

**JURNAL**

**RANCANG BANGUN SISTEM PAJAK TOL OTOMATIS DENGAN *RFID* DAN  
INFORMASI BERBASIS ANDROID**



**Disusun Oleh :**

**Sholihin, S.T.,M.T**

**NIP. 197404252001121001**

**Suzan Zefi, S.T.,M.Kom**

**NIP. 197709252005012003**

**Nani Sahida**

**NIM 061430330276**

**TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JULI 2017**

# RANCANG BANGUN SISTEM PAJAK TOL OTOMATIS DENGAN *RFID* DAN INFORMASI BERBASIS ANDROID

**Sholihin, Suzan Zefi, Nani Sahida**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Jln. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang – 30139

E-mail : [nanisyahida@gmail.com](mailto:nanisyahida@gmail.com)

## ABSTRAK

Sistem pajak tol dalam alat ini menggunakan teknologi *radio frequency identification* (RFID) dimana RFID adalah sistem identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio dapat dibaca oleh penerima. Selain RFID yang digunakan sistem pajak tol juga dilengkapi oleh motor servo, ultrasonik, modul wi-fi, dan informasi berbasis android. Motor servo berfungsi untuk membuka pintu gerbang tol dari RFID yang dikirim ke server dengan aktifnya modul wi-fi dalam sistem pajak tol ini menggunakan internet sebagai untuk melancarkan proses lancarnya jalan tol. Pada proses pemotongan saldo secara otomatis yaitu, begitu kartu RFID sudah mendapatkan ID dari pengguna, maka data akan di kirim melalui wi-fi, kemudian akan di baca oleh motor servo yang secara otomatis terbuka dengan bersama saldo yang terpotong. Pemotongan saldo dapat dilihat pada aplikasi *tool tax pada smarphone*. Untuk jarak objek yang melewati sensor ultrasonik antara 36, 37, 38, 10, 9, 8, tergantung antara jauh dekatnya suatu objek pada sensor ultrasonik. Dengan tampilan layar LCD yang menunjukkan pada saat pintu tertutup dan terbuka pengguna dapat melihat kondisi apakah saldo masih cukup atau tidak mencukupi lagi. Dengan Sistem Pajak Tol dapat di terapkan dengan menggunakan rfid dan informasi berbasis android untuk menghindari dari kemacetan dan antrian yang memakan waktu lama.

**Kata Kunci :** (*RFID, motor servo, ultrasonik, arduino mega R2560, android*)

## ABSTRACT

The toll tax system in this tool using *radio frequency identification* (RFID) technology which is RFID is identification system to person or object using radio transmission frequency which is can read by receiver. Besides RFID, toll tax system also using servo motor, ultrasonic, wi-fi modules, and information based android. Function of *servo motor* is to open the toll gate from RFID to the server with the activation of wi-fi module. In this toll tax system using internet to launch the process of toll road. On the process balancing of balance that is RFID automatic get ID user and then data will be send via wireless fidelity (WiFi) which is RFID automatics will be read by servo motor so that the gate will open and automatic the balance was cut. Cutting balances can be seen in the tool tax application on smartphone. For distances of objects passing through ultrasonic sensors between 36, 37, 38, 10, 9, 8, depending on the proximity of an object on *ultrasonic sensor* with LCD display screen that shows the door is open and closed so user can see the condition of balance which is the balance is still enough or not. Using Toll Tax System can be applied by using RFID and information based android for avoiding from traffic jam and queue that makes take a long time.

**Keyword :** (RFID, servo motor, ultrasonic, arduino mega R2560, android)

## PENDAHULUAN

Jalan tol atau jalan bebas hambatan merupakan jalan alternatif terbaik bagi masyarakat Indonesia untuk menghindari kemacetan. Tetapi pada kenyataannya ternyata jalan tol tidak selalu bebas dari kemacetan. Seringkali kemacetan terjadi di jalan tol akibat adanya antrian di gerbang tol, baik di gerbang masuk maupun keluar yang dikarenakan pembayaran yang masih dilakukan secara manual.

Seperti yang telah diketahui bahwa sistem pembayaran jasa jalan tol saat ini adalah dengan menggunakan sistem manual yaitu menggunakan tenaga manusia secara keseluruhan. Untuk memecahkan masalah tersebut perlu diciptakan suatu sistem baru untuk dapat membantu sistem jalan tol yang lama menjadi lebih baik dan lebih cepat dalam melayani pelanggan jalan tol. Untuk menyelesaikan masalah kemacetan ini, Sistem Pajak Tol dapat di terapkan dengan menggunakan rfid dan informasi berbasis android untuk menghindar dari kemacetan dan antrian yang memakan waktu lama.

Dalam alat ini menggunakan teknologi *radio frequency identification* (RFID) dimana RFID adalah sistem identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio dapat dibaca oleh penerima. RFID adalah teknologi pengumpulan data otomatis yang memungkinkan peralatan untuk membaca tag pada suatu jarak, tanpa kontak atau berhadapan langsung. Dengan Menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang diletakkan pada kendaraan sehingga ketika kendaraan melewati gerbang tol sehingga pelanggan tidak perlu lagi membuka jendela mobilnya untuk membayar biaya tol. Biaya tol secara otomatis akan dipotong pada pulsa pada chips yang terletak pada kendaraan tersebut. *Radio Frequency Identification* (RFID) digunakan untuk berbagai macam aplikasi, contoh aplikasi RFID meliputi pengaturan rantai pasokan, bidang transportasi (identifikasi kendaraan

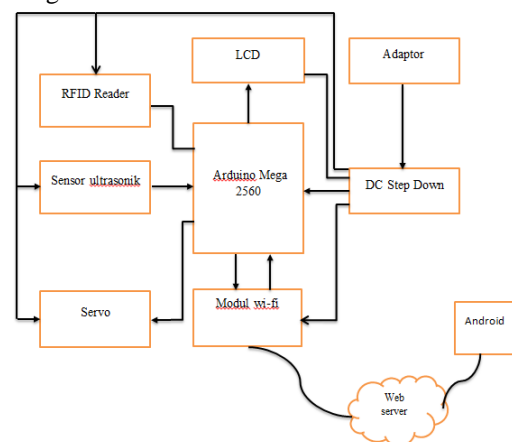
otomotif, sistem pembayaran tol otomatis, plat nomor elektronik, manifest (daftar barang) elektronik, pendata rute kendaraan, pengawas kelayakan kendaraan, bidang perbankan (buku cek elektronik, kartu kredit elektronik), bidang keamanan (tanda pengenal pegawai, pintu gerbang otomatis, pengawas akses) dan bidang kesehatan (identifikasi dan sejarah medis pasien). Oleh karena itu penulis tertarik untuk merancang, membuat, dan mengambil judul laporan akhir ini adalah **“rancang bangun sistem pajak tol otomatis dengan rfid dan informasi berbasis android”**.

## BAHAN DAN METODE

Dalam menjalankan alat ini, dibutuhkan alat dan bahan sebagai penunjang, yaitu perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software atau brainware).

Perangkat keras (*hardware*) yaitu Mikrokontroler Arduino Mega 2560, *Radio Frequency Identification* (RFID), Motor Servo, LCD dan I2C, modul wi-fi ESP8266, Sensor ultrasonic, DC Stepdown, Perangkat lunak (*software*) yaitu Arduino IDE, java, Android Studio.

Blok diagram ini berfungsi untuk menjelaskan bagaimana cara membuat desain rancang bangun, agar alat yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 3.1 Blok Diagram rancang bangun sistem pajak tol otomatis dengan RFID dan informasi berbasis android.

(sumber: dokumen penulis, 2017)

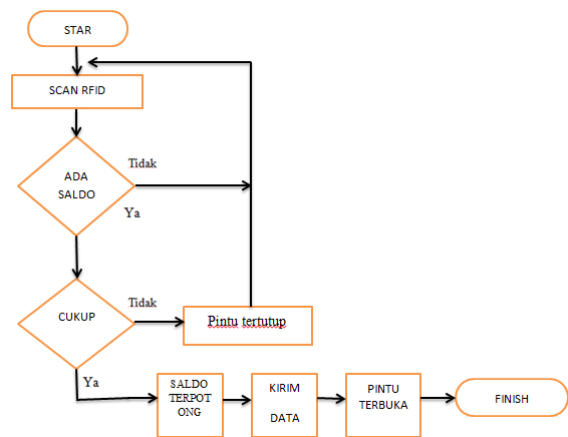
Adapun keterangan dari diagram blok diatas adalah :

1. **Adaptor**  
Adaptor adalah sumber tegangan untuk mengaktifkan seluruh komponen dengan 12 volt.
2. **Dc Step down**  
Pada DC Step Down menggunakan 5 volt tegangan untuk sumber tegangannya.
3. **Modul wi-fi**  
Pada modul wi-fi eps8266 yaitu untuk mengirim data dari server ke sistem pajak tol kepada smarphone Android.
4. **Arduio mega 2560**  
Pada Arduino Mega 2560 menggunakan adaptor yang bertegangan 12 Volt yang dihubungkan pada Vin DC Step Down ke Arduino. Arduino Mega 2560 merupakan otak dari rangkaian tersebut. Berdasarkan data yang dikirim dari rangkaian tersebut, arduino akan memproses data tersebut dan memberikan sinyal aksi ke output pada motor servo atau pada rangkaian RFID.
5. **RFID**  
RFID medeteksi dan mengidentifikasi tag objek kemudian mengtransmisi datanya.
6. **Sensor Utrasonik HC-SR04**  
Pada Sensor Ultrasonic HC-SR04 yang digunakan pada sistem pajak tol otomatis sebagai pendeteksi jika ada objek yang lewat.
7. **Motor Servo**  
Pada diagram diatas menggunakan 1 buah motor servo yaitu motor servo sebagai penggerakan gerbang tol (buka dan tutup).
8. **LCD**  
Pada LCD yaitu untuk menampilkan karakter atau tulisan yang pada saat pintu gerbang akan terbuka dan tertutup.
9. **Web server**  
Dimana pada web server ini digunakan untuk pengisian ulang, jika saldo tidak mencukupi lagi.
10. **Android**

Android pada sistem pajak tol ini, sebagai informasi pengecekan sisa saldo.

### Flowchart sistem pajak tol otomatis

Dibawah ini adalah flowchart yang merupakan isi program dari sistem pajak tol otomatis ini.



Gambar.3.24. Flowchart dari pajak tol otomatis keseluruhan (sumber: dokumen penulis, 2017)

### Penjelasan Gambar 3.24

Dimulai dari objek yang bergerak (*mobil*) selanjutnya akan di scan RFID dimana pada objek tersebut sudah terpasang *tag card*, dari *tag card* yang di scan pada RFID kemudian akan dikirim ke modul wi-fi untuk proses pengiriman data server, setelah proses penscanan dari tag card ke RFID, apabila saldo yang sudah terisi dapat membuka pintu secara otomatis dengan pemotongan saldo tersebut. Dan selanjutnya untuk pengecekan sisa saldo dari pengguna dapat di lihat dari aplikasi android tersebut. Tetapi jika dalam tag card sisa saldo tidak mencukupi, maka pengguna harus mengisi *tag card* tersebut melalui server data base tersebut. Dalam sistem pajak tol ini dimana setiap penggunaan sistem pajak tol tersebut setiap pemakaian membayar sebesar sepuluh ribu rupiah setiap masuk jalan tol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN


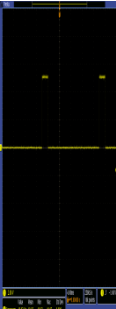
**Tabel 4.1** Hasil Pengukuran pada RFID, LCD dan Modul wi-fi ESP8266.

No	Komponen yang diukur	pin	Tegangan keluaran (vout)
1	RFID	Input (+,1)	3.3
		Output (SDA)	2.9
2	LCD	Input(+,1)	5.07
		Output 1 (SCL)	5.06
		Output 2 (SDA)	5.06
3	Modul wi-fi ESP8266	Input (+,1)	3.30
		Output 1 (RX3)	3.310
		Output 2 (TX3)	5.07

(sumber: dokumen penulis, 2017)

Pada pengukuran 4.1 pada sistem pajak tol ini, menggunakan multimeter untuk pengambilan data. Adapun data yang di dapatkan antara lain yaitu 3.3 V pada input dan output tidak jauh beda yaitu 2.9 V untuk RFID. Selain itu RFID sebagai untuk mengidentitas ID dari Tag RFID. Dalam Tag RFID merupakan jenis *passive tag*, oleh karena itu penulis memilih RFID ini karena lebih murah dan ukuran RFID lebih kecil. Tetapi untuk pembacaan *passive tag* ke RFID lebih dekat dibandingkan dengan *active tag*. Selanjutnya untuk data pada LCD, Dimana LCD digunakan 16x02 yang telah disatukan dengan 12C. Dalam pengukuran tersebut di dapatkan input 5.07 V sedangkan untuk output 1 dan output 2 di dapatkan 5.06V. Pada LCD yang digunakan pada sistem pajak tol ini sebagai tampilan identitas dan tampilan seperti contoh “selamat datang”. Selanjutnya pada modul wi-fi. modul wi-fi digunakan pada sistem pajak tol untuk mempercepat pengiriman data dari server.

**Tabel 4.2** Hasil Pengukuran Motor Servo

No	Kondisi motor servo	Gambar osiloskop	keterangan	
			Frekuensi (Khz)	Amplitude (V)
1	Tertutup		49.93	5.12
2	Terbuka		49.93	5.12

(sumber: dokumen penulis, 2017)

Pada pengukuran 4.2 untuk kondisi motor servo tertutup dan terbuka menggunakan osiloskop. Dari pengamatan tersebut pada osiloskop di dapat gelombang sinyal berbentuk pulsa. Pada kondisi tertutup dan terbuka pengukuran di dapatkan sama dengan frekuensi 49.93 dengan amplitudo 5.12 V.

Proses pengecekan saldo dari aplikasi sistem pajak tol Langkah-langkah:

1. Klik aplikasi dari *toll tax* tersebut.
2. Selanjutnya Proses pembukaan aplikasi.
3. Setiap pengguna harus login terlebih dahulu dengan alamat email dan password.
4. Tunggu sampai proses login selesai.
5. Selanjutnya adalah tampilan dari aplikasi dari pajak tol, yaitu untuk melihat pengecekan informasi sisa saldo dari pengguna.

6. Selanjutnya hasil dari pemotongan saldo dari sistem pajak tol.

Proses pengecekan saldo dari aplikasi sistem pajak tol. Pengecekan saldo dari aplikasi berupa info. Apabila dari saldo dalam *tag card* masih ada, maka saldo akan terpotong. Dari proses *tag card* yang di dekati dengan RFID reader akan muncul id dari pengguna yang ditampilkan pada LCD. Selanjutnya akan di proses pada modul wi-fi, kemudian di kirim ke server untuk data proses pemotongan saldo tersebut. Lalu secara otomatis saldo tersebut akan terpotong. Bagi pengguna yang belum mendapatkan id terlebih dahulu harus membeli kartu RFID, kemudian akan di *scan* pada serial monitor arduino, dimana di serial ini penulis bisa mengetahui berapa no ID dari kartu RFID yang akan di beli. Selanjutnya penulis akan mendaftar ke website dengan link 000webhostapp.com jika ID sudah di dapatkan. ini bertujuan untuk mendaftarkan identitas dari pengguna tersebut, seperti nama pengguna, alamat, no handphone, ID, saldo, dan email untuk pendaftaran pengecekan saldo beserta password.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan percobaan di dapatkan kesimpulan sebagai berikut ini :

### Saran

Dari percobaan masih ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan sistem pajak tol otomatis kedepannya, yaitu sebagai berikut :

1. Pada sistem pajak tol ini terdapat satu jalur saja, tetapi untuk pengembangan bisa lagi dibuat menjadi dua jalur menjadi seperti arus bolak-balik.
2. Untuk jarak antara kartu dengan RFID untuk hasil yang lebih bagus lagi, sebaiknya digunakan RFID

1. Pada sistem pajak tol ini menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* dengan frekuensi 13.56 MHz. Untuk sistem pajak tol pada saat di aktifkan jarak antara kartu dengan RFID tidak melebihi 5 cm, di karenakan RFID reader jenis ini dengan kartu tag tersebut seperti magnet.
2. Pada saat begitu kartu RFID sudah mendapatkan ID dari pengguna, maka data akan di transmisi dari RFID melalui wi-fi, kemudian motor servo secara otomatis akan terbuka dengan saldo yang akan terpotong.
3. kondisi motor servo pada saat terbuka dengan wi-fi tidak boleh terputus, tergantung dengan kecepatan dari RFID yang mentransmisi ke server melalui modul wi-fi dan motor servo akan tertutup apabila receiver mengenai sensor ultrasonik.
4. Bagi pengguna sistem pajak tol jika saldo tidak mencukupi, bisa mengisi ulang ke database dari server yang telah dibuat. Dan untuk pengecekan sisa saldo bisa menggunakan aplikasi sistem pajak tol.

yang kualitas lebih tinggi karena semakin tinggi frekuensi yang digunakan, semakin tinggi kecepatan transfer data dan semakin jauh jangkauan pembacaan, tetapi RFID seperti ini biaya lebih mahal.

3. Untuk pengembangan alat ini, sebaiknya ditambahkan kamera, sehingga setiap kendaraan yang terlewat bisa terekam dengan jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir (2013). Pengertian MySQL, Pengertian PHP Tersedia dalam : Buku Pintar Programmer Pemula PHP. Yogyakarta. Mediakom.
- [2] Amanda, desti dwi. 2016. Sistem Palkir Mobil Otomatis. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang. Diakses pada tanggal 6 juli 2017.
- [3] Budi Raharjo, Imam Heryanto dan Arif Haryono, 2010. Tuntunan pemograman java untuk handphone dan alat telekomunikasi mobile, Informatika, Bandung.
- [4] Christy Valerie Felicia, Iswahyudi Hidayat, Budi Prasetya. 2011. Perancangan Dan Analisis Sistem Pembayaran Otomatis Untuk Aplikasi Jalan Tol Menggunakan Teknologi Rfid. Universitas Telkom. Bandung.
- [5] Connolly, T., Begg, C. 2010. Database Systems: a practical approach to design, implementation, and management. 5<sup>th</sup> Edition. America: Pearson Education.
- [6] Eko Putra, Agfianto. 2010. *Belajar Mikrokontroler (teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta : Gava Media.
- [7] Rahmasari, Ayu. 2016. Prototype Alat Pemilah Dan Penghitung Bola Berwarna Menggunakan LCD Dengan Tampilan LCD Berbasis Android. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang. Diakses pada tanggal 6 juli 2017.
- [8] Safaat H. Nazruddin. 2012. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android. Informatika. Bandung.
- [9] Sari, Elitha. 2015. Pengendali Sensor Ultrasonik Srf04 Untuk Mengaktifkan ON/OFF Pada Televisi. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang. Diakses pada tanggal 6 juli 2017.
- [10] Utama, Sitti Tari. 2015. Detektor Posisi Kendaraan Bermotor Dengan Sensor GPS Dan Aplikasi Android. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang. Diakses pada tanggal 6 juli 2017.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] elangsakti. 2015. Sensor ultrasonik. <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. Diakses pada tanggal 27 mei 2017.
- [2] indera7. 2015. <http://www.inda7.com/2015/02/sejarah-dan-perkembangan-android-dari-awal-hingga-sekarang.html>. Diakses pada tanggal 3 mei 2017.
- [3] <http://akizukidenshi.com/download/ds/towerpro/SG90.pdf>. Diakses pada tanggal 3 mei 2017.
- [4] [https://www.academia.edu/4603746/Pengertian\\_PHP\\_My\\_SQL](https://www.academia.edu/4603746/Pengertian_PHP_My_SQL). Diakses pada tanggal 21 juni 2017.
- [5] <https://www.elecrow.com/download/ESP-12F.pdf>. Diakses pada tanggal 5 juli 2017.
- [6] Santoso, Hari. 2015. <https://www.elangsakti.com/2015/07/Panduan-Praktis-Arduino-untuk-Pemula.html>. diakses pada tanggal 6 juli 2017.
- [7] yuhardiansyah. 2016. arduino-mega-2560-rev-3. <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/>. Diakses pada tanggal 3 mei 2017.