

Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan Rfid Dan Web Aplikasi Berbasis Internet Of Things

Imam Ajie Pradana¹, Gita Indah Hapsari², Tedi Gunawan³

^{1, 2, 3}Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹imamajiepr@student.telkomuniversity.ac.id, ²gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id,

³tedigunawan@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak- Bandung merupakan salah satu kota di Indonesia yang menerapkan sistem *Smart City*. Dalam penerapan kehidupan *Smart City* keamanan dan keselamatan adalah komponen penting. Pada penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan keamanan dan keselamatan pada peserta didik sekolah dasar di kota bandung. Penelitian ini bertujuan untuk membantu orang tua murid dan pihak sekolah dalam melacak keberadaan anak atau siswanya dalam perjalanannya ke sekolah. Dalam hal ini orang tua ataupun pihak sekolah hanya dapat melacak bisnya. Penelitian ini menggunakan beberapa alat yaitu Modul PN532 NFC RFID, ESP8266 Nodemcu, Modul GPS Neo 6M, dan Arduino UNO. Dan sistem yang dibuat adalah sistem Monitoring berbasis IOT. Metode – metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan penyusunan laporan. Jarak jangkauan RFID pada penelitian ini hanya mencapai kurang dari lima sentimeter, dan sistem GPS tidak dapat digunakan di dalam ruangan, serta sistem aplikasi web belum memiliki API Gmaps.

Kata Kunci: RFID, ESP8266 Nodemcu, GPS Neo 6M, Arduino Uno, Internet Of Things.

Abstract- Bandung is one of the major city in Indonesia that applies the system of *Smart City*. In the implementation of *Smart City*, security and safety of life is an important issue. This study aims to realize the safety of students and childrens in bandung. Therefore, the porpose of this research is to help parents and school to track the position

of their child or student while they are on his way to school. In this case the parents or the school can only track the bus. This research uses a few tools namely PN5322 NFC RFID, ESP8266 Nodemcu, GPS module Neo 6M, and the Arduino UNO. Moreover, the system that is created is an IOT based monitoring system. In this study, requirements analysis, system design, system implementation, testing the system has been used as part of achieving the objective and finally creating the report is the completion of this work. The range of RFID in this study only reaches less than five centimeters, the GPS system cannot be used indoors, and the web application system does not have API Gmaps.

Keywords: RFID, ESP8266 Nodemcu, GPS Neo 6M, Arduino Uno, Internet Of Things.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Smart city adalah konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, serta memberikan kemudahan mengakses informasi kepada masyarakat, hingga untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya. Pada tahun 2014, Frost & Sullivan mengidentifikasi 8 aspek utama dari penerapan *smart city*, yaitu *smart governance*, *smart infrastructure*, *smart technology*, *smart mobility*, *smart healthcare*, *smart energy*, *smart building*, dan *smart citizen* [1]. Bandung merupakan salah satu contoh dari beberapa kota di Indonesia yang menggunakan konsep *Smart City*. Berikut adalah konsep *Smart City* yang diusahakan

oleh Pemerintah Bandung. Yaitu, *E-Governance*, *Smart Society* serta membangun pola komunikasi public yang lebih efektif.

Dalam mendukung berjalannya konsep *Smart City*, maka dibuatlah sebuah inovasi berupa sistem guna membantu pemerintah dalam bidang Pendidikan. Alat dan sistem yang akan dibuat yaitu, Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* [2]. Kesibukan sebagai orangtua untuk mencari nafkah menjadikan kewajiban mengajarkan Pendidikan kepada anak terlalaikan. Contoh hal kecil yang cukup berpengaruh yaitu, antar-jemput anak ke sekolah. Situasi yang tak tentu dan Pergaulan bebas dapat mempengaruhi keberangkatan anak ke sekolah.

Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* merupakan inovasi untuk mempermudah orangtua dalam menitipkan perjalanan anaknya ke sekolah. Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* merupakan sistem pemantauan siswa dalam kepergian dan kepulangannya dari sekolah. sistem ini dilengkapi dengan RFID, sebagai pembaca data siswa yang diteruskan kepada pihak sekolah dan orang tua; Dan *Global positioning System* (GPS) juga dapat memberitahukan kepada orangtua keberadaan bus sekolah terikini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem pembaca data siswa di dalam bus antar-jemput siswa berbasis *Internet Of Things* ?
2. Bagaimana membuat sistem untuk mengetahui lokasi keberadaan siswa berbasis *Internet Of Things* ?
3. Bagaimana membuat Aplikasi yang dapat membantu orangtua memantau anaknya dengan *smartphone* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sistem untuk membaca data melalui RFID *Reader* dan menghubungkannya ke data server sekolah dan *smartphone* orangtua.
2. Membangun sistem untuk mendeteksi keberadaan siswa menggunakan GPS berbasis *Internet Of Things*.
3. Membuat Web Aplikasi untuk melihat informasi dan mengetahui keberadaan siswa untuk pihak sekolah dan orangtua berbasis *Internet Of Things*.

1.4 Batasan Masalah

Dari beberapa rumusan masalah yang terjadi, maka terdapat batasan – batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Alat dan Sistem ini hanya digunakan pada Bus antar-jemput sekolah dan hanya melalui jalur tertentu,
2. Sistem ini hanya dapat mendeteksi siswa ketika berada didalam angkutan antar-jemput sekolah,
3. Aplikasi untuk memantau keberadaan siswa hanya menggunakan Web Aplikasi,
4. Sumber tegangan listrik dari alat yang dibuat hanya menggunakan baterai 9v dan Power Bank.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian sebelumnya sistem pemantauan bus sekolah hanya menggunakan *Sms Gateway* dan notifikasi berupa kode lokasi keberadaan siswa [3]. Konsep *Internet Of things* pada penelitian ini diambil dari jurnal Dosen program studi D3 Teknik Komputer tentang Web-Based Monitoring and Control System For Aerophonics Growing Chamber. Penelitian ini menyajikan desain dan implementasi prototipe sistem untuk distribusi air dan nutrisi tanaman. Selanjutnya, telah

diterapkan untuk mendukung penerapan sistem aeroponic yang optimal .

2.2 Teori

Keamanan dan kenyamanan siswa dalam berangkat dan pulang dari sekolah adalah prioritas orang tua begitu pula dengan sekolah dan pemerintah. Transportasi, situasi yang tak tentu, dan pergaulan bebas dapat berdampak pada perjalanan anak ke sekolah. Dengan sarana bis sekolah gratis dari pemerintah Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* merupakan inovasi untuk mempermudah orangtua dalam menitipkan perjalan anaknya ke sekolah. Sistem ini terdiri dari sistem RFID, sistem GPS, dan sistem Aplikasi *Web*.

2.2.1 RFID Tag

RFID Tag merupakan sistem atau alat untuk mengidentifikasi seseorang dengan cara mencocokkan template data yang sudah disimpan di *database* dengan UID atau kode unik yang ada didalamnya [4].



Gambar 1 RFID Tag

2.2.2 PN532 NFC RFID

Near Field Communication (NFC) adalah sebuah perangkat yang mendukung komunikasi radio dan perangkat NFC pada Ponsel. Dengan frekuensi yang sama dengan RFID RC522 yaitu 13,56 Mhz dan ukuran yang lebih kecil perangkat ini mempunyai jarak baca yang lebih Panjang dari pada RFID RC522 yaitu sekitar 5 – 7 sentimeter [5].



Gambar 2 PN532 NFC RFID

2.2.3 Modul GPS Neo 6M

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi satelit untuk menentukan letak posisi di bumi. Sistem GPS memanfaatkan satelit yang berada di orbit bumi, satelit yang memancarkan sinyal ke bumi akan ditangkap dan diolah oleh modul GPS. Salah satu contoh modul GPS yaitu GPS NEO – 6M [6].



Gambar 3 GPS Neo 6M

2.2.4 Arduino Uno

Adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [7].



Gambar 4 Arduino Uno

2.2.5 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan *software* untuk memprogram mikrokontroler Arduino. Dalam aplikasi Arduino IDE telah terdapat *compiler* berbasis GCC (*GNU C Compiler*). Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman C dan memiliki *library* yang bersifat *open source* sehingga setiap orang dapat menggunakan atau membuat *library* sendiri sesuai dengan keperluan [8].

2.2.6 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IOT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems* (MEMS), dan *Internet* [9].

2.2.7 Web Application

Web Application adalah aplikasi yang dapat diakses menggunakan *Web Browser* melalui jaringan internet atau intranet. Adapun *Web Application* harus mendukung Bahasa pemrograman yang bisa digunakan oleh *Web* yaitu antara lain HTML, Java Script, CSS, PHP, dan yang lain-lain [10].

2.2.7 Qwords

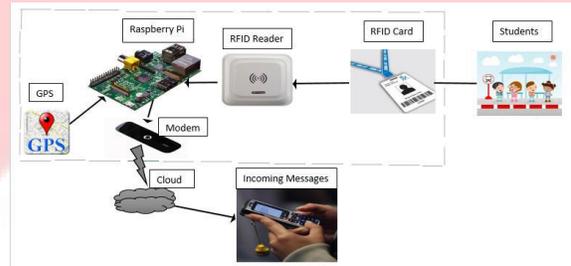
Qwords adalah sebuah platform yang menyediakan layanan *Web Hosting*, *Domain Name*, *Network Security*, *Server*, *Data Center*, dan *Intregated Marketing Communication*. PT Qwords Company International adalah perusahaan teknologi

yang didirikan pada pertengahan tahun 2005 [11].

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini



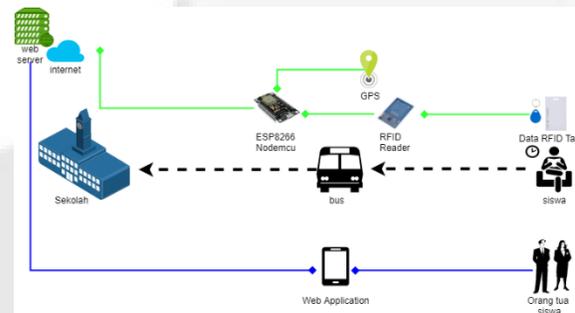
Gambar 5 Gambaran sistem saat ini

Sistem notifikasi antar-jemput siswa ke sekolah pada proyek akhir yg lain adalah menggunakan SMS Gateway. Dan tidak dilengkapi dengan penyimpanan besar (*database*) sehingga tidak terhubung dengan pihak sekolah [12].

3.2 Perancangan

3.1.2 Gambaran Sistem Usulan

Pada analisis kebutuhan sistem, pembuatan proyek akhir ini dibangun sistem yang terdiri dari suatu RFID Tag dan *Reader* yang berfungsi sebagai *input* dan pembaca data, GPS sebagai pendeteksi keberadaan siswa, serta internet sebagai penghubung antara alat dan orangtua. Adapun gambaran sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada Gambar 6.

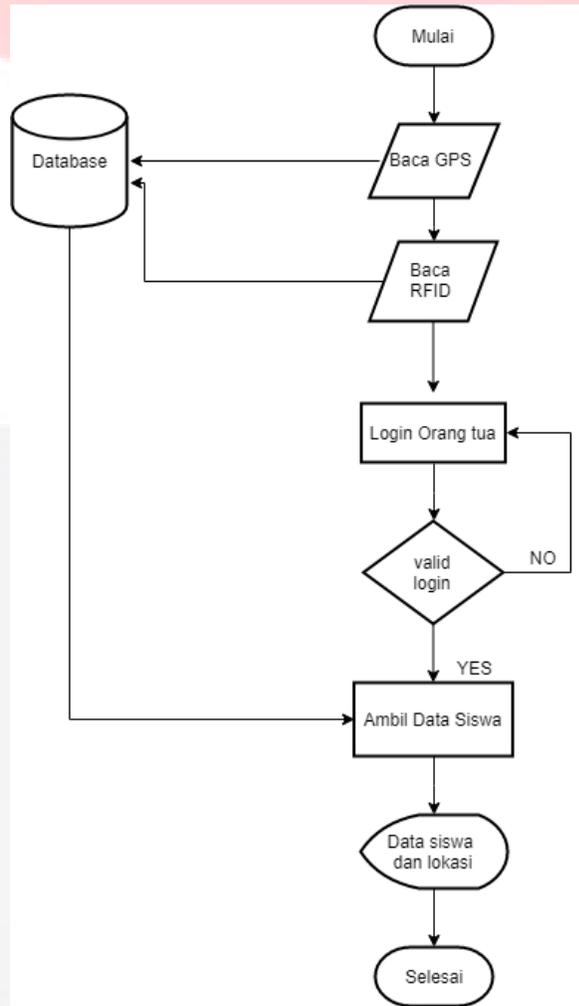


Gambar 6 Gambaran Sistem Usulan

Pada Gambar 6 menjelaskan bahwa siswa menaiki bus sekolah dengan membawa

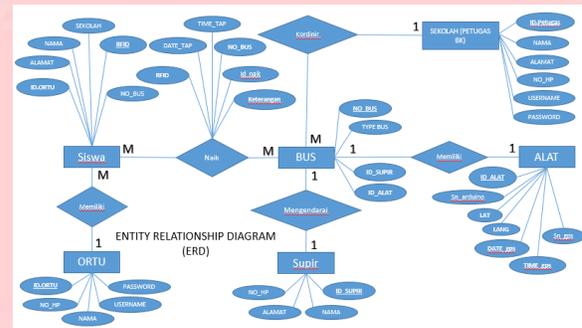
RFID. Didalam bus sekolah terdapat RFID *Reader* yang berfungsi untuk membaca data RFID. Ketika berada diperjalanan, orangtua siswa dapat melihat keberadaan siswa melalui web aplikasi.

3.1.3 Flowchart Sistem



Gambar 7 Flowchart Sistem

3.1.3 Diagram Hubungan Entitas



Gambar 8 Diagram Hubungan Entitas

Pada Gambar 8 dijelaskan bahwa orangtua dapat melihat informasi anaknya, no polisi bus, sekolah, tanggal dan waktu *tapping* RFID, serta lokasi keberadaan terakhir anaknya. Pihak sekolah juga dapat melihat informasi siswa, bus, dan supirnya.

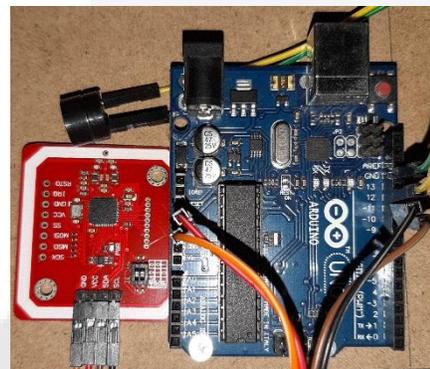
4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Berikut implementasi yang dilakukan dalam proyek ini

4.1.1 Sistem RFID

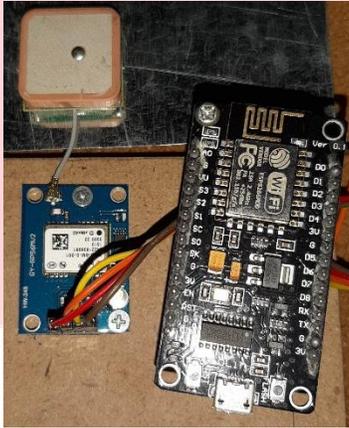
Sistem RFID terdiri dari Arduino Uno, Modul PN532 NFC RFID, dan buzzer.



Gambar 9 Rangkaian Sistem RFID

4.1.2 Sistem GPS

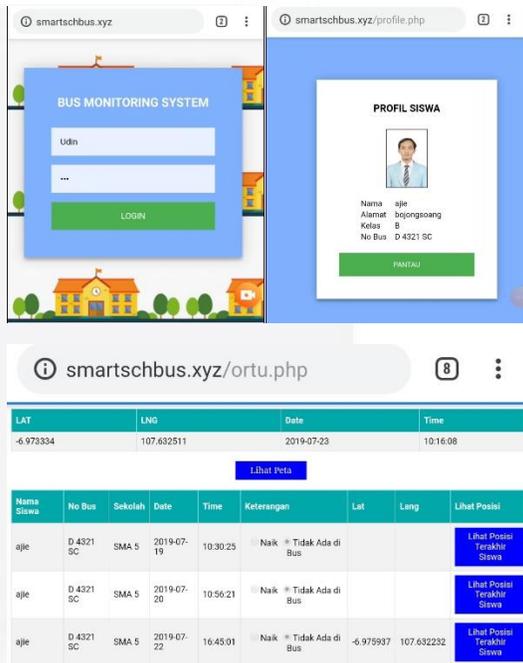
Sistem GPS terdiri dari Modul ESP8266 Nodemcu dan GPS Neo 6M.



Gambar 10 Rangkaian Sistem GPS

4.1.3 Sistem Aplikasi Web

Aplikasi Web terdiri dari kode program php, css, dan juga penyimpanan besar (*Database*).



Gambar 11 Sistem Aplikasi Web

4.2 Langkah Pengerjaan

4.2.1 Pembuatan Source Code Sistem RFID

1. *Import library Software Serial* untuk menggunakan Pin Serial Arduino Uno yang akan digunakan pada Pin Modul

1. *PN532 NFC RFID, library Modul PN532 NFC RFID* untuk mengaktifkan fungsi dari modul, dan *library Wire* untuk komunikasi antar modul.
2. Deklarasi Pin RFID dan Buzzer.
3. Membuat variabel global dan tipe data.
4. Membuat *sketch* untuk mendeklarasikan dan memanggil fungsi (*void setup*).
5. Membuat *sketch* untuk mendeklarasikan dan menjalankan kode program (*void loop*).
6. Membuat *sketch* untuk mengirim data RFID.

4.2.2 Pembuatan Source Code Sistem RFID

1. *Import library GPS* untuk menggunakan fungsi dan variable dari modul GPS, *library Wire* untuk komunikasi antar modul, *library modul ESP8266 Nodemcu* untuk menggunakan board modul, dan *library Software Serial* untuk menggunakan Pin Serial di board ESP8266 Nodemcu.
2. Deklarasi Pin GPS dan tipe data yang akan digunakan pada modul ESP8266 Nodemcu dan GPS.
3. Membuat *sketch* untuk mendeklarasikan dan memanggil fungsi (*void setup*).
4. Membuat *sketch* untuk mendeklarasikan dan menjalankan kode program (*void loop*).
5. Membuat *sketch* untuk menjalankan fungsi dari program GPS.
6. Membuat *sketch* untuk menerima pengiriman data dari Arduino Uno.

4.2.3 Pembuatan Source Code Web Aplikasi (sistem RFID)

1. *Source code* untuk *get data* dari RFID by ESP8266 Nodemcu.

4.2.4 Pembuatan *Source Code Web Aplikasi (sistem GPS)*

1. *Source code* untuk *get data* dari GPS by ESP8266 Nodemcu.

4.3 Pengujian

Pengujian pada prototype ini adalah

1. Fungsionalitas RFID dan Web Aplikasi
2. Akurasi sistem dan *tracking* GPS

Skenario pengujiannya adalah dengan membawa prototype dari satu lokasi ke lokasi selanjutnya dengan jarak kurang lebih satu kilometer sebanyak 5 lokasi. RFID akan diuji dengan scanning / tapping pada alat dengan dua *user* yang berbeda. Sedangkan Web Aplikasi akan diuji dengan melihat data RFID dan GPS yang masuk kedalam web dan telah disesuaikan database

4.3.1 Pengujian *tapping* RFID Siswa pada alat dan display pada Web

Pengujian *tapping* RFID adalah pengambilan data dari dua kartu, kartu pertama dari kartu milik siswa "IMAM", kartu kedua dari kartu milik siswa "AJIE". Selain itu diuji juga *Login* dengan dua akun orang tua yang berbeda dan admin.

1. *Tapping* RFID

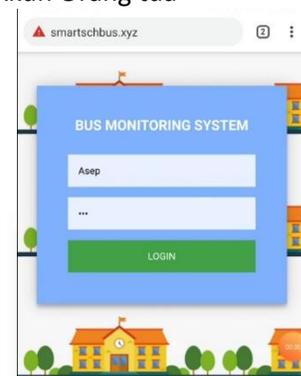


Gambar 12 Kartu RFID siswa milik IMAM

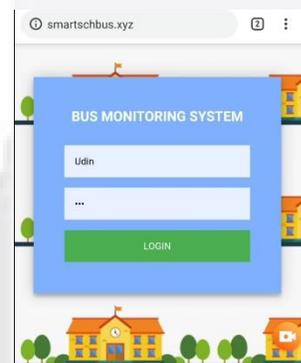


Gambar 13 Kartu RFID siswa milik AJIE

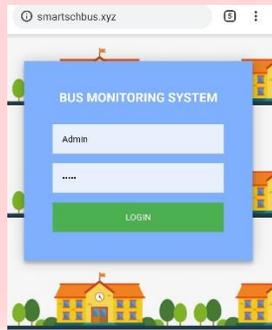
2. *Login* Akun Orang tua



Gambar 14 Akun *Login* Milik Orang tua IMAM



Gambar 15 Akun *Login* Milik Orang tua AJIE



Gambar 16 Akun Login Milik ADMIN

3. Profil Siswa

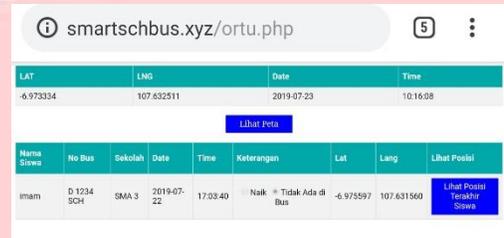


Gambar 17 Halaman Data Profil Siswa IMAM

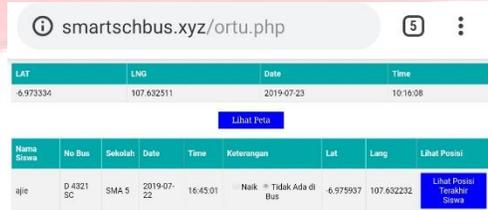


Gambar 18 Halaman Data Profil Siswa AJIE

4. Pengujian display data pada Web
Orang tua hanya dapat melihat informasi tentang anaknya.



Gambar 19 Tampilan Data Siswa, Bus, GPS dan keterangan dari Siswa IMAM



Gambar 20 Tampilan Data Siswa, Bus, GPS dan keterangan dari Siswa AJIE



Gambar 21 Tampilan Data Siswa, Bus, GPS dan Supir di ADMIN

4.3.2 Pengujian Akurasi dan Tracking GPS

Pengujian Akurasi dan Tracking GPS yaitu dengan membawa alat ke 5 titik lokasi berbeda dan diukur titik lokasi via Gmaps dengan lokasi kenyataan.

Tabel 1 Tabel Pengujian Akurasi dan Tracking GPS

No	Latitude	Longitude	Lokasi
1	-6.976016	107.632242	Masjid Syamsul Ulum
2	-6.976217	107.629032	Gardu Listrik Kantin Asrama Putri
3	-6.971278	107.629104	Parkir Motor Depan Asrama Putra
4	-6.971286	107.629088	TUCH
5	-6.972512	107.634095	Warung Kaki Lima Martabak Jendral Sukabirus

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian Sistem RFID, jarak yang dicapai hanya kurang dari 5 cm. Integrasi antara RFID, data server sekolah, dan smartphone orang tua terhubung dan berjalan dengan baik.
2. Sistem GPS yang sudah diuji hanya dapat dilakukan di luar ruangan. Informasi lokasi keberadaan siswa dapat diketahui ketika siswa naik dan turun dari bis.
3. Sistem Aplikasi Web belum memiliki API Gmaps. Pihak orang tua dan sekolah dapat melihat informasi lokasi siswa serta bis di aplikasi web melalui web browser.

5.2 Saran

Adapun saran untuk mengembangkan Sistem Pemantauan Bis Sekolah Dengan RFID dan Web Aplikasi Berbasis *Internet Of Things* selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sistem RFID dapat ditambahkan frekuensi atau jarak yang dapat menjangkau lebih jauh fungsi membacanya, sehingga siswa tidak harus menempelkan RFID Tag ke

RFID *Reader* dengan jarak yang sangat dekat.

2. Sistem Aplikasi Web dapat ditambahkan API Gmaps, yang memungkinkan pemantauan atau *tracking* yang dapat dilihat langsung di satu halaman tanpa harus *men-direct link* ke google maps.

6. Daftar Pustaka

- [1] Smart System Research Group, "Apa Itu Smart City ?," Universitas Gadjah Mada, 30 Oktober 2016. [Online]. Available: <http://smartcity.wg.ugm.ac.id/?p=5958>. [Accessed 8 April 2018].
- [2] B. Hartomo, "Konsep Smart City Bandung," Bandung Command Centre, [Online]. Available: <https://commandcenter.bandung.go.id/konsep-smart-city-kota-bandung/>. [Accessed 17 April 2018].
- [3] A. Saputra, "SISTEM NOTIFIKASI EKSISTENSI SISWA DI BUS SEKOLAH MELALUI SMS BERBASIS RFID," *Proyek Akhir*, vol. Bab 3, no. 3.1.3, p. 11, 2017.
- [4] R. D. SETIADI, "RIO DENY SETIADI," 4 Januari 2016. [Online]. Available: <http://oipall.blog.st3telkom.ac.id/2016/01/04/21/>. [Accessed 12 November 2018].
- [5] W. M. B. M. R. H. Kania., "Measuring the Maturity Level of the Implementation of RFID in National Library of Indonesia based on COBIT 4.1 Framework," 2011. [Online]. Available: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/52217>. [Accessed 12 November 2018].
- [6] M. Riadi, "GPS (Global Positioning System)," *kajianpustaka.com*, 21 September 2017. [Online]. Available: <https://www.kajianpustaka.com/2017/09/gps->

- global-positioning-system.html. [Accessed 15 November 2018].
- [7] C. B. S. KM., "APLIKASI RFID SEBAGAI IDENTIFIKASI PADA PROTOTYPE PENGATUR SOLENOID VALVE BERBASIS ARDUINO UNO (ATMEGA328)," *Thesis*, vol. II, no. 2.3, p. 17, 2016.
- [8] D. P. Dewi, "EFEKTIVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA328 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN," *Skripsi*, vol. Lampiran 3, no. 5, p. 136, 2014.
- [9] Cloud Hosting Indonesia, "Mari Mengenal Apa itu Internet of Thing (IoT)," Cloud Hosting Indonesia, 17 Juli 2016. [Online]. Available: <https://idcloudhost.com/mari-mengenal-apa-itu-internet-thing-iot/>. [Accessed 20 November 2018].
- [10] Smart Soft Studio, "Pengertian atau definisi Web Application (Aplikasi Web)," Smart Soft Studio, [Online]. Available: <http://smartsoftstudio.com/pengertian-atau-definisi-web-application-aplikasi-web/>. [Accessed 2 Juli 2019].
- [11] PT Qwords Company International, "About Qwords," PT Qwords Company International, 2005. [Online]. Available: <https://www.qwords.co.id/>. [Accessed 1 Juli 2019].
- [12] A. SAPUTRA, "SISTEM NOTIFIKASI EKSISTENSI SISWA DI BUS SEKOLAH MELALUI SMS BERBASIS RFID," *Karya Ilmiah - PA*, vol. Bab 3, no. 3.1.3, p. 11, 2017.