

Pemanfaatan Komunikasi WiFi Menggunakan Mikrokontroler untuk Sistem Informasi Perpustakaan

Hana Tsabita Hanifah¹, Ferry Satria², Rifa Hanifatunnisa³

¹D3 Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : hana.tsabita.tcom17@polban.ac.id

²Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : satriapolban@gmail.com

³Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : rifahani@polban.ac.id

ABSTRAK

Awalnya pendataan dilakukan secara manual dengan mencatatnya satu persatu pada buku besar. Dengan perkembangan teknologi yang ada proses tersebut mulai berubah menjadi proses yang dikomputerisasi atau digitalisasi. Dirancanglah sebuah sistem yang dapat mengelola dan menyimpan data kunjungan juga data peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan. Agar data-data tersebut dapat terorganisir dengan baik dan dapat diakses dengan mudah. Sistem ini dibuat dengan menggunakan RFID sebagai pengganti kartu anggota perpustakaan yang dapat digunakan sebagai pengganti buku rekap pengunjung dan dapat digunakan sebagai input form ketika melakukan transaksi peminjaman atau pengembalian pada website. Selain RFID, sistem ini juga menggunakan teknologi barcode untuk input kode buku. Sistem ini memanfaatkan komunikasi WiFi untuk proses transfer data dan menggunakan mikrokontroler yaitu NodeMCU. Data-data hasil pembacaan RFID akan dikirimkan dan disimpan dalam sebuah database. Database yang digunakan pada sistem ini adalah MySQL.

Kata Kunci

Barcode, MySQL, NodeMCU, RFID, WiFi

1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, perpustakaan sebagai penyedia informasi tidak lepas dari perkembangan teknologi. Teknologi-teknologi yang berkembang memudahkan pustakawan serta pemustaka dalam pencarian temu kembali informasi. Perkembangan teknologi yang paling berpengaruh ke perpustakaan ialah teknologi informasi [1]. Salah satu proses di perpustakaan yang terdampak ialah proses rekapitulasi data. Pada awalnya pendataan dilakukan secara manual dengan mencatatnya satu persatu pada buku besar. Ataupun ketika ingin melihat data pada rentang waktu tertentu, petugas harus membuka buku besar dan mencari data yang cocok satu persatu. Dengan perkembangan teknologi yang ada proses tersebut mulai berubah menjadi proses yang sudah terkomputerisasi atau sudah di-digitalisasi. Hal tersebut dapat diterapkan di perpustakaan untuk pendataan pengunjung juga pendataan peminjaman/pengembalian buku agar prosesnya dapat lebih efektif dan lebih mudah serta terorganisir dengan baik. Dalam penelitian sebelumnya dibuat sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi RFID sebagai pengganti kartu anggota dan pengenalan buku, dan menggunakan teknologi informasi SMS Gateway yang berfungsi sebagai pemicat jatuh

tempo peminjaman buku [2]. Penelitian selanjutnya, penelitian yang merancang sebuah sistem informasi perpustakaan menggunakan RFID yang difungsikan pada pengisian daftar hadir, pendaftaran anggota baru, peminjaman dan pengembalian buku. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Extreme Programming* dan metode OOAD dengan tools UML [3]. Ada juga penelitian pemanfaatan teknologi *barcode* untuk memudahkan petugas dalam proses peminjaman dan pengembalian buku, juga terdapat fitur pencarian buku yang bisa diakses melalui internet [4].

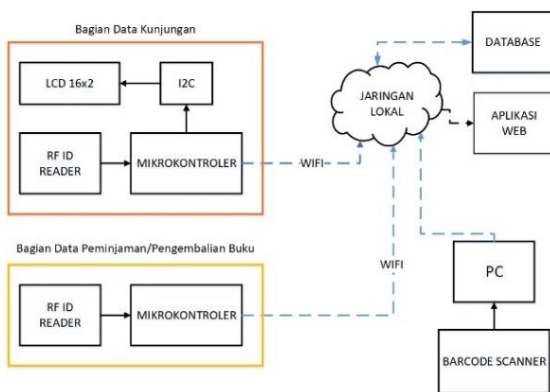
Dengan mengembangkan sistem yang telah ada sebelumnya, dirancanglah sebuah sistem yang dapat mengelola dan menyimpan data kunjungan juga data peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan. Agar data-data tersebut dapat terorganisir dengan baik dan dapat diakses dengan mudah. Sehingga ketika perlu melihat data tersebut atau dibutuhkan untuk laporan petugas dapat dengan mudah mendapatkannya. Dengan menggunakan teknologi RFID, *barcode*, dan Mikrokontroler serta memanfaatkan Teknologi WiFi sebagai media komunikasinya. Data-data yang diolah disimpan dalam database dan dapat dilihat melalui website sistem informasi perpustakaan yang dibuat [5].

Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat mempermudah petugas dalam memantau dan membuat pendataan untuk kebutuhan pelaporan atau lainnya. Juga diharapkan dapat mempermudah anggota perpustakaan dalam melakukan pengisian buku kunjungan serta mempersingkat waktu saat proses peminjaman, pengembalian, ataupun perpanjang waktu peminjaman buku di perpustakaan, dan melihat history peminjaman.

2. METODE

2.1 Perancangan

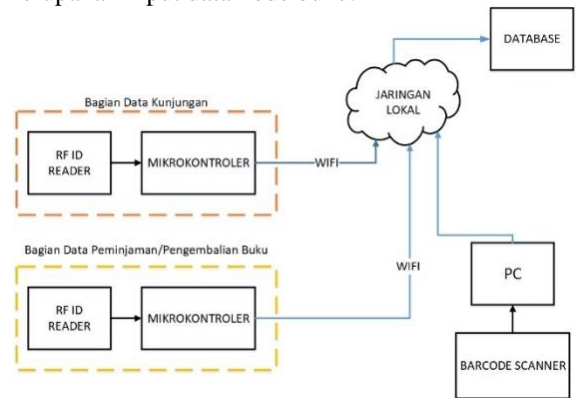
2.1.1 Blok Diagram yang Digunakan



Gambar 1. Blok Diagram Keseluruhan

Dibuat sebuah sistem dengan blok diagram seperti pada Gambar 1. Sistem tersebut memanfaatkan komunikasi wifi, RFID, dan barcode menggunakan mikrokontroler. Sistem ini terbagi menjadi dua bagian yaitu hardware dan software. Pada bagian software terdiri dari pembuatan aplikasi web untuk sistem informasi perpustakaan berisi berbagai fungsi [5]. Lalu bagian hardware sendiri terbagi menjadi dua sub-sistem yaitu sistem pendataan kunjungan sebagai pengganti dari buku tamu perpustakaan yang diisi secara manual. Pada sub-sistem ini menggunakan RFID card yang berfungsi sebagai kartu anggota perpustakaan, pengunjung/anggota nantinya hanya perlu men-*scan* kartu tersebut pada *scanner/reader* yang dirangkai. Nantinya hasil *scan* tersebut akan dikirimkan dan disimpan pada database dengan format data pengunjung dan waktu kunjungan pengunjung tersebut. Proses pengiriman data tersebut memanfaatkan koneksi WiFi sebagai media komunikasinya. Lalu sub-sistem yang kedua adalah sistem pada peminjaman/pengembalian buku. Sub-sistem ini disusun oleh RFID reader, Barcode Scanner, dan juga PC yang menampilkan laman web sistem informasi perpustakaan tersebut [5]. Hasil scan kartu anggota perpustakaan berfungsi sebagai input data

peminjam dan hasil scan barcode pada buku merupakan input data kode buku.

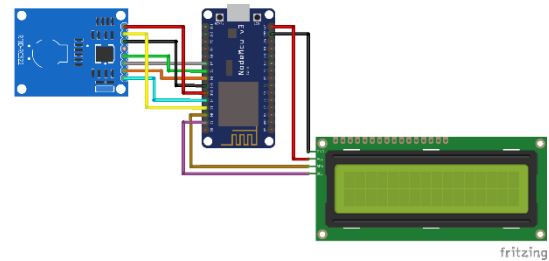


Gambar 2. Blok Diagram Bagian Hardware

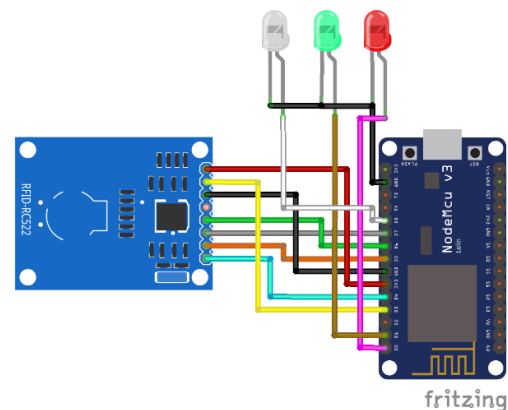
Gambar 2 menampilkan bagian-bagian yang termasuk bagian hardware dari sistem keseluruhan.

2.2 Realisasi

2.2.1 Pengkabelan



Gambar 3. Wiring Diagram Bagian Rekap Pengunjung



Gambar 4. Wiring Diagram Bagian Input Form

Gambar 3 dan Gambar 4 menampilkan pengkabelan atau wiring diagram dari hardware sistem keseluruhan yang terbagi menjadi 2 bagian hardware. Yang terdiri dari Mikrokontroler (NodeMCU), RFID RC522, dan LCD display pada bagian rekap pengunjung dan terdiri dari Mikrokontroler (NodeMCU), RFID RC522, dan

LED sebagai indikator. Dimana tiap modul dan komponen terhubung pada mikrokontroler (NodeMCU).

2.2.2 Implementasi Program

```
content = "";
byte letter;

for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
{
  Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]*10);
  content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i]*10));
}
content.toUpperCase();
```

Gambar 5. Program untuk Membaca ID pada RFID (kartu anggota)

Program pada Gambar 5 berfungsi untuk membaca ID pada kartu RFID yang kemudian hasil pembacaan disimpan dalam sebuah string dengan nama content. Nantinya ID inilah yang akan dikirimkan ke dalam database ataupun ditampilkan pada form di web.

```
void kirim() {
  HTTPClient http;
  http.begin("http://192.168.43.75/perpustakaan/absenjson.php");
  http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
  int httpResponseCode = http.POST("uid=" + content);
  delay(100);
}
```

Gambar 6. Program untuk Mengirim Data ke Database

Program pada Gambar 6 berfungsi untuk mengirimkan data hasil pembacaan ke dalam database tabel rekap pengunjung atau tabel entry.

2.2.3 Implementasi Database

db_buku	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	7	InnoDB	utf8mb4_general_ci	36.8	KB
db_pembacaan	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	11	InnoDB	utf8mb4_general_ci	36.8	KB
db_peminjaman	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	11	InnoDB	utf8mb4_general_ci	46.8	KB
db_rekappengunjung	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	119	InnoDB	utf8mb4_general_ci	36.8	KB
db_user	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	11	InnoDB	utf8mb4_general_ci	36.8	KB
entry	Browse	Structure	Search	Insert	Empty	Drop	8	InnoDB	latin1_swedish_ci	36.8	KB

Gambar 7. Struktur Database yang Digunakan

Database seperti pada Gambar 7 menggunakan MySQL dalam mengimplementasikannya. Terdapat 6 tabel pada database yang diberi nama 'perpustakaan'. Tabel buku berisi data – data buku yang dimiliki perpustakaan, lalu tabel mahasiswa berisi data diri anggota/mahasiswa, tabel peminjaman berisi data *history* peminjaman atau transaksi di perpustakaan, kemudian tabel rekap pengunjung yang berisi data-data anggota atau mahasiswa yang mengunjungi perpustakaan yang merupakan hasil pembacaan RFID reader, tabel user berisi data username dan password untuk mengakses website dan yang terakhir tabel entry yang digunakan untuk penyimpanan sementara data id hasil pembacaan RFID reader.

2.2.4 Perakitan



(a)



(b)

Gambar 8. Hasil Perakitan pada PCB (a) Bagian Rekap Pengunjung ; (b) Bagian Input Form pada Web

Digunakan PCB sebagai media integrasi modul-modul dan komponen yang dirakit menjadi seperti pada Gambar 8 dan Gambar 9.

2.2.5 Kemasan Alat

Realisasi kemasan alat menggunakan casing polos berbahan palstik hitam dengan ukuran 10cm x 7cm x 4cm. kemudian casing polos tersebut dilubangi sesuai kebutuhan dengan hasil akhir seperti pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Kemasan Alat Bagian Rekap Pengunjung



Gambar 10. Kemasan Alat Bagian Input Form Pada Web

3. PENGUJIAN

Rancangan sistem yang sudah direalisasikan kemudian diuji untuk melihattingkat keberhasilan sistem berdasarkan parameter yang sudah ditentukan. Pengujian alat dilakukan di dalam ruangan kemudian alat akan otomatis terhubung dengan WiFi yang diatur pada alat. Selanjutnya, dilakukan pengujian dengan men-*tap* kartu anggota pada *reader* satu persatu. Untuk lebu lebih jelasnya berikut parameter yang diuji dari seluruh sistem :

1. Pembacaan ID anggota pada kartu (bagian rekap pengunjung)

Dilakukan dengan men-tap satu persatu kartu pada reader lalu melihat respon alat pada LCD display apakah ID pada kartu dapat terbaca atau tidak. Diliha pula respon alat terhadap ID yang terbaca apakah ID tersebut terdaftar atau tidak pada database anggota/mahasiswa. Jika ID terdaftar maka respon yang ditampilkan pada LCD adalah kalimat “WELCOME” dan data ID akan disimpan dalam database sebagai data rekap pengunjung. Sedangkan jika ID kartu tidak terdaftar maka akan tampil tulisan “TIDAK DIKENAL” pada LCD display alat.

2. Pengiriman data ke database

Proses pengujian pengiriman data ID ke database dilakukan bersamaan dengan proses pengujian poin 1 dengan cara mencocokkan hasil pengujian pada poin 1 dengan data yang terdapat dalam database. Apakah hasil pembacaan dan respon yang diterima sesuai dengan data yang tersimpan atau tidak.

3. Pembacaan ID anggota pada kartu (bagian input form pada web)

Bagian ini pun dilakukan pengujian dengan men-tap satu persatu kartu pada reader.dilihat apakah ID dapat ditampilkan dalam olom form pada web [5]. Kinerja alat pun dapat dilihat melalui 3 indikator pada alat berupa LED. Yaitu indikator sukses, gagal, dan koneksi WiFi.

4. Sensitivitas reader.

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur jarak kartu dengan reader saat di-tap menggunakan penggaris. Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal alat atau reader masih bisa membaca ID pada kartu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Pembacaan ID Anggota pada RFID (Bagian Rekap Pengunjung)

Kartu	Terdaftar	ID Terbaca	Respon
1	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
2	Ya	Ya	‘WELCOME’
3	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
4	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
5	Ya	Ya	‘WELCOME’
6	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
7	Ya	Ya	‘WELCOME’
8	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
9	Ya	Ya	‘WELCOME’

Tabel 2. Hasil Pengujian Pembacaan ID Anggota pada RFID (Bagian Rekap Pengunjung)(Lanjutan)

Kartu	Terdaftar	ID Terbaca	Respon
10	Tidak	Ya	‘TIDAK DIKENAL’
11	Ya	Ya	‘WELCOME’
12	Ya	Ya	‘WELCOME’
13	Ya	Ya	‘WELCOME’
14	Ya	Ya	‘WELCOME’
15	Ya	Ya	‘WELCOME’
16	Ya	Ya	‘WELCOME’
17	Ya	Ya	‘WELCOME’
18	Ya	Ya	‘WELCOME’
19	Ya	Ya	‘WELCOME’
20	Ya	Ya	‘WELCOME’

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil seperti pada Tabel 1. Kartu-kartu yang terdaftar dalam database mahasiswa/anggota saat di-tap akan mendapat respon berupa tulisan ‘WELCOME’ pada layar LCD dan data id pada kartu dikirimkan kemudian disimpan dalam database rekap pengunjung. Sedangkan, kartu-kartu yang tidak terdaftar dalam database mahasiswa/anggota hanya akan dibaca saja oleh alat, ketika kartu di-tap akan mendapatkan respon ‘TIDAK DIKENAL’ dan data id pada kartu tidak akan dikirimkan ataupun disimpan dalam database. Dari 20 kartu yang diuji terdapat 12 kartu dengan id yang terdaftar di database dan 6 kartu lainnya tidak terdaftar. Semua kartu yang diuji mendapatkan respon sesuai dengan input dan data pada database. Jika dibuat persentase keberhasilan maka pengujian ini berhasil 100%.

id	id_anggota	tanggal	waktu
106	E52888FB	2020-07-23	14:07:04
107	E52888FB	2020-07-23	14:07:31
108	E52888FB	2020-07-23	14:07:40
109	E52888FB	2020-07-23	15:07:09
110	84ED7ECA	2020-07-23	15:07:50
111	F54F7DFB	2020-07-23	15:07:05
112	353C97FB	2020-07-23	15:07:19
113	353C97FB	2020-07-23	15:07:26
114	84ED7ECA	2020-07-28	20:07:36
115	F54F7DFB	2020-07-28	20:07:56
116	84ED7ECA	2020-07-28	22:07:22
117	353C97FB	2020-07-29	18:07:07
118	E52888FB	2020-07-29	21:07:44
119	E52888FB	2020-07-29	21:07:16
120	E52888FB	2020-07-29	21:07:32
121	E52888FB	2020-07-29	21:07:20
92	67A2877B	2020-07-23	13:07:08
93	67A2877B	2020-07-23	13:07:33
94	67A2877B	2020-07-23	13:07:05
95	67A2877B	2020-07-23	13:07:54
96	67A2877B	2020-07-23	13:07:27
97	67A2877B	2020-07-23	13:07:19
98	67A2877B	2020-07-23	13:07:06
99	67A2877B	2020-07-23	13:07:59
100	E52888FB	2020-07-23	14:07:12
101	E52888FB	2020-07-23	14:07:50
102	E52888FB	2020-07-23	14:07:27
103	E52888FB	2020-07-23	14:07:55
104	E52888FB	2020-07-23	14:07:05
105	E52888FB	2020-07-23	14:07:20

Gambar 11. Data yang Masuk ke Dalam database Rekap Pengunjung

Gambar 11 menampilkan data rekap pengunjung yang didapatkan dari hasil pengujian alat pada poin 1. Data-data yang tersimpan hanya data id yang sudah terdaftar dalam database mahasiswa/anggota. tabel rekap pengunjung ini pun menyimpan data waktu kedatangan pengunjung ke perpustakaan, yaitu data tanggal dan jam kedatangan.

Tabel 2 Hasil Pengujian Pembacaan ID Anggota pada RFID
(Bagian Input Form pada Website)

Kartu	LED 1	LED 2	LED 3	Input Form	Waktu (s)
1	ON	OFF	ON	SUKSES	00.33
2	ON	OFF	ON	SUKSES	00.32
3	ON	OFF	ON	SUKSES	00.45
4	ON	OFF	ON	SUKSES	00.64
5	ON	OFF	ON	SUKSES	00.57
6	ON	OFF	ON	SUKSES	00.25
7	ON	OFF	ON	SUKSES	00.25
8	ON	OFF	ON	SUKSES	00.81
9	ON	OFF	ON	SUKSES	00.78
10	OFF	ON	ON	GAGAL	01.21
11	ON	OFF	ON	SUKSES	00.33
12	ON	OFF	ON	SUKSES	00.72
13	ON	OFF	ON	SUKSES	00.73
14	ON	OFF	ON	SUKSES	00.51
15	ON	OFF	ON	SUKSES	00.41
16	ON	OFF	ON	SUKSES	00.53
17	ON	OFF	ON	SUKSES	00.56
18	ON	OFF	ON	SUKSES	00.73
19	ON	OFF	ON	SUKSES	00.73
20	ON	OFF	ON	SUKSES	00.89

Tabel 2 menampilkan hasil pengujian alat yang berfungsi sebagai input form pada web. Pada kolom 4 tabel berisi indikator koneksi alat pada WiFi terlihat pada tabel bahwa LED 3 selalu menyala yang artinya koneksi terus terhubung selama pengujian berlangsung. Lalu pada indikator lainnya yaitu LED 1 yang merupakan indikator suksesnya proses input terdapat satu kali OFF dan sisanya ON yang berarti terdapat satu kali kegagalan saat menguji alat yaitu pada kartu 10. Indikasi gagalnya proses input dapat dilihat juga pada indikator lain yaitu LED 2 yang merupakan indikator eror dari alat. Dapat disimpulkan dari 20 kali pengujian pada 20 kartu terjadi eror 1 kali maka persentase keberhasilan alat adalah 95%. Dengan rata – rata rentang waktu dari tap kartu sampai terbaca adalah 00.5875 detik.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensitivitas RFID Reader

Kartu	Terbaca	Jarak Kartu ke Reader
1	Ya	Menempel pada Reader
2	Ya	1 cm
3	Ya	2 cm
4	Ya	3 cm
5	Tidak	4 cm
6	Tidak	5 cm

Dapat dilihat pada Tabel 3 reader masih bisa membaca id pada kartu atau jarak maksimal pembacaan id pada kartu oleh reader adalah 3 cm. ketika jarak berada lebih dari jarak tersebut reader tidak bisa lagi membaca id pada kartu yang di-tap.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari Sistem Informasi Perpustakaan yang telah dibuat dan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Sistem bekerja ketika terkoneksi dengan WiFi. Proses pengiriman data ke database berhasil dilakukan dengan memanfaatkan komunikasi WiFi.
2. Proses identifikasi anggota dapat dilakukan dengan kartu yang berupa RFID sebagai tanda pengenalan anggota perpustakaan. Proses rekap pengunjung dapat dilakukan dengan lebih efisien dan data yang terekam dapat dilihat di web sistem.
3. Proses input ID pada form di web secara otomatis dengan menggunakan reader RFID dapat meminimalisir kesalahan pengisian data.
4. RFID reader pada alat dapat membaca id pada kartu dengan maksimal jarak dari reader yaitu 3 cm.

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk pengembangan dari sistem yang dibuat adalah mengganti teknologi RFID pada sistem untuk identifikasi anggota dapat diganti dengan menggunakan teknologi *fingerprnt* atau *face recognition* agar hasil identifikasi yang didapatkan lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. N. Himmah and D. S. F. Azisi, "Pengaruh Perkembangan Teknologi Informasi Terhadap Layanan Perpustakaan IAIN Tulungagung," *BIBLIOTIKA : Jurnal Kajian Perpustakaan dan Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 123 - 130, 2019.
- [2] C. A. Giovana, M. I. Ashari and S. , "Desain Sistem Informasi Anggota dan Pengenal Buku Perpustakaan Menggunakan RFID," *MAGNETIKA*, vol. 01, no. 01, pp. 23-32, 2017.
- [3] T. Nurmalia, "Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan RFID pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2018.
- [4] H. Mabra, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Teknologi Barcode," *Jurnal Sistem Informasi (SISTEMASI)*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [5] L. A. C. Irawan, "Pemanfaatan Jaringan Lokal dan Aplikasi Web pada Sistem Informasi Perpustakaan," Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 2020.