

Argometer Becak Motor Berbasis Android

Muhammad Rezky1, Muldi Yuhendri2

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, e-mail: muhammadrezky98@gmail.com

Abstrak

Becak motor adalah salah satu alat transportasi darat yang masih banyak digunakan masyarakat terutama untuk jarak dekat. Salah satu kekurangan penggunaan becak motor untuk transportasi adalah belum tersedianya standar tarif bagi penumpang. Dalam paper ini diusulkan argometer untuk menentukan tarif becak motor berdasarkan jarak tempuh. Tampilan argometer berupa jarak tempuh dan tarif dirancang menggunakan aplikasi android dan arduino uno sebagai pengolah data. Alat ini dilengkapi dengan sensor *hall Effect* sebagai pembaca jumlah putaran roda becak motor dan modul *bluetooth* sebagai antarmuka antara android dengan arduino. Selain itu, di layar android juga disediakan tombol start dan stop untuk memulai atau menghentikan penghitungan argometer. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa alat telah bekerja dengan baik, dimana layar android telah dapat menampilkan data jarak dan tarif becak sesuai dengan jarak tempuh.

Abstract

Motorcycle pedicab is one of the land transportation vehicles that are still widely used by the community, especially for short distances. One of the disadvantages of using a motorcycle pedicab for transportation is the unavailability of standard fare for passengers. In this paper, a taximeter is proposed to determine motorcycle pedicab rates based on distance traveled. The taximeter display in the form of mileage and rate is designed using the Android application and Arduino Uno as data processing. This device is equipped with a *hall effect* sensor as a reader of wheel rotation and a bluetooth module as the interface between Android and Arduino. In addition, the Android screen also provides a start and stop button to start or stop the calculation of the meter. The experimental results show that this devices have worked in accordance with the objectives, where the android screen has been able to display distance data and pedicab rates according to mileage.

Keywords: *Arduino uno, hall Effect, argometer, becak motor, android*

How to Cite: Muhammad Rezky, Muldi Yuhendri. 2020. Argometer Becak Motor Berbasis Android. JTEV, V6 (1): pp. 158-166.

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan sarana transportasi yang banyak digunakan masyarakat baik untuk pribadi maupun sarana transportasi umum seperti sepeda motor yang digunakan sebagai Becak motor. Transportasi roda tiga ini sudah ada dimana-mana dengan tarif yang beragam tergantung jarak yang ditempuh becak motor. Namun yang banyak terjadi sekarang adalah tarif yang ditetapkan tidak sesuai dengan jarak yang ditempuh, misalnya jarak dekat dengan jarak yang jauh memiliki tarif yang sama. Penumpang merasa diperlakukan tidak adil dengan tarif yang ditetapkan pemilik becak motor tersebut. Permasalahan ini disebabkan karena tidak adanya ketetapan tarif angkutan atau harga yang berlaku pada becak motor tersebut yang dapat dijadikan acuan oleh pengguna. Tarif angkutan adalah suatu daftar yang memuat harga-harga untuk para pemakai jasa angkutan yang disusun secara teratur. Pembebanan dalam harga dihitung menurut kemampuan transportasi [1]. Tarif angkutan ini biasanya ditetapkan oleh dinas perhubungan daerah setempat. Namun untuk becak motor belum ada ketetapan tarif dari instansi terkait, berhubung alat transportasi ini tidak memiliki trayek atau tujuan yang tetap. Biasanya becak motor ini beroperasi daerah ruang lingkup yang kecil untuk mengantarkan penumpang sesuai dengan tujuan penumpang tersebut.

Untuk meningkatkan kepuasan konsumen dalam menggunakan angkutan becak motor, maka dalam penelitian ini diusulkan sistem tarif becak motor menggunakan argometer. Argometer merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghitung besarnya tarif perjalanan angkutan dengan memperhatikan jarak tempuh angkutan tersebut [2]. Alat ini biasanya dipakai pada angkutan taksi. Dalam penelitian ini, argometer dirancang untuk menentukan tarif becak motor berdasarkan jarak tempuh. Jarak ditempuh becak motor ditentukan dengan menggunakan sensor *hall effect* untuk menghitung jumlah putaran roda becak yang dikalikan dengan keliling roda tersebut. Data jarak tempuh yang didapat akan dikalikan dengan tarif, sehingga diperoleh besaran tarif berdasarkan jarak tempuh. Pengolahan data ini menggunakan arduino uno dan ditampilkan pada smartphone android dengan menggunakan antarmuka modul *bluetooth* HC-05. Dengan konsep ini, pengendara becak maupun penumpang becak dapat melihat secara langsung tarif becak pada layar android yang ditempatkan di depan becak.

METODE

Dalam penelitian ini diusulkan argometer becak motor berbasis android dan menggunakan arduino sebagai prosesor utama. Rancangan argometer becak akan ini diverifikasi melalui eksperimen secara langsung di lapangan.

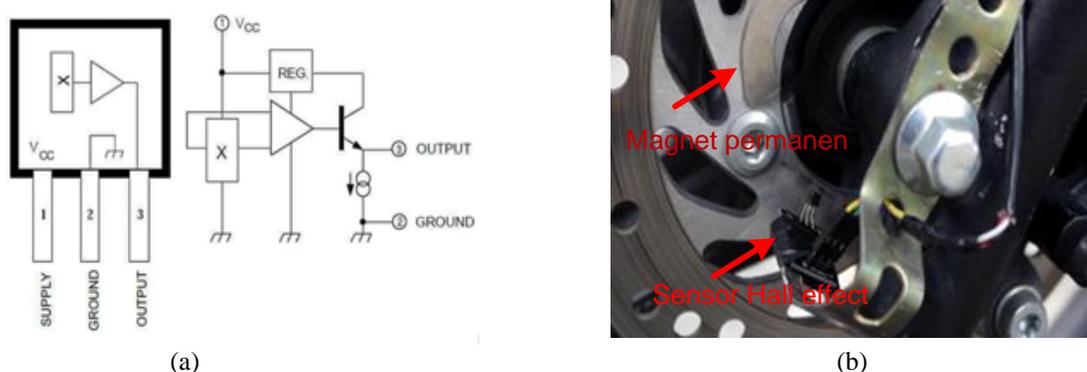
1. Sistem Argometer Berbasis Android

Tarif becak motor yang akan ditampilkan pada android dihitung berdasarkan jarak tempuh becak. Jarak tempuh becak dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Tarif} = \text{Jarak tempuh} \times (\text{Tarif} / \text{Km}) \text{ dengan Jarak tempuh} = n_{\text{roda}} \times 2\pi r \quad (1)$$

Dimana n_{roda} adalah jumlah putaran roda becak, r adalah jari-jari roda becak untuk menghitung keliling roda dan (tarif/Km) adalah standar tarif becak untuk jarak satu kilometer. Standar tarif perkilometer ini ditetapkan sendiri dalam program.

Jumlah putaran roda dihitung dengan menggunakan sensor *hall effect* yang dipasang di roda depan sepeda motor. Gambar 1(a) menunjukkan skema rangkaian sensor *hall effect* yang digunakan dalam penelitian ini dan Gambar 1(b) menunjukkan posisi pemasangan *sensor hall effect* pada roda depan sepeda motor.



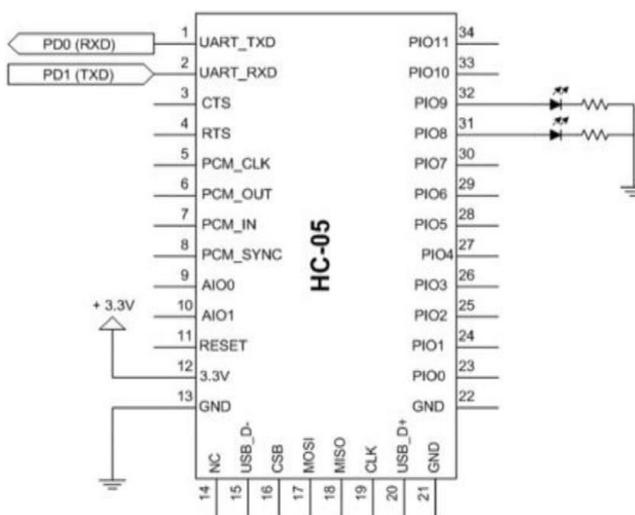
Gambar 1. Sensor *hall effect*
(a) Skema rangkaian, (b) Posisi pemasangan sensor

Gambar 3 menunjukkan bahwa sensor *hall effect* memiliki dua komponen utama, yaitu magnet permanen dua kutub dan transduser berupa lapisan silikon yang memiliki dua buah elektroda pada masing-masing sisinya [3]. Lapisan silikon ini akan menghasilkan pulsa tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang diterima oleh sensor tersebut. Pulsa tegangan akan keluar sebagai output sensor *hall effect* ketika lapisan silikon mendapatkan medan magnet terkuat, yakni ketika sebuah kutub magnet permanen memiliki jarak terdekat dengan lapisan silikon sensor *hall effect*. Dalam implementasinya untuk mendeteksi jumlah putaran roda becak motor, magnet permanen ditempatkan pada piringan rem cakram roda depan becak motor, sedangkan lapisan silikon dan perlengkapan transduser lainnya ditempatkan di depan magnet permanen tersebut, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3(b). Setiap satu putaran roda motor, transduser akan menghasilkan satu pulsa tegangan. Dengan cara ini, maka jumlah putaran roda becak dapat diketahui. Jarak tempuh becak motor dapat dihitung dengan mengalikan jumlah putaran roda dengan keliling roda, seperti yang dirumuskan dalam Persamaan (1).

Data argometer berupa data jarak tempuh dan biaya atau tarif akan ditampilkan di smartphone android dengan menggunakan *bluetooth* modul HC-05 sebagai antarmuka komunikasi arduino dengan smartphone android. Selain jarak tempuh dan biaya, tampilan argometer di android juga dilengkapi dengan tombol START untuk memulai perhitungan tarif, tombol STOP untuk mengakhiri perhitungan tarif, harga per meter sebagai standar biaya perhitungan tarif, tombol CONNECT dan DISCONNECT untuk menghubungkan atau memutuskan komunikasi arduino dengan smartphone android. Gambar 2(a) menunjukkan desain tampilan argometer di smartphone android dan Gambar 2(b) menunjukkan skema rangkaian modul *bluetooth* HC-05 sebagai antar muka antara android dengan arduino. Modul *bluetooth* HC-05 dapat digunakan sebagai transmitter atau mengirimkan data dari sumber ke penerima dan dapat juga digunakan sebagai receiver atau penerima data dari transmitter [4]. Dalam penelitian ini, modul *bluetooth* HC-05 digunakan sebagai transmitter atau pengirim data dari arduino ke smartphone android, sedangkan receiver *bluetooth*nya sudah tersedia pada smartphone android.



(a)

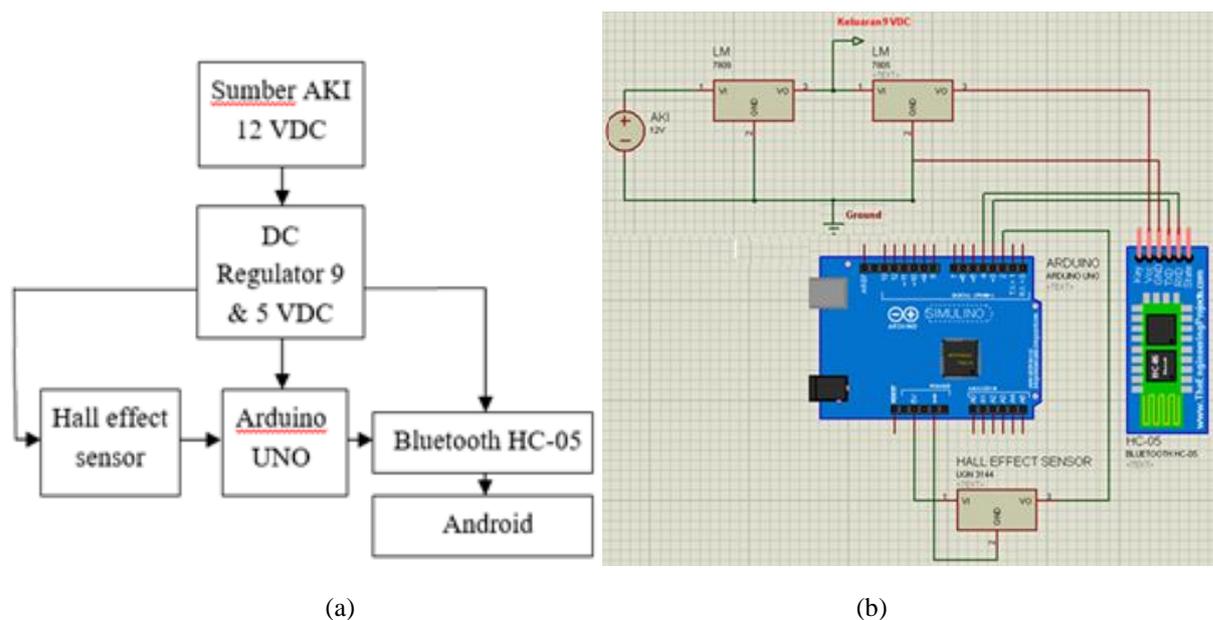


(b)

Gambar 2. Tampilan argometer dan devais antar muka *Bluetooth* HC-5
(a) Tampilan argometer di android, (b) Skema rangkaian modul *Bluetooth* HC-05

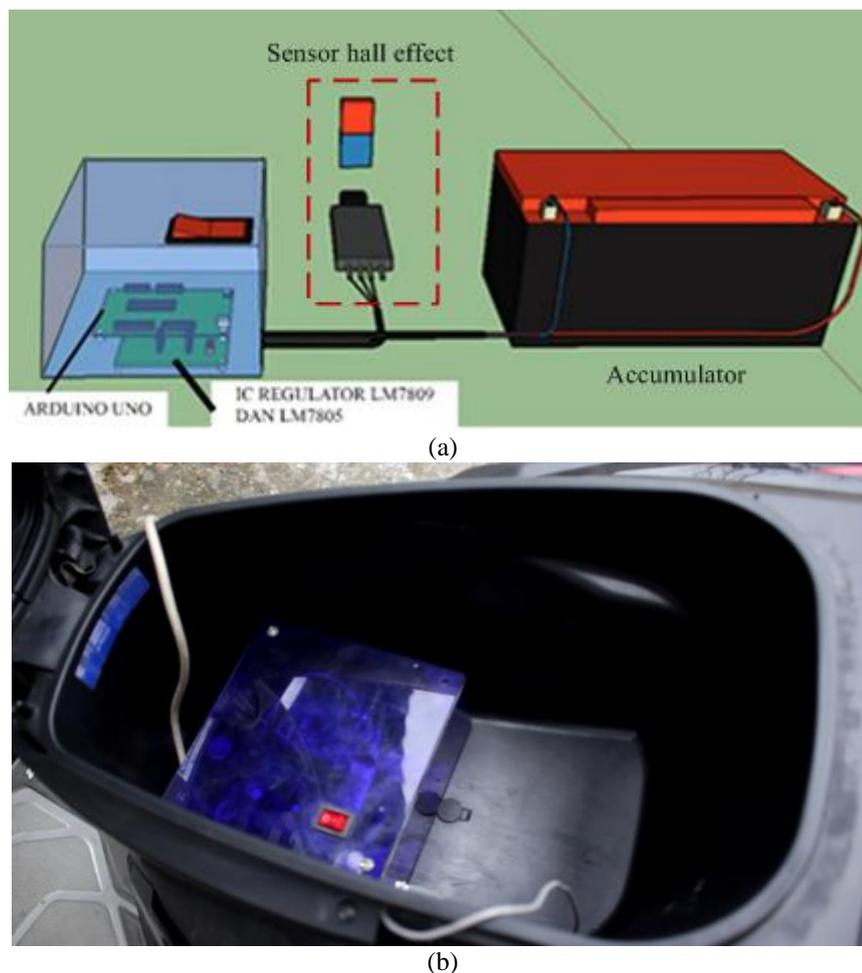
Modul *bluetooth* HC-05 seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2(b) di atas dapat berfungsi sebagai master maupun sebagai slave. *Bluetooth* ini merupakan peralatan komunikasi data tanpa kabel untuk jaringan kawasan tertentu (*personal area networks* atau PAN) dengan jangkauan yang terbatas [5]. *Bluetooth* beroperasi pada pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host *bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan *bluetooth* ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah. Kelemahan ini tidak begitu berarti dalam penerapannya untuk argometer ini. Karena *Bluetooth* hanya digunakan untuk komunikasi data dari arduino ke android dengan jarak yang cukup dekat. Untuk argometer ini, modul *Bluetooth* HC-05 ditempatkan dalam box rangkaian elektronik argometer, dimana box ini ditempatkan dalam jok sepeda motor, sedangkan smartphone androidnya ditempatkan di dekat odometer sepeda motor tersebut. Berdasarkan posisi kedua alat tersebut, maka dapat diasumsikan bahwa jarak antara modul *Bluetooth* dengan android cukup dekat, sehingga tidak mengganggu komunikasi data kedua alat tersebut.

Sistem argometer becak secara keseluruhan dapat dilihat pada blok diagram yang ditunjukkan oleh Gambar 3(a), yang terdiri dari smartphone android sebagai media tampilan argometer, arduino uno sebagai pengolah data untuk mendapatkan data jarak tempuh dan biaya, *accumulator* atau aki 12 Volt sebagai sumber tegangan suplai, regulator tegangan 9 volt dan 5 volt untuk suplai tegangan sensor dan arduino, sensor *hall effect* untuk menghitung jumlah putaran roda becak dan modul *bluetooth* HC-04 sebagai antarmuka antara arduino dengan smartphone android. Gambar 3(b) menunjukkan skema rangkaian argometer secara keseluruhan. Gambar 3(b) menunjukkan bahwa ada dua IC regulator tegangan yang digunakan untuk rangkaian catu daya, yaitu IC regulator LM7809 untuk mendapatkan tegangan 9 Volt dan IC regulator LM7805 untuk mendapatkan tegangan 5 Volt. Tegangan output dari IC regulator ini digunakan untuk suplai tegangan arduino, sensor *hall effect* dan modul *Bluetooth* HC-05.



Gambar 3. Blok diagram dan skema rangkaian argometer
 (a) Blok diagram argometer dan (b) rangkaian elektronik argometer

Rangkaian argometer yang terdiri dari rangkaian catudaya, modul *Bluetooth* dan arduino dikemas dalam satu kotak yang ditempatkan dalam jok sepeda motor. Sedangkan rangkaian sensor *hall effect* ditempatkan di dekat roda depan sepeda motor. Gambar 4(a) menunjukkan desain sistem mekanik argometer yang dibuat dalam penelitian ini dan Gambar 4(b) menunjukkan penempatan kotak rangkaian argometer dalam jok sepeda motor.



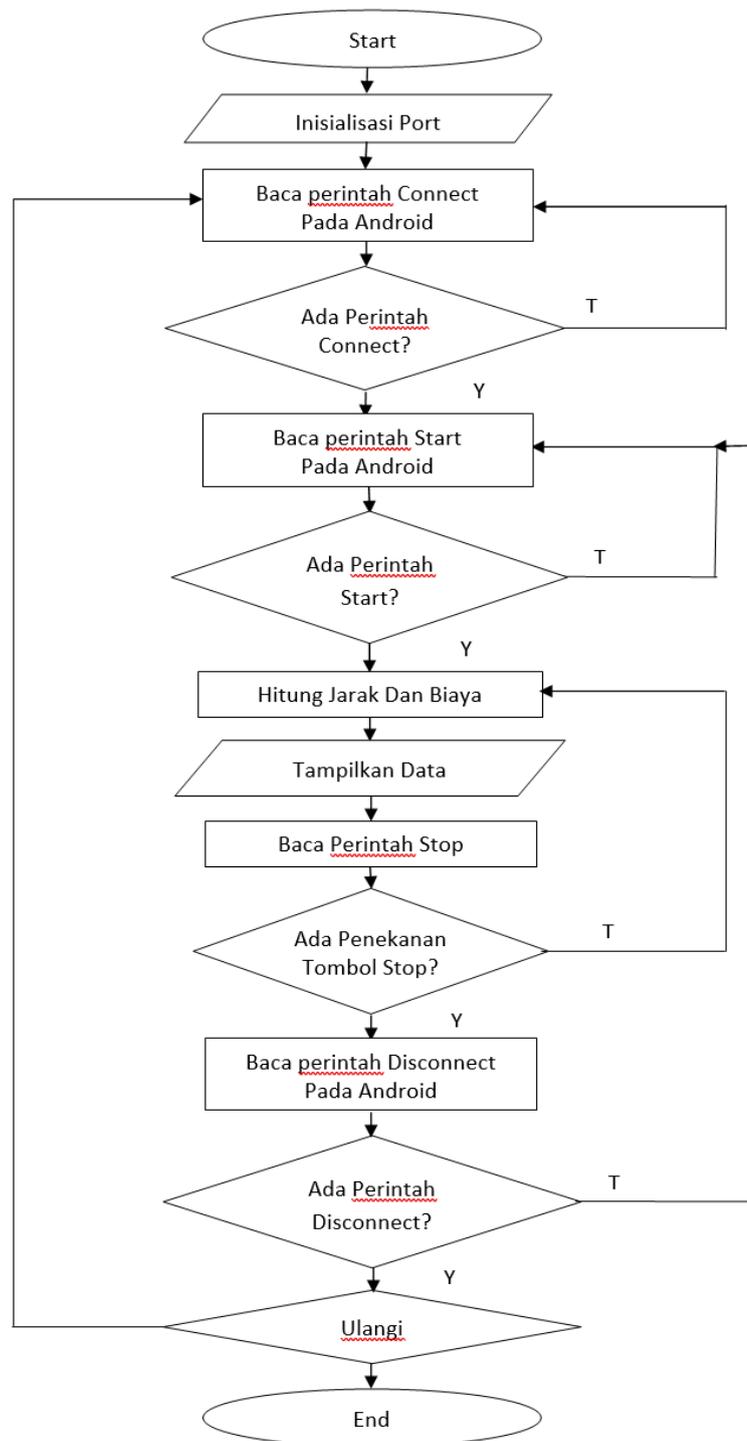
Gambar 4. Sistem mekanik argometer

(a) Desain system mekanik dan (b) Posisi kotak rangkaian dalam jok sepeda motor

2. Prinsip Kerja Argometer

Argometer berbasis android ini bekerja berdasarkan program yang dibuat untuk menjalankan arduino. Pemograman arduino dilakukan dengan menggunakan software *Integrated Development Environment (IDE)* arduino, yang merupakan software bawaan dari arduino. Untuk membuat tampilan argometer di smartphone android digunakan software MIT App inventor. Argometer berbasis android ini bekerja dengan cara menekan tombol-tombol yang terdapat pada tampilan argometer di smartphone android. Untuk memulai kerja argometer dilakukan penekanan tombol CONNECT untuk menghubungkan arduino dengan smartphone android. Untuk memulai perhitungan tarif becak dilakukan dengan menekan tombol START, sedangkan untuk mengakhiri perhitungan tarif becak dapat dilakukan dengan menekan tombol STOP. Untuk mengakhir komunikasi android dengan arduino dapat

dilakukan dengan menekan tombol DISCONNECT. Cara kerja argometer ini ditransformasikan ke listing program Arduino IDE dan software MIT App inventor secara integrasi, sehingga diperoleh sistem argometer becak yang dapat bekerja sesuai dengan tujuan. Prinsip kerja argometer ini dapat dilihat dari flowchart pemograman yang ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut.

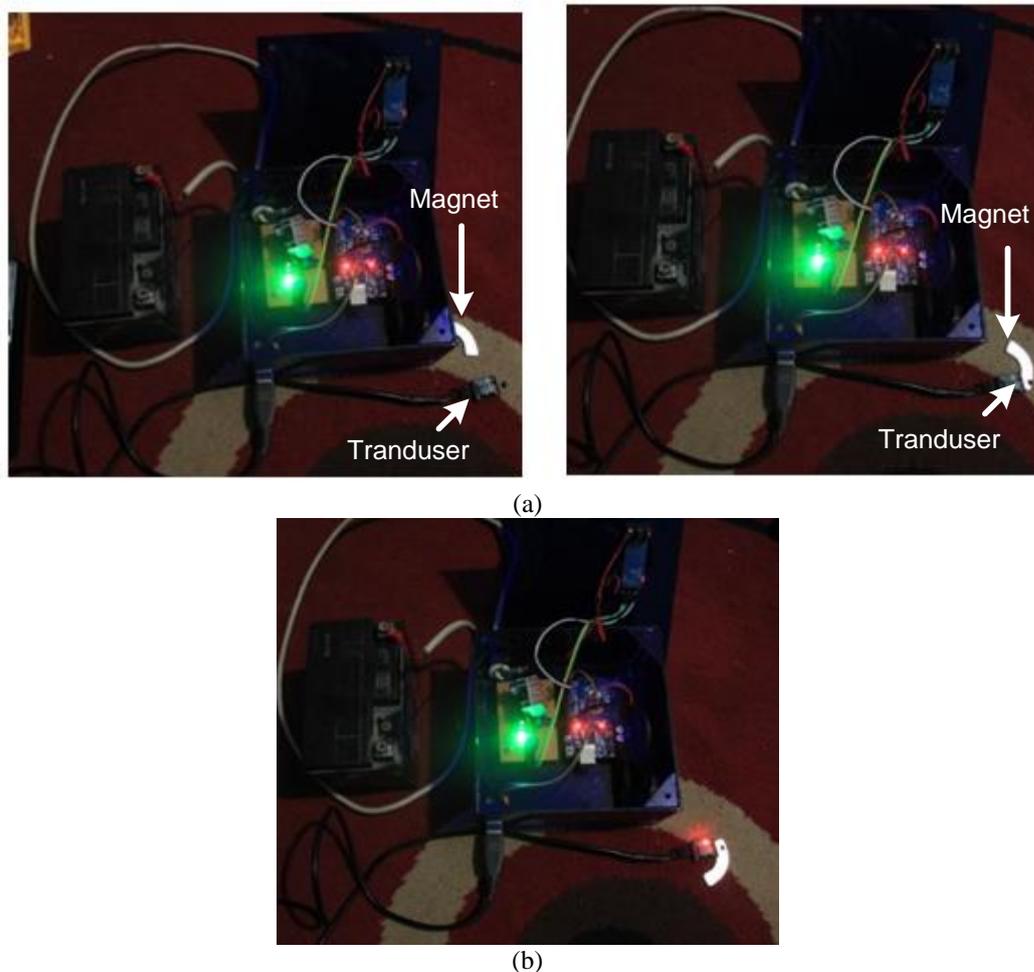


Gambar 5. Flow Chart Kerja Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja argometer yang dirancang dalam penelitian ini diverifikasi melalui serangkaian pengujian, yang mencakup pengujian catu daya, sensor *hall effect*, pengujian arduino dan pengujian argometer secara keseluruhan. Pengujian catu daya dilakukan untuk melihat tegangan output catu daya yang dihasilkan oleh IC regulator. Dalam pengujian ini, IC LM7809 untuk tegangan output 9 Volt dan LM7805 untuk tegangan output 5 Volt dihubungkan dengan baterai yang memiliki tegangan 11 Volt. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh tegangan output IC LM7809 sebesar 8.8 Volt sedangkan IC LM7805 menghasilkan tegangan output 5.6 Volt. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa nilai tegangan yang dihasilkan kedua IC regulator telah sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh rangkaian system argometer yaitu 9 Volt dan 5 Volt. Walaupun ada error, namun nilainya masih dalam batas tegangan yang dibutuhkan oleh rangkaian.

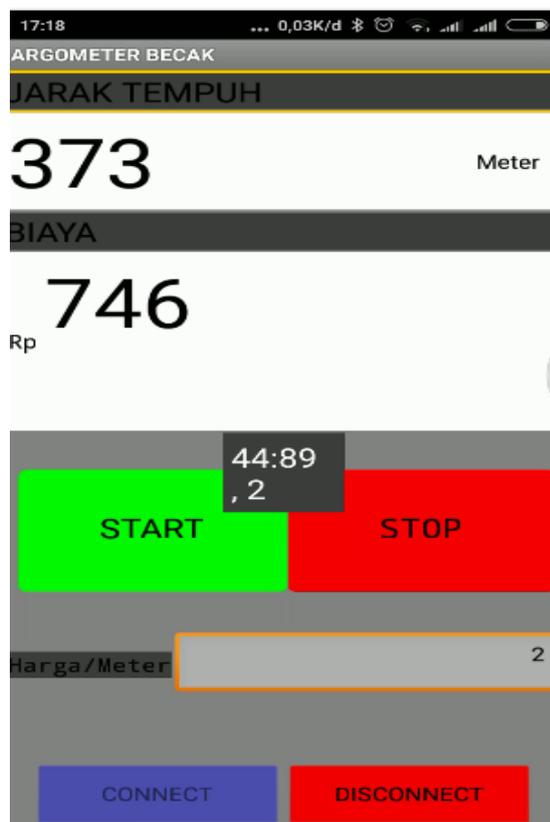
Selanjutnya dilakukan pengujian arduino untuk melihat nilai output pin arduino. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pin output arduino menghasilkan tegangan 4.9 Volt untuk kondisi HIGH dan 0 Volt untuk kondisi LOW. Nilai ini juga sesuai dengan standar nilai tegangan output arduino, yakni 5 Volt untuk kondisi HIGH dan 0 Volt untuk kondisi LOW. Selanjutnya dilakukan pengujian sensor *hall effect* dengan hasil seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Pengujian sensor hall effect
(a) Kondisi output sensor tanpa pulsa dan (b) kondisi sensor menghasilkan pulsa tegangan

Gambar 6(a) menunjukkan hasil pengujian sensor *hall effect* ketika sensor jauh dari magnet dan sensor dekat dengan magnet tapi tidak sesuai dengan kutub sensor. Pada kondisi ini, sensor *hall effect* tidak menghasilkan pulsa. Hal ini dapat dilihat dari lampu indikator sensor yang tidak menyala. Gambar 6(b) menunjukkan hasil pengujian sensor ketika kutub magnet sesuai dengan kutub sensor, sehingga lampu indikator sensor menyala. Pada kondisi ini, sensor akan menghasilkan pulsa, dimana pulsa ini akan dihitung untuk menentukan jumlah putaran roda becak motor. Pulsa ini hanya muncul satu kali dalam setiap putaran roda becak motor. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah putaran roda becak sama dengan jumlah pulsa keluaran sensor *hall effect*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa rangkaian sensor *hall effect* telah bekerja dengan baik dalam menghitung jumlah putaran roda becak motor. Setelah jumlah putaran roda becak diketahui, maka jarak tempuh becak dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

Setelah rangkaian sensor dinyatakan bekerja dengan baik, maka selanjutnya dilakukan pengujian argometer secara terintegrasi. Pengujian ini dilakukan dengan mengendarai becak motor dalam jarak tertentu. Gambar 7 menunjukkan hasil pengujian argometer becak motor di lapangan.



Gambar 7. Screen Aplikasi dalam sistem Android

Gambar 7 menunjukkan bahwa dalam pengujian ini becak motor telah menempuh jarak sejauh 373 meter dengan tarif sebesar 748 Rupiah. Pada pengujian ini, standar tarif becak motor dibuat 2 Rupiah permeter. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa argometer yang dibuat berbasis android untuk becak motor telah bekerja dengan baik. Argometer telah mampu menghitung jarak dan tarif becak motor, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 7. Hasil

pengujian ini juga menunjukkan bahwa semua tombol-tombol yang terdapat dalam layar argometer telah bekerja dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemograman arduino dengan software Arduino IDE dan pemograman android dengan software MIT App Inventor telah sukses menciptakan argometer becak yang dapat ditampilkan di layar smartphone android.

PENUTUP

Berdasarkan hasil yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa argometer berbasis android untuk becak motor yang dibuat dalam penelitian ini telah bekerja sesuai dengan fungsinya. Argometer yang ditampilkan di layar smartphone android telah sukses menghitung tarif becak sesuai dengan jarak tempuh. Semua tombol-tombol argometer yang didesain pada layar smartphone android juga telah bekerja sesuai dengan fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tati Yuniarti. *Analisis Tarif Agkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, Ability To Pay Dan Willingness To Pay*, Surakarta : Universitas Sebelas Maret. 2009.
- [2] R. Y. Adi Pratama, Sudjadi, dan F. D. Djuandi. *Argometer pada Ojek Motor Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. TRANSIENT, Vol.2, No. 2, Juni 2013.
- [3] Rihadatul Husna. *Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Pompa Pengisian Tangki Air Menggunakan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroller Atmega8535*. Padang : Universitas Negeri Padang. 2018.
- [4] A.H. Khalda. *Rancang Bangun Alat Ukur Torsi dan Kecepatan Motor DC Dengan Prinsip Non-kontak Berdasarkan Deteksi Medan Magnet*. Bandung : Institut Teknologi Bandung. 2017.
- [5] M. G. Simanjuntak dan F. R. Batubara. *Perancangan Prototype Smart Building Berbasis Arduino Uno*. Medan : Universitas Sumatera Utara. 2013.

Biodata Penulis

Muhammad Rezky, lahir di Lubuk Gambir, 08 Agustus 1994. Saat ini sedang menyelesaikan program Sarjana Sain Terapan di Program Studi Teknik Elektro Industri jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang

Muldi Yuhendri, dilahirkan di Agam, 13 Desember 1981. Menyelesaikan S1 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang tahun 2005 dan program Magister Teknik dan Doktor di Jurusan Teknik Elektro ITS Surabaya pada tahun 2009 dan 2017. Bekerja sebagai Dosen di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang semenjak tahun 2006.