

Prototipe Perhitungan Biaya Perjalanan Menggunakan Arduino Terintegrasi GPS

Reynaldi Prayoga¹, Sanam Herlambang², Griffani Megiyanto R³

Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Bandung (POLBAN)
Jl. Gegerkalong Hilir, Ciwaruga, Kec. Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat
40559
reynaldiprayoga13@gmail.com

Abstract

Mechanical advancements have achieved an adjustment of individuals' requirements for an installment instrument that can meet speed, precision, and security in each electronic exchange. Determining the amount of public transport fares requires handling and policies that are in accordance with the provisions. For the previous solution there is one that calculates the amount of travel costs but the drawback is that the cost calculation is taken in a straight line. So the proposed solution is a system to determine the cost of the trip. Using Arduino integrated with Arduino uno, SIM800L, GPS sensor, RFID sensor, and web server. Where the cost calculation uses every 10 seconds of location displacement. Using the position indicated by GPS. The data will then be sent to a web server via the SIM800L module and can be accessed by users to find out the starting point of departure and the end point of the trip. users can access the data via web server for start point, end point, cost, and distance. Testing RFID by using a ruler and measuring how many cm of the RFID card can be read by the RFID reader, for GPS data locking indoors and outdoors, SIM800L by sending data from the microcontroller to the web server as much as 30 data, the web server by being able to receive data sent by SIM800L. RFID can be accessed at a distance of 1cm – 4cm. From the results of GPS testing, it can lock the location with an accuracy of 85%. From 30 attempts to send data using SIM800L, 26 of them were successfully sent to the web server. The conclusion is that this prototype was successfully made to make it easier for the public to know the price rate. Further development removes the push button at the time of tap scanning RFID.

Keywords : *RFID, SIM800L, GPS, Web server*

Abstrak

Kemajuan mekanis telah mencapai penyesuaian kebutuhan individu untuk instrumen angsuran yang dapat memenuhi kecepatan, presisi, dan keamanan di setiap pertukaran elektronik. Penentuan besaran tarif angkutan umum membutuhkan penanganan dan kebijakan yang sesuai dengan ketentuannya. Untuk solusi sebelumnya terdapat sebuah yang menghitung jumlah biaya perjalanan akan tetapi kekurangannya perhitungan biayanya diambil secara garis lurus. Maka solusi yang diajukan adalah sebuah sistem untuk mengetahui tarif biaya perjalanan yang ditempuh. Menggunakan Arduino yang terintegrasi dengan Arduino uno, *SIM800L*, sensor *GPS*, sensor *RFID*, dan *web server*. Dimana perhitungan biayanya menggunakan setiap 10 detik perpindahan letak lokasi. Menggunakan posisi yang ditunjukan oleh *GPS*. Data tersebut kemudian akan dikirim ke *web server* melalui modul *SIM800L* serta dapat diakses oleh pengguna supaya mengetahui titik awal keberangkatan dan titik akhir perjalanan. pengguna dapat mengakses data tersebut melalui *web server* untuk titik awal, titik akhir, biaya, dan jarak. Pengujian *RFID* dengan cara menggunakan penggaris dan diukur berapa Cm *RFID card* mampu terbaca oleh *RFID reader*, untuk *GPS* penguncian data di dalam ruangan dan di luar ruangan, *SIM800L* dengan cara melakukan pengiriman data dari mikrokontroler ke *web server* sebanyak 30 data, *web server* dengan cara mampu menerima data yang dikirim oleh *SIM800L*. *RFID* dapat diakses pada jarak 1cm – 4cm. dari hasil pengujian *GPS*, dapat mengunci lokasi dengan ketepatan 85%. Dari 30 percobaan pengiriman data dengan menggunakan *SIM800L*, 26 diantaranya sukses terkirim ke *web server*. Kesimpulannya adalah prototipe ini berhasil dibuat untuk memudahkan masyarakat mengetahui tarif harga. Pengembangan lebih lanjut menghilangkan *push button* pada saat *tap scanning RFID*.

Kata kunci : *RFID, SIM800L, GPS, Web server*

I. PENDAHULUAN

Inovasi data dan korespondensi di masa depan telah menghasilkan perubahan yang sangat cepat di berbagai bidang data dan korespondensi, terutama kebutuhan lokal untuk kerangka kerja pemasangan yang memenuhi kecepatan, presisi, dan keamanan di setiap pertukaran. Instrumen cicilan telah berkembang dari uang logam, kertas dan baru-baru ini telah menciptakan instrumen cicilan yang memiliki pemegang atau disebut *E-Money..*

Hal tersebut dapat dikaitkan dengan Penentuan besaran tarif angkutan umum membutuhkan penanganan dan kebijakan yang sesuai. Karena harus dapat menjembatani kepentingan penumpang selaku konsumen dan pengusaha/operator angkutan umum. Daya beli individu yang lemah sering menjadi alasan untuk menunda dan dalam hal apa pun, menjatuhkan perubahan pajak yang ada. Pada dasarnya, kepastian tugas oleh otoritas publik diharapkan dapat menjamin kemajuan pelaksanaan angkutan umum metropolitan dengan manfaat keamanan standar kualitas dari satu sudut pandang, selain mempertimbangkan kapasitas dan kesiapan daya beli klien. Oleh karena itu kebutuhan akan alat pembayaran elektronik di era modern ini sangat dibutuhkan demi tercapainya suatu sistem pembayaran yang cepat, tepat, dan efisien dalam penggunaanya dengan sesuai tarif yang sudah ditentukan [1].

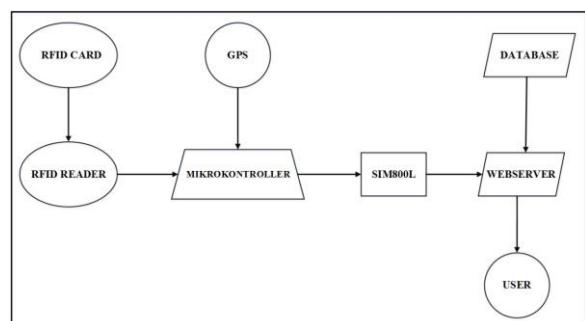
Terdapat beberapa karya atau penelitian teknologi sensor *RFID* seperti untuk identifikasi box file pada arsip [2]. *RFID* sebagai keamanan ruang server [3]. Penerimaan Sistem Pembayaran Tanpa Tunai dalam pembelian dan pembayaran di pusat beli [4]. Penggunaan *RFID* untuk sistem pembayaran pada angkutan kota cerdas [5]. Dari sekian banyak perangkat yang memanfaatkan *RFID*, tentunya masing-masing memiliki keunggulan dan kapasitas masing-masing pada masing-masing instrumen. Setiap peralatan menikmati manfaat seperti dimasukkannya modul *GPS*. Jangka waktu aktivitas pendek, dan mudah digunakan oleh keseluruhan masyarakat. Ketika susatu sistem mempunyai kelebihan pastinya mempunyai kelemahan. Kelemahan yang umum pada pembacaan *GPS* adalah masih dibaca secara garis lurus belum spesifik dan untuk *RFID* adalah proses identifikasi *RFID tag atau card* dengan

RFID reader yang terkadang tidak sesuai dan dapat menyebabkan *RFID tag* atau *card* tidak terbaca oleh *RFID reader*.

II. METODE

A. Diagram Blok

Dalam Realisasi alat terdapat 4 bagian yaitu: *RFID*, *GPS*, *SIM800L*, dan *web server*. Tahapan pertama membuat *web server* sebagai media penyimpanan data lokasi awal *user*, data lokasi akhir *user*, jarak dan akumulasi harga, kemudian akan ditampilkan di *server web hosting* secara *online* agar *user* dapat melihat data perjalanan dan akumulasi harga. Tahapan kedua *RFID* sebagai media untuk akses awal dan akses akhir. Ketiga adalah *GPS*, *GPS* berfungsi sebagai pemberitahu lokasi awal dan lokasi akhir dari *user*, *GPS* akan menampilkan lokasi Ketika *RFID reader scanning* *RFID card*. Terakhir adalah *SIM800L*, *SIM800L* sebuah modul yang berfungsi sebagai pengirim data ke *server web hosting*, dikarenakan menggunakan *server web hosting* secara *online* maka membutuhkan kuota untuk pengiriman data tersebut. Agar lebih jelas bisa dilihat pada blok diagram 1



Gambar 1. Diagram Blok

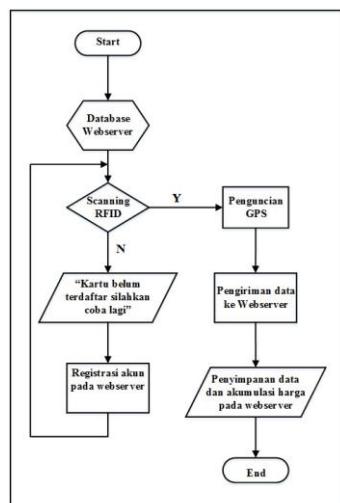
B. Diagram Alir

Berdasarkan pada Gambar 2 Pembuatan *Database* dan setelah *database* selesai terbuat kemudian diinputkan ke *web server*, kemudian terjadi scanning *RFID* apabila *RFID* tersebut belum tersimpan pada *database* maka aplikasi akan menampilkan “*RFID error* silahkan melakukan pendaftaran terlebih dahulu” dan kita melakukan registrasi, *RFID* terbaca melakukan pembacaan tata letak lokasi *user* awal dan akan disimpan pada *web server*, setelah mencapai tujuan yang dituju *user* scanning kembali *RFID* kemudian *GPS* mengirimkan data lokasi akhir, jarak, dan juga tarif biaya ke *web server* menggunakan modul *SIM800L*, perhitungan jarak disini menggunakan setiap perpindahan 10 detik koordinat lokasi apabila tidak terjadi perpindahan titik koordinat

maka tidak akan menghitung. Setelah itu akan dimunculkan dalam *web server*.

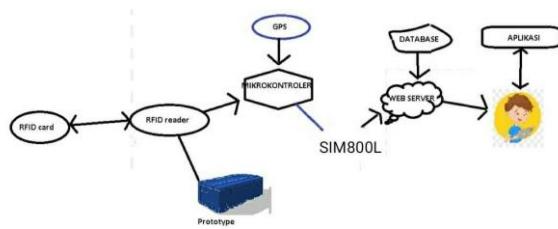
harus dibayar akan di tampilkan dan disimpan pada database dan *web server*.

D. Skema Elektronik yang digunakan



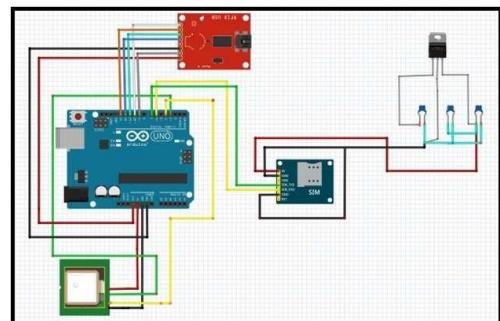
Gambar 2. Diagram Alir

C. Konsep Sistem



Gambar 3. Konsep Sistem

Pada Gambar 3 merupakan konsep sistem dari alat yang akan dibuat, pada gambar tersebut terdapat *GPS* yang digunakan sebagai mekanisme perhitungan jarak yang akan dihitung melalui perubahan titik koordinat setiap 10 detik, *web server* yang digunakan sebagai tempat untuk menampilkan dan menyimpan data dari database yang sudah diinputkan, *SIM800L* digunakan untuk mengirimkan data dari *GPS* ke *web server*. Untuk dapat melakukan pengiriman maka membutuhkan koneksi internet, oleh karena itu pada *SIM800L* harus terhubung dengan internet. Terdapat *RFID reader* dan *RFID card*. *RFID card* digunakan untuk pengambilan data awal ketika penumpang melakukan tap untuk pertama dan data yang tersimpan pada *web server* merupakan data koordinat *GPS* awal. *RFID card* digunakan untuk pengambilan data akhir ketika penumpang sudah sampai tujuan dengan melakukan tap yang terakhir untuk mengetahui posisi koordinat *GPS* akhir dan untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang ditempuh dan jumlah tarif yang harus dibayar oleh penumpang. Jarak tempuh dan jumlah tarif yang



Gambar 4 Skema Elektronik

Pada Gambar 4 adalah skema elektronik untuk prototipe yang akan dibuat. Menggunakan modul *GPS MODULE UBLOX NEO 6M*, *RFID*, *Arduino uno*, *SIM800L*, *Linear Voltage Regulator*. *RFID* berguna untuk membaca titik awal *user* dan membaca akhir dari *user* dengan cara *scanning RFID*, modul *GPS MODULE UBLOX NEO 6M* mengetahui lokasi awal dan akhir dari pengguna. *SIM800L* berguna untuk mengirim data dari *GPS* ke *Arduino*.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Pengujian dan Pembahasan RFID

Tampilan *RFID card* terbaca pada gambar 5 dan untuk tampilan *serial monitor* *RFID card* belum terdaftar pada 6. Ketika *RFID card* yang telah terdaftar maka akan memberikan sinyal *LED* berwarna hijau pada sistem dan akan memberikan akses kepada *user* yang sudah terdaftar. Apabila *RFID* belum terdaftar maka sistem akan menampilkan sinyal *LED* berwarna merah dan tidak akan bisa melanjutkan akses. Jarak yang bisa diakses oleh *RFID card* terhadap *RFID reader* yaitu 1 cm sampai 4 cm maka tidak akan terbaca

```

18:57:32.667 -> Alat siap digunakan
18:57:34.096 -> Message : Akses Telah Disetujui
18:57:34.096 -> Selamat Datang dan Silahkan menikmati Perjalanan Anda
18:57:34.190 -> LOKASI AWAL
  
```

Gambar 5 Tampilan Serial Monitor *RFID* terdaftar

```

16:03:08.770 -> UID tag :
16:03:08.770 -> 53 AB A2 18
16:03:08.770 -> Message : Akses Ditolak
16:03:08.817 -> RFID Card belum terdaftar
  
```

Gambar 6 Tampilan Serial Monitor *RFID* Tidak Terdaftar

B. Hasil Pengujian dan Pembahasan GPS

```

16:43:27.174 -> UID tag :
16:43:27.174 -> 53 AB A2 18
16:43:27.174 -> Message : LOKASI AKHIR
16:43:27.220 -> Terimakasih dan Tetap Berhati-Hatil
16:43:27.267 -> Data Collected
16:43:29.202 -> Latitude= -6.854787 Longitude= 107.579520

```

Gambar 7. Tampilan Serial Monitor Lokasi Pada GPS

Pada gambar 7 menampilkan koordinat *longitude* dan *latitude* dari *GPS* pada serial monitor. Koordinat tersebut bisa menampilkan pada serial monitor dikarenakan *RFID reader* telah membaca *RFID card* yang sudah terdaftar. Pada saat koordinat dari *GPS* dibandingkan dengan *google maps* jaraknya hanya berbeda 10meter dari tempat aslinya sehingga terbilang akurat. Untuk di dalam ruangan membutuhkan waktu 30 sampai 35 menit untuk penguncian lokasi sedangkan untuk Hasil Pengujian dan Pembahasan GSM diluar ruangan membutuhkan waktu 5 sampai 10 menit untuk penguncian lokasinya.

Pada gambar 8 tampilan serial monitor pada saat selesai mengirimkan data dari mikrokontroler ke *web server hosting* yang telah disediakan. Dari 30 data yang dikirimkan yang terkirim ke *web server hosting* yaitu 26 data, menandakan lebih 85% data berhasil terkirim.

```

16:49:33.243 -> http://gsmtrackerdistance.my.id/lokasi.php?rfid=51A3B211&latitude=-6.853303&longitude=107.580280&charge=0.00&serial=0.00
16:49:35.752 ->
16:49:37.971 ->
16:49:40.054 ->
16:49:42.192 ->
16:49:44.291 ->
16:49:46.394 ->
16:49:47.522 ->
16:49:48.666 ->
16:49:49.891 ->
16:49:51.120 ->
16:49:52.229 ->
16:49:53.229 -> Data Tersimpan

```

Gambar 8. Tampilan Serial Monitor Pengujian GSM

C. Hasil Pengujian dan Pembahasan Webserver



Gambar 9 Halaman Login

Gambar 9 yaitu halaman untuk *login user*, ketika *user* sudah terdaftar maka *user* akan bisa langsung mengakses *web server*. Apabila belum maka *user* diharuskan terlebih dahulu melakukan pendaftaran.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa projek ini yaitu Prototipe Perhitungan Biaya Perjalanan menggunakan Arduino terintegrasi *GPS* dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. *RFID reader* dapat membaca *RFID card* dengan jarak jangkauan 1 cm sampai 4cm.
2. Berhasil dibuatnya sistem dengan kemampuan mengunci lokasi keakuratan data $\geq 85\%$ dari tempat aslinya. Untuk luar ruangan membutuhkan waktu dari 5 sampai 10 menit, sedangkan untuk di dalam ruangan membutuhkan waktu 30 sampai 35 menit.
3. Berhasil dibuatnya sistem dengan kemampuan $\geq 85\%$ dapat mengirimkan data rekapan perjalanan *user* ke *web server hosting*.

Saran-saran berikut mungkin berguna untuk penelitian lanjutan dengan topik yang sama:

1. Mencari cara pengganti dari *push button* agar tidak menghambat pada saat proses tap *RFID card* di lokasi akhir.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap keandalan Program pada mikrokontroler yang disajikan dikhawatirkan terjadi error.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Yuniarti, "ANALISIS TARIF ANGKUTAN UMUM BERDASARKAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN, ABILITY TO PAY DAN WILLINGNESS TO PAY," *perpustakaan.uns.ac.id*, 2009.
- [2] D. S. Aini, N. Abdurrohman and B. .. S. R. Purwanti, "Penggunaan *RFID* sebagai identifikator box file pada arak arsip," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. 4, 2019.
- [3] S. Bahri and S. , "Sistem Keamanan Ruang Server Menggunakan Teknologi *RFID* dan Password," *Jurnal Elektum*, vol. 15 No 1, no. 1979-5564, 2018.
- [4] I. A. Rahman, A. Aziz, M. N. I. Moch Asmail and A. S. Othman, "Penerimaan Sistem Pembayaran Tanpa Tunai (*RFID*) dalam Pembelian dan Pembayaran di Pusat Beli Belah," *Jurnal Dunia Perniagaan*, Vols. 2, No. 3,, no. 2710-5792, pp. 1-10, 2020.

[5] M. R. Prasetyo, "Penggunaan RF-ID Untuk Sistem Pembayaran pada Angkutan Kota Cerdas(AKODAS)," *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, Agustus 2020.

[6] "Pemanfaatan RFID sebagai alternatif absensi siswa," *Jurnal TEKNOINFO*, vol. 13 No 2, no. 2615, 2019.

[7] D. E. WIDIANTO, M. H. WIJAYA and P. I. WINDASARI, "Sistem Parkir Berbasis RFID dan Pengenalan Citra Pelat Nomor Kendaraan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, no. 5(3), pp. 115-122, 2017.

[8] A. I. ROZAQ, "Analisis Jarak Penggunaan RFID pada Prototipe Smart Home," *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 10, no. 1, 2021.

[9] M. Reza, "Pemanfaatan Teknologi RFID Melalui Kartu Identitas Untuk Lingkungan Kantor," <https://ojs.selodangmayang.com/index.php/bapeda/article/view/135>, vol. 5, no. 3, Desember 2019.

[10] I. A. Rahman, A. Aziz, M. N. I. Moch Asmail and A. S. Othman, "Penerimaan Sistem Pembayaran Tanpa Tunai (RFID) dalam Pembelian dan Pembayaran di Pusat Beli Belah," *Jurnal Dunia Perniagaan*, Vols. 2, No. 3,, no. 2710-5792, pp. 1-10, 2020.

[11] H. Isyanto, W. Ibrahim and Z. A. Meilisha, "Desain Monitoring Human Tracking dengan RFID dan GPS," *Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer*, vol. 3 No. 1, 2020.

[12] R. A. Hardeka, "Rancang Bangun Alat Pembaca RFID Untuk Penggunaan Ruang Kelas dan Laboratorium," <http://eprints.polsri.ac.id/6843/>, Maret 2020.

.