

Penggunaan RF-ID Untuk Sistem Pembayaran pada Angkutan Kota Cerdas (Akodas)

Mohammad Revi Prasetyo Susanto, Tata Supriyadi, Griffani Megiyanto R

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, 40012

email : mohammadrevi98@gmail.com

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, 40012

email : tata.supriyadi@polban.ac.id

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, 40012

email : griffani.megiyanto@polban.ac.id

ABSTRAK

Sejarah membuktikan perkembangan alat pembayaran terus berubah-ubah bentuknya, mulai dari bentuk logam, uang kertas konvensional, hingga kini alat pembayaran telah mengalami evolusi yaitu menjadi alat pembayaran elektronik. Tujuan dibuatnya sistem tersebut yaitu untuk meminimalisir kasus pembayaran dan kemacetan yang diakibatkan oleh transportasi umum di Bandung yang tidak seharusnya. Alternatif yang digunakan yaitu menggunakan metoda pembayaran e-money menggunakan RFID dan webserver. Alternatif tersebut dapat menjadi solusi agar tingkat kemacetan semakin menurun dan kepuasan terhadap layanan angkot menjadi meningkat. Komponen perangkat keras yang dibutuhkan yaitu RF ID, GPS, dan SIM900A dengan didukung Bahasa pemrograman PHP untuk sistem kalkulasi harga dan jaraknya. RFID digunakan sebagai e-money, GPS berperan dalam penentuan lokasi, harga dan jarak, sedangkan SIM900A sebagai modul pengiriman data menuju database. Sistem pembayaran dapat bekerja secara optimal apabila kondisi GPS dan SIM900 dapat mengunci sinyal dengan akurat. Dari 8/10 percobaan penguncian lokasi serta pengiriman data, 8 diantaranya sukses terkirim menuju database. Kesimpulannya yaitu e-money yang terdapat pada RFID menjadi keuntungan tersendiri untuk sistem pembayaran pada angkutan kota dikarenakan dapat digunakan secara efisien dan fleksible. Dari hasil percobaan RF-ID identifikasi dapat dilakukan pada jarak 1 cm – 4 cm. Dari hasil pengujian GPS dapat mengunci lokasi dengan ketepatan lokasi sebesar 85%.

Kata Kunci

Angkot dan e-Money

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan zaman maka berkembang pula sistem teknologi dan informasi didalam masyarakat, hal ini semakin memudahkan manusia dalam aktifitas kehidupan sehari-harinya. Perkembangan teknologi telah membawa suatu perubahan kebutuhan masyarakat atas suatu alat pembayaran yang dapat memenuhi kecepatan, ketepatan, dan keamanan dalam setiap transaksi elektronik. Sejarah membuktikan perkembangan alat pembayaran terus berubah-ubah bentuknya, mulai dari bentuk logam, uang kertas konvensional, hingga kini alat pembayaran telah mengalami evolusi berupa data yang dapat ditempatkan pada suatu wadah atau disebut dengan alat pembayaran elektronik. Sudah banyak alat-alat yang menggunakan teknologi RF-ID seperti untuk mendukung proses identifikasi dokumen dan kendaraan di samsat [4], Sistem keamanan pada sepeda motor [1], Desain Sistem Absensi PNS [3] dan masih banyak lagi. Dari sekian banyaknya alat-alat yang menggunakan teknologi RF-ID tentu saja memiliki manfaat dan fungsinya masing-masing di

setiap alat. Di setiap alat pasti memiliki kelebihan seperti pelibatan software development kit, durasi operasi yang singkat, dan mudah digunakan oleh masyarakat umum. Disaat ada kelebihan pastinya ada kekurangan. kekurangan yang umum dan sering terjadi pada setiap alat yaitu pada saat proses identifikasi RF-ID card dengan RF-ID reader yang terkadang tidak sesuai dan dapat menyebabkan RF-ID card tidak terbaca oleh RF-ID reader karena masalah jarak pada saat proses identifikasi RF-ID card.

Dari keterbatasan dan permasalahan yang ada penulis mengembangkan dan merancang suatu sistem pembayaran yang relevan yang akan di implementasikan pada transportasi umum menggunakan RF-ID reader sebagai input dalam pengambilan data awal yang terhubung dengan web server, dan GPS sebagai mekanisme untuk melakukan proses pembayaran dan RF-ID pembayaran sebagai data akhir yang akan diambil dari koordinat GPS terakhir pada database web server. Manfaat dari sistem tersebut adalah bagi Masyarakat sistem pembayaran ini dapat menjadi solusi utama meminimalisir kemacetan yang terjadi

pada kota - kota besar seperti Bandung dan penggunaan yang relatif mudah dan simple di kalangan masyarakat dan bagi pengguna sistem pembayaran ini dapat memberikan kepastian harga jasa transportasi kepada pengguna dikarenakan alat ini dapat menghasilkan data awal titik keberangkatan dan titik akhir perjalanan.

2. METODOLOGI

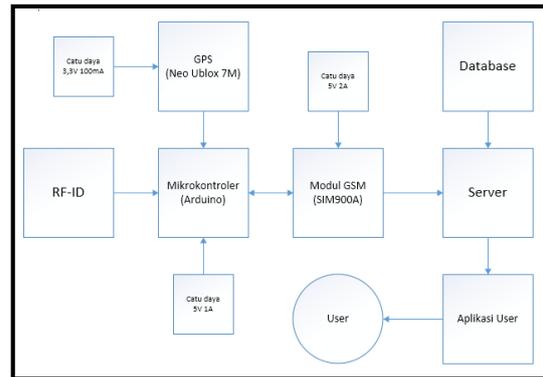
2.1 Persiapan Implementasi

Persiapan implementasi dilakukan berdasarkan studi literatur dan blok diagram yang telah dirancang sebagai penunjang dari sistem yang akan dibuat. Kebutuhan dari sistem pembayaran terbagi menjadi implementasi perangkat lunak dan perangkat keras

2.1.1 Perangkat Keras

Agar dapat melakukan pengolahan, pengiriman dan penerimaan data komponen pendukung yang digunakan yaitu menggunakan Arduino Uno R3, modul GSM SIM900A, modul GPS neo ublox 7M dan catu daya menggunakan 2 adaptor yang berbeda untuk menunjang performa dari modul GSM dan modul GPS yang memiliki daya yang berbeda beda. Diagram blok perangkat keras dapat dilihat pada gambar 1.

Pada gambar 1 sistem akan memiliki kemampuan untuk mengolah data dan mengirimkan data. Untuk pengolahan data akan dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Uno R3 yang akan mengolah data apabila RF-ID card yang terdaftar melakukan proses *scanning* pada RF-ID reader, disaat yang bersamaan GPS neo ublox 7M melakukan tugasnya yaitu dengan mengunci lokasi dimana RF-ID card melakukan proses *scanning*. Pada proses tersebut maka akan dihasilkan data berupa titik keberangkatan yang akan dijadikan acuan awal dalam penentuan harga. Agar mendapatkan harga maka dilakukan proses yang sama seperti diatas yaitu melakukan proses *scanning* di lokasi tujuan agar mendapatkan acuan akhir, setelah mendapatkan acuan awal dan akhir maka data tersebut akan dikirimkan menggunakan modul SIM900A ke sistem agar dapat menentukan harga.



Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

2.1.2 Perangkat Lunak

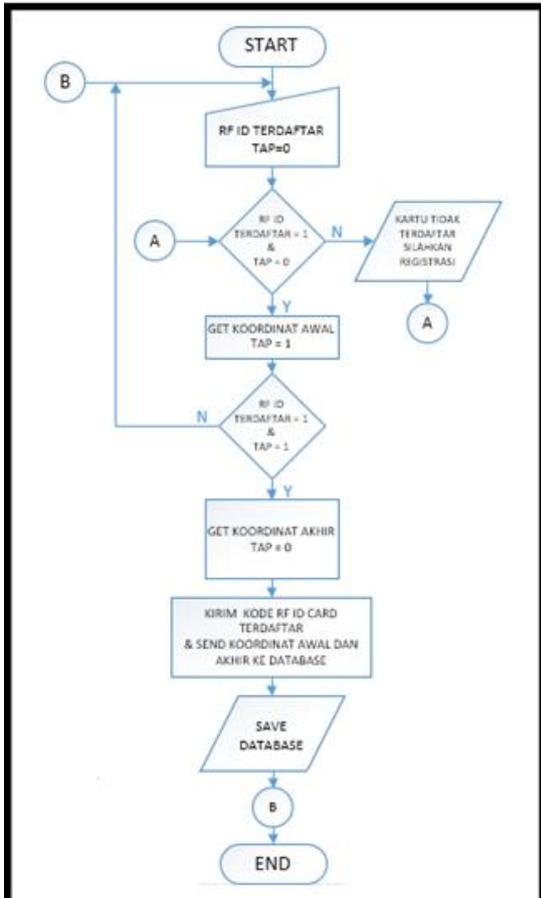
Perancangan perangkat lunak yang dibangun terbagi menjadi 2 bagian yaitu dari sisi *user*, dan sisi admin. data dengan menggunakan program PHP dan CSS. Bahasa pemrograman PHP digunakan untuk proses penyimpanan data dan CSS digunakan untuk mendesign web untuk admin dan aplikasi untuk user.

Sisi User

Pada sisi *user*, perangkat lunak yang dibangun harus mampu terkoneksi secara otomatis kepada server dikarenakan data yang akan dikirimkan oleh sistem akan diterima di database. *User* yang terdaftar akan menerima data berupa koordinat awal dan akhir serta harga yang telah ditetapkan oleh sistem sesuai dengan RF-ID card nya masing - masing sehingga *user* dengan RF-ID card yang berbeda tidak dapat melihat hasil rekapan perjalanan *user* yang lain. Apabila *user* tidak terdaftar maka akan disarankan untuk melakukan tahapan registrasi terlebih dahulu pada sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

Sisi Server

Pada sisi *server*, perangkat lunak yang dibangun harus mampu untuk menerima data dan mengolah data yang telah dikirimkan menjadi data harga, jarak dan tanggal, setelah mendapatkan data tersebut maka data akan disimpan di database dan dapat di akses oleh admin dan *user* dengan RF-ID card nya masing masing.

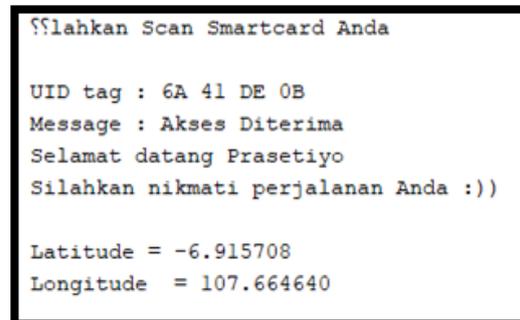


Gambar 2. Diagram alir sisi user

Perangkat keras yang digunakan yaitu RF-ID, Arduino Uno R3, GPS neo ublox 7M, dan SIM900A. SIM900A, GPS, dan RF-ID akan dihubungkan ke Arduino. Untuk mendukung performa yang dihasilkan sistem menggunakan catu daya yang berbeda pada setiap modulnya. Untuk SIM900A menggunakan catu daya sebesar 5V 2A. Untuk GPS menggunakan catu daya yang sama dengan Arduino yaitu sebesar 5V 1A.

3.2 Realisasi Perangkat Lunak

Realisasi perangkat lunak dilakukan pada 2 sistem yaitu pada sistem Arduino sebagai proses pengolahan data dan sistem server sebagai proses penerimaan data. Pada sistem Arduino program yang digunakan yaitu menggunakan Bahasa C++ dimana Arduino berperan besar dalam pemberian akses masuk dan pengolahan data pada sistem.

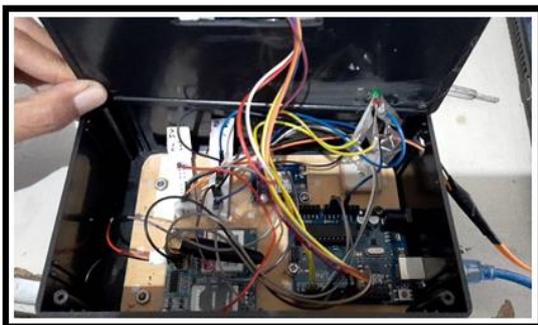


Gambar 4. Realisasi Sistem Arduino

3. REALISASI PERANGKAT

3.1 Realisasi Perangkat Keras

Hal pertama dilakukan adalah penggambaran skema awal sistem alat yang akan dibangun dengan berdasarkan spesifikasi yang diharapkan. Setelah perancangan skema rangkaian selesai dibuat, maka selanjutnya dilakukan realisasi dari perancangan skema rangkaian tersebut. Realisasi skema rangkaian dari sistem tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega 8535, RF ID reader, U-blox Neo 7M GPS Module, SIM 900A. Hasil implementasi tersebut ditunjukkan oleh gambar 3 berikut.



Gambar 3. Realisasi Perangkat Keras

Gambar 4 menunjukkan bahwa perangkat lunak yang dirancang telah berhasil diimplementasikan. Hal ini ditunjukkan dengan berhasilnya sistem membaca RF-ID card yang terdaftar dan penguncian lokasi GPS.

4. PENGUJIAN DAN HASIL

4.1. Pengujian

Setelah sebelumnya melakukan persiapan, simulasi dan realisasi sistem. Hal selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pengujian fungsionalitas dan kehandalan sistem yang telah di realisasikan.

4.1.1. Parameter yang diuji

Setelah melakukan implementasi dari perancangan sistem yang dibuat, maka parameter pengujian dari sistem ini yaitu fungsionalitas dan kehandalan sistem. Parameter fungsionalitas yaitu parameter terujinya pengiriman data, apakah diterima oleh web server atau tidak. Parameter kehandalan sistem merupakan parameter kecepatan dan delay saat pengiriman data.

4.1.2. Gambaran Situasi Pengujian

Gambaran situasi pengujian dari RF ID yaitu dengan cara menggunakan penggaris dan diukur setiap berapa Cm kartu dapat terbaca oleh reader ,kemudian GPS gambaran situasi pengujiannya yaitu dengan cara melakukan proses penguncian data di dalam rumah dan lapangan terbuka hal tersebut bertujuan untuk mencari berapa lama GPS dapat mengunci lokasi pada saat kondisi terhalang oleh benda lain dan tidak ada halangan sama sekali , SIM900A dan *database web server* gambaran situasi pengujiannya yaitu dengan melaksanakan program pengiriman menggunakan mikrokontroller Arduino dengan mengirimkan data sebanyak 100 data, apabila 95% data terkirim ke *database web server* maka dapat dikatakan pengujian tersebut berhasil. Untuk pengujian secara keseluruhan alat maka akan dilakukan dengan kondisi di dalam mobil dengan melakukan perjalanan sejauh 2 Km dari tempat asal.

4.1.3. Gambaran Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan data yang ada pada Arduino berikut datanya yaitu kode unik *RFID*, koordinat awal dan akhir ke *server web hosting*. pengiriman ke *server web hosting* bertujuan untuk menampilkan data yang telah dikirimkan oleh Arduino berikut datanya yaitu *RFID*, koordinat awal dan akhir agar dapat dikalkulasikan harga dan jaraknya sehingga *user* dapat mengetahui rekapan perjalanan pada saat user menggunakan angkot.

4.2. Hasil dan Pembahasan

Pada gambar 5 dapat dilihat apabila *user* telah terdaftar pada sistem maka sistem akan memberikan akses dan melakukan proses penguncian lokasi awal keberangkatan pada serial monitor dan hasil tersebut akan sama apabila pada tahap *user* melakukan proses scan *RF-ID card* untuk yang kedua kalinya dengan *RF-ID card* yang sama . Data koordinat GPS dapat di ambil apabila GPS dalam keadaan yang optimal dan ditempatkan di lokasi bebas hambatan atau di tempat terbuka.

```

??lahkan Scan Smartcard Anda

UID tag : 6A 41 DE 0B
Message : Akses Diterima
Selamat datang Prasetiyo
Silahkan nikmati perjalanan Anda :))

Latitude = -6.915708
Longitude = 107.664640
    
```

Gambar 5 pemberian akses dan penguncian lokasi koordinat

```

Koneksi dengan Arduino BERHASIL

AT+CREG=1

OK

AT+CGATT=1

OK

AT+CIPSHUT

SHUT OK

AT+CIPMUX=0

OK

AT+CSSTT="internet"

OK
AT+CSSTT?

+CSSTT: "internet","",""

AT+CIICR

OK

AT+CIPSR

10.66.51.250
    
```

Gambar 6 proses pengiriman data menuju database

Terlihat pada gambar 6 *AT Command* yang dipakai agar proses pengiriman data dari Arduino ke web server dapat terkirim. apabila syntax tersebut dalam keadaan “OK” maka dapat dipastikan data akan sukses terkirim kepada web server hosting yang telah disediakan.

No	ID_CardUser	LAT.LokasiAwal	LON.LokasiAwal	LAT.LokasiAkhir	LON.LokasiAkhir	Jarak(Km)	Harga(Rp)	Tanggal
1	DBF1140A	1.234567	2.345678	3.234567	4.345678	314.4	314400	2020-07-24
2	DBF1140A	1.234567	2.345678	3.234567	4.345678	314.4	314400	2020-07-24
3	DBF1140A	1.234567	2.345678	3.234567	4.345678	314.4	314400	2020-07-24
4	DBF1140A	1.234567	2.345678	3.234567	4.345678	314.4	314400	2020-07-24

Gambar 7 Tampilan data yang sudah terkirim ke database oleh web server hosting

Gambar 7 merupakan rekapan perjalanan yang telah dilakukan oleh *user AKODAS*, apabila *user* melakukan transaksi pada sistem *AKODAS* maka rekapan perjalanan user akan tertera pada *web server* seperti gambar 6.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hasil proyek kami yaitu “Penggunaan *RF-ID* Untuk Sistem Pembayaran Pada Angkutan Kota Cerdas (*AKODAS*)” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian pembacaan *RF ID* dapat digunakan pada rentang jarak 1 – 4 cm.
2. Pembacaan lokasi oleh *GPS* di dalam ruangan dapat mengunci lokasi dengan keakuratan data

≥85% dari lokasi aslinya dengan kurung waktu hanya 7 menit.

3. Sistem pembayaran dapat mengirimkan data rekapan perjalanan user ke web server hosting dengan tingkat keberhasilan sebesar 95% .

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

1. Perlu dilakukan pengujian terhadap keandalan Program pada mikrokontroller yang disajikan dikhawatirkan terjadi error.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kinerja alat dalam waktu yang lama , Seperti faktor dari GPS yang susah nge LOCK pada saat didalam ruangan dan SIM900 yang mungkin mati mendadak karena kekurangan daya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alwin, 2012, "Implementasi RF ID Tag Pasif Sebagai Pengaman Tambahan Pada Sepeda Motor" Jurnal Informatika Mulawarman, Vol.2, No. 2, pp. 55-57.
- [2] Bahri, S, 2018 "Penerapan Sistem Pembayaran Secara Elektronik pada Point Of Sales (P.O.S) Berbasis Near Field Communication (NFC)", Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer (SNIPTEK), 3 Desember 2016, Jakarta, Indonesia, INF.259-INF.262.
- [3] Cahyadi, 2009, "Desain Sistem Absensi PNS Berbasis Teknologi RFID ", Jurnal Informatika Mulawarman, Vol.4, No. 3, pp. 29-36.
- [4] Ilyas Prakananda, M, 2012 "Rancangan Penerapan Teknologi RFID Untuk Mendukung Proses Identifikasi Dokumen dan Kendaraan di Samsat", Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST), 3 November 2012, Yogyakarta, Indonesia, pp. 316-323.
- [5] Listiyono, Akbar Fitra, Darjat, & S, Wahyul Amien, 2015, "Perancangan Prototipe Identifikasi Kendaraan Jalan Tol Berbasis RF ID dan Notifikasi Pembayaran SMS" TRANSIENT, Vol.4, No. 4, pp. 903-908.
- [6] Nataliana, D, Taryana, N, & Ahamd M, A, 2011, "Perancangan prototipe deteksi kecepatan kendaraan menggunakan RF ID berbasis mikrokontroler atmega 8535" , Jurnal Informatika, Vol.1, No.3, pp. 72-87.
- [7] Primadani, V & Triyogam, Wahyu Widodo, 2012, " Purwarupa Sistem Pembayaran Retribusi Jalan Tol Berbasis Teknologi RFID", IJEIS, Vol.2, No 1, pp. 11-20.
- [8] R, Yudha Adi Pratama, Sudjadi, & Darjat, 2013, "Argometer Pada Ojek Motor Berbasis Mikrokontroler AT89S52", TRANSIENT, Vol.2, No. 2, pp. 397-400.
- [9] Reswandi, 2015, "Rancang Bangun Prototipe Kendali Pintu Gerbang Parkir Berbasis Pelat Nomor Polisi Dan Barcode Menggunakan Pengolahan Citra Digital", Telkom University, Vol.2, No. 1, pp. 1-9.
- [10] Syahlan, M, dkk, "Pengembangan Sistem Perparkiran Cerdas Terintegrasi Web", Universitas Hasanuddin, dilihat 2014, <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/7489/Parking%20Cerdas%20UNHAS%20REPO_SMAP%202013.pdf?sequence=1>