

Rancang Bangun Sistem Monitoring Perpustakaan dan Notifikasi Otomatis Menggunakan RFID

Design of Automatic Library Monitoring and Notification System Using RFID

Syahrul Suhura¹, Khodijah Amiroh^{2*}, Rokhmatul Insani³

^{1,2}Program Studi Teknologi Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia

³Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia

arulsuhura@student.ittelkom-sby.ac.id¹, dijaamirah@ittelkom-sby.ac.id^{2*}, insani@ittelkom-sby.ac.id³

Abstrak – Banyaknya pengunjung di perpustakaan dapat mengurangi efisiensi pelayanan yang disediakan oleh petugas perpustakaan seperti kegiatan input data pengunjung, peminjaman buku, dan pengembalian yang masih dilakukan secara manual. Hal tersebut meningkatkan kemungkinan munculnya kerugian yang diakibatkan oleh tidak terdatanya peminjam buku. Perpustakaan dapat mengalami kerugian jika kehilangan buku karena banyak pengunjung yang tidak terdata sebagai peminjam. Oleh sebab itu, dibuatlah rancang bangun sistem monitoring dan notifikasi otomatis pada perpustakaan IT Telkom Surabaya. Sistem ini menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler, RFC522 sebagai module Read Frequency Identification, kartu RFID 13,56 mhz dan NFC NTAG215 25mm sebagai stiker tag. Pengambilan data menggunakan alat RFID dimana kartu dan stiker tag sudah mempunyai id masing-masing. Setiap id akan menjadi primary key pada database yang mempunyai data sendiri. Sistem ini akan berjalan pada web application yang akan digunakan oleh petugas perpustakaan. Ketika melakukan peminjaman, notifikasi akan muncul melalui bot telegram. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat berjalan dengan baik mulai dari web application, pembacaan RFID, hingga notifikasi Telegram. Dilakukan uji coba sebanyak 33 kali dengan hasil 30 kali percobaan dinyatakan berhasil dan 3 kali percobaan dinyatakan gagal karena faktor jarak kartu atau stiker tag yang melebihi rentang jarak 0 cm sampai 4 cm sehingga keberhasilan mencapai 90,90%.

Kata Kunci: RFID; Perpustakaan; Telegram; Notifikasi;

Abstract – A large number of visitors in the library can reduce the efficiency of services provided by librarians, such as visitor data input activities, borrowing books, and returns which still need to be done manually. This increases the possibility of losses arising from the unrecorded borrowing of books. Libraries can suffer losses if they lose books because many visitors are not recorded as borrowers. Therefore, a design for an automatic monitoring and notification system was created at the IT Telkom Surabaya library. This system uses ESP8266 as a microcontroller, RFC522 as a Read Frequency Identification module, 13.56 MHz RFID card, and NFC NTAG215 25mm as sticker tags. Retrieval of data using RFID devices where the card and sticker tags already have their respective IDs. Each id will be the primary key in the database, which has its data. This system will run on a web application that librarians will use. When making a loan, a notification will appear via the telegram bot. The system can run appropriately based on the test results, from the web application and RFID reading to Telegram notifications. Thirty-three trials were carried out, with 30 trials declared successful and three trials declared a failure due to the distance between the card or sticker tag that exceeded the distance range of 0 cm to 4 cm.

Keywords: RFID; Library; Telegram; Notification;

TELKA, Vol.X, No.Y, Mei/November 20XX, pp. xx~yy

ISSN (e): 2540-9123

ISSN (p): 2502-1982

1. Pendahuluan

Semakin berkembangnya teknologi modern saat ini maka semakin banyak tugas yang bisa dipermudah dengan teknologi. Banyak inovasi yang dibuat untuk mempermudah tugas orang-orang dalam melakukan aktivitas pekerjaannya sehari-hari[1]. Di tempat umum seperti rumah sakit, minimarket, dan juga di perpustakaan. Tempat tersebut mempunyai banyak aktivitas yang harus melakukan penginputan, pembaharuan dan penghapusan data[2]. Perpustakaan menjadi salah satu tempat yang perlu diperhatikan kegiatan administrasinya karena menjadi tempat yang mempunyai banyak pengunjung yang melakukan peminjaman atau pengembalian buku[3].

Karena banyaknya kegiatan atau pengunjung maka dapat membuat petugas merasa sangat kelelahan, hal ini bisa membuat pekerjaan tertunda dan kesalahan saat melakukan penginputan[4]. Ini dapat merugikan suatu perusahaan atau tempat kerja ketika terjadinya kesalahan atau kurangnya data yang diakibatkan oleh penginputan yang salah karena kelelahan. Untuk itu perlu adanya sistem monitoring yang dapat mempermudah pekerjaan pegawai perpustakaan dalam memantau data buku, mencatat waktu kunjungan, transaksi peminjaman, dan pengembalian buku[5].

Sistem Monitoring ini merupakan salah satu alat yang akan bekerja secara otomatis. Dimana alat ini menggunakan Radio Frequency Identification atau RFID sebagai alat yang akan membaca data pengunjung perpustakaan dan menggunakan RFID Tag Stiker pada buku agar mempermudah dalam melakukan transaksi peminjaman[6].

Tiap pengunjung akan mendapatkan notifikasi pada telegram yang akan memberitahu tentang buku yang telah dipinjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian. Dengan demikian dapat mempermudah pegawai perpustakaan untuk melakukan pekerjaannya, dan dengan adanya notifikasi tersebut, pengunjung dapat mengetahui waktu kapan buku harus dikembalikan.

Beberapa penelitian telah meneliti hal yang sama, namun pada peminjaman perpustakaan tidak terdapat notifikasi untuk mengingatkan peminjam agar buku dikembalikan pada tanggal yang sudah ditentukan[7]. Penelitian terdahulu memakai alat yang sama seperti ESP8266, Module RC522, dan Stiker Tag[8]. Ada juga penelitian terdahulu yang menggunakan notifikasi pada telegram, namun pada penelitian tersebut hanya sebagai perancangan dan belum di implementasikan untuk di uji apakah dengan adanya notifikasi tersebut dapat meningkatkan kualitas atau tidak[9].

2. Metodologi Penelitian

Pada bagian metode ini dilakukan untuk memperlihatkan cara atau metode apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang sudah ditentukan pada bagian latar belakang. Bagian metode juga memperlihatkan alat dan bahan yang akan digunakan. Pada penelitian ini sumber yang dijadikan referensi dalam menyelesaikan permasalahan ini yaitu buku dan jurnal terbaru maupun penelitian terdahulu yang membahas penelitian yang sama.

2.1. Prosedur Penelitian

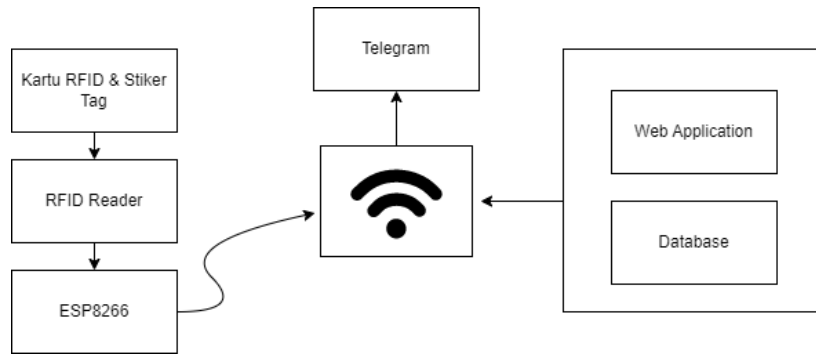
Prosedur penelitian ini memperlihatkan alur penelitian dimulai dari merumuskan masalah, hingga proses penyelesaiannya agar dapat menjawab permasalahan. Penelitian ini dilakukan pada kampus Institut Teknologi Telkom Surabaya.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2. Blok Diagram

Blok diagram memperlihatkan hubungan komunikasi antara alat dan bahan yang digunakan.



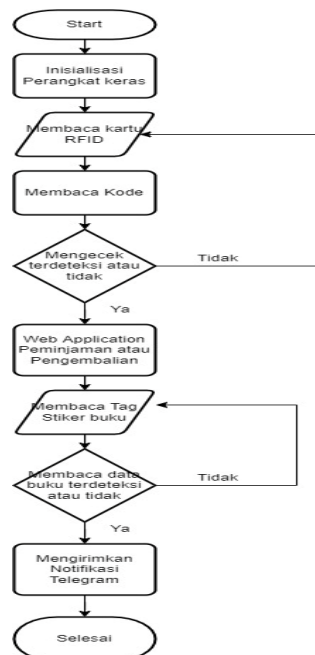
Gambar 2. Blok Diagram

Keterangan :

1. Kartu RFID dan Stiker Tag akan digunakan pada anggota perpustakaan dan buku, tiap anggota mempunyai kartu RFID sebagai tanda pengenalan dan Stiker Tag akan dipasangkan pada buku sebagai tanda pengenalan Buku.
2. RFID Reader atau RC522 untuk membaca tiap kartu atau stiker tag yang sudah terpasang dan terdaftar pada database.
3. ESP8266 akan menghubungkan alat dengan WiFi agar dapat mengirim data atau mengambil data ke sistem.
4. Web Application dan Database adalah sebuah sistem yang terhubung dengan WiFi agar alat dapat diakses oleh sistem.
5. Telegram akan terhubung dengan WiFi yang sudah terhubung dengan sistem dan alat agar bisa mendapatkan notifikasi otomatis.

2.3. Diagram Alir Sistem

Pada diagram ini akan menunjukkan bagaimana cara kerja sebuah sistem. Mulai dari masuk ke Perpustakaan, melakukan peminjaman hingga pengembalian.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem

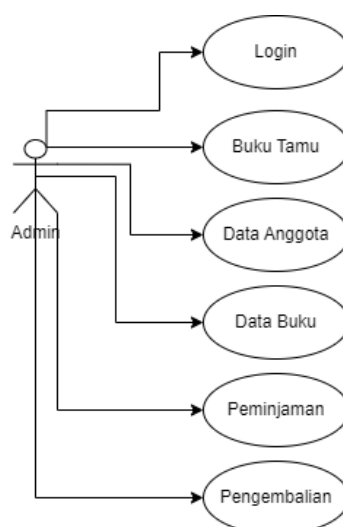
Pada diagram alir sistem ini, diawali dengan kondisi RFID *Reader* diam, kemudian seseorang datang untuk berkunjung ke perpustakaan. Orang yang berkunjung ke perpustakaan diharuskan untuk *scan* kartu RFID ke RFID *Reader* agar dapat masuk dan tercatat pada *database* perpustakaan.

Kemudian di dalam perpustakaan ketika seseorang mau meminjam atau mengembalikan buku, diharuskan juga untuk *scan* buku pada RFID *Reader* yang tersedia pada pegawai perpustakaan. ketika discan, maka buku akan mengeluarkan data yang berupa judul, penerbit, tahun terbit, dan pengarang. Selain itu, juga langsung mengeluarkan tanggal dan jam pada hari itu juga sebagai penanda ter pinjamnya atau kembalinya buku yang akan menjadi catatan dan disimpan pada *database* sebagai bukti ter pinjam atau kembalinya buku.

Setelah melakukan peminjaman, maka data peminjaman akan masuk ke dalam *database* perpustakaan. Kemudian setelah melakukan peminjaman akan masuk notifikasi pada telegram yang akan menampilkan Nama anggota peminjam, tanggal peminjaman dan waktu pengembalian.

2.4. Use Case Diagram

Diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor, bagaimana fungsi sistem yang dapat digunakan oleh aktor dan untuk mengetahui kebutuhan fungsional dari sistem tersebut

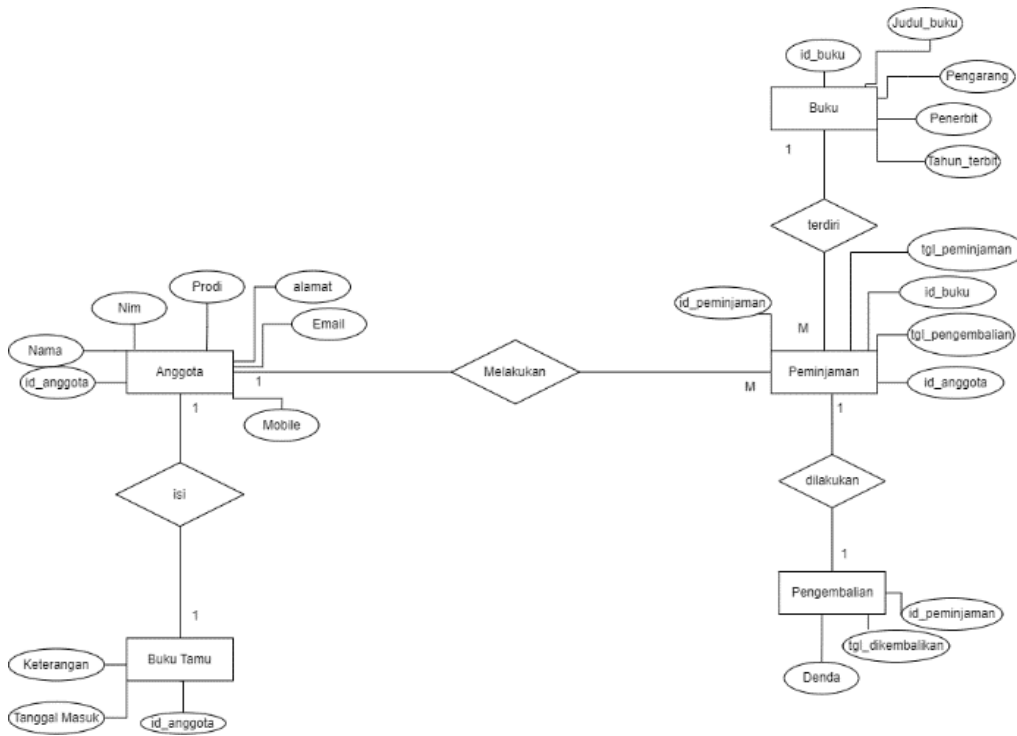


Gambar 4. Use Case Diagram

Use case diagram perpustakaan dimana terdapat aktor yang berperan sebagai seseorang yang akan menjalankan sebuah sistem. Selain aktor ada juga *use case* yang berfungsi sebagai tindakan yang akan dilakukan oleh aktor untuk mencapai tujuan. Dapat dilihat admin dapat mengakses sistem mulai dari Buku tamu, Data anggota, Data Buku, Data Peminjaman, dan data pengembalian dan anggota hanya dapat mengisi *form* untuk meminta persetujuan dari admin untuk keperluan yang dituju. Karena anggota tidak dapat diperbolehkan untuk mengakses sistem secara langsung.

2.5. ERD Diagram

ERD atau Entity Relationship Diagram adalah diagram yang dibuat untuk merancang basis data dengan tujuan memperlihatkan hubungan antar entitas atau objek beserta atributnya.



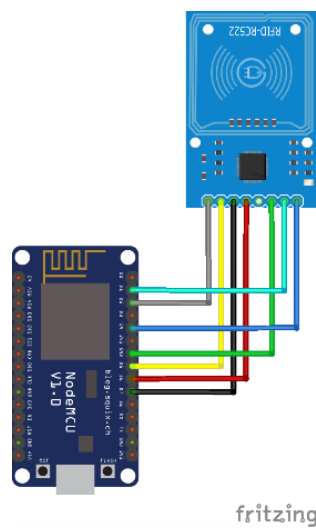
Gambar 5. ERD Diagram

3. Hasil dan Diskusi

Pada bagian ini akan membahas tentang perancangan alat, pembuatan sistem dan menghubungkan dengan telegram agar mendapat notifikasi otomatis. Lalu melakukan Analisa terhadap hasil dari uji coba alat dan sistem monitoring. Pengujian menggunakan metode black box untuk fungsi dari sistem monitoring dan notifikasi otomatis pada perpustakaan tersebut.

3.1. Perancangan Alat

Perancangan alat ini dilakukan dengan menghubungkan Mikrokontroler dengan alat RFID Module RC522. Dengan kabel jumper yang menghubungkan tiap pin dari Module RC522 dan Mikrokontroler lalu memberikan daya pada Mikrokontroler menggunakan kabel USB agar Mikrokontroler dapat menyala. Setelah menghubungkan Mikrokontroler dengan alat RFID kemudian di program agar RC522 terhubung dengan WiFi dan sistem.



Gambar 6. Perancangan Alar

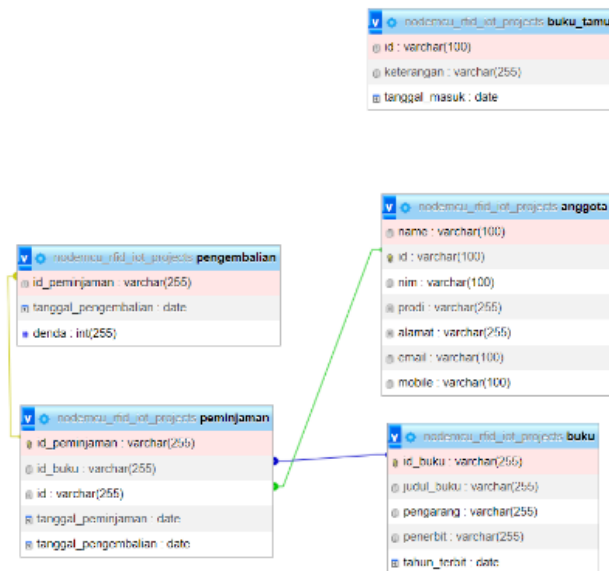
Tabel 1. Pin

| NodeMCU | RFID |
|---------|------|
| D2 | SDA |
| D5 | SCK |
| D7 | MOSI |
| NodeMCU | RFID |
| D6 | MISO |
| - | IRQ |
| G | GND |
| D1 | RST |
| 3V | 3.3V |

Dapat dilihat pada tabel 3.1 pin yang menghubungkan Mikrokontroler dengan alat RFID. Tiap Module RFID dan Mikrokontroler mempunyai pin masing-masing yang akan dihubungkan. Tiap pin mempunyai fungsinya masing-masing.

3.2. Perancangan Sistem

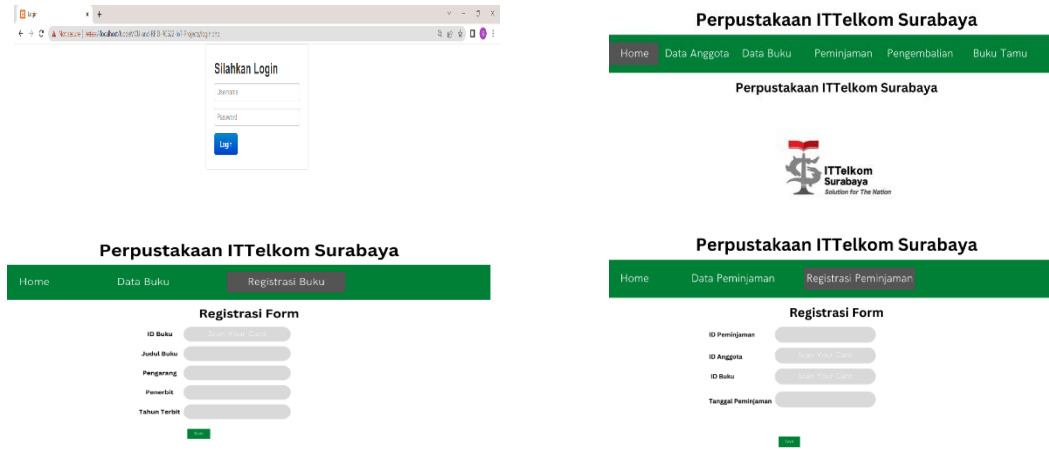
Perancangan sistem dilakukan dengan membuat database dan interface. Database dibuat sesuai dengan perancangannya melalui ERD menggunakan Phpmysqladmin.



Gambar 7. Perancangan Sistem Database

Setelah dibuat tabel-tabel sesuai dengan fungsinya, kita menghubungkan tiap tabel menggunakan Primary key dan Foreign key. Hubungan yang tercipta karena adanya Primary key dan Foreign key. Primary key adalah tanda pengenal yang membedakan satu record dengan record yang lain. Dan Foreign key adalah pengenal yang menghubungkan antar tabel, agar data yang ada pada tabel pertama tidak perlu ditulis ulang pada tabel berikutnya.

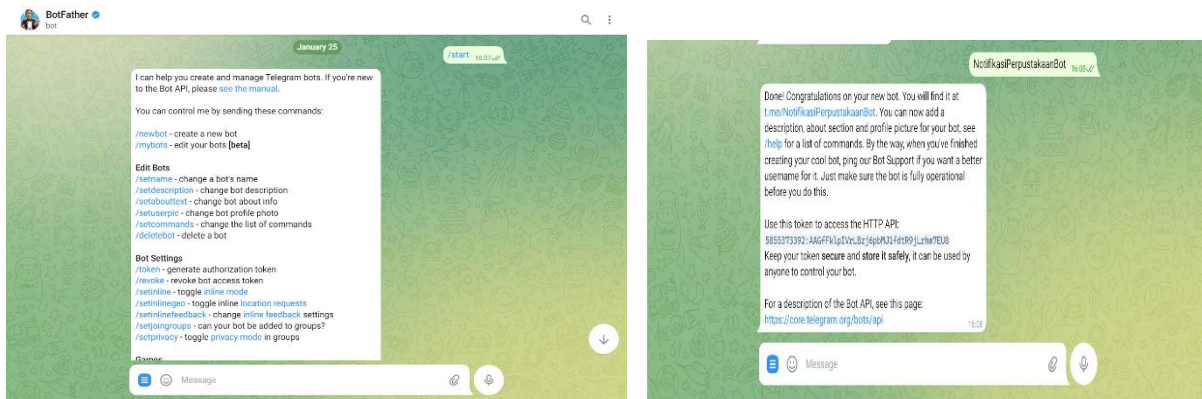
Setelah membuat Database nya dilakukan dengan pembuatan Interface nya. Pembuatan interface ini menggunakan aplikasi Visual Studio Code untuk pemrogramannya dan Xampp sebagai software untuk membuat situs website pada server lokal.



Gambar 8. Perancangan Sistem Interface

3.3. Pembuatan Bot Telegram

Dengan sifat Telegram yang open source maka pengguna dapat mengembangkan Telegram sesuai dengan keinginannya. Pembuatan bot Telegram ini menggunakan fitur yang terdapat pada telegram yaitu BotFather. BotFather ini adalah fitur dari aplikasi telegram untuk membuat bot dengan cara Masukkan perintah /start untuk memulai dan /newbot untuk membuat bot baru, kemudian masukkan nama bot. Setelah bot berhasil dibuat, akan diberikan token untuk mengakses API telegram. Token tersebut adalah tanda pengenal dari bot yang sudah dibuat.



Gambar 9. Pembuatan Bot Telegram

3.4. Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dan sistem sudah dapat berjalan dengan baik atau masih terdapat error. Pengujian ini dilakukan dengan 33 kali percobaan. Dalam 33 kali percobaan ini di dapatkan 30 dinyatakan berhasil dan 3 diantaranya gagal. Sehingga mendapatkan nilai keberhasilan 90.90%. Kegagalan terjadi karena jarak yang terlalu jauh, jarak kartu atau stiker tag harus berada dalam jarak 0-4cm lebih dari itu RFID Reader tidak dapat membaca kartu maupun stiker tag.

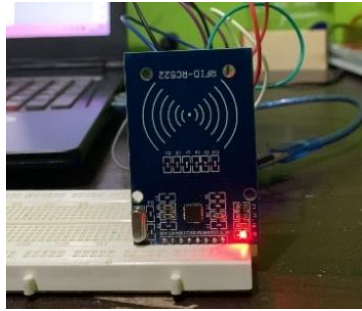
Tabel 2 Hasil Pengujian

| Percobaan | Tanggal | Jarak | Keterangan | Status | Notifikasi |
|-----------|-----------|-------|---------------------------------|----------|------------|
| 1 | 8-02-2023 | 0 cm | Registrasi Anggota Perpustakaan | Berhasil | - |
| 2 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Anggota Perpustakaan | Berhasil | - |
| 3 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Anggota Perpustakaan | Berhasil | - |
| 4 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Anggota Perpustakaan | Berhasil | - |
| 5 | 8-02-2023 | 4 cm | Registrasi Anggota Perpustakaan | Berhasil | - |
| 6 | 8-02-2023 | 5 cm | Registrasi Buku Perpustakaan | Gagal | - |
| 7 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Buku Perpustakaan | Berhasil | - |
| 8 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Buku Perpustakaan | Berhasil | - |
| 9 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Buku Perpustakaan | Berhasil | - |
| 10 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Buku Perpustakaan | Berhasil | - |
| 11 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 12 | 8-02-2023 | 0 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| Percobaan | Tanggal | Jarak | Keterangan | Status | Notifikasi |
| 13 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 14 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 15 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 16 | 8-02-2023 | 4 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 17 | 8-02-2023 | 5 cm | Registrasi Peminjaman | Gagal | Tidak |
| 18 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 19 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 20 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 21 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 22 | 8-02-2023 | 4 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 23 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 24 | 8-02-2023 | 4 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 25 | 8-02-2023 | 5 cm | Registrasi Peminjaman | Gagal | Tidak |
| 26 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 27 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 28 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 29 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 30 | 8-02-2023 | 2 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 31 | 8-02-2023 | 4 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 32 | 8-02-2023 | 1 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |
| 33 | 8-02-2023 | 3 cm | Registrasi Peminjaman | Berhasil | Muncul |

$$\text{Persen (\%)} = (\text{jumlah bagian}) / (\text{jumlah total}) \times 100\% = 30/33 \times 100\% = 90.90\%$$

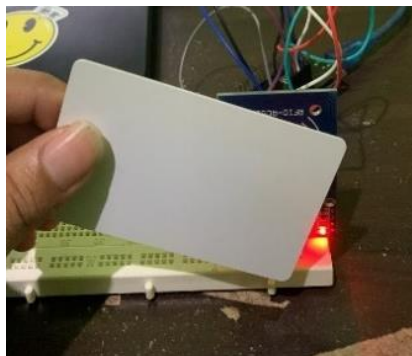
(1)

Pengujian dilakukan dengan melakukan pendaftaran anggota Perpustakaan, setelah anggota berhasil di daftarkan akan uji masuk ke perpustakaan untuk mengisi buku tamu dan melakukan peminjaman serta pengembalian untuk menguji sistem dapat berjalan atau tidak. Untuk Skenario pengujian dapat dilihat pada gambar 10-12 dibawah ini



Gambar 10. Alat RFID

Gambar 10 adalah kondisi alat sebelum digunakan. Alat ini nantinya akan disimpan pada meja pegawai perpustakaan untuk membantu administrasi di perpustakaan tersebut.



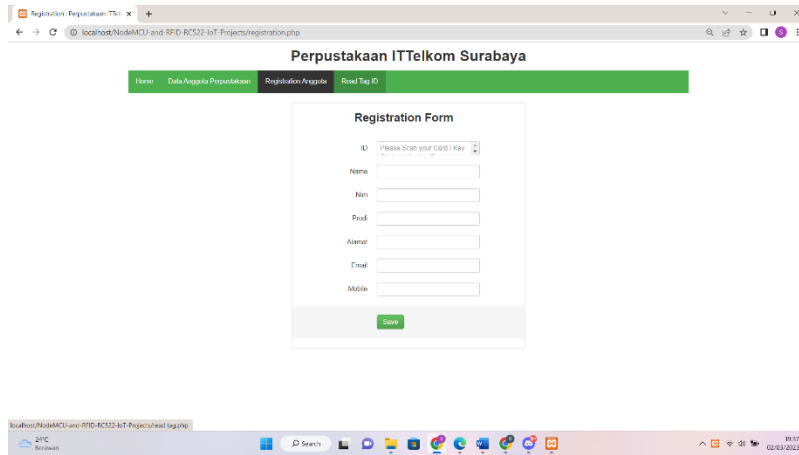
Gambar 11. Scan Kartu

Gambar 11 adalah skenario ketika melakukan scan untuk meregistrasi kartu anggota, mengisi buku tamu dan melakukan peminjaman. Dimana pada kasus ini diperlukan scan kartu RFID.



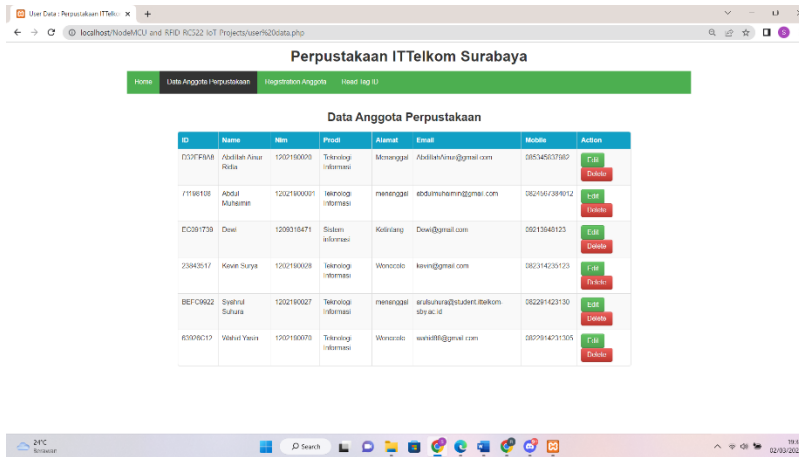
Gambar 12. Scan Buku

Gambar 12 adalah skenario ketika meregistrasi buku, dan melakukan peminjaman. Karena pada saat melakukan peminjaman, anggota diwajibkan untuk scan kartu anggota dan buku.



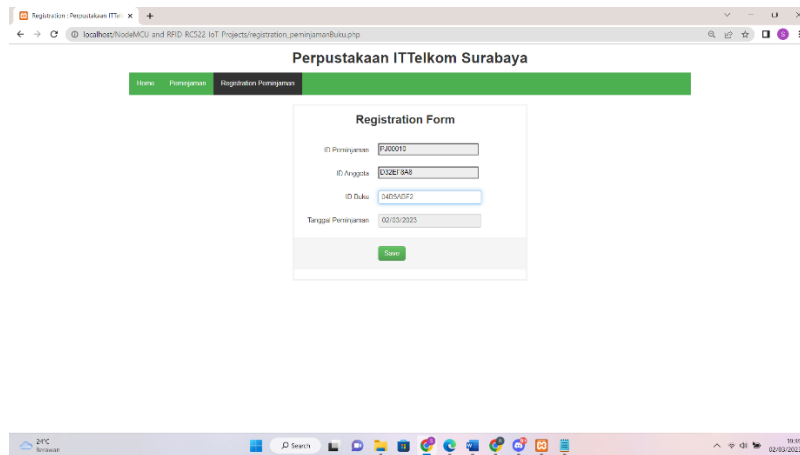
Gambar 13. Registrasi Anggota

Gambar 13 adalah menu registrasi anggota untuk mendaftarkan anggota perpustakaan. Tiap menu registrasi tidak jauh berbeda dengan registrasi yang lainnya.



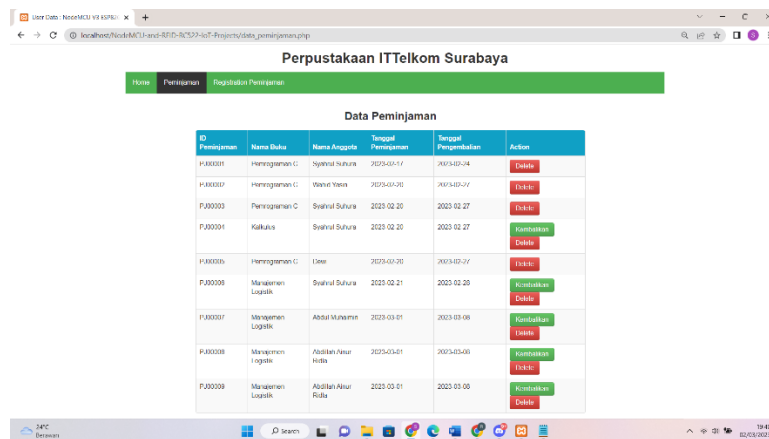
Gambar 14. Data Anggota

Gambar 14 adalah tampilan data anggota perpustakaan yang sudah di daftarkan pada perpustakaan. Pada menu ini bisa menghapus, dan mengedit anggota perpustakaan jika nanti diperlukan.



Gambar 15. Registrasi Peminjaman

Gambar 15 adalah menu peminjaman, pada menu peminjaman ini anggota diharuskan scan terhadap kartu anggota dan buku yang ingin dipinjam. Ketika sudah melakukan peminjaman, maka data akan masuk ke dalam data peminjaman dan akan mengirimkan notifikasi ke telegram.



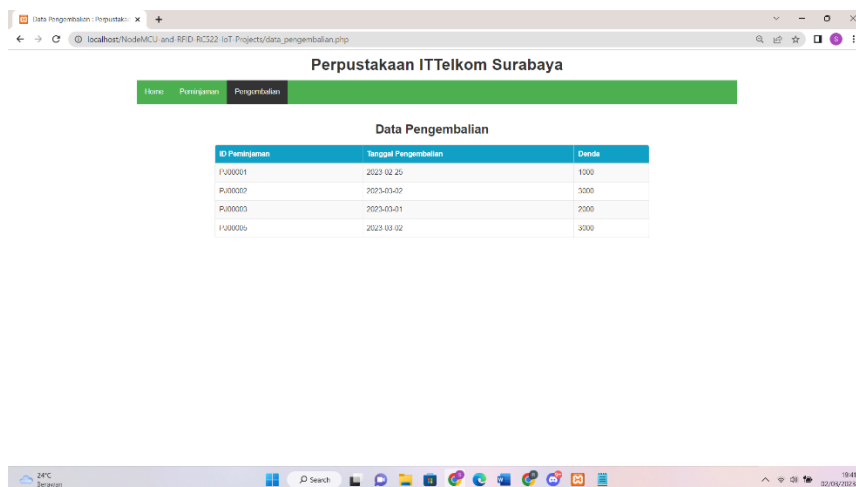
Gambar 16. Data Peminjaman

Gambar 16 adalah tampilan data peminjaman yang sudah dilakukan. Jika peminjaman dilakukan maka tombol kembalikan akan muncul pada tampilan tersebut. Namun jika buku sudah dikembalikan, maka tombol kembalikan akan hilang.



Gambar 17. Notifikasi Telegram

Gambar 17 adalah notifikasi yang masuk ketika melakukan peminjaman. Notifikasi ini akan menampilkan nama anggota, tanggal peminjaman dan tanggal pengembalian. Tujuan dari notifikasi ini agar peminjam tidak lupa untuk mengembalikan buku.



| ID Peminjaman | Tanggal Pengembalian | Denda |
|---------------|----------------------|-------|
| PJ00001 | 2023-02-20 | 1000 |
| PJ00002 | 2023-02-02 | 5000 |
| PJ00003 | 2023-02-01 | 2000 |
| PJ00006 | 2023-03-02 | 3000 |

Gambar 18. Data Pengembalian

Gambar 18 adalah tampilan data pengembalian. Tampilan ini akan memperlihatkan data pengembalian dan denda jika terlambat mengembalikan buku dari waktu yang sudah ditentukan.

4. CONCLUSION

Sistem Monitoring berhasil dirancang dengan mengintegrasikan alat RFID dengan Web Application dengan tingkat keberhasilan 90.90%. Karena pada pengujian Sistem Monitoring mengalami kegagalan sebanyak 3 kali yang disebabkan jarak Module RC522 dengan Kartu RFID melebihi jarak 4cm atau jarak maksimal dari Module. Pembuatan Sistem yang mengirim notifikasi otomatis pada Telegram berhasil dilakukan dengan menggunakan bot telegram sebagai pengirim notifikasi. Token API yang sudah dikirimkan oleh BotFather akan digunakan untuk menghubungkan Web Application dengan Telegram.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Institut Teknologi Telkom Surabaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- [1] Y. Dani, "SISTEM PEMINJAMAN BARANG DI PERUSAHAAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID," *SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, vol. 6, no. 1, pp. 49-57, 2017.
- [2] F. Mega, R. Muhammad and Mahmudin, "Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT," *JIMTEK : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. 1, no. 3, pp. 253-260, 2020.
- [3] S. Doni, C. Dedy and H. K. Awang, "Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 5, no. 3, pp. 1-11, 2016.
- [4] O. P. Dennis and P. Agus, "IMPLEMENTASI NOTIFIKASI MENGGUNAKAN TELEGRAM MESSENGER PADA SOFTWARE THE DUDE NETWORK MONITORING," *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 65-74, 2020.
- [5] P. Eko, A. Maliah and I. Jamaludin, "Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Internet Of Thing Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification Berbasis NodeMCU," *Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 41-47, 2020.
- [6] P. Angga, T. Dedi and Suhardi, "SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)," *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, vol. 5, no. 3, pp. 32-39, 2017.
- [7] K. Asmaul, "PENGGUNAAN SISTEM RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DALAM Mendukung Peminjaman Pada Badan Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Sidoarjo," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, vol. 6, no. 2, pp. 169-173, 2018.
- [8] E. R. P. Dwi, E. A. S. S. M. Dr. and I. K. S. Dr., "Sistem Peminjaman Barang Dan Peralatan Di Laboratorium Elektro ITN Malang Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)," *Institut Teknologi Nasional Malang Repository*, vol. 5, no. 2, pp. 1-10, 2019.
- [9] D. S. Rian, "PERANCANGAN APLIKASI PEMESANAN BARANG ONLINE BERBASIS WEB DENGAN PENERAPAN NOTIFIKASI TELEGRAM PADA SEVENTEEN SHOP TASIKMALAYA MENGGUNAKAN METODE WATERFALL," *JURNAL INDUSTRIAL GALUH*, vol. 2, no. 1, pp. 7-14, 2021.
- [10] Wicaksono Fajar Mochamad, "IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME," *Jurnal Teknik Komputer Unikom –Komputika –Volume 6, No.1 -2017*.
- [11] Prasetyo Eko dan Rikie Kartadie, "SISTEM KEAMANAN AREA PARKIR STKIP PGRI TULUNGAGUNG BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)," *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology) Volume 3, Nomor 1, Maret 2019: 66 – 75*.
- [12] Santoso Purwo Slamet dan Fajar Wijayanto, "RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *Jurnal Elektro Vol 10 No 1 Januari 2022 ISSN : 2302-4712*.
- [13] Permana Yudi A. dan Puji Romadlon, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SDLC PADA PT. MANDIRI LAND PROSPEROUS BERBASIS MOBILE," *SIGMA – Jurnal Teknologi Pelita Bangsa, Volume 10 Nomor 2 Desember 2019 ISSN : 2407-3903*
- [14] Palit V. Randi, Yaulie D.Y. Rindengan, dan Arie S.M. Lumenta, "Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer vol. 4 no. 7 (2015), ISSN : 2301-8402*.
- [15] Reynaldi Muhammad dan Syihan Al Khairi, "Sistem Informasi Berbasis Bot Telegram Sebagai Media Sosialisasi Keselamatan Berkendara," *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology p-ISSN:2774-1656 Vol. 1, No. 1 (2020), pp 27-32 e-ISSN:27*.
- [16] Halim Maulana, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM REPLIKASI DATABASE MYSQL DENGAN MENGGUNAKAN VMWARE PADA SISTEM OPERASI OPEN SOURCE," *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) e-ISSN : 2540-7600 Vol 1, No 1, September 2016*.