

PENGEMBANGAN SISTEM PEMINJAMAN ALAT BERBASIS RFID DI  
LABORATORIUM JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA FAKULTAS  
TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

**Erli Sugiana, Yasser Abd Djawad, Muh Ma'ruf Idris.**

Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika (S1) Fakultas Teknik

Universitas Negeri Makassar

[\(erlisugianaerli@gmail.com\)](mailto:erlisugianaerli@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem peminjaman alat berbasis RFID pada laboratorium, yang digunakan untuk mempermudah dan memodernisasi sistem yang ada pada saat ini. Dengan teknologi RFID baik tag maupun reader disini akan sangat membantu dalam pendataan alat atau aset laboratorium. Tag akan ditempelkan pada alat yang akan dipinjam oleh mahasiswa dan didata masuk ke dalam sistem database. Dengan database ini dirancang sebuah sistem website peminjaman alat laboratorium dengan Firebase sebagai penghubung antara RFID dengan Website. Selain dapat diakses dari perangkat klien, aplikasi firebase tetap responsif, dan pengiriman datanya juga cepat. Metode yang digunakan adalah *R&D* yang mengacu pada model pengembangan *Waterfall* yang menghasilkan 5 sintaks yaitu communication, planning, modeling, construction, deployment. Dari hasil pengujian alat didapat hasil presentase kelayakan fungsi untuk uji coba *functionality* yang mencakup keseluruhan alat memiliki hasil 100% yang menyatakan bahwa alat mampu bekerja sesuai dengan fungsinya. Sehingga dinyatakan bahwa alat peminjaman yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat peminjaman di laboratorium berbasis RFID.

**Kata Kunci :** *RFID, NodeMCU ESP8266, Firebase.*

### PENDAHULUAN

Setiap laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika memiliki aset berupa barang ataupun peralatan guna mendukung kegiatan praktikum dan proses belajar. Disetiap semester perkuliahan akan diadakan kegiatan praktikum untuk beberapa mata kuliah dan akan selalu melibatkan asisten laboratorium untuk mempersiapkan dan mengajar praktikan. Dengan adanya praktikum biasanya para asisten laboratorium akan menyiapkan

segala hal yang berhubungan dengan praktikum, dan salah satunya adalah menyiapkan peralatan. Terkadang barang-barang ataupun peralatan yang ada kurang atau tidak layak pakai, dengan ini asisten akan meminjam barang di laboratorium lain. Dikarenakan masih memakai sistem manual untuk kepentingan pinjam meminjam, yaitu dengan menulis surat pernyataan jika akan meminjam. Maka akan memperlambat proses peminjaman dan belum lagi jika barang yang dipinjam tidak dikembalikan sesuai kesepakatan,

maka akan merugikan bagi peminjam barang tersebut.

Dikarenakan lamanya proses peminjaman penulis akan membangun sebuah sistem peminjaman barang dan peralatan di laboratorium dengan menggunakan dengan menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) tag, dan reader yang terintegrasi dengan database dan sistem website yang diharapkan akan mempermudah proses peminjaman barang dan peralatan. RFID (Radio Frequency Identification) merupakan sebuah alat yang memanfaatkan teknologi sebagai identifikasi otomatis yang frekuensi elektromagnetiknya untuk transmisi dan menerima informasi yang terdapat dalam RFID tag. Komponen utama pada RFID ada dua, yaitu RFID tag yang memiliki fungsi untuk menumpangkan data, adapun RFID reader berfungsi untuk menampilkan data dari RFID tag menggunakan proses yang memunculkan saluran radio dengan frekuensi.

### 1. RFID(*Radio Frequency Identification*)

RFID atau sering juga disebut teknologi identifikasi otomatis adalah sistem yang memanfaatkan teknologi frekuensi radio untuk identifikasi terhadap obyek-obyek atau manusia. Ada dua jenis RFID yaitu:

#### a. RFID Tag

adalah sebuah piranti yang menempel terhadap objek yang diidentifikasi oleh RFID Reader dan mempunyai ID yang berbeda-beda.



Gambar 1. RFID Tag

#### b. RFID Reader RC522

Reader RC522 adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk membaca ID pada tag RFID.



Gambar 2. RFID Reader

## 2. Bootstrap

Adalah library Framework CSS yang dikhususkan untuk pengembangan front-end dari suatu website. Library memiliki beberapa jenis file diantaranya HTML, CSS, dan Javascript.



Gambar 3. Bootstrap

### 3. Website

Situs web adalah sekumpulan informasi atau page yang diakses melalui internet. bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi, untuk penggunaannya dilakukan dengan membuka link berupa teks, maka akan muncul informasi sesuai dari link yang tersebut.

### 4. NodeMCU ESP8266

Adalah platform IoT sifatnya yang opensource dan dilengkapi dengan WiFi.



Gambar 4. NodeMCU ESP8266

### 5. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) adalah perangkat lunak opensource yang digunakan untuk memprogram board arduino dengan bahasa C/C++.

### 6. Firebase Realtime Database

Firebase adalah masukan yang dicadangkan sebagai JSON dan selaras dengan realtime ke setiap klien yang tersambung. Apabila kita merancang sebuah aplikasi platform dengan Android SKD, IOS, SKD, dan JavaScript SKD, semua pelanggan akan berbagi di instance Realtime Database

dan menerima update data yang terbaru secara otomatis.



Gambar 5. Firebase Realtime Database

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian R&D (*Research and Development*). Dimana R&D merupakan metode penelitian yang diterapkan untuk menciptakan suatu produk, dan mengukur keberhasilan dari produk tersebut” (Sugiyono, 2017).

Model *Spiral* yang merupakan penggabungan antara Model *Waterfall* dan Model *Prototype*. Model ini dititik beratkan pada pembuatan *Prototype* dan manajemen resiko yang amat elastis jika dibandingkan dengan model *Waterfall* (Pressman, 2012). hasil analisis yang didapatkan yaitu menjelaskan bahwa model pengembangan terdiri dari 4 tahapan yang dilakukan yaitu ; Analisis kebutuhan, perancangan, konstruksi (pengkodean dan tes), dan uji coba.

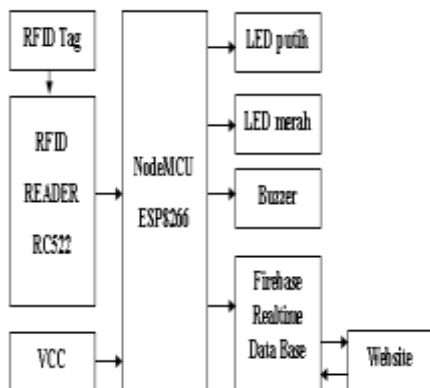


Gambar 6. Kerangka Konseptual Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan perencanaan disetiap akan melakukan kegiatan.

### 1. Blok Diagram

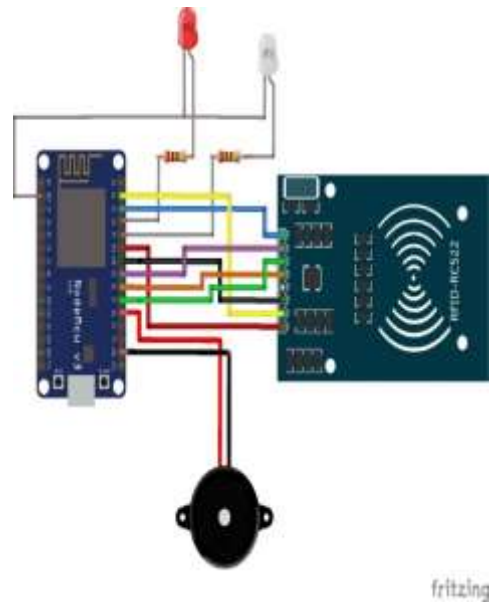
Berdasarkan diagram blok dibawah ini, cara kerja dari alat peminjaman di laboratorium ini adalah NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali yang terkoneksi ke internet, RFID reader mengirim hasil baca dari RFID tag ke firebase, kemudian website membaca data tersebut sebagai input jenis alat yang akan di pinjam, untuk led dan buzzer sebagai indikator alat.



Gambar 7. Diagram Blok

### 2. Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan hal yang pertama dilakukan dalam pembuatan sistem peminjaman alat ini. Mikrokontroler pada sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Arduino IDE, lalu ada *RFID reader*, dan *RFID tag*, Led, Buzzer, Powerbank.



Gambar 8. Ilustrasi Rancangan Alat

### 3. Perancangan Sistem

Untuk rancangan sistem peminjaman alat berbasis RFID yang akan dibuat terlebih dahulu dilakukan proses pendesainan pada bootstrap. Sistem *Website* yang digunakan untuk menampilkan database alat yang akan di pinjam.



Gambar 9. Rancangan Website 1



Gambar 10. Rancangan Website 2

## HASIL PENELITIAN

### 1. Pengujian Alat peminjaman

#### a. Pengujian NodeMCU ESP8266

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kegunaan NodeMCU, dimana kegunaannya yaitu sebagai pusat kendali dengan fitur wifi.

#### b. Pengujian Scan RFID Reader RC522

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa id pada RFID tag dapat dibaca dengan baik ketika tag

diletakkan tidak lebih dari 5 cm dari reader RC522.

Tabel 1. Pengujian Scan RFID

Reader	
Jarak Scan RFID-tag	Keterangan
0 cm	Terbaca
1 cm	Terbaca
2 cm	Terbaca
3 cm	Terbaca
4 cm	Terbaca
5 cm	Terbaca
6 cm	Tidak Terbaca

### c. Pengujian Indikator Led dan Buzzer

Dari hasil pengujian led dan buzzer, dapat disimpulkan ketika RFID tag didekatkan atau ditempel ke reader maka rangkaian led dan buzzer akan aktif, dan sebaliknya ketika tag tidak sedang proses scan data maka rangkaian led dan buzzer tidak aktif.



Gambar 11. Pengujian Indikator

#### d. Pengujian Peminjaman Barang

Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengecek apakah website sudah tersinkron dengan database yang dibuat.



Gambar 12. Pengujian Peminjaman Alat

#### e. Pengujian Pengembalian Barang

Pengujian pengembalian barang ini bertujuan untuk menguji coba sistem website yang telah dirancang oleh penulis dan bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Pada bagian pengembalian ini sangat dibutuhkan untuk memverifikasi apakah benar barang yang telah dipinjam sama dengan barang yang akan dikembalikan ke admin.



Gambar 13. Pengujian Pengembalian Barang

## 2. Pengujian *Functionality*

Hasil pengujian aspek *functionality* menilai dari hasil kemampuan tiap-tiap komponen pada alat pendeteksi dan fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi dapat melakukan fungsinya

Tabel 2. Hasil Pengujian *Functionality*

No	Butir Uji	Fungsi	Skor Kinerja Alat		Keterangan
			Sesuai	Tidak Sesuai	
1.	NodeMcu ESP8266	Sebagai penghubung antara arduino dengan wifi	✓	-	Berhasil
2.	Scan RFID Reader RC522	Untuk memindai data yang telah discan	✓	-	Tabel 4.1 hasil pengujian Scan
3.	Led & Buzzer	Sebagai Indikator Alat	✓	-	Berhasil
4.	Power Bank	Sumber daya listrik untuk mengaktifkan alat	✓	-	Berhasil

Pengujian pada aspek *functionality* diuji berdasarkan instrumen yang telah dibuat oleh peneliti. Kesesuaian fungsi dan kinerja alat yang terjadi menyatakan bahwa Sistem alat peminjaman menghasilkan produk yang bagus dan memenuhi standar kegunaannya. Dan menggunakan metode analisis deskriptif sebagai analisis pengujian:

Tabel 3. Persentase Kelayakan

Item Uji	Persentase Kelayakan
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
Rata-rata	100%

$$\frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Berdasarkan penjumlahan uji kelayakan diatas, hasil analisis deskriptif pada uji functionality didapatkan jumlah persentase kelayakan alat sebesar 100%, dan memiliki kadar yang baik.

### Hasil Uji Coba

Sistem peminjaman diperlukan untuk memudahkan mahasiswa dalam peminjaman alat di laboratorium. Salah satu sistem yang dikembangkan saat ini adalah sebuah sistem peminjaman alat dengan menggunakan barcode dengan menggunakan jaringan internet sebagai penghubung (IoT) sehingga data mudah berpindah dari barcode ke website. Melihat permasalahan tersebut, maka peneliti mencoba mengembangkan alat peminjaman di laboratorium berbasis RFID yang disertai dengan website. Alat peminjaman di laboratorium ini menggunakan scan RFID sebagai

pemindai. Adapun pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan yaitu :

#### 1. NodeMcu ESP8266

Pada pengaturan dalam alat peminjaman di laboratorium ini, NodeMcu yang menjadi pusat kendali dari arduino, dan RFID terbukti dapat bekerja dengan optimal. NodeMcu membaca data dari RFID kemudian mengolah dan mengirimkan datanya ke website. Pada saat pengujian NodeMcu terdapat beberapa eror yang mungkin terjadi pada program arduino. Hal ini dapat disebabkan coding ada yang eror. Jika sudah benar tekan tombol reset memuat ulang program yang diberikan ke NodeMcu arduino. Jika setelah penekanan tombol reset masih terjadi eror maka lakukan pemeriksaan pada program.

#### 2. Scan RFID Reader RC522

Scan RFID memindai RFID tag, untuk membaca data dari RFID tag. Pada saat pengujian apabila RFID tag berada pada posisi 0-5 cm data akan terbaca, tapi apabila RFID tag berada di posisi diatas 5 cm maka RFID tag tidak akan terscan atau datanya tidak akan terbaca.

#### 3. Led dan Buzzer

Led dan buzzer sebagai indikator alat yang dimana pada saat pengujian led dan buzzer akan menyala jika RFID

tag Di Dekatkan ke scan RFID, sebaliknya jika RFID tag dijauhkan atau sistem tidak berfungsi maka led dan bazzzer tidak akan menyala.

#### 4. PowerBank

Powerbank untuk menyuply alat peminjaman di laboratorium ini menggunakan *powerbank* yang dimana *powerbank* bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam pengujian ini alat yang diberikan sumber daya dari *powerbank* dapat bekerja dengan maksimal sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Jadi kesimpulan dari pembahasan alat peminjaman di laboratorium yaitu pertama website di desain menggunakan bootstrap (html, CSS, JS) kemudian untuk alatnya sendiri yaitu RFID, RFID tag (Scanner), NodeMCU dibuat atau di program menggunakan Arduino IDE. Alat scanner dan website saling terhubung dengan menggunakan bantuan firebase realtime database dengan pengaturan tabel sederhana. Dimana alat scanner mengirim hasil baca dari RFID tag ke firebase, kemudian website membaca data tersebut sebagai input jenis alat yang akan dipinjam.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah alat peminjaman berbasis RFID. Di laboratorium, sistem peminjaman menerapkan metode *Waterfall* untuk pengembangannya. sedangkan untuk perancangannya menggunakan model *Prototype* sesuai Analisis kebutuhan pengguna atau *user*.
2. Sistem peminjaman alat di laboratorium maksimal jarak untuk RFID reader RC522 dalam pembacaan RFID tag adalah 5 cm, lebih dari itu maka tag tidak akan terbaca. Untuk bisa berkomunikasi antara NodeMcu ESP8266 dengan sistem database harus menggunakan firebase realtime database.
3. Keseluruhan uji coba pada karakteristik kualitas *functionality* memiliki didapatkan hasilpersentasi kelayakan yang baik atau 100%.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut Alat peminjaman di laboratorium berbasis RFID:

1. Sebagai alternatif bagi mahasiswa dalam peminjaman alat di laboratorium.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat menyempurnakan penelitian



ini dengan memperbaiki alat peminjaman ini sehingga yang dihasilkan lebih baik dan mengembangkan fitur aplikasi dari sistem alat peminjaman agar dapat lebih interaktif dan memudahkan kita dalam penggunaannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, E. Y. & Irviani, R., 2017. *Pengantar Sistem Informasi. 1 penyunt*. Yogyakarta: Andi.
- Andri Kristanto. 2008. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Decaprio, R. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Edi, Yuda Purnomo. 2017. *Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID*. Publikasi Ilmiah. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kusrini dan Koniyo Andri, 2007, *Tuntunan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic Dan Microsoft SQL Server*, Edisi. Pertama, ANDI, Yogyakarta.
- Lu'mu. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web*. *Jurnal media edukasi pendidikan teknologi dan kejuruan, (online)*, Vol.3, No.2, (<http://www.ftunm.net>, diakses 7 Januari 2013).
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sekarwinahyu, M., Refirman, D.J., Suna, R., Genda D, A., Moejadi, Mujadi, Hartinawati, Afnidar, Genda, M.A., 2010. *Pengelolaan Laboratorium IPA*. Jakarta:Universitas Terbuka.
- Susetyo, Dwi Ekho Restu Pang (2019) *Sistem Peminjaman Barang Dan Peralatan Di Laboratorium Elektro ITN Malang Berbasis RFID ( Radio Frequency Identification )*. Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Sidik. (2017). *Pemrograman Web Dengan Php*. Solo:Santika Kencana.
- Shalahuddin, R. A. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Purwanto. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif: Untuk Administrasi Publik dan Masalah Masalah Sosial*. Yogyakarta: Gaya Media.

Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Buku Praktisi 1*.

Yogyakarta: Andi.

Yusuf, Dani. 2017. *Sistem Peminjaman Barang di Perusahaan Menggunakan Teknologi RFID*. Jakarta : Universitas Bayangkara.