INVENTARISASI PEMINJAMAN BUKU SECARA OTOMATIS PADA PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN RFID BERBASIS IOT VIA TELEGRAM

Moch. Fahmy Rizki Rizaldy
Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: mochrizaldy.19037@mhs.unesa.ac.id

Imron Zainuddin Lapi
Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: imron.19018@mhs.unesa.ac.id

Muhammad Adam Akbar
Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: muhammadadam.19019@mhs.unesa.ac.id

Parama Diptya Widayaka
Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: paramawidayaka@unesa.ac.id

Received : 15 December 2023
Revised : 09 May 2023
Accepted : 11 May 2023
DOI

Abstrak

Dalam aktivitas peminjaman buku atau bahan bacaan di perpustakaan diperlukan suatu sistem pengelolaan pencatatan yang teratur, terstruktur, dan sistematis. Pencatatan inventaris buku di perpustakaan yang beberapa diantaranya masih dilakukan secara konvensional berpotensi memunculkan permasalahan seperti kehilangan data pencatatan atau data yang tidak akurat, bahkan kerugian berkurangnya koleksi bahan bacaan di perpustakaan. Penerapan teknologi diperlukan untuk meminimalisir dan menghindari permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini, mengimplementasikan prototipe yang dapat melakukan pencatatan peminjaman bahan bacaan secara otomatis dengan prinsip *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor RFID dengan luaran melalui Telegram. Pada penelitian ini menerapkan metode *applied research* dan studi literatur yang terkait. Selanjutnya dilakukan *temporary assembly* dan penyusunan *source code*. Setelah itu, masuk pada tahapan *trial, fixed assembly*, dan akuisisi/pengambilan data. Dengan menggunakan 5 eksemplar sampel bahan bacaan, prototipe dapat menampilkan hasil informasi bahan bacaan pada bot Telegram dengan informasi judul dan penulis yang sesuai dengan informasi yang ada pada bahan bacaan.

Kata Kunci: *RFID, IoT, Smart Library, Perpustakaan, Buku*

PENDAHULUAN

Perpustakaan sebagai sarana penyedia dan penyimpan koleksi buku maupun bahan kepustakaan untuk dibaca, dipelajari, dan didiskusikan untuk khalayak umum ataupun khusus. Pustakawan sebagai pengelola perpustakaan buku memiliki tugas dan bertanggung jawab salah satunya menjaga dan mengelola ketersediaan seluruh buku yang ada di perpustakaan dengan pencatatan yang sesuai dan menyeluruh. Inventaris bahan kepustakaan yang baik memiliki informasi yang rinci dari tiap bahan kepustakaan dan disesuaikan dengan masing-masing klasifikasinya. Dalam mengelola perpustakaan, kegiatan pencatatan menjadi faktor yang sangat penting, terutama yang berkaitan dengan peminjaman buku. Kegiatan

peminjaman buku tentunya melibatkan pustakawan itu sendiri dan orang-orang yang sebagai peminjam bahan kepustakaan. Karena peminjam buku ini dengan kemungkinan jumlah yang fluktuatif bahkan berpotensi dalam jumlah yang besar, maka dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi dari pustakawan dalam mengelolanya. Sebab dari banyaknya peminjaman buku, bukan tidak mungkin terjadi kehilangan atau berkurangnya bahan kepustakaan sebagai koleksi utama dari perpustakaan dikarenakan pihak peminjam yang tidak bertanggung jawab. Oleh karenanya, pengelolaan dan pencatatan peminjaman buku yang teratur, terstruktur, dan sistematis sebagai media penyimpanan data peminjaman sangat diperlukan dalam perpustakaan untuk membantu tugas pustakawan maupun tenaga pengelola perpustakaan lainnya, supaya tidak terjadi kerugian oleh pihak perpustakaan yang dikarenakan berkurangnya koleksi bahan kepustakaan. Beberapa perpustakaan yang masih menerapkan sistem pengelolaan pencatatan peminjaman buku secara manual yang bisa menimbulkan terjadi hambatan atau permasalahan terkait kehilangan data ataupun data yang tidak akurat. Contoh penerapan secara konvensional ini terjadi menurut yang terjadi yakni menggunakan buku besar yang ditandatangani siswa oleh peminjam buku yang kemudian dimasukan dalam microsoft excel (Rahardja, Frecilia & Komaeni, 2015; Ismail & Lahan, 2021).

Dengan era yang saat ini semakin canggih memungkinkan kemudahan dalam akses informasi dengan memanfaatkan teknologi yang saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat. Teknologi yang dapat melakukan pencatatan secara otomatis, akurat, serta tersimpan dengan aman. *Radio Frequency Identification* (RFID) yang telah banyak pengaplikasiannya untuk identifikasi objek atau barang. Seperti salah satu contohnya penerapan RFID di kawasan Telkom University sebagai keperluan presensi dosen, mahasiswa, dan pekerja (Paratama et al., 2019). Dalam perkembangan untuk perpustakaan, RFID membawa perubahan drastis sebagai upaya peningkatan kualitas dan produktivitas baik itu untuk menyimpan data buku, mengetahui status buku sedang dipinjam, maupun buku yang tersimpan di perpustakaan (Rahardja, Frecilia dan Komaeni, 2015). Proses *scan tag* RFID secara cepat dapat mengidentifikas data buku pada perpustakaan dan identifikasi objek yang akurat menjadi tujuan utama dari keberadaan RFID itu sendiri (Surono et al., 2022). Identifikasi *tag* yang terbaca pada RFID *reader* menggunakan gelombang radio dengan frekuensi tertentu, sehingga identifikasi dapat dilakukan tanpa adanya kontak langsung dengan kecepatan dan ketepatan (Marlina et al., 2022). Teknologi RFID yang berkembang pesat serta banyak dimanfaatkan oleh institusi dengan kelebihan dan kekuatan menjadikannya disebut sebagai *powerful emerging technology* yang mampu meningkatkan kualitas pelayanan dan manajemen secara optimal dan totalitas serta dapat menekan biaya operasional (Santi,

2019). Kemudian, untuk penyimpanan pencatatan yang lebih efisien menggunakan teknologi *internet of things* (IoT). IoT yang saat ini menjadi tren dengan banyak gagasan mengenai berbagai hal (*things*) yang terhubung pada internet dengan kemampuan yang dapat menampilkan penyimpanan dan penghitungan serta informasi data sensor melalui *cloud* (Nurdiyanto & Primawan, 2020). Dalam pengaplikasiannya lebih banyak cenderung pada hal berkaitan dengan *monitoring*, *controlling*, dan otomatisasi. Konsep IoT yang menjadikan segala aktivitas terkoneksi pada internet dan berjalan secara *online* dengan banyak perangkat saling terhubung menciptakan efisiensi pekerjaan, sehingga tepat IoT disebut sebagai *smart things* (Adnyana et al., 2022). Pada skala rumah tangga, IoT dapat diterapkan seperti halnya pada penelitian Ramschie et al. (2019) sebagai pemantau konsumsi listrik dari suatu peralatan rumah tangga serta dapat memberikan informasi prediksi harga bayar. Sebagai bagian dari perkembangan revolusi industri 4.0, IoT berkaitan erat dengan performa yang dapat dilakukan dalam jarak jauh dan tersimpan dalam *cloud database* serta diproyeksikan memiliki potensi ekonomi yang sangat besar (Isra & Mukhaiyar, 2022). Dengan banyaknya media aplikasi sebagai implementasi IoT, menjadikan salah satu sosial media dapat dimanfaatkan untuk hal tersebut yakni Telegram. Menjadi aplikasi pesan instan yang sejajar dengan Whatsapp, Line, Snapchat, dan Facebook Messenger, Telegram menjadi pembeda yang menyediakan fitur *chatbot* yang dapat dimanfaatkan untuk sistem informasi dengan akses data yang mudah (Mulyanto, 2020). *Chatbot* yang merupakan fitur *chatting* antarmuka yang dapat melakukan tindakan serta merespon konversasi dan penggunaan *chatbot* mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir (Zubaidi & Ramdani, 2019). Telegram yang memiliki pengguna aktif sebanyak 100 juta pengguna dan mampu mengirimkan 15 miliar pesan per hari (Andharisha, 2021). Dengan korelasi terhadap permasalahan pencatatan peminjaman pada perpustakaan, dapat menerapkan RFID sebagai sensor, sedangkan aktuator berupa tampilan informasi menggunakan Telegram yang sekaligus implementasi *internet of things*.

Tujuan adanya penelitian ini, secara khusus terutama pada *prototype* / alat itu sendiri, yakni: Mampu mendeteksi ketepatan bahan kepustakaan yang dipinjam secara akurat dan sesuai; dan Mampu menampilkan hasil deteksi berupa informasi dari proses peminjaman bahan kepustakaan pada *chatbot* Telegram. Secara umum, penelitian dilakukan sebagai bentuk implementasi *internet of things* dalam dunia perpustakaan dan upaya peningkatan layanan perpustakaan dengan aktivitas pencatatan secara efektif dan efisien melalui *smartphone*.

LITERATURE REVIEW

Penelitian ini terinisiasi dan terinspirasi penelitian terdahulu yang relevan terkait dengan pemanfaatan teknologi sebagai upaya peningkatan layanan perpustakaan. Pada penelitian yang dilakukan Pramono et al. (2020) mengenai sistem manajemen perpustakaan dalam hal sirkulasi buku yang secara spesifik terkait peminjaman dan pengembalian buku dengan sistem informasi menggunakan RFID berbasis mikrokontroler NodeMCU yang juga mampu terkoneksi data melalui jaringan internet via *website*, yakni *Client URL* yang dapat menerima dan mengirim data dengan keberhasilan pembacaan *tag* sebesar 72,22% pada pengujian pembacaan *tag* sebanyak 18 kali serta sejauh 0-4 cm dan pembacaan informasi pada *website* berada pada tingkat keberhasilan sebesar 100%.

Kemudian, dalam penelitian Insan et al. (2019) yang membahas tentang pemanfaatan RFID sebagai pengisian data kunjungan di perpustakaan dengan database berbasis Arduino/NodeMCU yang terintegrasi dengan server. Prototipe pada penelitian ini dilengkapi dengan form daftar (bagi pengunjung perpustakaan yang belum terdaftar dalam *website*), form kunjungan (yang dapat mendeteksi kartu RFID dari pengunjung yang telah terdaftar), form excel (untuk mengubah kumpulan data kunjungan ke dalam excel), LCD (sebagai pemberi informasi tekstual), LED (sebagai indikator atau pemberi informasi berupa cahaya), dan buzzer (sebagai indikator atau pemberi informasi berupa bunyi). Fitur-fitur tersebut dilakukan pengujian dan hasilnya secara keseluruhan dapat diterima dengan baik. Memiliki keunggulan yang dapat diakses dimana saja selama terkoneksi internet yang stabil dan tidak perlu cepat, kemudahan dalam pengisian data kunjungan perpustakaan, serta implementasi IoT yang mampu mendukung komunikasi jarak jauh.

Pada penelitian Aminah et al. (2021), penggunaan RFID digunakan sebagai presensi mahasiswa untuk membaca identitas dan menginput data presensi serta dapat menampilkan data kehadiran mahasiswa secara otomatis yang terkoneksi pada jaringan internet menggunakan *website* dengan sarana NodeMCU dan E-KTP sebagai kartu yang akan dideteksi oleh RFID. Sistem ini diterapkan pada mahasiswa dalam perkuliahan dan sangat efektif untuk menghindari manipulasi kehadiran mahasiswa pada mata kuliah. Laporan presensi dapat dilihat melalui admin dan berjalan dengan baik. Penelitian ini sebagai penyelesaian masalah terkait presensi secara manual menggunakan metode tanda tangan yang menimbulkan permasalahan baru.

Pada penelitian lain dimana penggunaan RFID yang juga diperuntukkan sebagai *smart library*, namun lebih kepada reservasi dan kapasitas kursi yang ada di perpustakaan dengan penggunaan sensor tambahan yakni FSR / *Force Sensitive Resistor* berbasis *Internet of Things* (Maepa & Moeti, 2021). Penelitian ini sebagai solusi inovatif yang dibuat berdasarkan fitur

dan fungsional dalam meningkatkan transparansi dan pengembangan relasi antara pengguna perpustakaan dan fasilitas belajar yang ada di dalamnya. RFID sebagai identifikasi siswa yang menempati maupun mereservasi kursi. Sedangkan, FSR yang mendeteksi ada tidaknya siswa atau orang yang menempati tempat duduk tersebut. Sistem tersebut akan terhubung pada *database* dengan dilengkapi oleh informasi waktu *realtime*, waktu reservasi, nomor kursi yang tersedia, yang telah ditempati, maupun yang telah direservasi.

Kebaharuan yang digunakan sebagai landasan penelitian ini dalam hal pengembangan manajemen perpustakaan terkait proses penerima dan pengiriman data buku yang mana pada penelitian Pramono et al. (2020) menggunakan *website application* dilengkapi dengan *client* URL, sedangkan pada penelitian ini menggunakan Telegram yang merupakan salah satu media sosial yang populer dengan puluhan jutaan pengguna aktif dan kemampuan pengiriman *file* yang lebih unggul dari aplikasi pesan singkat populer lainnya (Andharisha, 2021), Menarik untuk mengetahui tingkat kegunaan Telegram dalam implementasi manajemen perpustakaan. Selain itu, penggunaan komponen RFID sebagai salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam manajemen informasi perpustakaan (Marlina et al., 2022) dilakukan pada penelitian Insan et al. (2019) sebagai otomatisasi pengisian data kunjungan perpustakaan tersebut, dalam penelitian diterapkan pada inventarisasi peminjaman buku pada perpustakaan sebagai objeknya. Seperti halnya pada penelitian Aminah et al. (2021), dalam penelitian ini menjadi pembedan dan lebih difokuskan pada penerapan *smart library* dengan buku perpustakaan sebagai objeknya. Dalam penelitian Maepa & Moeti (2021) yang lebih terfokus pada ketersediaan dan kapasitas tempat duduk perpustakaan tersebut dapat melengkapi penelitian ini terkait inventarisasi peminjaman buku perpustakaan yang juga berkonsep *smart library* dan saling mendukung terkait implementasi langsung pada perpustakaan

METODE

Pada penelitian ini, menggunakan metode terapan (*applied research*) yakni mengimplementasikan hasil penelitian dalam pemecahan suatu permasalahan tertentu (Susandi & Sukisno, 2018) yang dalam hal ini terkait pencatatan peminjaman bahan bacaan perpustakaan secara konvensional menggunakan pencatatan kertas yang juga masih diterapkan di salah satu perpustakaan yang ada di Universitas Negeri Surabaya serta berbasis studi literatur yang berkaitan dengan pokok permasalahan maupun solusi menggunakan teknologi terapan yang menghasilkan suatu prototipe. Dalam penelitian ini menerapkan teori tentang penggunaan sensor RFID (*radio frequency identification*), mikrokontroler Arduino

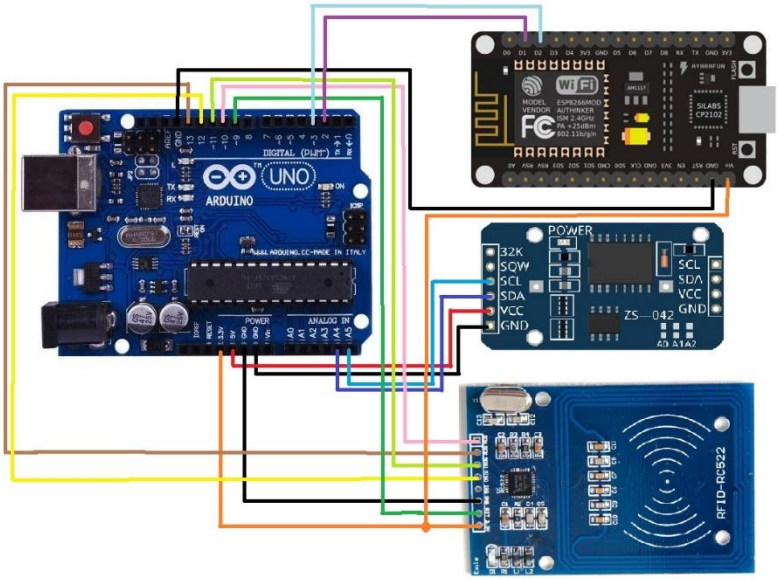
Uno berbasis *internet of things* yang terintegrasi Telegram. Urutan metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, yakni: (1) Mengumpulkan sumber literatur atau referensi yang menjadi landasan teori terkait permasalahan maupun gagasan solusi; (2) Melakukan perakitan sementara (*temporary assembly*) komponen pembentuk pada *breadboard* serta percobaan dan penentuan *source code* yang digunakan. Untuk penentuan *source code* yang disesuaikan dari sensor, aktuator, maupun mikrokontroler yang selanjutnya diintegrasikan menjadi satu sistem secara utuh berdasarkan rancangan *rules*/ketentuan dari sistem gagasan; (3) Melakukan percobaan (*trial*) pada bahan bacaan perpustakaan hingga sistem berjalan dengan berhasil sesuai rancangan *rules*; (4) Melakukan perakitan tetap/permanen (*fixed assembly*) komponen pembentuk yang telah dirangkai pada PCB (*printed circuit board*); (5) Melakukan dan mencatat akuisisi data berdasarkan beberapa bahan bacaan dari perpustakaan yang telah ditentukan.

Gambar 1. Metode Penelitian

Sasaran penelitian yang digunakan yakni bahan bacaan yang ada di Ruang Baca Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, baik itu buku, laporan skripsi, ataupun laporan praktik industri / magang. Dalam penelitian ini, menggunakan sampel bahan bacaan sebanyak 5 buah yang akan dijadikan bahan uji *trial* dan akuisisi data dengan informasi bahan bacaan yang telah disesuaikan dan disimpan dalam kartu RFID dan mikrokontroler.

Pengumpulan data dilakukan dalam proses *trial* prototipe yang terdiri dari input, proses, dan output. Tahapan input terjadi diawali akuisisi data dari penerimaan sensor RFID dimana kartu RFID akan dipasangkan pada buku yang kemudian ditempelkan atau didekatkan pada RFID *reader* yang terkoneksi secara langsung dengan Arduino Uno. Kartu RFID tersebut dalam kondisi sudah terisi informasi terkait buku yang akan dilakukan proses *scanning* RFID. Kemudian, berlanjut pada tahapan proses dari data yang diperoleh input untuk kemudian diolah dengan sinkronisasi melalui Arduino Uno yang menyimpan beberapa database dari buku serta mengakses RTC (*real time clock*) untuk menentukan beberapa parameter seperti judul buku, nama penulis, dan waktu peminjaman. Terakhir, yakni tahap

output dimana hasil sinkronisasi informasi buku yang sesuai akan ditampilkan secara prinsip IoT dengan pemberitahuan melalui bot Telegram. Pada saat akuisisi data, tiap kartu RFID *tag* sudah tertempel pada masing-masing 5 buah bahan bacaan. Kemudian, prototipe yang di dalamnya terdapat RFID *reader* akan melakukan *scanning* satu per satu pada bahan bacaan dan selanjutnya dilakukan *monitoring* melalui bot Telegram pada *smartphone* serta dilihat kesesuaian informasi sebenarnya dari bahan bacaan. Pada pembuatan bot Telegram sendiri memerlukan bot yang menjadi fitur Telegram, yakni BotFather untuk identitas bot yang akan dibuat serta menampilkan kode token untuk bisa terkoneksi dengan *hardware* dari prototipe. Selain itu, juga memerlukan IDBot guna mendapatkan nomor ID dari pemilik bot Telegram yang akan dibuat.



Gambar 2. Desain Rangkaian

Teknik analisis data yang diterapkan pada penelitian ini sebagai indikator keberhasilan yakni dengan validasi kesesuaian antara tahapan input dari *scanning* pada bahan bacaan dengan tahapan output yang menampilkan hasil informasi dari bahan bacaan dengan kesesuaian yang akurat secara *real time* dalam penerapan prototipe. Pada penelitian ini terdapat komponen pembentuk sebagai sensor, aktuator, mikrokontroler, dan pewaktu. Komponen yang dimaksud beserta alat dan bahan tambahan lainnya diantaranya sebagai berikut: (1) Arduino Uno sebagai mikrokontroler *open source* dilengkapi ATMega328, regulator dengan pembangkit tegangan sebesar 5V, dan osilator 16 MHz sebagai operator pewaktu. Selain itu, terdapat SRAM sebesar 2 Kb sebagai penyimpanan data sementara (*hold*), *flash memory* berukuran 32 Kb, dan EEPROM sebagai penyimpan program. Tersedia pin untuk sensor, aktuator, pewaktu maupun kit modul lainnya yakni pin digital (pin 0 hingga

13) dan pin analog (pin A0 hingga A5). Pemrograman dilakukan melalui *software* Arduino IDE yang juga dilengkapi beberapa fitur seperti *code library*, *code example*, serial monitor, dan lain sebagainya ; (2) RFID yang merupakan teknologi yang bekerja dengan komunikasi melalui gelombang elektromagnetik untuk mengidentifkasi dan menelusuri informasi suatu objek. RFID ini terdiri dari 2 bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam tujuan identifikasi objek, yakni ada RFID *tag* dan RFID *reader*. Mengenai RFID *tag* ini berbentuk kartu terbuat dari plastik yang di dalamnya terdiri dari mikrochip silikon dan antena yang dapat terpicu oleh gelombang radio dari *reader*. Sedangkan RFID *reader* sebagai antena pembaca yang memiliki bagian digital dan radio frekuensi untuk mengekstrak data yang dari kode identitas dan kemudian diambil serta dibaca informasi yang ada pada kartu *tag*. RFID *reader* ini tergabung menjadi satu bagian dengan Arduino Uno, RTC, dan NodeMCU. Antena pada RFID ini sangat berpengaruh terhadap jarak jangkauan identifikasi objek; (3) RTC sebagai pewaktuan digital secara *real time* dengan antarmuka menggunakan akses serial komunikasi I2C dengan *two wire* SDA dan SCL serta memiliki baterai CR2032 bertegangan 3V sebagai *back up* daya utama dan EEPROM sebesar 32 Kb sebagai penyimpanan data (Samsugi et al., 2022); (4) NodeMCU ESP8266 menjadi bagian luaran implementasi prinsip IoT dari penelitian ini sebagai luaran monitor. NodeMCU ESP8266 merupakan modul yang menghubungkan mikrokontroler dengan jaringan internet melalui transmisi nirkabel berupa WiFi yang tersedia di IC ESP8266 dengan bahasa pemrograman Lua untuk penerapan IoT dan bisa menggunakan *sketch* yang ada di Arduino IDE yang juga memiliki pin konektivitas GPIO, PWM, IIC, 1-*wire* dan ADC (Aminah et al., 2021; Ramschie et al., 2019). NodeMCU sendiri sebenarnya merupakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan fitur WiFi; (5) PCB Dot Metrik; (6) *Project Board Shield*; (7) Kabel *jumper Male-Female*; (8) Kabel Serial USB Arduino; (9) Kabel Mikro USB; (10) *Pin Header*; (11) Timah; (12) Solder; (13) Kabel tunggal 2 mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

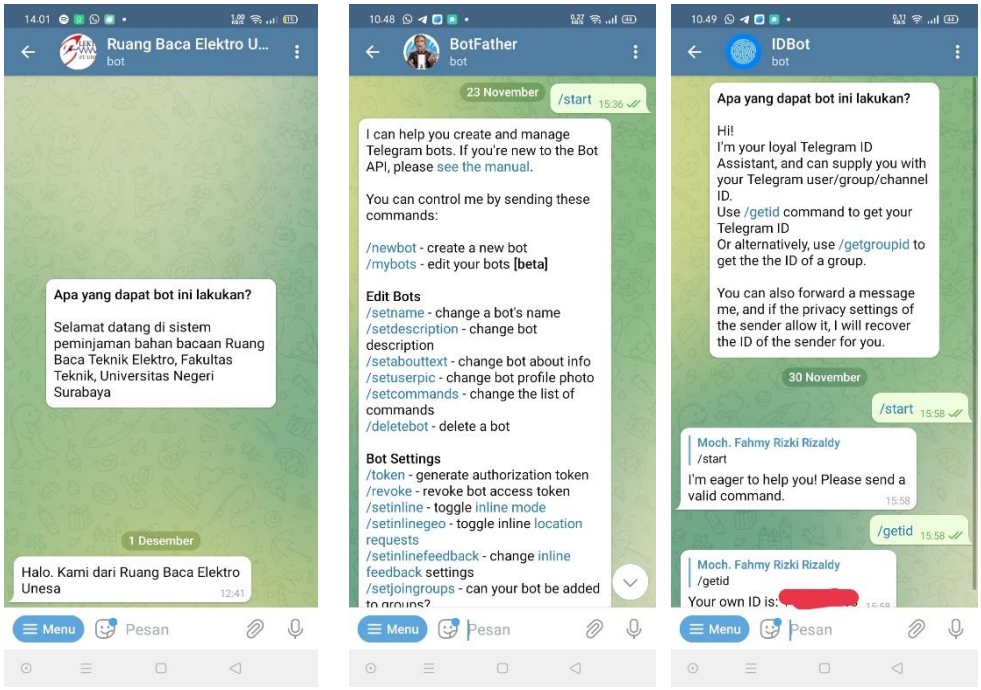
A. Akuisisi Data dari Sampel Bahan Bacaan pada Prototipe

Berdasarkan metode tersebut yang dilakukan dengan menggunakan uji sampel sebanyak 5 buah bahan bacaan yang ada di Ruang Baca Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya dan percobaan selama 1 kali di hari yang sama dengan melakukan *tag* kartu RFID yang terpasang pada cover belakang bahan bacaan pada RFID *reader* yang terhubung menjadi satu dengan mikrokontroler. Menggunakan 5 eksemplar bahan bacaan yang menjadi sampel percobaan. Pada percobaan ini, dilakukan pembuktian 3 parameter monitor, yakni judul buku, nama penulis, dan waktu peminjaman dari kinerja prototipe, pada baik pada serial monitor Arduino IDE dan Bot Telegram.

(a) (b)

Gambar 3. Sampel Pengujian. (a) Kelima Sampel Bahan Bacaan.
(b) Letak RFID Card pada Bahan Bacaan

Gambar 4. Proses Akuisisi Data



Gambar 5. Tampilan Bot Telegram

Prototipe (kiri), BotFather (Tengah), IDBot (kanan)

Tabel 1. Hasil Percobaan Pertama

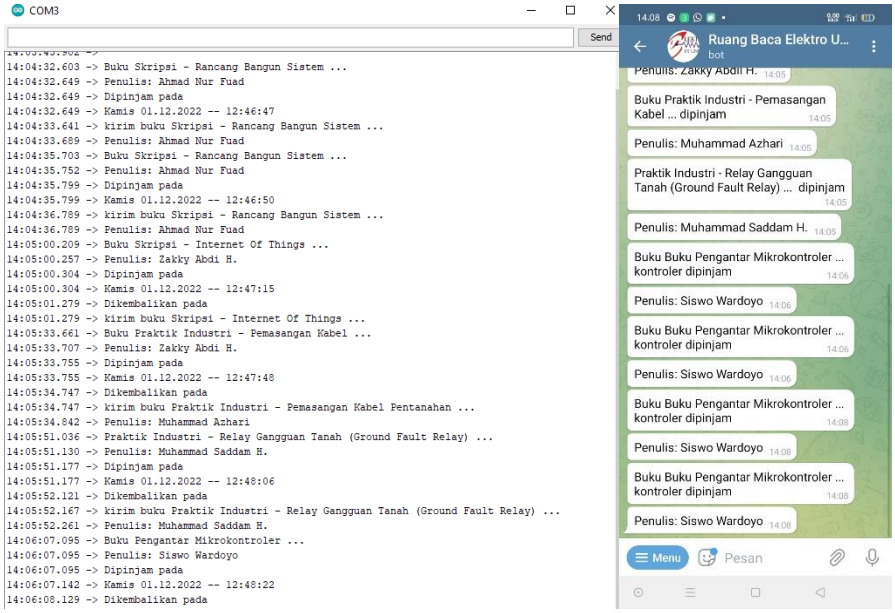
Bahan Bacaan ke-	Judul Bacaan – Nama Penulis	Judul Bacaan - Nama Penulis (serial monitor)	Waktu Pinjam (serial monitor)	Judul Bacaan - Nama Penulis (Telegram)	Waktu Pinjam (Telegram)
1.	Skripsi – Rancang Bangun Sistem Monitoring …… Penulis: Ahmad Nur Fuad	Muncul	Muncul	Muncul	Tidak
2.	Skripsi – Internet Of Things dalam Rancang …… Penulis: Zakky Abdil H.	Muncul	Muncul	Muncul	Tidak
3.	Praktik Industri – Pemasangan Kabel Pentanahan …… Penulis: Muhammad Azhari	Muncul	Muncul	Muncul	Tidak
4.	Praktik Industri – Relay Gangguan Tanah (Ground …… Penulis: Muhammad Saddam H.	Muncul	Muncul	Muncul	Tidak

5.	Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi ..... Penulis: Siswo Wardoyo	Muncul	Muncul	Muncul	Tidak

B. Analisis Penelitian

Pada percobaan tersebut diperoleh keakuratan dari kinerja prototipe dalam mengatasi permasalahan pencatatan peminjaman bahan bacaan di perpustakaan, diperoleh secara keseluruhan dari percobaan didapatkan hasil kinerja prototipe dengan dilakukan sampel beberapa bahan bacaan sebanyak 5 eksemplar yang terdiri dari 2 eksemplar laporan Praktik Industri / Magang, 2 eksemplar laporan Skripsi, dan 1 eksemplar buku bacaan.

Berdasarkan hasil percobaan yang telah diperolah bahwasannya prototipe memiliki kemampuan deteksi yang sesuai informasi bahan bacaan yang sebenarnya dengan keakuratan yang ditampilkan pada serial monitor Arduino IDE dan bot Telegram. Dalam tahap sebelum proses akuisisi data, kartu RFID ditempelkan pada bagian belakang dari masing-masing bahan bacaan seperti yang tampak pada gambar 3b. Kelima kartu RFID yang berjumlah sama dengan jumlah bahan bacaan, tentu memiliki ID masing-masing dengan data informasi di dalamnya terkait judul dan nama penulis akan disesuaikan pada bahan bacaan. Data tersebut diubah dan disesuaikan melalui program yang tersimpan dalam Arduino Uno dan NodeMCU. Proses *starting* dengan kedua mikrokontroler tersebut aktif, RFID *reader* dalam keadaan siap untuk *tag* dan NodeMCU juga dalam keadaan siap dengan muncul notifikasi pembukaan "Halo" pada bot Telegram seperti pada gambar 5. Setelah *starting*, dilakukan pengambilan data dengan akuisisi dengan *tag* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Hasilnya, akan keluar dan tampil pada serial monitor dan bot Telegram.



Gambar 5. Tampilan Hasl *Tag* pada Serial Monitor Arduino IDE dan Bot Telegram

Pengaturan bot Telegram hanya bisa menampilkan data yang terkoneksi dengan aktivitas *tag* maupun kinerja NodeMCU hanya pada satu pengguna. Hal ini dimaksudkan untuk aktivitas peminjaman bahan bacaan yang dilakukan hanya pada satu pengguna Telegram. Jadi, apabila prototipe ini diproduksi dalam jumlah besar penggunaan prototipe ini akan disesuaikan dengan masing-masing pengguna Telegram yang artinya tiap unit prototipe memiliki ID *user* Telegram yang berbeda. Hal tersebut dimaksudkan untuk pengingat aktivitas peminjaman bahan bacaan secara privasi di perpustakaan serta aktivitas dan notifikasi yang masuk memang benar dilakukan oleh pengguna itu sendiri.

Dari kelima akuisisi data yang dilakukan, keseluruhan dapat menampilkan informasi judul dan nama penulis baik pada serial monitor maupun bot Telegram dal hal tersebut sesuai dengan informasi sebenarnya yang ada pada bahan bacaan. Dari keseluruhan akuisisi data pula waktu peminjaman bahan bacaan yang merupakan kinerja operasional dari RTC hanya bisa tampil di serial monitor. Selain itu dalam penampilan waktu peminjaman dapat menggunakan tampilan waktu pada fitur Telegram yang dapat muncul secara *realtime*, baik waktu maupun tanggal dan menggunakan LCD 16x2 - I2C yang dalam percobaannya hanya dapat memunculkan tanggal peminjaman.

PENUTUP

Simpulan

Pada penelitian ini, prototipe dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dalam melakukan aktivitas pendataan peminjaman bahan bacaan secara otomatis dengan prinsip *internet of things*. Dalam percobaan prototipe yang dilakukan di Ruang Baca Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya sebanyak 5 eksemplar bahan bacaan berbeda digunakan yang terdiri dari 2 eksemplar laporan Praktik Industri, 2 eksemplar Skripsi. Dalam penelitian yang berorientasi pada *applied research* dengan menghasilkan prototipe ini, mengacu pada beberapa parameter pembuktian dari kinerja prototipe seperti judul buku, nama penulis, dan waktu peminjaman. Kelima percobaan prototipe tersebut dapat menampilkan informasi judul dan nama penulis pada serial monitor dan bot Telegram yang mana hal tersebut sesuai dengan informasi sebenarnya dari bahan bacaan. Untuk tampilan waktu peminjaman hanya dapat tertampilkan pada serial monitor dan pada bot Telegram dapat menggunakan fitur waktu yang bersifat *realtime* serta dapat ditampilkan menggunakan LCD 16x2 – I2C. Penggunaan prototipe hanya dilakukan oleh satu pengguna dengan nomor ID tertentu dari pengguna tersebut. Hal tersebut dilakukan untuk aktivitas peminjaman bahan bacaan yang lebih *private* di perpustakaan.

Saran

Dalam penelitian ini masih perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut oleh peneliti lain yang tertarik dengan gagasan serupa guna implementasi dan penggunaan yang lebih maksimal, efektif, dan efisien. Karena itu, masih dijumpai beberapa kekurangan dalam implementasi prototipe yang akan disampaikan sebagai berikut. Terkait waktu peminjaman yang belum bisa ditampilkan secara *realtime* menggunakan RTC, sehingga harus melakukan *set up* terlebih dahulu dan disesuaikan dengan waktu terkini. Selain itu masih mengenai waktu peminjaman, belum bisa tertampilkan pada bot Telegram, sehingga diatasi dengan penggunaan LCD 16x2 yang terpasang pada bagian *reader* RFID. Peneliti selanjutnya dapat melakukan pengembangan dengan menambahkan fitur pengembalian bahan bacaan, sehingga dalam prototipe tersebut dapat dilakukan sekaligus aktivitas peminjaman dan pengembalian bahan bacaan di perpustakaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam terselesainya penyusunan artikel ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dosen Pembimbing, bapak Parama Diptya Widayaka, S.ST., M.T. yang telah membantu membimbing dan mengarahkan terkait teori dan implementasi, sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik. Ucapan terima kasihj juga ditujukan kepada Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya yang telah menyediakan fasilitas pendukung dari penelitian ini, terutama Ruang Baca Jurusan Teknik Elektro sebagai objek penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, P. A. S. G., Hartati, R. S., & Arjana, I. G. D. (2022). Rancang Bangun Data Logger Monitoring Vibrasi pada Motor Listrik 6,3 KV Berbasis Iot Secara Real Time di PLTU Jeranjang. *Jurnal Spektrum*, *9*(1), 121–129.

Aminah, S., Hambali, H., & Lubis, R. F. (2021). Perancangan Alat Absensi Mahasiswa Berdasarkan Mata Kuliah Menggunakan E-KTP Berbasis NODEMCU. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, *1*(1), 103–110. https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i1.1054

Andharisha, L. D. (2021). Analisis user experience aplikasi telegram pada tingkat kepuasan mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ilmu Sosial Dan Politik [JIMSIPOL]*, *2*(2021), 1–110.

Insan, R. M., Ruuhwan, R., & Rizal, R. (2019). Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan. *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, *1*(1), 1–6. https://doi.org/10.36423/ide.v1i1.281

Ismail, M., & Lahan, S. M. (2021). Aplikasi Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Menggunakan Kartu Tanda Siswa (KTS). *Jurnal Sintaks Logika*, *1*(3), 178–183. http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog/article/view/1125

Isra, R. lailathul, & Mukhaiyar, R. (2022). Monitoring Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler dan IoT. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, *3*(2), 437–447.

Maepa, M. R., & Moeti, M. N. (2021). IoT-Based Smart Library Seat Occupancy and Reservation System using RFID and FSR Technologies for South African Universities of Technology. *IcARTi '21: Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Its Applications*, *10*, 1–8. https://doi.org/10.1145/3487923.3487933

Marlina, T., Damara, D., Nugraha, M. I., & Irwan. (2022). Prosiding Seminar Nasional Fisika. *Prosiding Seminar Proposal Inovasi Teknologi Terapan*, 314–320. https://snitt.polman-babel.ac.id/index.php/snitt/article/view/168

Mulyanto, A. D. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian. *Matics*, *12*(1), 49. https://doi.org/10.18860/mat.v12i1.8847

Nurdiyanto, I. A., & Primawan, A. B. (2020). Monitoring Data Curah Hujan Berbasis Internet of Things (IoT). *SEMINAR NASIONAL Dinamika Informatika 2020 Universitas PGRI Yogyakarta*, 46–50.

Paratama, D. R., Karna, N. B. A., & Yuliant, R. (2019). Implementasi Sistem Peminjaman Buku Self Loan Dengan RFID Pada Open Library Universitas Telkom. *E-Proceeding of Engineering*, *6*(1), 810–816.

Pramono, E., Andriyani, M., & Indra, J. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Internet Of Thing Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification Berbasis NodeMCU. *Techno Xplore : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, *5*(2), 41–48. https://doi.org/10.36805/technoxplore.v5i2.1229

Rahardja, U., Frecilia, Y., & Komaeni, N. (2015). Analisa Peminjaman Buku Perpustakaan Dengan Menggunakan Sistem Rfid Pada Perguruan Tinggi Raharja. *CCIT Journal*, *9*(1), 1–12. https://doi.org/10.33050/ccit.v9i1.392

Ramschie, A., Makal, J., & Ponggawa, V. (2019). Sistem Monitor Konsumsi Energi Listrik Peralatan Penyejuk Udara Berbasis IoT. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 14–19. https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/1365

Samsugi, S., Gunawan, R. D., Thyo, A., & Prastowo, A. T. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, *3*(2), 44–51.

Santi, T. (2019). Pengembangan otomasi perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan berbasis (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION). *IQRA`: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi (e-Journal)*, *13*(1), 114. https://doi.org/10.30829/iqra.v13i1.4369

Surono, A., Hartono, B., Puta, T. W. A., & Setiawan, N. D. (2022). MEMBERSHIP AUTOMATION SYSTEM AND LIBRARY USING RFID AT FACULTY OF ENGINEERING UNTAG. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Komunikasi (JTIK)*, *13*(2), 91–101.

Susandi, D., & Sukisno, S. (2018). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web di Akademi Kebidanan Bina Husada Serang. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, *5*(2), 46–50. https://doi.org/10.30656/jsii.v5i2.775

Zubaidi, A., & Ramdani. (2019). LAYANAN DAN INFORMASI AKADEMIK BERBASIS BOT TELEGRAM DI PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS MATARAM (Information. *JTIKA: Jurnal Teknologi Informasi, Komputer Dan Aplikasinya*, *1*(1), 103–110.