

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KEBERADAAN DAN SITUASI DOSEN DI RUANG DOSEN BERBASIS *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID) DAN APLIKASI ANDROID

Kiki Dwi Wijayanti

Teknik Elektro, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: kikiwijayanti@mhs.unesa.ac.id

Farid Baskoro,S.T.,M.T

Teknik Elektro, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: faridbaskoro@unesa.ac.id

Abstrak

Sistem yang dibuat meliputi pembacaan RFID, otentikasi data, *update* data keberadaan dan situasi dosen (sibuk/tidak sibuk) di ruang dosen. *Reader* RFID yang digunakan adalah MFRC-522 yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Lalu informasi data keberadaan dan situasi dosen dikirim ke *cloud computing* (*Realtime Database* Firebase) melalui jaringan internet. Tampilan antarmuka menggunakan aplikasi android yang telah terintegrasi dengan *realtime database* Firebase dan RFID. Posisi *tag* terhadap *reader* RFID yang paling optimal adalah posisi sejajar dengan jarak baca maksimal 4,4 cm. Dibandingkan dengan posisi miring $\pm 45^\circ$ yang hanya menghasilkan jarak baca maksimal 2,2 cm dan posisi tegak lurus *tag* tidak dapat terbaca oleh *reader* RFID. Ketika posisi *tag* dan *reader* terhalang oleh logam dan posisi *tag* ditempelkan pada logam selama proses pembacaan oleh *reader* RFID maka didapatkan hasil pengujian bahwa *tag* tidak dapat dibaca oleh *raeeder*. Pada saat *reader* dan *tag* melakukan proses pembacaan dengan gangguan logam disekitarnya, maka jarak logam dari RFID ≥ 7 cm sehingga jarak baca RFID tidak semakin berkurang karena medan elektromagnetik induksi terganggu oleh logam. Hasil *black box testing* menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem berjalan sesuai rancangan dengan presentase kesalahan data adalah 0%. Dengan catatan koneksi internet yang handal. Kuesioner tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem pada aplikasi Android (rentang nilai, 1= sangat tidak setuju – hingga – 5 = sangat setuju) hasil yang diperoleh 4,775 mudah dimengerti, 4,85 membantu mahasiswa bertemu dosen, 4,85 membantu mahasiswa mengetahui situasi dosen, 4,325 aplikasi interaktif, 4,7 aplikasi informative, dan 4,45 aplikasi proporsional.

Kata Kunci : RFID, Aplikasi Android, Keberadaan dan situasi dosen

Abstract

RFID is a radio wave-based technology that can identify different objects simultaneously without the need for direct contact. The system made includes RFID readings, data authentication, data updates on the existence and situation of lecturers (busy / not busy) in the lecturer room. The RFID reader used is MFRC-522 which is connected to the Node MCU ESP8266 microcontroller. Then the information on the existence and situation of the lecturer is sent to cloud computing (*Realtime Database* Firebase) through the internet network. Display interface using an android application that has been integrated with realtime Firebase and RFID databases. The most optimal position of the tag against the RFID reader is the parallel position with a maximum reading distance of 4.4 cm. compared to a tilted position of $\pm 45^\circ$ which only produces a maximum reading distance of 2.2 cm and the tag's perpendicular position cannot be read by an RFID reader. When the position of the tag and reader is blocked by the metal and position of the tag affixed to the metal during the reader process by the reader, the result are obtained that the tag can not be read by the reader. when the reader and tag do the reading process with surrounding metal interference, the metal distance from RFID ≥ 7 cm so that the RFID reading distance is not reduced the induction electromagnetic field is distributed by the metal. The results of the black box testing show that the functionality of the running system according to the design with the percentage of data errors is 0%. With a record of a reliable internet connection. Questionnaire on the level of student satisfaction with the system in the Android application (range of values, 1 = strongly disagree - to - 5 = strongly agree) the results obtained are 4,775 easy to understand, 4.85 helps students meet lecturers, 4.85 helps students know the situation of lecturers, 4,325 interactive applications, 4.7 informative applications, and 4.45 proportional applications.

Keyword: RFID, Android App, The Existence and situation of lecturer

PENDAHULUAN

Teknologi identifikasi barang ataupun makhluk hidup di masa sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat. Dimulai dari *barcode*, RFID, biometrika, dan masih banyak lagi. Salah satu teknologi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah RFID. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi identifikasi barang dan makhluk hidup berbasis gelombang radio. Teknologi ini dapat mengidentifikasi berbagai objek secara *contactless*.

Smartphone adalah sarana telekomunikasi sebagai perangkat mobile sekarang ini. Tipe *smartphone* yang paling banyak digunakan saat ini adalah *smartphone Android*, dimana *Android* merupakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri.

Sistem informasi yang dibuat melingkupi aplikasi baca pada kartu RFID, otentikasi data serta *update* data keberadaan dan situasi dosen di ruang dosen. RFID tipe MFRC-522, Firebase (sebagai *Cloud Computing*), dan Aplikasi Android diintegrasikan sehingga data dapat tersampaikan dan dapat menjadi sistem informasi yang handal.

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan RFID MFRC-522 yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP-8266. Kemudian data disinkronisasi pada Firebase. Setelah data sinkron pada Firebase, maka data dari Firebase disinkronkan pada Aplikasi sistem informasi keberadaan dan situasi dosen. Dengan demikian mahasiswa dapat memonitoring keberadaan dan situasi dosen lebih fleksibel dan efisien.

KAJIAN PUSTAKA

Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian tentang sistem informasi keberadaan dosen telah dilakukan sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut pada umumnya berfokus pada konfigurasi sistem *Auto-ID* RFID sebagai identitas, ada pula yang menggunakan layanan LBS (*Location Based Serviced*) sebagai cara lain selain *Auto-ID*. (Scenda Bernados Purba, 2010) membangun sistem monitoring keberadaan dosen dengan judul "RFID tipe ID-40, ID-20 dan kanal RS-232 menggunakan IC-MAX232 sebagai input data pada sistem monitoring keberadaan dosen" dengan output yang ditampilkan pada LCD yang diletakkan dalam lingkungan sekitar kampus. Sedangkan (Sukma Religiadi, dkk, 2013) dengan judul "Perancangan dan implementasi sistem monitoring keberadaan dosen di ruangan menggunakan LSB berbasis mikrokontroler". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan dosen pada beberapa ruangan dengan menggunakan layanan LSB yakni *Twitter* sebagai inputan. Output ditampilkan pada LED matrik.

Kedua sistem informasi keberadaan dosen yang telah diusulkan tersebut dibuat untuk memfasilitasi civitas akademika khususnya mahasiswa agar mengetahui keberadaan dosen pada suatu ruangan dengan lebih efektif. Sedangkan sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini dirancang untuk membantu civitas akademika khususnya mahasiswa agar dapat mengetahui keberadaan dan situasi dosen di ruang dosen menggunakan Aplikasi Android sehingga dapat dimonitoring dimana saja (selagi ada jaringan internet).

RFID

Teknologi RFID yang merupakan teknologi pemindai data yang dapat digunakan *contactless* untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* RFID (Wilhusen, 2005).

RFID *reader* MFRC522 merupakan *reader* yang mampu melakukan proses *read* dan bekerja pada frekuensi 13,56 MHz. *Transmitter* internal MFRC522 *reader* didesain menggunakan antena komunikasi *reader* dengan ISO/IEC14443 A/MIFARE *Cards* dan *transponder* pasif serta didukung dengan komunikasi *contactless*.

Android Studio

Android studio adalah IDE (*Integreted Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh Google pada 16 mei 2013 pada *event* Google I/O Conference untuk tahun 2013. Sejak saat itu, Android Studio menggantikan Eclipse sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android. "<http://developer.android.com/sdk/>"

Android Studio sendiri dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA plugin (Android Development Tools). Android Studio memiliki fitur :

- a. Projek berbasis pada Gradle Build
- b. Refactory dan pembenahan bug yang cepat
- c. Tools baru yang bernama "Lint" dikalim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas aplikasi dengan cepat.
- d. Mendukung Proguard And App-signing untuk keamanan.
- e. Memiliki GUI aplikasi android lebih mudah.
- f. Didukung oleh Google Cloud Platform untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.

Java Script Object Notational (JSON)

JSON adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat berdasarakan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 – Desember 1999. JSON merupakan format

teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran data [JSON] “Sumber: www.json.org/json-id.html”

JSON terbuat dari dua struktur:

- Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai *object*, *record*, *struct*, *dictionary*, *hash table*, *keyed list*, atau *associative array*.
- Daftar nilai yang tersusunurut (*an ordered list of value*). Di bahasa pemrograman, umumnya hal ini dinyatakan sebagai *array*, *vector*, *list*, atau *sequence*

Firestore

Sudut pandang pengguna layanan teknologi informasi berubah dari *hardware oriented* menjadi *service oriented* dengan adanya berbagai macam layanan yang diberikan pada *cloud computing developer*.

Firestore memberikan layanan untuk *Service Develop* pada saat pengembangan aplikasi yaitu (1) *Realtime Database* (2) *Authentication* (3) *Cloud Messaging* (4) *Storage* (5) *Hosting* (6) *Test Lab* (7) *Crash Reporting* dan (8) *Cloud Functions*. Selain layanan untuk pengembang aplikasi pada sisi *service* untuk *end user* aplikasi Firestore memberikan layanan berupa (1) *Notification* (2) *Remote Config* (3) *App Indexing* (4) *Dynamic Link* (5) *Invites* dan (6) *Adword*.

Salah satu fitur yang disediakan Firestore adalah *realtime database* yang merupakan basis data berbasis *cloud* dan tidak memerlukan *query* berbasis SQL (*Structured Query Language*) untuk menyimpan dan mengambil data. Basis data Firestore adalah sebuah objek JSON.

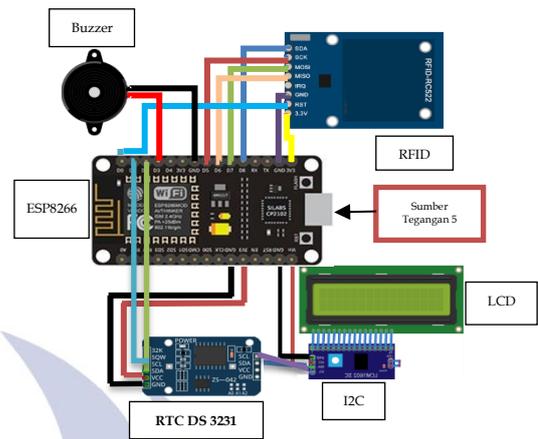
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini disajikan dengan angka-angka (Arikunto 2006: 12).

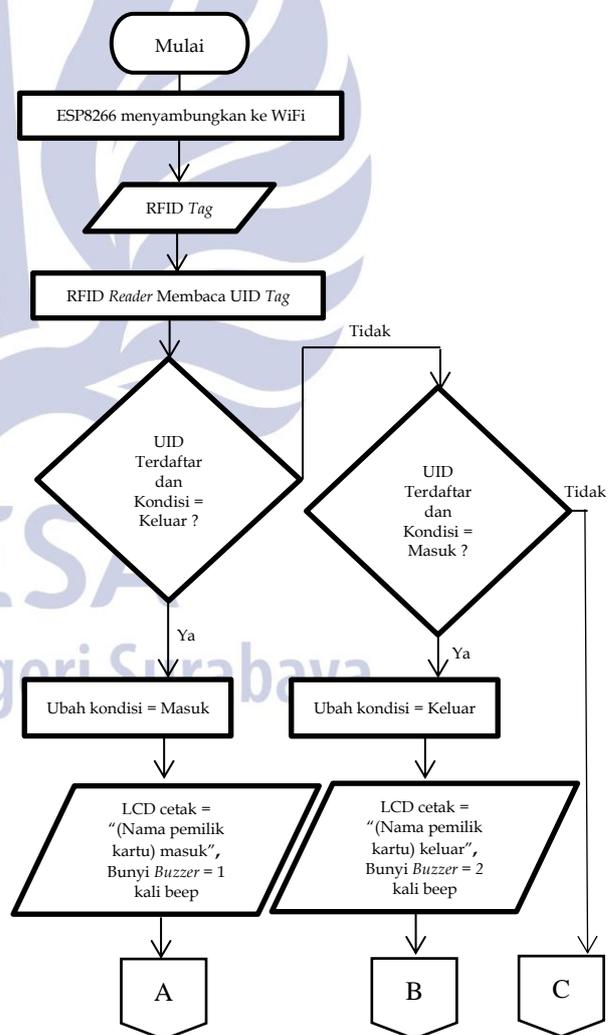
Sistem rancang bangun ini terkait erat dengan IoT yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai komponen pengolah data, sistem kendali utama untuk mengontrol semua perintah dan membaca semua data.

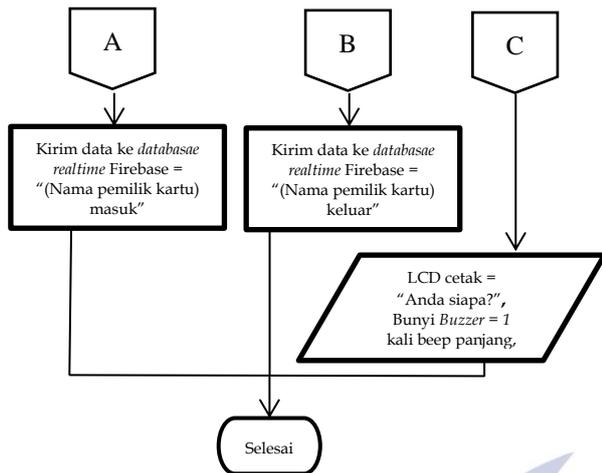
RFID berperan sebagai pengidentifikasi identitas dosen, sehingga apabila *tag* dibaca oleh RFID reader maka *input* ini akan diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan akan menghasilkan kondisi lalu kondisi ini dikirim ke Firestore. Firestore melalui jaringan internet untuk menyinkronkan data secara *realtime* dan setelah itu data akan disinkronkan ke *smartphone* Android pada klien. RTC (*Real Time Clock*) akan menampilkan tanggal dan

jam pada LCD. Serta buzzer berguna sebagai indikator pada RFID reader bahwa reader sedang menerima *input* dari *tag*. Dan LCD berguna untuk menampilkan nama pengguna *tag* yang teridentifikasi.

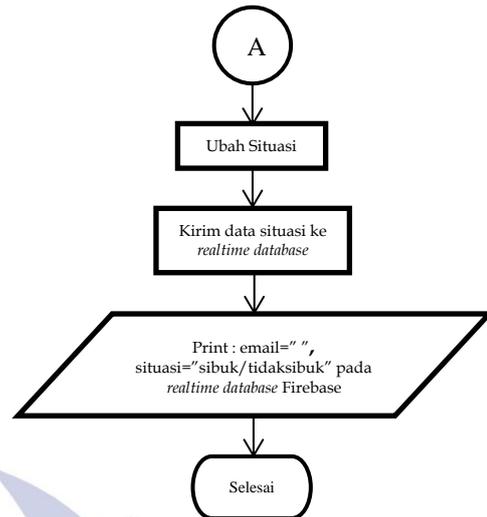


Gambar 2. Wiring of Hardware System



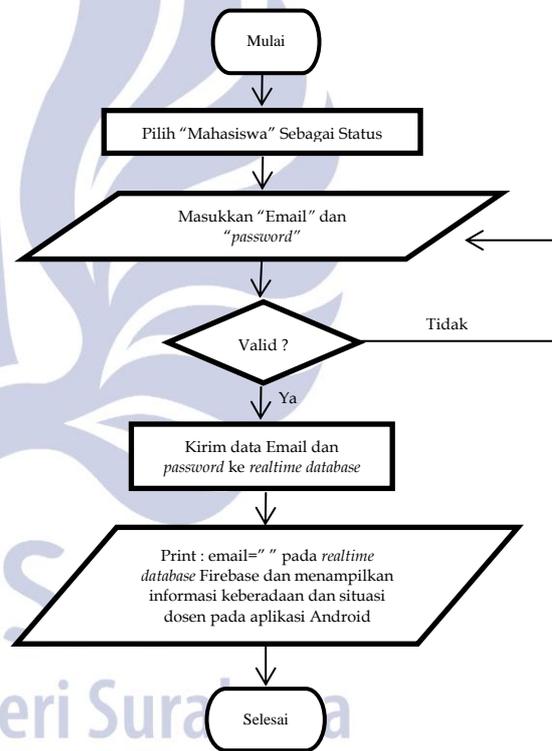


Gambar 3. Flowchart Rancangan Program RFID

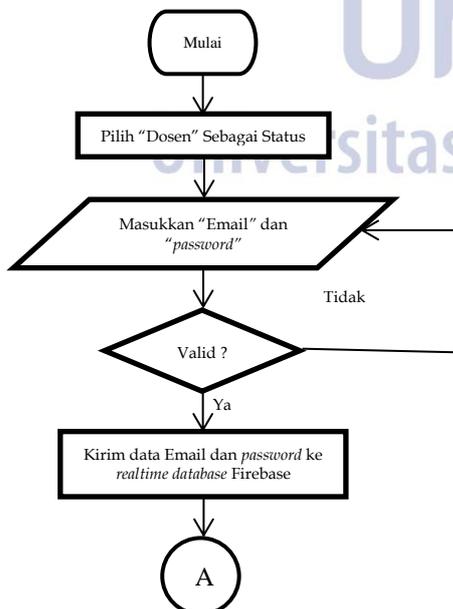


Gambar 4. Flowchart Rancangan Program Aplikasi Android Pada Sisi Dosen

Pada Gambar 3. merupakan alur program RFID. Setiap dosen mempunyai kartu RFID yang telah didaftarkan sebagai Auto-ID. Pada saat dosen tersebut masuk ke ruang dosen maka beliau harus *tangging* kartu RFID miliknya begitupula ketika keluar. Hal ini bertujuan agar mahasiswa mengetahui apakah beliau sedang berada di ruang dosen ataukah sudah keluar dari ruangan. Data informasi keberadaan dosen tersebut dikirim ke Firebase sebagai *cloud computing* dan data akan diteruskan ke aplikasi Android supaya dapat diakses oleh mahasiswa dengan menggunakan *mobile* Android. Pada Gambar 4 dan Gambar 5 menjelaskan alur program aplikasi android pada sisi dosen dan mahasiswa. Dimana dosen dapat memberi tahu situasinya (Sibuk/Tidak Sibuk) dan mahasiswa dapat monitoring keberadaan dan situasi dosen menggunakan aplikasi dengan login menggunakan akun milik masing-masing.



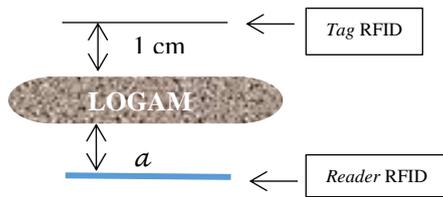
Gambar 5. Flowchart Rancangan Program Aplikasi Android Pada Sisi Mahasiswa



HASIL DAN PEMBAHASAN

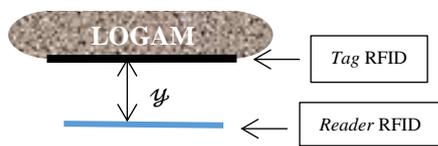
Pengukuran dan Analisis Jarak Baca RFID Dengan Pengaruh Logam

Pengukuran dan analisis jarak baca *reader* terhadap *tag* apabila dipengaruhi oleh logam. Hal ini untuk mengetahui induksi elektromagnetik yang dihasilkan oleh *reader* dan *tag*.



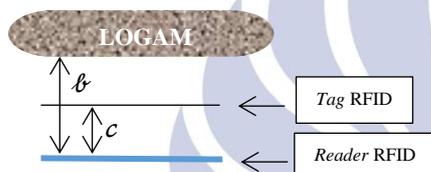
Gambar 6. Pengaruh Logam yang Menghalangi Antara Tag dan Reader

a = Jarak antara logam dengan reader



Gambar 7. Logam Saat Reader Membaca Tag Yang Ditempelkan Di Bawah Logam

y = Jarak antara tag dengan reader

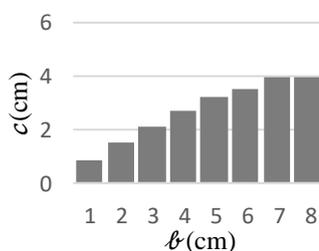


Gambar 8. Pengaruh Logam Terhadap Jarak Baca Reader dan Tag

b = Jarak antara logam dengan reader

c = Jarak baca tag terhadap reader

Pada posisi seperti Gambar 6 dan Gambar 7 dilakukan 50 kali uji coba pembacaan tag oleh reader dan didapatkan hasil bahwa RFID reader tidak dapat membaca tag dikarenakan field induksi elektromagnetik yang dipancarkan oleh reader tidak dapat diterima oleh tag karena induksi elektromagnetik tersebut terganggu oleh bidang logam.



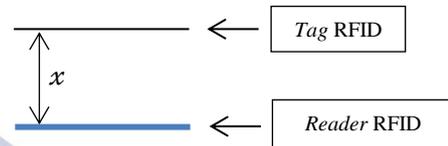
Gambar 9. Grafik Hasil Jarak Baca yang Terpengaruh oleh Logam

Gambar 8 merupakan pengujian untuk mengetahui jarak baca RFID apabila dipengaruhi oleh logam. Gambar 9 merupakan grafik hasil dari pengujian dapat diketahui bahwa ketika reader dan tag dipengaruhi oleh logam maka nilai $b \geq 7$ adalah jarak minimal supaya logam tidak mempengaruhi induksi elektromagnetik sistem

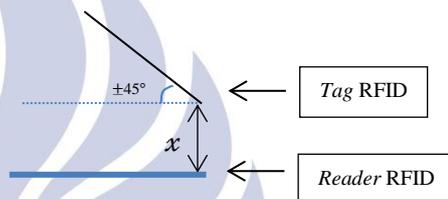
RFID. Karena saat nilai $b < 7$ maka nilai c akan semakin berkurang, hal ini dikarenakan induksi elektromagnetik terganggu oleh keberadaan bidang logam.

Pengukuran dan Analisis Jarak Baca Dengan Pengaruh 3 Posisi Tag Terhadap Reader

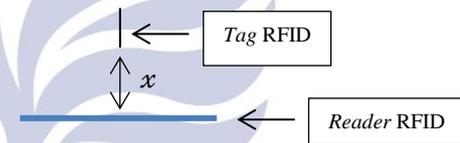
Pengukuran jarak baca akibat pengaruh posisi tag terhadap reader RFID diuji dengan 3 posisi yakni sejajar, miring $\pm 45^\circ$, dan tegak lurus. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah posisi pembacaan tag oleh reader mempengaruhi jarak baca tag terhadap reader.



Gambar 10. Posisi Sejajar

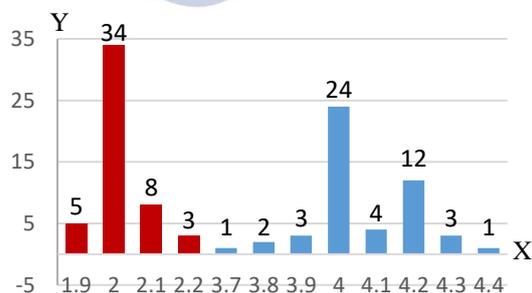


Gambar 11. Posisi Miring $\pm 45^\circ$



Gambar 12. Posisi Tegak Lurus

x = jarak maksimal tag terhadap reader yang berhasil dibaca oleh reader



■ Posisi Tag Miring $\pm 45^\circ$ Terhadap Reader
 ■ Posisi Tag Sejajar Terhadap Reader
 X = Jarak baca RFID (cm)
 Y = Jumlah data

Gambar 13. Grafik Jarak Baca RFID Dipengaruhi Posisi Tag Terhadap Reader

Gambar 13 menampilkan grafik keseluruhan hasil dari tiap posisi dengan 50 kali uji coba pengujian jarak baca RFID ketika dipengaruhi 3 posisi tag terhadap

reader. Pada Gambar 10, posisi tag sejajar dengan reader menghasilkan nilai X paling jauh yakni dengan jarak baca minimal 3,7 cm dan jarak baca maksimal 4,4 cm. Jarak baca menjadi berkurang ketika posisi tag miring $\pm 45^\circ$ (seperti Gambar 11) yakni dengan jarak baca minimal 1,9 cm dan jarak baca maksimal 2,2 cm. Dan ketika posisi tag tegak lurus (seperti Gambar 12) terhadap reader maka tag tidak dapat dibaca/terdeteksi oleh reader.

Hal ini didukung dengan Hukum Faraday, dimana:

$$\phi = B \cdot A \cos \theta$$

Fluks akan bernilai maksimal jika θ (sudut yang dibentuk antara arah B dengan garis normal) = 0° . Ketika posisi tag terhadap reader adalah sejajar, maka nilai $\theta = 0^\circ$. Dimana $\cos 0^\circ = 1$, sehingga nilai fluks yang dihasilkan maksimal. Ketika posisi tag terhadap reader adalah miring $\pm 45^\circ$, maka nilai fluks akan berkurang karena nilai $\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$. Dan ketika posisi tag terhadap reader adalah tegak lurus, maka nilai $\cos \theta$ adalah $\cos 90^\circ = 0$. Sehingga nilai fluks adalah 0 dan tag tidak dapat dibaca oleh reader.

Black Box Testing

Metode Black Box Testing digunakan untuk menguji sistem yang telah dibuat. Pengujian bertujuan untuk mengamati fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat, apakah sistem berjalan sesuai rancangan atau tidak.

Uji coba modul absensi dilakukan dengan 2 cara, pertama: men-tag 2 kartu RFID secara bergantian sehingga UID yang telah terverifikasi akan dikirim data kondisi dosen (informasi data: masuk/keluar) ke Field kondisi masing-masing dosen pada Realtime Database Firebase. Kedua: mengubah-ubah kondisi 2 akun dosen pada switch Availability Control secara bergantian dan bersamaan. Gambar 14 menampilkan node pada Realtime Database Firebase. Dimana ‘kondisidosen’ adalah field dan “ada” atau “tidak ada” adalah value. Gambar 15 adalah tampilan availability control pada aplikasi android yang hanya ditampilkan pada level akses dosen. Pada layout tersebut, dosen dapat menginformasikan situasi dengan nilai “sibuk” atau “tidak sibuk”. Gambar 16 merupakan tampilan situation viewer yang dapat dilihat oleh mahasiswa. Dari layout ini, mahasiswa dapat dengan mudah mengetahui keberadaan dan situasi dosen di ruang dosen.

```

KondisiDwi: "Tidak Ada"
KondisiKiki: "Tidak Ada"
KondisiWijayanti: "Ada"
    
```

Gambar 14. Tampilan Kondisi Dosen pada Realtime Database Firebase



Gambar 15. Tampilan Availability Control pada Aplikasi Android



Gambar 16. Tampilan Situation Viewer pada Aplikasi Android

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Update Data RFID

Kecepatan tagging kartu RFID (data/menit)	Prosentase Benar (%)	
	Firestore	Aplikasi Android
10	100	100
20	100	100
30	100	100
40	100	100

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Update Data Situasi Dosen

Kecepatan switching situasi dosen (data/menit)	Prosentase Benar (%)	
	Firestore	Aplikasi Android
10	100	100
20	100	100
30	100	100
40	100	100

Tabel 1 dan Tabel 2 memperlihatkan hasil pengujian validasi data yang tidak ada kesalahan. Kerja sistem memiliki kehandalan yang baik sehingga sistem informasi keberadaan dan situasi dosen disemua pengujian kecepatan tagging kartu RFID dan switching button situasi dosen pada availability control layout menghasilkan persentase benar 100%. Semua fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Hasil Kuesioner Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Aplikasi Android

Terdapat 40 mahasiswa sebagai responden. Berdasarkan hasil pengujian kuesioner yang telah dilakukan, maka dapat diketahui:

Tabel 3. Hasil Kuesioner Tingkat Kepuasan Pengguna Aplikasi

No.	Tujuan	Hasil
1.	Aplikasi mudah dimengerti	4,775
2.	Membantu mahasiswa menemui dosen	4,85
3.	Membantu mahasiswa mengetahui situasi dosen	4,85
4.	Aplikasi Interaktif	4,325
5.	Aplikasi Informatif	4,7
6.	Aplikasi Proporsional	4,45

Keterangan rentang nilai (1=Sangat tidak setuju – hingga – 5=Sangat setuju).

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa responden puas dengan sistem yang telah dibuat. Responden merasa aplikasi mudah dimengerti, membantu menemui dosen, dan membantu mengetahui situasi dosen. Serta responden berpendapat bahwa aplikasi bersifat interaktif, informative, dan proporsional.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa posisi *tag* sejajar terhadap *reader* mempunyai jarak baca maksimal dibandingkan dengan posisi miring $\pm 45^\circ$ dan posisi tegak lurus. Karena pada saat posisi *tag* sejajar terhadap *reader* maka jarak baca terjauh adalah 4,4 cm, pada saat posisi *tag* miring $\pm 45^\circ$ terhadap *reader* maka jarak baca terjauh adalah 2,2 cm, dan ketika posisi *tag* tegak lurus terhadap *reader* maka *tag* tidak bisa terdeteksi/terbaca oleh *reader*.

Pada posisi *tag* dan *reader* terhalang oleh logam serta ketika *tag* tertempel pada logam maka RFID *reader* tidak dapat membaca *tag*. Dan jarak minimum RFID dengan logam harus ≥ 7 cm agar tidak mempengaruhi medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh *reader*.

Pada *Black Box Testing* sistem berjalan sesuai rancangan. Dimana validitas *update* data oleh RFID pada Firebase dan Aplikasi Android dengan kecepatan *tagging* kartu yakni 10 data/menit, 20 data/menit, 30 data/menit, dan 40 data/menit menunjukkan persentase error 0%. Dan juga validitas *update* data situasi dosen pada Firebase dan Aplikasi Android dengan kecepatan *tagging* kartu yakni 10 data/menit, 20 data/menit, 30 data/menit, dan 40 data/menit menunjukkan persentase error 0%.

Dan responden merasa puas dengan sistem yang telah dibuat. Nilai rata-rata aplikasi mudah dimengerti 4,775, membantu mahasiswa menemui dosen 4,85, membantu mahasiswa mengetahui situasi dosen 4,85, aplikasi interaktif 4,325, aplikasi 4,7, dan aplikasi proporsional 4,45. Dengan nilai rata-rata indikator diatas 4 yang menunjukkan responden setuju pada pernyataan yang diajukan pada deskripsi kuesioner.

Saran

Pada penelitian ini terdapat beberapa hal yang perlu disempurnakan. *Upgrading* perangkat RFID dengan spesifikasi yang lebih baik. Agar jarak baca menjadi lebih jauh (± 2 m, menyesuaikan kebutuhan) dan dosen tidak perlu mengarahkan *card* RFID ke *reader* RFID.

DAFTAR PUSTAKA

- “Add Firebase to Your Android Project”, Google Firebase, [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/android> [Diakses 22 September 2019]
- “Android Studio”, Andoid Developer, [Online]. Available: <http://developer.android.com/sdk/> [Diakses 19 Agustus 2019]
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Suatu Pendekatan Praktik*, Edisi revisi VI, Jakarta: PT. Rineke Cipta.
- Finkenzeller, Klaus. 2010. *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication*. Wiley.
- Mahali, Muhammad Izzuddi. 2016. *Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept With Mobile Backend as a Service*. Jurnal : ELINVO, Vol. 1, No. 3, November 2016.
- “Pengenalan JSON”, JSON, [Online]. Available: www.json.org/json-id.html [Diakses 2 Oktober 2019]
- Purba, Scenda Bernardose. 2010. “RFID reader tipe ID-40 dan ID-20 dan kanal RS-232 menggunakan IC-MAX 232 sebagai input data pada sistem monitoring keberadaan dosen”. Thesis. Universitas Diponegoro.
- Religiadi, Sukma. Mas Sarwoko S, dan Denny D. 2013. “Perancangan dan implementasi sistem monitoring keberadaan dosen di ruangan menggunakan LSB berbasis mikrokontroler”. Tugas akhir. Universitas Telkom.
- Wilhusen, G. 2005. *Information security key consideration related to federal implementation of Radio Frequency Identification Technology*. United States Government Accountability Office, Washington.