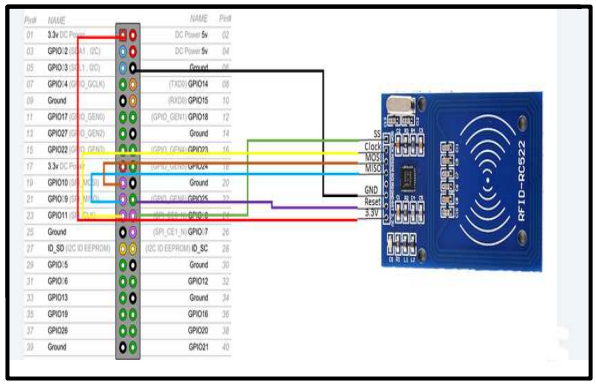


Gambar 2 Gambaran umum sistem

Keterangan:

a. Mahasiswa yang akan meminjam membawa alat ke petugas laboratorium.
b. Alat di deteksi oleh *teknologi RFID reader.*
c. *RFID reader* membaca informasi dari *RFID label* atau alat berkode.
d. *RFID reader* mengirim informasi ke *Raspberry Pi.*
e. *Raspberry Pi* mengirim data ke *database.*

Pada Gambar 3 dapat dilihat koneksi *RFID reader ke GPIO Pins Raspberry Pi.*



Gambar 3 Koneksi *RFID reader* ke *GPIO Pins Raspeberry Pi*

Keterangan diagram koneksi :

a. *VCC* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 1.
b. *GND* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 6.
c. *MOSI* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 19.
d. *MISO* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 21.
e. *RST* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 22.
f. *SCK* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 23.
g. *SDA* pada *RFID reader* ke *pins GPIO Raspberry* no. 24.

 ISSN 2654-5926

Pada Gambar 4 dapat dilihat database yang digunakan.

Gambar 4 *Database* yang digunakan

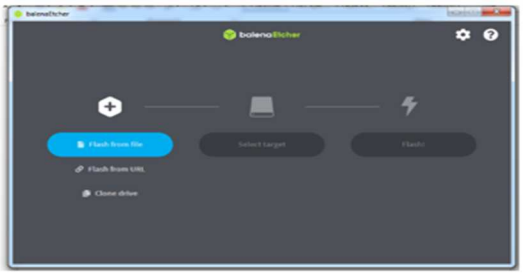
Hasil Kerja

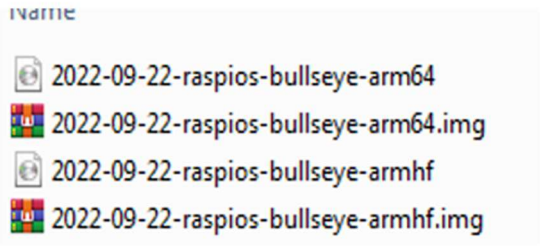
Pemrograman *Raspberry Pi OS*

Pada Gambar 4 dapat dilihat *software* penginstallan *Raspberry Pi OS*.

Keterangan:

a. Install software *balenaEtcher* pada laptop/PC.
b. Hubungkan *microSD card* ke laptop/PC.
c. Tekan pada pilihan *flash from file*, masukkan *software image raspberry pi* (pilih salah 1 pada gambar yang sudah diunduh).
d. Tekan *select target* pada *balenaEtcher,* untuk penginstalan pilih *microSD card*.
e. Tekan *Flash!* dan tunggu penginstalan *atau flashing – validating* sampai selesai.

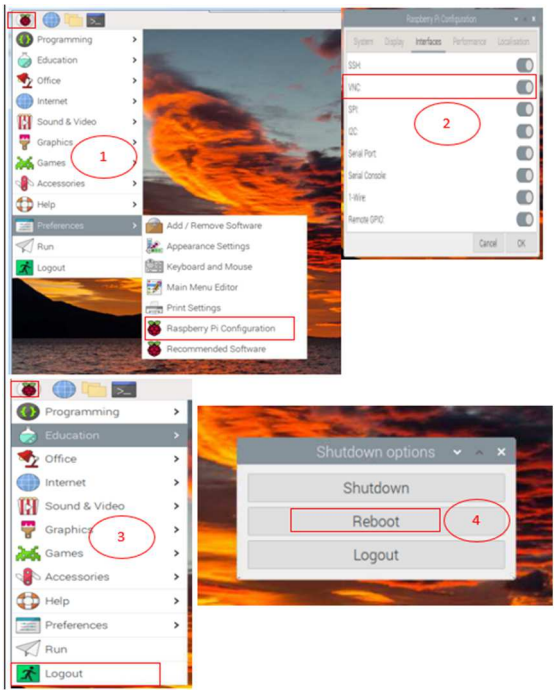




Gambar 4 *Software* pengin*stall*an *Raspberry Pi OS*

Langkah mengaktifkan remot *Raspberry Pi*

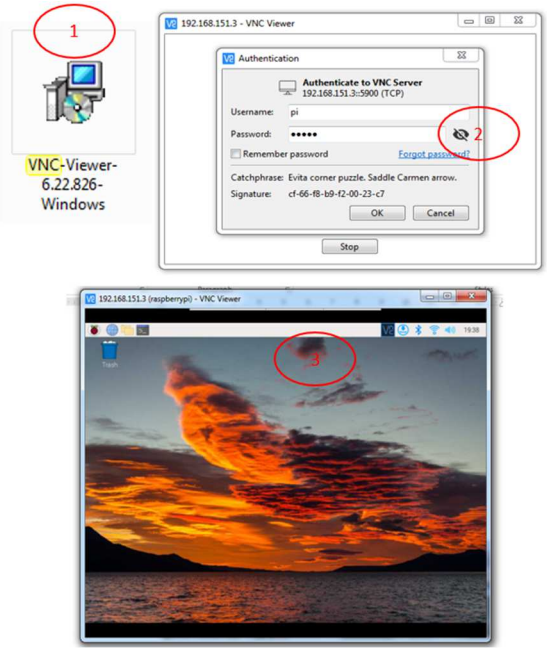
Apabila peng*install*an berhasil, langkah selanjutnya adalah mengaktifkan remot pada perintah *raspberry pi* supaya bisa dikontrol melalui laptop atau PC, tanpa menggunakan monitor khusus untuk perangkat *Raspberry pi* tersebut. Untuk pengaktifan remot, masukkan perintah ke *raspberry pi* seperti tampak pada Gambar 5.



Gambar 5 *Langkah mengaktifkan remot* Raspberry Pi

Langkah-langkah penginstallan VNC pada perangkat lain

Langkah-langkah penginstallan VNC pada perangkat lain dapat dilihat pada Gambar 6.

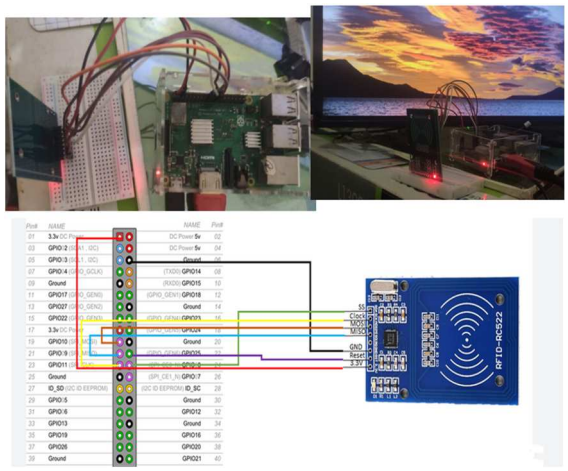


Gambar 6 Koneksi *VNC* dari *Raspberry Pi* ke perangkat lain

Perancangan *RFID* reader berbasis *Raspberry Pi*

Diagram koneksi kabel *RFID* ke *Raspberry Pi* dapat dilihat pada Gambar 7.

Buletin Profesi Insinyur 6(3) (2023) 050–056
http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v6i3.212 ISSN 2654-5926



Gambar 7 Diagram koneksi kabel *RFID* ke *Raspberry Pi*

Gambar 8 merupakan potongan pemrograman sensor *RFID reader* yang berfungsi untuk memasukkan kode pada *RFID label* maupun *tag,* untuk penambahan nama alat atau barang yang akan diberi label khusus.

```
import time
import RP1.GPIO as GPIO
from mfrc522 import SimpleMFRC522
import mysql.connector

GPIO.setwarnings(False)

db = mysql.connector.connect(
  host="localhost",
  user="root",
  passwd="12345678",
  database="dblaboratorium"
)

cursor = db.cursor()
reader = SimpleMFRC522()
```

Gambar 8 Potongan kode *RFID* reader

Coding untuk memasukkan nama barang dilihat pada Gambar 9. Sedangkan, pada Gambar 10 dapat dilihat *coding RFID* untuk terhubung ke *database*.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
from mfrc522 import SimpleMFRC522
import mysql.connector

GPIO.setwarnings(False)

db = mysql.connector.connect(
  host="localhost",
  user="root",
  passwd="root",
  database="rfid"
)

cursor = db.cursor()
reader = SimpleMFRC522()

try:
  while True:
    print('Place Label RFID to register')
    id, text = reader.read()
    print(id)
    #print(text)
    cursor.execute("SELECT id FROM master_rfid WHERE rfid_uid="+str(id))
    cursor.fetchone()

    if cursor.rowcount >= 1:
      print("Overwrite existing RFID?")
      overwrite = input("Overwite (Y/N)? ")
      if overwrite[0] == 'Y' or overwrite[0] == 'y':
        print("Overwriting RFID.")
        time.sleep(1)
        sql_insert = "UPDATE master_rfid SET name = %s WHERE rfid_uid=%s"
      else:
        continue;
    else:
      sql_insert = "INSERT INTO master_rfid (name, rfid_uid) VALUES (%s, %s)"


    print('Enter new name')
    new_name = input("Name: ")

    cursor.execute(sql_insert, (new_name, id))

    db.commit()

    print("Master RFID " + new_name + "\nSaved")
    time.sleep(2)
finally:
  GPIO.cleanup()
```

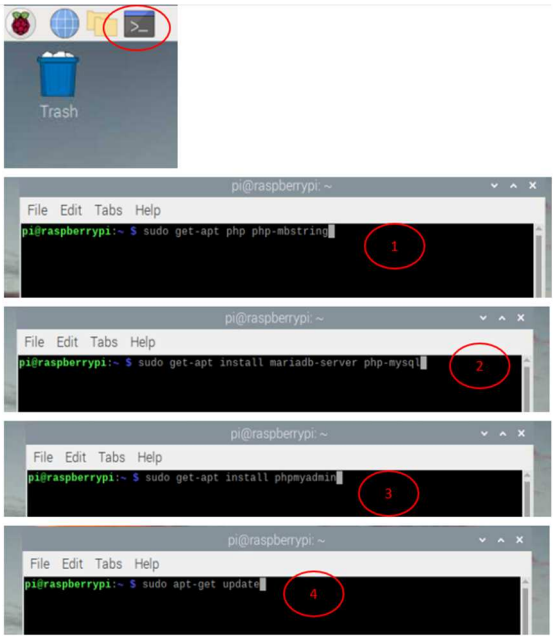
Gambar 9 *Coding* untuk memasukkan nama barang

 ISSN 2654-5926

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
from mfrc522 import SimpleMFRC522
import mysql.connector

GPIO.setwarnings(False)

db = mysql.connector.connect(
  host="localhost",
  user="root",
  passwd="root",
  database="rfid"
)

cursor = db.cursor()
reader = SimpleMFRC522()

try:
  while True:
    print('Place Label RFID to\nrecord log book RFID')
    id, text = reader.read()
    print(id)
    #print(text)

    cursor.execute("Select id, name FROM master_rfid WHERE rfid_uid="+str(id))
    result = cursor.fetchone()
    #print(result)

    if cursor.rowcount >= 1:
      print(result[1] + " has been record")
      cursor.execute("INSERT INTO log_rfid (name, rfid_uid) VALUES (%s, %s)", (result[1],id) )
      db.commit()
    else:
        print("RFID does not exist.")
    time.sleep(2)
    print()
    print()
finally:
  GPIO.cleanup()
```

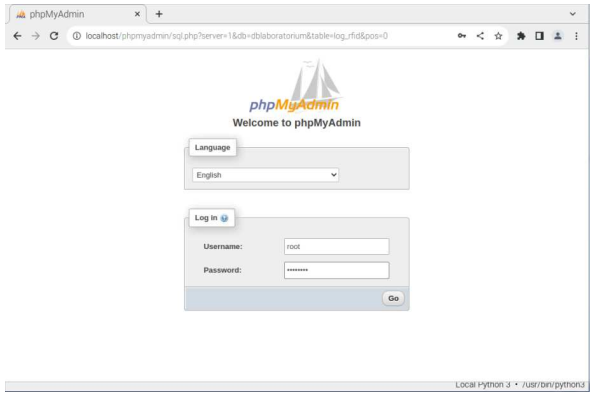
Gambar 10 *Coding RFID* untuk terhubung ke *database*

Pada Gambar 11 dapat dilihat langkah untuk meng*install* perintah *website* pada *Raspberry pi.*



Gambar 11 Langkah untuk meng*install* perintah *website* pada *raspberry pi*

Pada Gambar 12 dapat dilihat *database* yang digunakan sebagai penyimpan data peralatan yang akan dipinjamkan. Untuk masuk ke *website* tersebut ketikkan *localhost/phpmyadmin* pada *browser* yang disediakan oleh *raspberry pi.* Apabila ingin mengoperasikan pada laptop atau PC lainnya, maka pada laptop atau PC tersebut harus ter*install* aplikasi atau *software* VNC yang tersedia juga pada *raspberry pi* sebagai koneksi ke laptop atau PC.



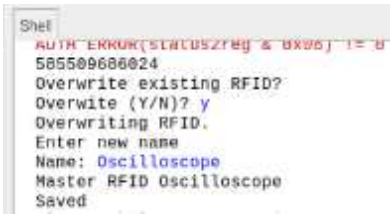
Gambar 12 Tampilan masuk *website database* yang digunakan

Pengujian aplikasi *RFID* berbasis *Raspberry Pi*

Setelah aplikasi RFID berbasis Raspberry Pi selesai dibuat, maka aplikasi siap digunakan. Langkah-langkah penggunaan aplikasi dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Membuat perintah penginputan nama peralatan laboratorium yang akan disimpan datanya pada database. Pada Gambar 13 dapat dilihat potongan perintah penginputan data atau nama yang akan digunakan untuk pengkodean alat pada laboratorium.
2. Sensor *RFID reader* membaca RFID *tag* / label yang telah ditempelkan pada peralatan. Gambar 14 merupakan potongan kode untuk pembacaan *RFID tag* / label.

 ISSN 2654-5926



Gambar 13 Potongan penginputan data untuk laboratorium

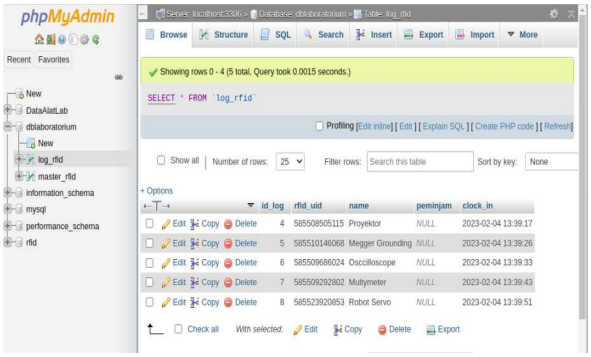
```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
from mfrc522 import SimpleMFRC522
import mysql.connector

GPIO.setwarnings(False)

db = mysql.connector.connect(
  host="localhost",
  user="root",
  passwd="12345678",
  database="dblaboratorium"
)

cursor = db.cursor()
reader = SimpleMFRC522()
```

Gambar 14 Potongan kode untuk RFID *tag*/label

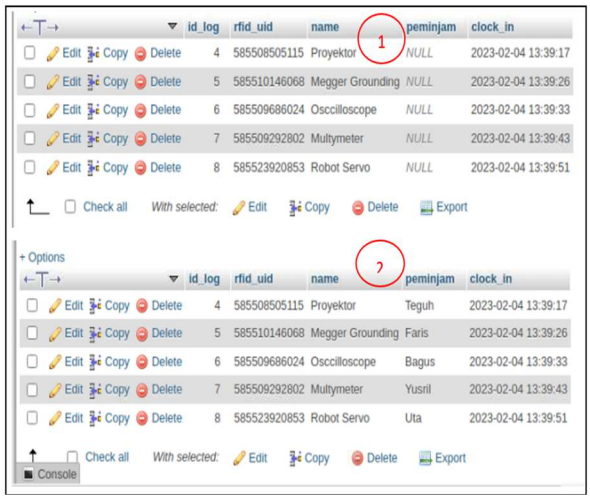
3. Hasil pembacaan *RFID* tag / label masuk ke database. Gambar 15 merupakan potongan hasil memasukkan data, *tag* atau *RFID label* pertama yang diberi nama "*Osccilloscope*" dan terbaca oleh sensor *RFID reader* dan dimasukkan ke *database*.

Gambar 15 Potongan kode terbacanya *tag* atau *RFID* label

4. Semua nama peralatan yang telah dibaca akan tersimpan di database. Gambar 16 menunjukan *database* yang digunakan yaitu *localhost/phpmyadmin*. Untuk *Website* ini sering disebut program *MYSQL*.
5. Penginputan data nama peminjam masih diketik manual. Pada Gambar 17 dapat dilihat kode nomor pertama adalah kode untuk alat yang dipinjam, namun nama peminjam belum otomatis terisi (*NULL*). Pada baris berikutnya, setelah nama peminjam dimasukkan, maka akan muncul nama peminjam. Misalnya nama peminjam yang dimasukkan "Teguh" dan alat yang dipinjam bernama "Proyektor".



Gambar 16 Database *yang digunakan*



Gambar 17 Data alat yang dipinjam

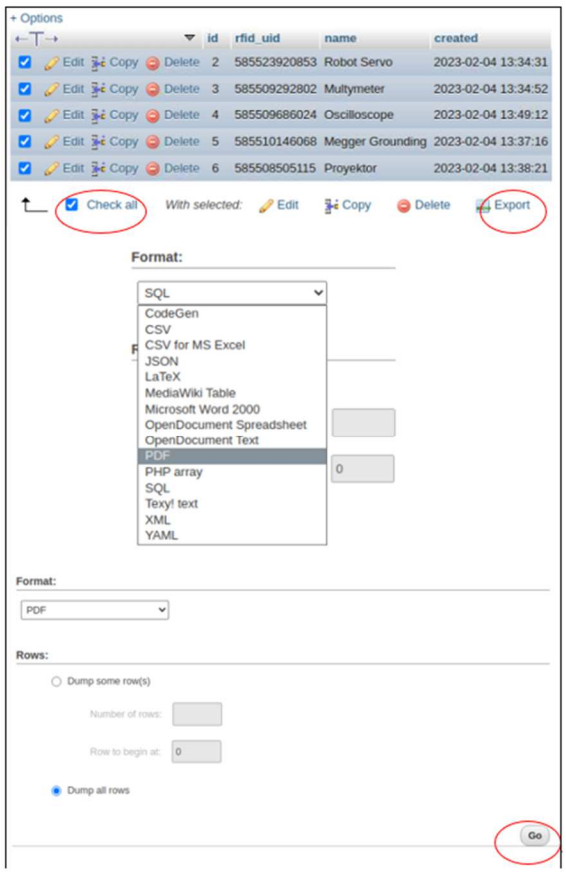
6. Data-data yang tersimpan di database dapat di*download* dalam bentuk pdf untuk disimpan. Pada Gambar 18 dapat dilihat langkah pengunduhan dari database ke bentuk pdf. Gambar 19 menunjukan hasil dari database yang sudah didownload dan dijadikan bentuk pdf.

Dari langkah-langkah penggunaan aplikasi yang telah dijelaskan di atas, dapat diketahui bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik untuk pembuatan database peralatan laboratorium.

Hasil pengujian alat cukup efektif untuk penyimpanan data peralatan laboratorium dengan menggunakan metode *website (phpmyadmin*). Data yang tersimpan pada *website* bisa diunduh sewaktu–waktu diperlukan dengan menggunakan ID dan *password* sebagai kunci *login* dan data yang tersimpan akan lebih aman.

Dengan pembuatan aplikasi *RFID* berbasis *raspberry pi* untuk *database* peralatan laboratorium, terbukti dapat dilakukan pendataan peralatan secara lebih teliti dan terkontrol sehingga dapat menghindari hilangnya peralatan yang ada.

 ISSN 2654-5926



Gambar 18 Langkah pengunduhan dari database ke bentuk pdf

Database: dblaboratorium, Table: log_rfid, Purpose: Dumping data

id_log	rfid_uid	name	peminjam	clock_in
4	585508505115	Proyektor	Teguh	2023-02-04 13:51:42
5	585510146068	Megger Grounding	Faris	2023-02-04 13:52:19
6	585509686024	Osccilloscope	Bagus	2023-02-04 13:52:29
7	585509292802	Multymeter	Yusril	2023-02-04 13:52:43
8	585523920853	Robot Servo	Uta	2023-02-04 13:52:51

Gambar 19 Bentuk pdf dari hasil database yang di*download*

Kesimpulan

1. *Teknologi Radio frequency Identification and Detector (RFID)* reader dapat difungsikan sebagai pendekteksi alat sesuai yang diperintahkan. Sedangkan *RFID label* diperintahkan untuk memberi informasi ke *RFID reader,* digunakan untuk pemberian kode khusus pada alat.
2. *Raspberry Pi* digunakan sebagai *server* atau pengontrol untuk mendata alat secara bertahap. Setelah informasi didapatkan, kemudian data yang terbaca akan dimasukkan ke *database* yang sudah dibuatkan *server* dengan *website localhost/phpmyadmin*. Selain dari *Raspberry Pi*, *website* tersebut bisa diakses melalui PC maupun laptop.
3. Dengan adanya aplikasi *RFID* berbasis *raspberry pi* untuk *database* peralatan laboratorium, dapat dilakukan pendataan peralatan secara lebih teliti dan terkontrol sehingga dapat menghindari hilangnya peralatan yang ada.

Referensi

Aji, K. P., Darusalam, U. & Nathasia, N. D., 2020. Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Journal of Information Technology and Computer Science,* 5(1), pp. 25 - 32.

Aminah, S., Sunarya, A. S. & Hadiatiningsih, N., 2019. *Perancangan Sistem Peminjaman Alat Praktikum Pada Laboratorium dengan Metode VDI 2206.* Bandung, Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2019 .

Bastian, S. Y., Triayudi, A. & Gunaryati, A., 2020. Perancangan Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Pada Laboratorium FTKI UNAS Menggunakan Teknologi RFID. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA ,* 4(1), pp. 82 - 88.

Hendro, P. S., 2017. Sis RFIS menggunakan Raspberry Pitem Absensi Berbasis.

Isyanto, H., Solikhin, A. & Ibrahi, W., 2019. Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi. *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR),* 2(1), pp. 29 - 38.

Nasir, M., U., Rachmawati & R, F. Y., 2019. *Sistem Monitoring Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan RFID Berbasis Raspberry Pi.* Lhokseumawe, Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe .

P.S, D. E. R., Soetedjo, A. & Somawirata, I. K., n.d. *Sistem Peminjaman Barang Dan Peralatan Di Laboratorium Elektro ITN Malang Berbasis RFID (Radio Frequency Identification),* Malang: Repository ITN Malang.

Pratama, S. H., 2017. *Sistem Absensi Berbasis Rfid Menggunakan Raspberry Pi,* Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Rivaldo, R., Bustami, I. & Siswanto, A., 2020. Perancangan Keamanan Pintu Gudang Menggunakan Rfid Dan Kamera Berbasis Raspberry Pi (Studi Kasus : Gudang V-Tech Jambi). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Informatika,* 2(2), pp. 96 - 106.

Saida, L. N., Purnawansyah & Manga, A. R., 2020. Rancang Bangun Aplikasi Counter Jumlah Praktikan Secara Otomatis. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam ,* 1(3), pp. 195 - 199.

Sugiana, E., Djawad, Y. A. & Idris, M. M., n.d. *Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis Rfid Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar ,* Makasar: Universitas Negeri Makasar.

Widodo, A. P., Lim, R. & Dewi, L. P., n.d. *Sistem Akses Kontrol Laboratorium Menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa,* Surabaya: Universitas Kristen Petra.