

Analisis RFID Reader MFRC522 Pada Sistem Informasi Lokasi Meja Pelanggan Kopi Kenangan

Arfigo Yahya¹, Chairul Fatihin S², Irma Listiani³, Maimanah Salsabilla Nasution⁴, Rafli Bima Sakti⁵, Wini Istya Sari^{6*},

¹ Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia
Email: ¹ arfigoyahya06@gmail.com, chairulfatihins2525@gmail.com², irmalistiani1003@gmail.com³, maysalsaa1605@gmail.com⁴, rafli.bimasakti@gmail.com⁵, winistiyasari@gmail.com^{6*}

Abstrak

Lokasi cafe kopi kenangan yang ditempatkan di tempat-tempat yang ramai dikunjungi dan biasanya terdapat banyak meja pelanggan yang tersebar luas di lokasi tersebut. Hal ini dapat menyebabkan pemesanan yang lambat dan kurang efisien, baik dari segi waktu maupun proses pengantaran makanan atau minuman karena kesulitan mencari meja pelanggan. Berdasarkan pemaparan diatas, telah dirancang sistem informasi lokasi meja pada cafe kopi kenangan menggunakan RFID. Pada sistem ini memungkinkan para pelanggan dapat menginformasikan lokasi meja kepada penjual makanan menggunakan RFID. Hasil pengukuran dari desain sistem ini didapatkan bahwa sistem yang dibuat mampu menghasilkan sistem baru yang memungkinkan pengguna mengirimkan informasi lokasi ke layanan pesan antar makanan dengan menggunakan teknologi RFID. Pembaca RFID yang digunakan dalam sistem ini adalah MFRC522. RFID dikendalikan oleh Arduino UNO dalam hal ini. Di antara faktor-faktor yang dipelajari adalah kecepatan perolehan pembaca RFID, kecepatan perolehan RFID, kecepatan perolehan RFID, dan kecepatan perolehan RFID. Hasilnya adalah sistem dapat membaca data dari kartu RFID hanya dalam waktu 0,009 detik, dengan data yang ditulis ke kartu hanya dalam waktu 0,01 detik dan data dikirim ke database hanya dalam waktu 0,077 detik, dengan kecepatan baca dari 100%.

Kata Kunci: RFID; mfrc522; Arduino UNO; Database; Kopi Kenangan

Abstract

Locations of memorable coffee cafes that are placed in places that are crowded with visitors and usually there are many customer tables that are widely spread in that location. This can lead to slow and inefficient ordering, both in terms of time and the process of delivering food or drinks due to the difficulty in finding a customer's table. Based on the explanation above, a table location information system has been designed at the Kopi Kenangan cafe using RFID. This system allows customers to inform food vendors of table locations using RFID. The measurement results from this system design show that the system created is capable of producing a new system that allows users to send location information to food delivery services using RFID technology. The RFID reader used in this system is MFRC522. RFID is controlled by Arduino UNO in this case. Among the factors studied are the acquisition speed of RFID readers, the acquisition speed of RFID, the acquisition speed of RFID, and the acquisition speed of RFID. The result is that the system can read data from the RFID card in just 0.009 seconds, with data written to the card in just 0.01 seconds and data sent to the database in just 0.077 seconds, with a read speed of 100%.

Keywords: RFID; mfrc522; Arduino UNO; Databases; Memories Coffee

1. PENDAHULUAN

Kopi Kenangan adalah bagian dari gaya hidup masyarakat modern hari ini. Manfaat Kopi Kenangan dapat dinikmati oleh semua kalangan, tidak hanya kalangan atas saja. Dahulu, kopi kenangan adalah termaksud kopi serta makanan yang luas dan terdiri dari beberapa kios penjual kopi dan makanan yang berbeda, sehingga pelanggan dapat memilih menu makanan sesuai dengan selera masing-masing. Karena letaknya yang dulu berada di kawasan bisnis, Kopi Kenangan menjadi destinasi populer. Hal ini membuat penghitungan kalori menjadi masalah pelik dalam hal penghitungan kalori/pesanan minuman. Memang benar bahwa lebih banyak waktu diperlukan untuk mengantarkan makanan ke pelanggan. Memang benar bahwa lebih banyak waktu diperlukan untuk mengantarkan makanan ke pelanggan. Akibatnya, salah satu faktor terpenting bagi pelanggan adalah lingkungan yang menyenangkan dan manajemen waktu yang efisien. Pada artikel ini, akan dibahas bagaimana sistem baru dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Sistem baru ini menggunakan teknologi RFID untuk mengedukasi pelanggan tentang lokasi restoran favorit mereka.

Penulis menemukan sistem untuk meningkatkan kualitas layanan kenangan kopi selama investigasi. Pada kesempatan ini, teknologi mobile app digunakan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh pramusaji yang datang ke rumah klien, serta untuk berkomunikasi antara kasir dan dapur. Data dari aplikasi mobile akan dikirimkan ke komputer kasir dan komputer dapur secara bersamaan. Pelayan akan melakukan layanan, dan layanan tersebut akan dicatat dalam database. Akibatnya, dapur dan kasir akan menerima informasi database secara bersamaan. Ketika pekerjaan selesai, data konfirmasi bahwa pekerjaan selesai akan dikirim ke pelanggan, dan penagihan akan dilakukan menggunakan data di database. [1] Sistem penyalinan kenangan pada penelitian yang bersangkutan berbeda dengan sistem yang dijelaskan dalam karya ini. Pemesanan dilakukan secara mandiri oleh pelanggan di sistem yang akan

dilisensikan, dan pembayaran dilakukan menggunakan kartu RFID dengan mengisi saldo di awal saat masuk kawasan kopi kenangan.

Teknologi Identifikasi Frekuensi Radio (RFID) adalah salah satu yang paling banyak digunakan dalam manajemen rantai pasokan (SCM). RFID semakin banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi distribusi produk ke pelanggan. Tujuannya adalah untuk menggunakan frekuensi radio untuk transmisi informasi[2]. Kemajuan RFID adalah kemajuan teknologi yang sekarang berdampak signifikan pada kecepatan[3]. Dengan RFID, transfer informasi akan lebih cepat dan efisien.

RFID, pada prinsipnya, menggunakan dua komponen utama: tag RFID dan pembaca RFID. Tag RFID adalah perangkat yang mentransmisikan informasi, sedangkan pembaca RFID adalah perangkat yang membaca informasi dari tag RFID. RFID mengidentifikasi objek tertentu dengan menggunakan nomor ID unik yang disimpan pada tag RFID[4]. Tag RFID diaktifkan menggunakan data yang dikumpulkan oleh pembaca RFID. Ketika sebuah tag RFID menjadi aktif (dengan cara diaktifkan), maka akan menyimpan informasi (melalui reader RFID) dan merespon sesuai dengan data yang telah dimasukkan [5].

Pembaca RFID yang digunakan pada sistem adalah model MFCR522 yang beroperasi pada frekuensi 13,56 Hz. Sebaliknya, tag RFID yang digunakan dalam sistem ini adalah kartu MIFARE 1K dengan kapasitas 1 KB. Memori 1 KB telah dibagi menjadi 16 sektor, masing-masing dengan 64 blok, dan setiap blok dapat menampung hingga 16 Byte. RFID dikendalikan oleh Arduino UNO dalam sistem ini. Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino UNO memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, konektor daya, header ICSP, dan tombol reset. Arduino UNO mencakup semua yang diperlukan untuk memprogram mikrokontroler, membuatnya mudah dihubungkan ke komputer melalui kabel USB atau ditenagai oleh konverter AC-ke-DC atau baterai [6]. Dengan Arduino, Anda dapat membangun berbagai perangkat yang dapat mendeteksi dan menganalisis cahaya, bunyi, sentuhan, dan gerakan[7]. Ini termasuk mengembangkan sistem berbasis RFID.

Program Arduino dibuat menggunakan Arduino Integrated Development Environment (IDE). Arduino IDE memungkinkan kode komputer ditulis dan kemudian diterjemahkan menjadi instruksi yang dapat dibaca oleh mesin Arduino. Arduino IDE juga akan mengirimkan instruksi ke board Arduino[8].



Gambar 1. Papan Arduino UNO

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tujuan Penelitian

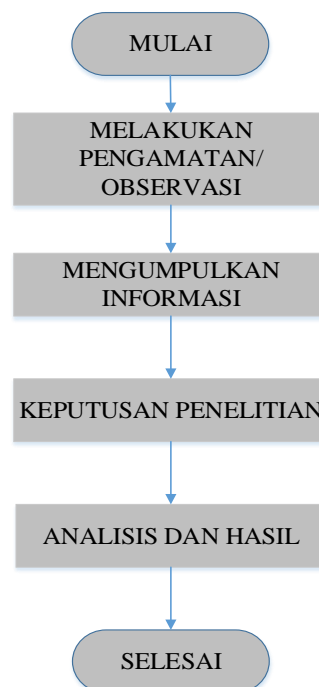
- a) Memahami cara kerja teknologi RFID, kelebihan, kekurangan dan jenisnya.
 - **Metode AIDC (Automatic Identification and Data Capture)** adalah cara kerja RFID. Secara otomatis mengenali tag objek, mengumpulkan data, dan memasukkan informasi langsung ke sistem aplikasi di komputer tanpa bantuan manusia..
 - **Manfaat RFID** adalah dapat menampung lebih banyak data daripada instrumen konvensional, kira-kira 2000 byte. 2. Karena ukurannya yang kecil untuk jenis RFID pasif, teknologi RFID pasif mudah disematkan. 3. Karena chip RFID dapat dibuat dari tinta yang berbeda, bentuk dan desainnya bervariasi, membuatnya sangat mudah digunakan dalam berbagai pengaturan.
 - **Kekurangan RFID**
 - ✓ Biaya tinggi: Menyusun sistem RFID itu mahal.
 - ✓ Masalah Pribadi Pesan akan dikirim secara otomatis dan tanpa syarat segera setelah tag RFID mendekati pembaca. ...
 - ✓ Inkonsistensi Frekuensi : Masih ada kesulitan dengan keseragaman, karena pita frekuensi terbuka bervariasi antar negara.
 - ✓ Kurangnya Kematangan Teknologi: Teknologi RFID masih dalam masa pertumbuhan teknologi.
 - ✓ **Jenis RFID**

Tiga kategori teknologi RFID termasuk frekuensi radio, memori dan catu daya. Catu daya RFID tersedia dalam dua jenis: tag aktif dan tag pasif. Informasi tentang catu daya RFID dengan jenis tag aktif dapat dibaca dan ditulis oleh pembaca RFID dari jarak yang sangat jauh, bahkan ratusan meter².

Jarak baca lebih rendah untuk jenis tag RFID pasif karena mereka hanya menggunakan teknologi elektromagnetik untuk daya. Kemudian, jenis memori read and write dan read-only RFID dipisahkan menjadi dua kategori. Penggunaan tag tipe baca dan tulis menunjukkan bahwa data dapat dibaca dan ditulis secara berulang atau dinamis. Sebaliknya, tag jenis hanya-baca hanya menyimpan data saat tag dibuat dan datanya statis atau tidak dapat diubah. Sementara itu, ada tiga jenis RDIF frekuensi radio yang berbeda: frekuensi rendah (LF), frekuensi tinggi (HF), dan frekuensi ultra tinggi (UHF). Menurut jenis tag yang digunakan untuk jenis ini, semakin pendek jarak baca dan semakin buruk tingkat keterbacaannya, semakin rendah frekuensi sistem RFID.

2.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menerapkan metode penelitian untuk merancang penelitian yang berkaitan dengan analisis RFID reader MFRC522 pada sistem informasi lokasi meja pelanggan di kopi kenangan.



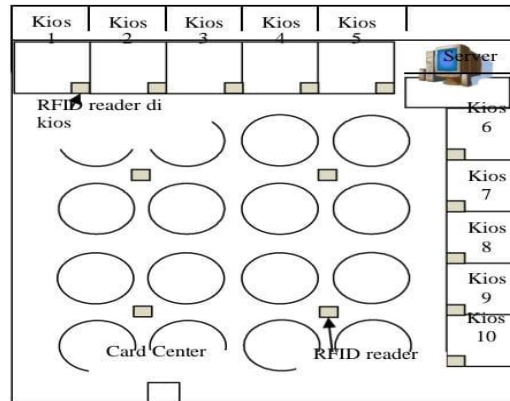
Gambar 2.Tahapan Penelitian

Ada beberapa metode penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu

- Melakukan pengamatan atau observasi, yaitu mengubah objek penelitian yang terkait dengan topik penelitian.
- Mengumpulkan informasi penelitian dari berbagai sumber yang berkaitan dengan pokok bahasan
- Keputusan penelitian kepustakaan dengan mengumpulkan bahan dari buku, majalah ilmiah, internet, tulisan, artikel serta dokumen yang berkaitan dengan teori yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

POS Card Center, POS Kios Penjual Makanan, dan POS Meja Pelanggan diberikan pada Sistem Informasi Lokasi Meja Pelanggan ini secara umum dan dibagi menjadi 3 pos: POS Card Center, POS Kios Penjual Makanan, dan POS Meja Pelanggan.



Gambar 3. POS Card Center

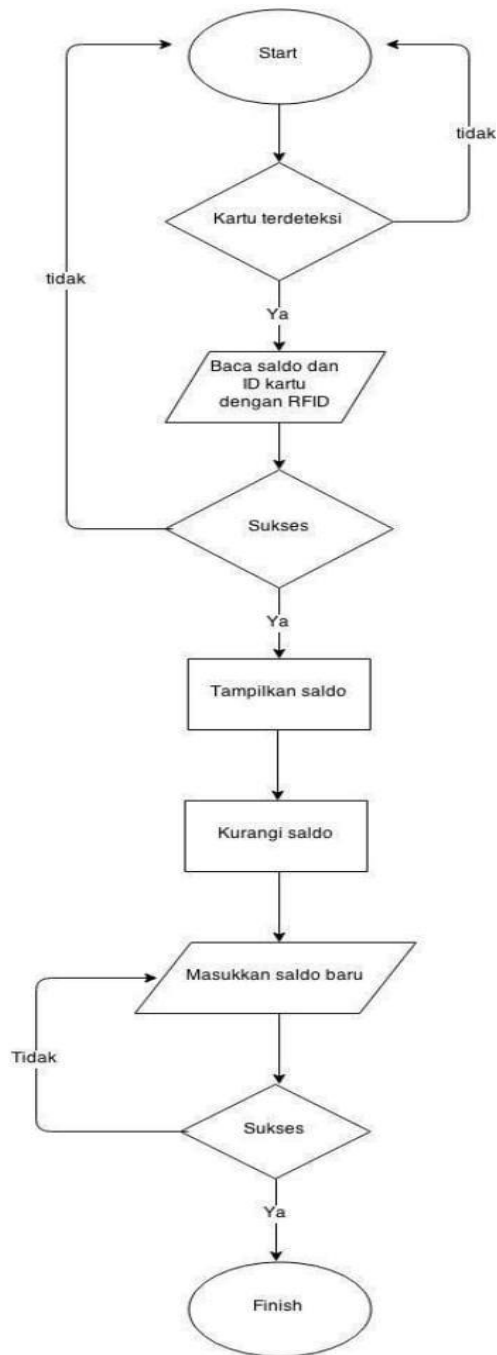
Lokasi pertama adalah Card Center. Ini adalah situasi di mana pelanggan membeli kartu (RFID tag) yang disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan. Kartu ini akan digunakan nasabah untuk bertransaksi dan melakukan pembelian di lokasi retail. Saldo akan naik seiring dengan total biaya patronase di kopi kenangan tersebut. Bahkan jika saldo tidak lagi tersedia, saldo akan tersedia kembali di Pusat Kartu Pos saat pelanggan kembali dari foodcourt.



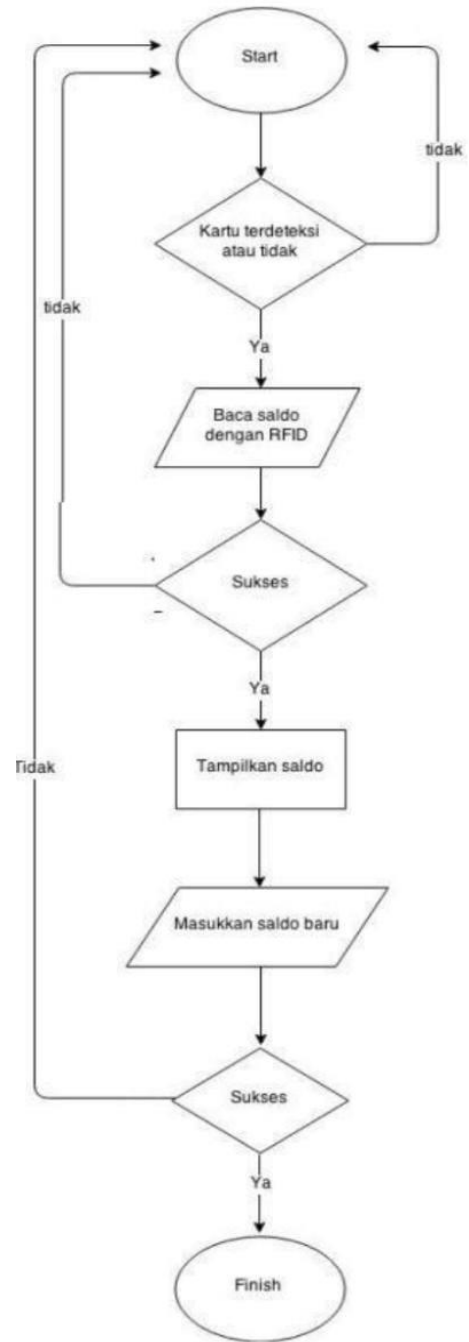
Gambar 4. Alur sistem Pos Card Center

Pengisian saldo yang diinginkan pelanggan pada komputer oleh staf Card Center, kemudian meletakkan kartu RFID di atas RFID reader. Ketika kartu RFID dibaca, data yang akan dibaca di komputer Pusat Kartu adalah Saldo yang ada di kartu (misalnya, jika kartu kosong, jumlahnya 0), dan saldo akan dikembalikan baca di kartu RFID. Blok 1 adalah blok tag RFID yang digunakan untuk ekspansi saldo minimal. Untuk melakukan autentikasi, pembaca RFID terlebih dahulu akan mencocokkan dengan kode yang terdapat pada blok 3 agar dapat mengakses blok 1.

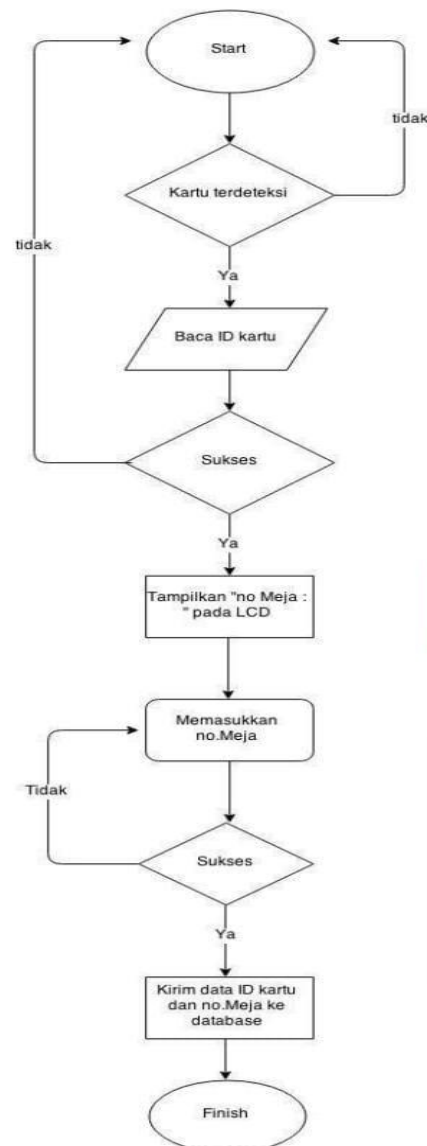
Lokasi kedua adalah toko kelontong. Pelanggan melakukan pemesanan di pos ini. Penjaga kios bertugas untuk memilih menu yang dipesan pelanggan pada komputer yang tersedia di kios tersebut. Setelah menyelesaikan transaksi, petugas mengeluarkan ID pelanggan di komputer dan menagih pelanggan, kemudian meminta kartu RFID pelanggan untuk menyelesaikan transaksi. Ketika sebuah kartu dipindai dengan RFID, pembaca akan membaca blok data 0 yang berisi ID kartu tersebut. KTP yang dimaksud terkait dengan KTP pengguna sebelumnya. Kedua set data tersebut kemudian disimpan dalam database. Saldo kemudian akan diambil dari blok 1, dan saldo akan disesuaikan sesuai dengan jumlah pelanggan. Hasil penelitian ini akan disimpan dalam kartu RFID baru sebagai saldo baru. Kemudian kartu itu diberikan kepada penerima.



Gambar 5. Flow Chart Pos Kios



Gambar 6. flowchart pos card center



Gambar 7. Flowchart Pos Meja Pelanggan

Pos meja pelanggan adalah pos ketiga. Ini adalah situasi di mana pengguna memasukkan kartu RFID dan kemudian memasukkan nomor perangkat yang telah diidentifikasi. Saat kartu dipindai, data yang akan dibaca oleh pembaca RFID adalah ID kartu. KTP akan tersimpan di database bersama dengan data nomor meja yang dimasukkan menggunakan keypad yang tersedia. Data nomor meja yang sudah terkumpul di database dapat diakses oleh semua komputer kiosk. Sederhananya, toko kelontong akan mengetahui di mana pelanggan yang mencari barang tertentu berada..

Sistem akan mempertimbangkan faktor-faktor berikut: akuisisi tag RFID oleh pembaca RFID, kecepatan akuisisi pembaca RFID, kecepatan akuisisi pembaca RFID, dan kecepatan akuisisi pembaca RFID. Pengujian keterbacaan RFID dilakukan pada posisi apa saja RFID tag dapat terbaca oleh RFID reader, dan mengetahui dalam posisi apa saja RFID tag dapat terbaca oleh RFID reader. Tag RFID digunakan dalam proyek ini dalam dua jenis: sejajar dan lurus. Atas, bawah, samping kiri, dan samping kanan posisi diuji keterbacaannya pada 4 posisi kartu terhadap RFID reader. Pengujian ini dilakukan karena RFID tag perlahan-lahan dimulai dari jarak 10 cm. Ketika tag RFID selesai, angka tersebut digunakan sebagai sampel. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat penggaris yang murah dengan sensitivitas satu.

Tabel 1 tes jarak baca RFID posisi tegak lurus

Tes Readability (Tanpa media penghalang dan Tegak lurus)					
Pengujian ke-		Posisi Tag			
		Atas	Bawah	Depan	Belakang
1	Jarak maksimum keterbacaan (dalam cm)	0	0	0	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0
10		0	0	0	0

Tabel 2 Tes jarak baca RFID dalam posisi sejajar (kering)

Tes Readability (Tanpa media penghalang, dalam posisi sejajar dan dalam kondisi kering)					
Pengujian ke-		Posisi Tag terhadap RFID reader			
		Atas	Bawah	Depan	Belakang
1	Jarak maksimum keterbacaan (dalam cm)	0	0	5,1	5
2		0	0	5	4,7
3		0	0	4,1	4,6
4		0	0	5	4,3
5		0	0	4	4,4
6		0	0	4,6	5
7		0	0	4,8	5,3
8		0	0	4,6	5,1
9		0	0	4,9	5,2
10		0	0	5	5,1
11		0	0	4	2,5
12		0	0	4,3	3,9
13		0	0	4,1	3,5
14		0	0	4	4,5
15		0	0	4	4,7
16		0	0	4,2	3,5
17		0	0	4,1	4
18		0	0	3,9	4
19		0	0	4,2	4,3
20		0	0	4,3	4,2
	Rata-rata (dalam cm)	0	0	4,41	4,35

Tabel 3 Tes jarak baca RFID dalam posisi (basah)

Tes Readability (Tanpa media penghalang, dalam posisi sejajar dan dalam kondisi basah)					
Pengujian ke-		Posisi Tag terhadap RFID reader			
		Atas	Bawah	Depan	Belakang
1	Jarak maksimum keterbacaan (dalam cm)	0	0	5	4,9
2		0	0	5,2	4,9
3		0	0	5,1	5,1
4		0	0	5	4,5
5		0	0	5	5,1
6		0	0	4,4	4,9
7		0	0	4,5	4,5
8		0	0	4,3	4,5
9		0	0	4,5	4,7
10		0	0	3,8	4,6
11		0	0	4	4,7
12		0	0	4,5	4,8
13		0	0	4,1	4,9
14		0	0	4,3	5
15		0	0	4,7	4,5
16		0	0	5,1	4,2
17		0	0	5,2	4,1
18		0	0	4,8	4
19		0	0	4,8	4,5
20		0	0	4,6	4,3
	Rata-rata (dalam cm)	0	0	4,645	4,635

Berdasarkan hasil temuan, rata-rata jarak terjauh keterbacaan RFID dalam posisi sejajar adalah sekitar 4,41 cm dari pembaca RFID bagian bawah dan 4,39 cm dari pembaca RFID bagian atas. Namun, tag RFID tidak dapat dibaca dari atas atau bawah pembaca RFID.

Saat posisi bergeser, tag RFID tidak selalu muncul dengan cara yang sama. Dalam keadaan dasar, tag RFID hanya dapat dibaca oleh pembaca RFID. Berdasarkan hasil, rata-rata jarak terjauh ketika tag RFID terbaca adalah kurang lebih 4,64 cm dari bawah dan 4,63 cm dari atas. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan udara medium tidak memiliki efek yang terlihat pada komunikasi antara kartu RFID dan pembaca RFID. Hal ini disebabkan komunikasi antara tag RFID dengan reader RFID menggunakan listrik induksi. Namun, udara medium tidak berpengaruh pada produksi listrik.

Tabel 4 Tes ketepatan RFID

Tes ketepatan baca RFID			
Pengujian ke-	Keterangan	Pengujian ke-	Keterangan
1	Berhasil	11	Berhasil
2	Berhasil	12	Berhasil
3	Berhasil	13	Berhasil
4	Berhasil	14	Berhasil
5	Berhasil	15	Berhasil
6	Berhasil	16	Berhasil
7	Berhasil	17	Berhasil
8	Berhasil	18	Berhasil
9	Berhasil	19	Berhasil
10	Berhasil	20	Berhasil
Persentase keberhasilan			100%

Tabel 5 Tes kecepatan RFID

Tes Kecepatan Baca RFID MFRC522 (baca ID Kartu 16 byte)			
Pengujian ke-	Keterangan	Pengujian ke-	Keterangan
1	0,009688	16	0,009524
2	0,00948	17	0,009524
3	0,009476	18	0,009524
4	0,009468	19	0,009524
5	0,009472	20	0,009516
6	0,00952	21	0,009524
7	0,009524	22	0,009544
8	0,00952	23	0,00954
9	0,009528	24	0,009524
10	0,009524	25	0,00952
11	0,009528	26	0,009524
12	0,00952	27	0,009516
13	0,009512	28	0,009516

Dengan rata-rata nilai 0,009522133

Sedangkan untuk kecepatan baca RFID, hasil percobaan menunjukkan bahwa hasilnya 100% sesuai dengan hasil yang diinginkan. Pada sistem ini, data yang diperoleh dari RFID reader berupa jumlah saldo dan ID kartu. Meskipun jumlah saldo dapat memiliki karakter yang beragam, hal ini dapat dihindari dengan menambahkan stop bit setelah digit saldo terakhir. Ver, medium air tidak berpengaruh pada produksi listrik.

Dari segi kecepatan, RFID reader dapat membaca data dari kartu berkapasitas 16 Byte dalam rentang waktu 0,0095 detik; untuk kecepatan, diperlukan rentang waktu 0,01 detik. Untuk kecepatan transfer data dari arduino ke database, lag time-nya sekitar 0,077 detik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengirimkan data dari pengguna ke pedagang secara tepat waktu dan akurat.

Tabel 6 tes kecepatan pengiriman data ke database

Pengujian ke-	Durasi (dalam s)	Pengujian ke-	Durasi (dalam s)
1	0,109644	16	0,076085
2	0,076084	17	0,076761
3	0,075024	18	0,075022
4	0,075708	19	0,076144
5	0,074085	20	0,110086
6	0,074085	21	0,076108
7	0,07516	22	0,074132
8	0,07516	23	0,075096
9	0,075097	24	0,076144
10	0,074206	25	0,075143
11	0,075185	26	0,074091
12	0,074182	27	0,076079
13	0,075022	28	0,076108
14	0,075185	29	0,075046
15	0,076085	30	0,074132
Rata-rata		0,077327467	

4. KESIMPULAN

Sistem yang dibuat mampu menghasilkan keluaran secara tepat dengan tingkat akurasi sebesar 100%. RFID reader MFRC522 bisa diintegrasikan dengan Arduino UNO dengan hasil yang optimal pada sistem informasi lokasi meja pelanggan pada kopi kenangan. Kartu RFID hanya bisa dibaca dengan diposisikan sejajar dengan bagian depan atau belakang RFID reader MFRC522 sejauh 4,41 cm. Dengan kecepatan baca RFID reader sebesar 0,009 detik dan kecepatan transfer data dari Arduino ke database sebesar 0,077 detik, maka dapat disimpulkan sistem yang dibuat mampu menginformasikan lokasi meja pelanggan kepada kios penjual minuman dan makanan secara cepat.

REFERENCES

- [1] Lailatul Mufidah, Nur. 2012. Pola Konsumsi Masyarakat Perkotaan (Studi Deskriptif Pemanfaatan Foodcourt oleh Keluarga). *BioKultur*. 1:2 157-178.
- [2] Choi, Tsan-Ming. 2011. Coordination And Risk Analysis of VMI Supply Chains with RFID Technology. *IEEE Transactions on Industrial. Informatics*. 7:3 497-504.
- [3] In L, dan Byoung-Chan L. 2012. Measuring The Value of RFID Investment : Focusing on RFID Budget Allocation. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 59:4 551-559.
- [4] Melanie R., Bruno C, dan Andrew S. Taneunbaum. Personal Access Control for Low-Cost RFID Tags. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- [5] Yuki S, Jin M, Osamu N, dan Jun M. 2012. Theory and Performance Evaluation of Group Coding of RFID Tags. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*. 9:3 458-466.
- [6] Fredy Christiawan, Raden A. Setyawan, ST., MT. dan Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.Sc. 2013. Pemanfaatan RFID Sebagai Jumlah Ban Di Gudang Penyimpanan Berbasis Arduino dengan SMS Sebagai Media Transmisi Data. *Jurnal Fredy Christiawan*.
- [7] Margolis, Michael. 2011. *Arduino Cookbook*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- [8] Syuhada, Engku M. 2012. Food Court Ordering System Using Mobile Application (FooCOSUMA). Pahang: Universiti Malaysia Pahang.
- [9] A. Ruslan, "Sistem Peminjaman Dan Keamanan Pada Perpustakaan Menggunakan Rfid," *Skripsi*, pp. 1–82, 2018.
- [10] T. Santi, "Pengembangan otomatis perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan berbasis (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION)," *IQRA` J. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 114, 2019, doi: 10.30829/iqra.v13i1.4369.
- [11] Eko Pramono, Maliah Andriyani, and Jamaludin Indra, "Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Internet Of Thing Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification Berbasis NodeMCU," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 41–48, 2020, doi: 10.36805/technoxplore.v5i2.1229.
- [12] A. F. Rahman, A. S. Budi, and R. Pramananda, "Implementasi RFID Untuk Mengatasi Untraceable Book Pada Perpustakaan," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 7, pp. 2212–2216, 2020, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [13] R. M. Insan, R. Ruuhwan, and R. Rizal, "Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan," *Informatics Digit. Expert*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.36423/ide.v1i1.281.
- [14] M. Payung, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. B. Belitung, "Bangka Belitung Berbasis Android Dan Rfid (Radio Frequency Identification)," 2018.
- [15] F. Pratiwi, P. Pangaribuan, and R. A. Priramadh, "Perancangan Sistem Penunjuk Pengembalian Buku Otomatis Menggunakan Rfid," vol. 5, no. 3, pp. 4203–4210, 2018.