

Prototype Sistem Peminjaman Buku Dengan Module Scanner RFID Menggunakan *Electronic KTP* Dengan Notifikasi Telegram

Alvin D Febriyanto^{1*}, Randi Adzin Murdiantoro², Edmund Ucok Armin³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Peradaban, Bumiayu, Indonesia

Article Info

Article history:

Received: 9 Mei 2023

Received in revised form: 15 Mei 2023

Accepted: 29 Mei 2023

Available online: 30 Mei 2023

Keywords:

Rfid sensor

Module scanner

Library

time efficiency

telegram bot

Kata Kunci:

Sensor rfid

Module scanner

Perpustakaan

Efisiensi waktu

Telegram bot

ABSTRACT

Prototype of a Book Lending System with an RFID Scanner Module Using an Electronic KTP with Telegram Notifications. Changes in information seeking behavior are one of the signs of the current development of science and information technology. This change has an impact on institutions engaged in information services and libraries. With a library, we can search, process, and store data that has turned into digital form. This research was conducted using the ADDIE method, which is a development from previous research. The stages of this research are by conducting several tests, namely rfid testing, testing the scanner module, sending rfid scan results to the web server, sending the scan module scan results to the web server and being able to make late notification notifications. The result of rfid reading efficiency is 76% with an rfid reading error value of 7.7%. Meanwhile, the efficiency of reading the scanner module was 80.6% with an error value of 5.5% for reading the scanner module. The prototype of the book lending system with rfid and the scanner module using an internet of things-based e-KTP succeeded in sending readings from the rfid and scanner module to a web server. This prototype also succeeded in sending notifications on borrowing and returning books, as well as notifications of delays and fines to users via telegram.

Perubahan dalam perilaku pencarian informasi adalah salah satu tanda perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi saat ini. Perubahan ini berdampak pada lembaga-lembaga yang bergerak dalam bidang jasa informasi dan perpustakaan. Dengan perpustakaan, kita dapat mencari, mengolah, dan menyimpan data yang telah berubah menjadi bentuk digital. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode ADDIE, yang merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya. Tahapan dari penelitian ini dengan melakukan beberapa pengujian yaitu pengujian *rfid*, pengujian *module scanner*, mengirimkan hasil scan *rfid* ke *web server*, mengirimkan hasil scan *module scanner* ke *web server* dan dapat membuat notifikasi pemberitahuan keterlambatan. Hasil efisiensi pembacaan *rfid* sebesar 76% dengan nilai eror pembacaan *rfid* sebesar 7,7%. Sedangkan hasil efisiensi waktu pembacaan *module scanner* sebesar 80,6% dengan nilai eror pembacaan *module scanner* sebesar 5,5%. *Prototype* sistem peminjaman buku dengan *rfid* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *internet of things* berhasil mengirimkan hasil pembacaan dari *rfid* dan *module scanner* ke *web server*. *Prototype* ini juga berhasil mengirimkan notifikasi peminjaman dan pengembalian buku, serta notifikasi keterlambatan beserta denda ke *user* via telegram.

Corresponding author:

Alvin D Febriyanto

Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Peradaban, Bumiayu, Indonesia

Jalan Raya Pagojengan Km. 3 Bumiayu Kab. Brebes 52276, Indonesia.

E-mail addresses: alvinfebriyanto021@gmail.com

1. Pendahuluan

Perubahan dalam perilaku pencarian informasi adalah salah satu tanda perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi saat ini. Perubahan ini berdampak pada lembaga-lembaga yang bergerak dalam bidang jasa informasi dan perpustakaan. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab untuk menyimpan, mengolah, dan mendistribusikan informasi, perpustakaan harus memiliki kemampuan untuk memberdayakan pengetahuan dengan memaksimalkan potensinya. Dengan kemajuan teknologi informasi, manajemen informasi menjadi lebih mudah, terutama bagi lembaga yang menangani informasi secara elektronik, seperti perpustakaan. Dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, ada kemungkinan bahwa orang dapat menggunakannya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa teknologi informasi dapat digunakan dalam dunia perpustakaan. Dengan perpustakaan, kita dapat mencari, mengolah, dan menyimpan data yang telah berubah menjadi bentuk digital [1].

Seperti penggunaan *RFID* dalam berbagai sektor untuk memanfaatkan kemudahannya. *RFID* bukan hanya pengganti barcode; itu juga memiliki banyak fitur yang tidak dimiliki barcode, seperti keamanan, yang memungkinkan pembacaan yang tidak perlu dilakukan secara langsung [2]. *RFID* sendiri nantinya akan digunakan sebagai metode identifikasi otomatis di seluruh dunia [3]. Keuntungan *RFID* adalah teknologi identifikasi otomatis yang murah yang dapat diterapkan pada sistem atau alat yang relatif murah [4]. Beberapa diantaranya yaitu digunakan untuk mendeteksi hewan di peternakan, sistem keamanan, presensi barang, pendeteksian kendaraan di jalan dan lain – lain [5].

Qr-code memiliki bentuk dua dimensi yang ditemukan oleh *Denso Wave*, sebuah perusahaan di asia yang di pamerkan pada tahun 1994 [4]. Dan dilengkapi menggunakan informasi yang terkemas dalam *Qr Code* dan tampilan berbasis web *responsive e* [5]. Ketika seseorang ingin meminjam buku oleh perpustakaan sebagai jaminan, proses

peminjaman kartu anggota perpustakaan akan dimulai, dan seseorang akan diberikan selembar kertas keterangan dengan tenggat waktu untuk meminjam buku tersebut [6], [7]. Sangat sulit bagi administrasi mendapatkan informasi tentang pinjaman buku karena anggota yang belum meminjam buku harus bertanya kepada administrasi perpustakaan tentang tanggal akhir pinjaman buku tersebut [8]. Karena administrasi harus melihat kartu anggota untuk mendapatkan informasi. Sistem perpustakaan berbasis web membutuhkan dukungan *qr-code* untuk memudahkan pencarian data seperti data peminjam, pengembalian, dan denda karena buku tidak dikembalikan sesuai tenggat waktu [6],[9].

Dengan berkembangnya teknologi informasi yang meningkat dari perkotaan sampai ke pelosok desa semua kalangan masyarakat menikmati akses internet dengan mudah. Saat ini, hampir semua orang memiliki *smartphone* sebagai alat komunikasi, sehingga *smartphone* memunculkan ide *internet of things* (IOT) dengan inilah semua bisa dikoneksikan keinternet. Perpustakaan sebagai gudang besar dengan berbagai jenis dokumen, seperti buku pelajaran, biografi, jurnal, karya ilmiah, kamus, atlas, dan lain-lain. Selain itu, perpustakaan juga digunakan sebagai tempat untuk mendapatkan berbagai jenis informasi [10]. Pada penelitian ini *NodeMCU ESP32* yang digunakan sebagai *mikrokontroller prototype* peminjaman buku menggunakan sensor *RFID* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *internet of things* dengan notifikasi telegram dengan menampilkan data pada *web* dan notifikasi telegram *bot*. Dengan dirancangnya alat ini diharapkan membantu perpustakaan dalam penyortiran keluar masuknya buku.

2. Landasan Teori

2.1. *Radio Frequency Identification (RFID) & Modul Scanner QR-Code*

RFID tag menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek. Tag ini didekatkan ke objek dan memiliki nomor identitas unik yang memungkinkan identifikasi [11]. Kemudian komponen modul pembaca kode batang MG66 adalah pemindai kode batang tingkat lanjut yang dikembangkan pada pengenalan gambar algoritma; itu dapat membaca kode batang 1D dengan mudah dan kode batang 2D dengan kecepatan tinggi [12]. Keuntungannya kecepatan pemindaian yang tinggi untuk kode linier, bahkan untuk kode batang di atas kertas atau layar. Dalam kondisi gelap dan berbagai suhu, MG66 tetap stabil [13]. Manfaat *QR code* berbeda dengan barcode karena *QR code* berbentuk matriks dan dapat menyimpan banyak data [14], [15]. *Barcode* linier hanya dapat menyimpan 20 digit alfanumerik, tetapi *QR code* adalah dua dimensi dan dapat menyimpan hingga 7.089 karakter numerik [16], [17].

2.2. *NodeMCU ESP32 dan Base Board ESP32*

Perusahaan Espressif System pertama kali membuat modul ESP32, yang memiliki fitur *Wi-Fi* dan *Bluetooth*, yang membuatnya sangat membantu dalam belajar membuat sistem IOT yang membutuhkan koneksi nirkabel. Mikrokontroler ESP32 yang dikenalkan di *Espressif System* adalah penerus dari mikrokontroler ESP8266 [18]. Mikrokontroler ESP32 memiliki modul wifi yang mendukung untuk sistem aplikasi *internet of things* (IOT). Ini berbeda dengan ESP8266, yang banyak dijual, dan lebih rumit [19], [20].

Papan chip ESP32 adalah pengontrol 32-bit yang memiliki transceiver WiFi bawaan. Baseboard ini mendukung berbagai bahasa, termasuk script LUA dan micro python, selain kompatibel dengan Arduino IDE yang memiliki banyak library yang tersedia di ESP [20]. Untuk memudahkan pembuatan prototype *NodeMCU V3* (Lolin), baseboard ini memperluas GPIO *NodeMCU* ke pin header, yang mencakup Vin, VUSB, 5V, 3.3 V, dan GND. Ada juga pengatur tegangan yang terpasang, yang dapat memberikan daya pada *NodeMCU* ke seluruh sistem kabel jack DC dengan tegangan mulai dari 6V hingga 24V. Indikator daya di bagian bawah baseboard [21].

2.3. *Modul LCD (Liquid Crystal Display) 16x2*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Memiliki banyak titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu kristal cair sebagai titik cahaya, LCD dapat menampilkan gambar atau karakter. Meskipun disebut sebagai "titik cahaya", kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. LCD 16x2 dapat menampilkan 32 karakter yang terdiri dari dua baris, dengan 16 karakter per baris [22]. Modul komunikasi serial dua arah (I2C) adalah standar komunikasi serial dua arah dengan dua saluran yang dirancang untuk mengirim dan menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data), yang mengirim informasi data antara I2C dan pengontrolnya. Piranti yang terhubung ke sistem I2C Bus memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai Master dan Slave [23].

3. Metode Penelitian

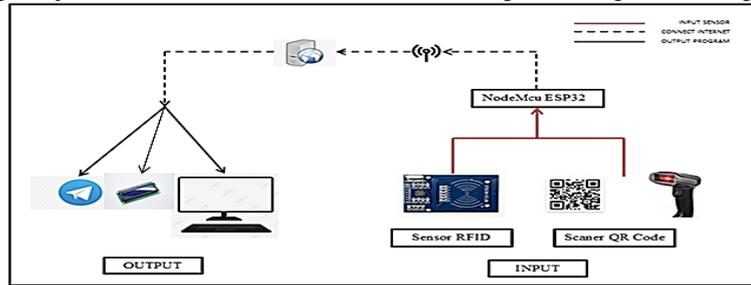
Perpustakaan Universitas Peradaban Bumiayu, yang terletak di Provinsi Jawa Tengah, adalah lokasi penelitian ini. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian ADDIE, yang digunakan untuk mengembangkan alat yang lebih efisien daripada penelitian sebelumnya [24].

3.1. *Analisis (Analyze)*

Analisis adalah suatu proses menemukan masalah untuk mengetahui situasi nyata. Permasalahan yang ditemukan pada tahap analisis ini adalah sebagai berikut: 1) buku yang dipinjam tidak dikembalikan sesuai jadwal, 2) buku yang diinjam tidak dikembalikan ke perpustakaan, 3) buku sering hilang dan sistem perpustakaan tidak memiliki data keluar masuk.

3.2. *Desain (Design)*

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan yang dibutuhkan sesuai. Mengidentifikasi kebutuhan alat penelitian, menghitung biaya yang diperlukan untuk pengembangan alat, dan mendesain peralatan yang akan digunakan sebagai bahan penelitian adalah semua tindakan yang dilakukan [25]. Kriteria dan kesesuaian dengan kondisi pengguna yang dituju berdasarkan hasil analisis kebutuhan dipertimbangkan dalam proses desain ini.

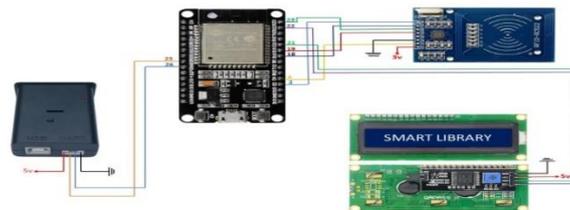


Gambar 3.1 Blok diagram gambaran umum peminjaman buku

Pada gambar 3.1 merupakan blok diagram dari gambaran umum peminjaman menggunakan *RFID* dan *module scanner*. Pada tahap perancangan sistem, modul scanner berbasis internet of things dan *RFID* akan digunakan untuk membangun peminjaman buku. Ini akan mempermudah pembuatan rancangan atau gambaran sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan alat dan bahan. Gambaran umum harus dibuat agar sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan makan.

3.3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan peralatan untuk bahan penelitian dilakukan pada tahap ini. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi pemilihan peralatan. Hasil dari proses desain, yang mencakup desain dan pengujian peralatan, diterapkan dalam proses pengembangan ini.

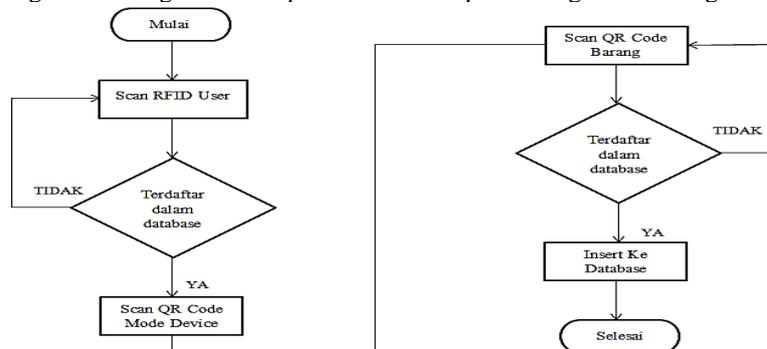


Gambar 3.2 Pengembangan Skematik Peminjaman Buku

Pada gambar 3.2 pengembangan rangkaian skematik juga perlu untuk mempermudah dalam pembuatan rangkaian yang nyata. Adapun rangkaian skematik secara keseluruhan dalam penelitian *prototype* sistem peminjaman buku dengan *RFID* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *iot* dengan notifikasi telegram.

3.4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini bertujuan untuk menyiapkan hasil desain perancangan peralatan dan di lakukan proses pengujian dan selanjutnya penerapan ke pengguna. Hasil dari penerapan ini adalah tingkat kelayakan peralatan oleh pengguna yaitu perpustakaan. Dalam membangun sebuah sistem peminjaman buku dengan *RFID* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *internet of things* maka diperlukan langkah kerja suatu sistem itu sendiri. Tahap ini juga merupakan tahap nyata yang dilakukan peneliti untuk menerapkan sistem yang sudah dirancang oleh peneliti untuk dikembangkan. Pada gambar 3.3 pada bab 3 merupakan diagram alir langkah kerja sistem.



Gambar 2.2 Diagram alir langkah kerja sistem

3.5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir dalam pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Pada tahap ini, kualitas peralatan diteliti sebelum dan setelah digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. Apabila peralatan layak digunakan, sesuai dengan kebutuhan pengguna, dan memiliki kelebihan, maka dapat diimplementasikan ke perpustakaan [24]. Dalam sebuah penelitian harus adanya parameter untuk mengukur

indikator keberhasilan dari penelitian ini yaitu *prototype* sistem peminjaman buku dengan *rfid* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *internet of things* dengan notifikasi telegram, adalah Dapat mengetahui hasil efisiensi hasil *scan RFID* dan *module scanner* menggunakan *mikrokontroller NodeMCU ESP32*. Dapat mengirimkan hasil *scan RFID* dan *module scanner* melalui *web server*. Dapat mengirimkan notifikasi peminjaman dan pengembalian buku lewat aplikasi telegram.

3.6. Analisis Data

Analisis data untuk mengetahui hasil efisiensi waktu pembacaan *RFID* dan *module scanner* dengan menggunakan rumus 3.1 yaitu:

$$\eta = \frac{\text{rata-rata output waktu}}{\text{uputput maksimal waktu}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Selain rumus hasil efisiensi waktu disini peneliti menggunakan waktu ketelitian untuk mengetahui berapa persen ketelitian dan *error* dari penelitian ini dengan menggunakan rumus 3.2 yaitu:

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (\delta x_i)^2}{k(k-1)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{x(k-1)}} \quad (3.2)$$

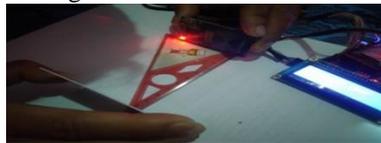
Ralat dalam perhitungan adalah kesesuaian atau menentukan ketidakpastian dalam pengukuran serta menuliskan hasil pengukuran secara benar. dibawah ini adalah rumus 3.3 perhitungan.

$$X = \bar{X} \pm S \quad (3.3)$$

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengujian Jarak RFID

Pengujian ini untuk mengetahui menguji jarak efektif dari *RFID reader* dan *e-ktp* tanpa penghalang. Posisi *RFID* tag di ilustrasikan pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 pengujian jarak *rfid*

Hasil pengujian *RFID* dilakukan beberapa pengujian dengan jarak yang berbeda antara *e-KTP* dan *RFID*. Hasil pengujian diatas dapat di jelaskan jarak pembacaan antara *e-KTP* dan *RFID* dengan jarak 0,5cm *e-KTP* bisa terbaca oleh *RFID*, sedangkan jarak 1-10cm *e-ktp* tidak terbaca oleh *RFID*. Pengujian efisiensi waktu pembacaan *RFID* menggunakan *stopwacth* dengan melakukan 10 kali percobaan, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa efisiensi waktu saat melakukan pembacaan pada *RFID*. Untuk hasil pengujian efisiensi waktu pembacaan hasil *scan RFID* bisa dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil pengujian efisiensi waktu pembacaan *RFID*.

No	Pengujian	Waktu(second)
1	pengujian 1	1,39 second
2	pengujian 2	1,95 second
3	pengujian 3	1,39 second
4	pengujian 4	1,56 second
5	pengujian 5	1,39 second
6	Pengujian 6	1,20 second
7	Pengujian 7	1,39 second
8	Pengujian 8	1,55 second
9	Pengujian 9	1,23 second
10	Pengujian 10	1,85 second

Dari tabel 3.1 diatas didapat 10 pengujian waktu terhadap pembacaan *RFID*. Dari pengujian tersebut memperoleh hasil rata-rata waktu yaitu 1,49 *second*, sedangkan untuk hasil maksimum pengujian waktu yaitu 1,95 *second*. Sesuai dengan persamaan 3.1 maka untuk efisiensi waktunya sebagai berikut.

$$\eta = \frac{\text{rata-rata output waktu}}{\text{uputput maksimal waktu}} \times 100\% = \frac{1,49}{1,95} \times 100\% = 0,76 \times 100 = 76\%$$

Jadi nilai efisiensi waktu pembacaan *RFID* sebesar 76%, setelah melakukan analisa pembacaan *RFID* ditemukan pembacaan *RFID* sebesar 76% dikarenakan pada pemrograman *RFID* terjadi kesalahan yang berakibat pada waktu pembacaan *RFID* hanya sebesar 76%, meskipun begitu *RFID* masih bisa membaca *e-ktp* dengan baik. Untuk mengetahui nilai ketelitian dan *error* pada pembacaan *RFID* yaitu:

$$S = \sqrt{\frac{0,541}{10(10-1)}} = \sqrt{\frac{0,541}{90}} = 0,077$$

$$\text{Ketelitian} = 100\% - 7,7\% = 92,3\% \ \& \ \text{Eror} = 0,077 \times 100 = 7,7\%$$

4.2. Pengujian Scan *E-KTP* Di *RFID* Ke *Web Server*

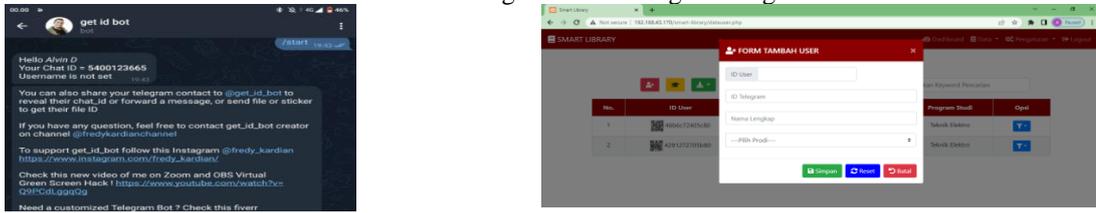
Tujuan *scan e-ktp* ini untuk mengetahui *id* pada *e-ktp* yang akan dikirimkan ke *web server*. *Id e-ktp* ini juga muncul di layar *lcd* yang menampilkan *id user* yang sama dengan *web server*, *id* ini berfungsi untuk pembuatan

akun *user*. Data akun *user* ini akan ditampilkan di data admin yang telah sukses melakukan pembuatan akun, *id user* tersebut digunakan untuk peminjaman dan pengembalian buku. Pada gambar 4.2 dibawah adalah pengujian scan *e-ktp* menggunakan *RFID*, pengujian tersebut berfungsi untuk mengetahui *id number user* dan digunakan untuk peminjaman dan pengembalian buku.



Gambar 4.2. Tampilan *id user* yang telah scan *e-ktp*

Gambar 4.2 adalah tampilan *id user* yang telah scan *e-ktp* hasil dari scan *e-ktp* tersebut adalah keluarannya *id number* pada *web server* dan *lcd* yang akan digunakan pada *user* saat memasuki *web server* untuk melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Jika *id* sudah muncul dan sama dengan hasil layar *LCD*, selanjutnya penambahan *id* telegram bot. Untuk mengetahui *id* telegram bot ini yaitu bisa mencari dengan kata kunci *get id bot*. Lalu klik dan akan muncul *id* telegram. *Id* telegram bisa dilihat pada gambar 4.3 (a) gambar *id* telegram bot yang akan digunakan *user* untuk menghubungkan telegram dengan *web server* akan menerima notifikasi peminjaman dan pengembalian buku serta notifikasi keterlambatan dari telegram bot masing- masing.



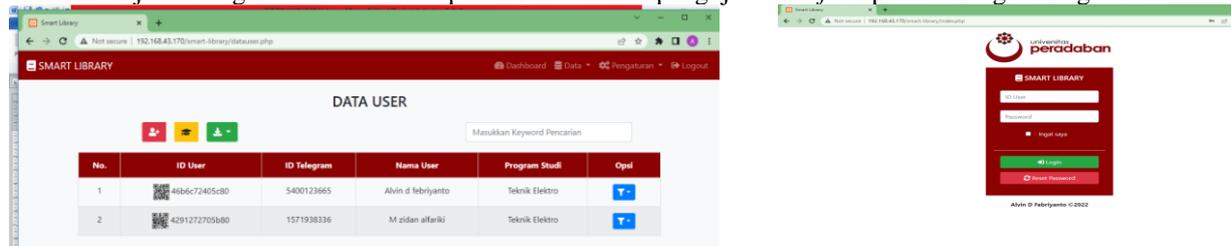
(a) Gambar *id* telegram bot (b) Tampilan Penambah nama dan jurusan

Pada gambar 4.3 (b) diatas adalah tampilan penambahan nama dan jurusan, terdapat beberapa menu di tampilan tersebut, untuk mengetahui menu itu berfungsi atau tidak disini penulis melakukan pengujian *interface* terhadap menu tersebut, langkah-langkah pengujian tersebut dengan mengisi kolom menggunakan data yang mau di input menu tersebut ketika data bisa di *upload* berarti menu tersebut berjalan dengan baik, dan ketika data tersebut tidak bisa tersimpan berarti ada masalah di menu tersebut atau tidak berjalan dengan baik. untuk hasil pengujian penambahan nama dan jurusan bisa dilihat pada tabel 4.2 pengujian *interface* input data *user*. Pengujian tersebut berfungsi untuk mengetahui menu tersebut bisa berjalan atau tidak.

Tabel 4.2 Pengujian *interface* input data *user*

Menu	Test case	Hasil yang di harapkan	Status pengujian
<i>Id user</i>	Menampilkan <i>id e-ktp</i>	Dapat menampilkan <i>id e-ktp</i>	Berhasil
<i>Id telegram</i>	Menambahkan <i>id telegram</i>	Dapat menambahkan <i>id telegram</i>	Berhasil
Nama lengkap	Menambahkan nama lengkap	Dapat menambahkan nama <i>user</i>	Berhasil
Pilih prodi	Menambahkan prodi sesuai jurusan	Dapat menambahkan prodi sesuai jurusan	Berhasil
Simpan	Untuk Menyimpan data	Dapat menyimpan data	Berhasil
Reset	Untuk <i>reset</i> data	Dapat mereset data	Berhasil
Batal	Untuk membatalkan menyimpan data	Dapat membatalkan penyimpanan data	Berhasil

Tabel 4.2 diatas adalah tabel hasil *interface* input data *user* untuk melakukan *registrasi* agar *id user* terdaftar dan bisa melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Selanjutnya melihat apakah data yang sudah dimasukan dapat tersimpan di data *user*, bisa dilihat pada gambar 4.4 (a) gambar *id user* yang telah ditambahkan,tampilan *id user* yang sudah terdaftar untuk melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Data *id user* yang sudah terdaftar dapat melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Gambar 4.4 (b) diatas adalah tampilan halaman *web server* untuk melakukan *login* agar dapat melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Untuk memastikan menu-menu tersebut berjalan dengan baik atau disini penulis melakukan pengujian *interface* pada masing masing menu.



(a) Tampilan *id user* yang sudah terdaftar (b) Halaman *web server*

Hasil pengujian *interface* menambahkan *user id* untuk melakukan peminjaman dan pengembalian buku. Terdapat 2 menu untuk menambahkan *user id* ada menu *user* dan menu registrasi untuk *user* yang sudah terdaftar bisa dilihat pada gambar 4.3 (b) gambar. Data *id user* yang telah tambahkan atau data *id user* yang sudah terdaftar. Hasil pengujian *interface* menu menambahkan *user* semuanya berhasil atau berjalan dengan baik. Ketika akun sudah terdaftar *user* bisa langsung melakukan *login* di *web server* dengan memasuki halaman *web* yang sudah dibuat. Pengujian *interface* berguna untuk mengetahui apakah menu – menu yang ada di dalam *web* bisa berjalan dengan baik atau tidak, dari pengujian *interface* diatas menu – menu tersebut bisa digunakan dan berjalan dengan baik.

4.3. Pengujian Efisiensi Waktu dan Ketelitian Pembacaan *Module Scanner*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi pembacaan *module scanner* terhadap *barcode* diambil 10 data pengujian. Pada pengujian *efisiensi* waktu pembacaan *module scanner* ini pengujian menggunakan *stopwatch* hp untuk menghitung waktu pembacaan *module scanner*, meskipun datanya tidak rill karna menggunakan *stopwatch* hp tetapi disini saya langsung melakukan pengujian jadi meskipun tidak rill data ini bisa di pertanggung jawabkan. Pengujian efisiensi waktu pembacaan *module scanner* dengan menggunakan *stopwatch* hp dan melakukan pengujian sebanyak 10 kali, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pembacaan dari *module scanner* terhadap *barcode* agar mengetahui waktu yang efisien untuk *scan barcode* sesuai tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil pengujian efisiensi waktu pembacaan *module scanner* terhadap *barcode*.

No	Pengujian	Waktu(second)
1	pengujian 1	1,16 second
2	pengujian 2	1,16 second
3	pengujian 3	1, 16 second
4	pengujian 4	1,00 second
5	pengujian 5	1,60 second
6	Pengujian 6	1,32 second
7	Pengujian 7	1.33 second
8	Pengujian 8	1,34 second
9	Pengujian 9	1,32 second
10	Pengujian 10	1,08 second

Dari tabel 3.7 diatas didapat 10 pengujian efisiensi waktu terhadap pembacaan *module scanner*. Dari pengujian tersebut memperoleh hasil rata-rata waktu yaitu 1,29 *second*, sedangkan untuk hasil maksimum pengujian waktu yaitu 1,60 *second*. Untuk memperoleh nilai efisiensi maka menggunakan rumus

$$\eta = \frac{\text{rata-rata output waktu}}{\text{uputput maksimal waktu}} \times 100\% = \frac{1,24}{1,60} \times 100\% = \frac{1,24}{1,60} \times 100\% = 0,775 \times 100 = 77,5\%$$

Dari hasil pengujian efisiensi waktu terhadap pembacaan *module scanner* ditemukan hasil rata – rata pengujian dengan menggunakan rumus pertambahan sebesar 1,29 *second*. hasil efisiensi pengujian waktu terhadap pembacaan *module scanner* sebesar 77,5% dengan melakukan 10 kali percobaan pembacaan *module scanner*.

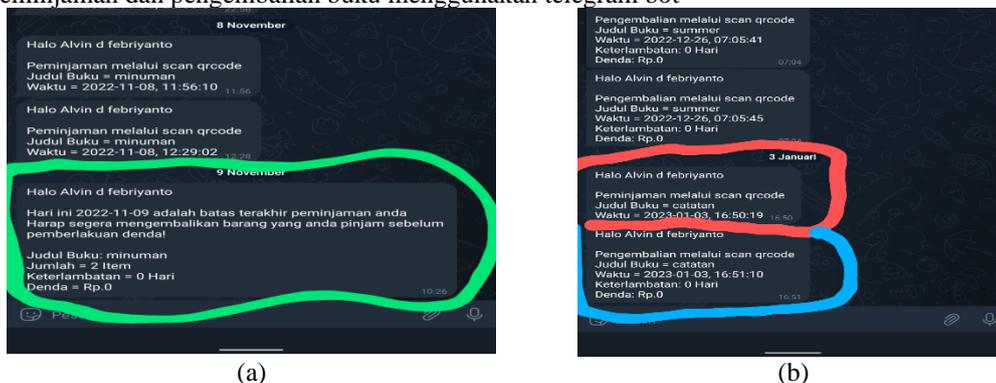
Selain efisiensi waktu ketelitian juga perlu untuk mengetahui ketelitian dari pembacaan *module scanner* yaitu sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{0,2629}{10(10-1)}} = \sqrt{\frac{0,2629}{90}} = 0,054$$

$$\text{Ketelitian} = 100\% - 5,4\% = 94,6\% \text{ dan Error} = 0,054 \times 100 = 5,4 \%$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan untuk nilai ketelitian pembacaan *module scanner* yaitu sebesar 94,6%, sedangkan nilai error pembacaan *module scanner* yaitu sebesar 5,4%.

Notifikasi telegram berkaitan dengan keterlambatan dan denda sesuai gambar 4.6 (a) ketika *user* melakukan keterlambatan pengembalian buku akan ada pemberitahuan batas akhir peminjaman buku dan ketika melebihi batas akhir akan di kenakan denda sesuai ketentuan. Selain notifikasi keterlambatan dibawah ini adalah gambar 4.6 (b) notifikasi peminjaman dan pengembalian buku menggunakan telegram bot



Gambar 4.6 (a) notifikasi keterlambatan dan denda ketika *user* (b) notifikasi peminjaman dan pengembalian buku menggunakan telegram bot

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan pembuatan *prototype* sistem peminjaman buku menggunakan *RFID* dan *module scanner* dengan *e-ktp* telah berhasil dilakukan. Hasil efisiensi pembacaan *RFID* sebesar 76% dengan nilai *error* pembacaan *RFID* sebesar 7,7%. Sedangkan hasil efisiensi waktu pembacaan *module scanner* sebesar 77,5% dengan nilai eror pembacaan *module scanner* sebesar 5,4%. *Prototype* sistem peminjaman buku dengan *RFID* dan *module scanner* menggunakan *e-ktp* berbasis *internet of things* berhasil mengirimkan hasil pembacaan dari *RFID* dan *module scanner* ke *web server*. *Prototype* ini juga berhasil mengirimkan notifikasi peminjaman dan pengembalian buku, serta notifikasi keterlambatan beserta denda ke *user* via telegram. Meskipun masih banyak kekurangan pada penelitian ini dalam membangun *prototype* sistem peminjaman buku menggunakan *RFID* dan *module scanner* dengan *e-ktp* berbasis *internet of things* dengan notifikasi telegram *bot*, secara keseluruhan sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] W. N, "Pengembangan produk baru dan model-model evaluasi produk baru," *J. Manaj. Maranatha*, vol. 2, pp. 93–113, 2003.
- [2] Jackson, "Linking product design to flexibility in an assembly system," *J. Manuf. Technol. Manag.*, vol. 28, pp. 610–630, 207AD.
- [3] A. S, "Sustainable product design and development: A review of tools, applications and research prospects, Resources, Conservation and Recycling," vol. 132, pp. 46–61, 2018.
- [4] M. R, "Digital Image dan Remote Sensing Image as a Data for an Identification of a Quality of a Non-Point Source Pollutant in Ciliwung River, Indonesia," *Int. J. GEOMATE*, vol. 12, no. 32, pp. 142–251, 2017.
- [5] M. R, "Cancellable Biometric using Matrix Approaches," Newcastle Univesity, 2015.
- [6] S. M, "Image Embedding in QR Code," *IJSR.Index Copernicus Value*, vol. 4, 2015.
- [7] Alfian setyo Utomo, "prototype aplikasi perpustakaan berbasis rfid (radio Frequency Identification)," universitas sebelas maret surakarta, 2012.
- [8] M. Ismail and sumantri multi Lahan, "aplikasi peminjaman buku pada perpustakaan menggunakan kartu tanda siswa (KTS)," *sintaks Log.*, vol. 1, no. 3, p. 179, 2021.
- [9] Fika dwi yuli Astutik and Dkk., "E- library peminjaman dan pengembalian buku berbasis web dengan metode prototype," *Tekno. Inf. dan multi media*, vol. 1, no. 3, p. 9, 2019.
- [10] K. A, *From Zero to Hero – Arduino*. yogyakarta: Andi, 2015.
- [11] K. M, "Distance Measurement of Object by Ultrasonic Sensor HC-SR04," *J. Sci. Res. Dev.*, vol. 3, no. 5, 2015.
- [12] T. Arya, "Aplikasi Wireless Sensor Network untuk Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kualitas Udara," *J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 2, pp. 74–78, 2018.
- [13] K. Dwiyacahyo, "Telemetri Nirkabel Data Suhu, Kelembapan, dan Teknan Udara Secara Realtime Berbasis Mikrokontroler ATmega328P," *J. Meteorol. Klimatologi dan Geofis.*, vol. 4, no. 1, pp. 44–52, 2017.
- [14] M. Haryawan, "Implementasi Wireless Sensor Network untuk Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan," *J. Tekno. Inf. dan Telemat.*, vol. 5, pp. 1–10, 2018.
- [15] S. Yuliarman, "Prototype of Radio Frequency Identification Technology Utilization for Monitoring of BTS Room Using of IoT (Internet of Things) System," *Int. Conf. Comput. Sci. Inf.*, pp. 1–6, 2019.
- [16] S. Yuliarman, "Smart Antenna Microstrip Switch-Beam Multiband Multibeam dengan Phase Array untuk Komunikasi Wireless," *J. Electr. Electron.*, vol. 6, no. 2, pp. 109–118, 2018.
- [17] S. Joko, "Perancangan Robot ARM Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview," *Barometer*, vol. 3, no. 1, pp. 138–141, 2018.
- [18] S. M, "IoT Based Airport Parking System," *Int. Conf. Innov. Information, Embed. Commun. Syst.*, pp. 1–5, 2015.
- [19] Munarso, "Sistem Telemetri Pemantauan Suhu Lingkungan Menggunakan Mikrokontroler dan Jaringan WiFi," *Youngster Phys. Journa*, vol. 3, no. 3, pp. 249–256, 2014.
- [20] S. A, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU," *Transient*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [21] Gustomo, *Pengertian dan Panduan Arduino Uno praktis*. Mediakom, 2015.
- [22] D. Buwana, "Penerapan IoT untuk Sistem PemantauanLampu Penerangan Jalan Umum," *Electron. Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 32–40, 2020.
- [23] M. Pamungkas, "Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya," *ELKOMIKA*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [24] R. . Branch, *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Spinger, 2009.
- [25] Syofian, "Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino melalui Bluetooth," *J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 5, pp. 45–50, 2016.