

Pemanfaatan RFID Sebagai Pengidentifikasi Kendaraan Pada Proses Pengisian Bahan Bakar Premium Guna Pengendalian Pembatasan BBM

Ni Nyoman Sri Sulistiyawati¹, M. Andang Novianta, S.T.,M.T.², dan Ir. Wiwik Handajadi, M.Eng.³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri

IST AKPRIND YOGYAKARTA

Jl. Kalisahak No. 28 kompleks Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta, Indonesia

ninyomansrisulistiyawati@gmail.com¹, m_andang@akprind.ac.id², wiwikhan2@gmail.com³

ABSTRACT

The development of technology in the field of transportation technology takes a big part in the use of fossil energy, which contains the need of fuel oil (BBM) increased from year to year. People are more likely to use subsidized fuel such as Premium (RON 88) and Solar (CN 48) for used motor vehicles. Several applications have been developed to control the purchase of subsidized fuel.

Utilization of RFID as a vehicle identifier on gasoline filling process in order to fuel oil delimitation as one of tool and application developed to limit the number of subsidized Premium fuel purchases. This system works by using Arduino Uno module as the main controller, water flow sensor YF S-201 G1/2 functioning calculate water volume and Radio Frequency Identification (RFID) reader RC522 as an identifier of available fuel and quota types. For application, designed using Microsoft Visual Studio, and for the database used PhpMyAdmin.

From the results of testing conducted, the use of RFID in identifying the type of vehicle and available quota is work with 0-2 cm the distance of reading. For the test results of two water flow sensors YF S-201 to measuring cup with a limit of measurement 1 liter up to 3 liter, obtained an error of 2,145% in volume measurement on sensor 1 while on sensor 2 obtained an error of 4,08%.

Keywords: Petroleum Fuel, Arduino Uno, Water Flow Sensor YF S-201, Radio Frequency Identification (RFID) RC522, Microsoft Visual Studio, PhpMyAdmin.

INTISARI

Perkembangan teknologi dibidang teknologi transportasi mengambil andil besar dalam penggunaan energi fosil, yang mengakibatkan kebutuhan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) meningkat dari tahun ke tahun. Masyarakat lebih cenderung menggunakan BBM bersubsidi seperti Premium (RON 88) serta Solar (CN 48) untuk kendaraan bermotor yang digunakan. Beberapa aplikasi pun telah dikembangkan untuk pengendalian pembelian BBM bersubsidi.

Pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan pada proses pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM sebagai salah satu perangkat dan aplikasi yang dikembangkan untuk membatasi jumlah pembelian BBM bersubsidi jenis Premium. Sistem ini bekerja dengan menggunakan modul Arduino Uno sebagai pengontrol utama, *water flow* sensor YF S-201 G1/2 yang berfungsi menghitung *volume*, dan *Radio Frequency Identification* (RFID) reader RC522 sebagai pengidentifikasi jenis BBM dan kuota yang tersedia. Untuk aplikasi, dirancang menggunakan Microsoft isual Studio dan untuk *database* menggunakan PhpMyAdmin.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, penggunaan RFID dalam mengidentifikasi jenis bahan bakar kendaraan dan kuota yang tersedia bekerja dengan baik pada jarak pembacaan 0 – 2 cm. Untuk hasil pengujian dua buah sensor *water flow* YF S-201 terhadap gelas ukur dengan batas pengukuran 1 liter sampai dengan 3 liter, diperoleh rata-rata kesalahan sebesar 2,145% dalam pengukuran *volume* pada sensor 1, sedangkan pada sensor 2 diperoleh rata-rata kesalahan sebesar 4,08%.

Kata kunci: Bahan Bakar Minyak, Arduino Uno, *Water Flow Sensor* YF S-201, *Radio Frequency Identification* (RFID) RC522, Microsoft Visual Studio, PhpMyAdmin.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang teknologi transportasi mengambil andil besar dalam penggunaan energi fosil, yang mengakibatkan kebutuhan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) meningkat dari tahun ke tahun. Data dari Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri) mencatat terdapat sekitar 114,08 juta unit kendaraan bermotor yang beroperasi di Indonesia, dimana masing-masing jenis kendaraan tercatat 12.599.138 unit mobil penumpang, 2.398.846 unit mobil bis, 6.235.136 unit mobil barang, dan 92.976.240 unit sepeda motor (Anonim, 2015). Akan tetapi, masyarakat lebih cenderung menggunakan BBM bersubsidi seperti Premium (RON 88) serta Solar (CN 48) untuk kendaraan bermotor yang digunakan.

Dari data penelitian yang dilakukan Kementerian ESDM menunjukkan hampir 77% BBM bersubsidi dinikmati oleh kalangan menengah keatas dan kalangan mampu. Adapun yang masuk kedalam kategori kalangan menengah keatas yaitu yang memiliki mobil walaupun masih dalam bentuk cicilan, sedangkan kategori kalangan mampu yang memiliki dua sampai tiga mobil, memiliki *air conditioner* (AC) di dalam rumah serta memiliki ruma dengan kapasitas listrik diatas 2000 *watt* (Fasabeni, 2014).

Beberapa penelitian yang terkait dengan pembatasan dan monitoring BBM telah dilakukan dan dikembangkan sebelumnya, seperti *prototype* sistem pengendalian pembelian bahan bakar minyak bersubsidi menggunakan RFID berbasis *web*. Sistem ini melakukan pembatasan pembelian BBM bersubsidi dengan memberikan kuota pembelian setiap minggu, dimana sistem *ter-reset* secara otomatis setiap hari Senin pada pukul 00.00 waktu setempat serta adanya perekaman setiap transaksi yang dilakukan guna pengawasan terhadap BBM bersubsidi. Dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP 5 sebagai antarmuka, memungkinkan akses basis data dilakukan melalui internet (S. Samsugi, 2014).

c. *Tag RFID mifare1 card* sebagai kartu identitas kendaraan.

Selanjutnya, pengembangan pemanfaatan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk mendeteksi pengisian BBM pada mobil dinas di lingkungan Universitas Udayana yang mengacu kepada pengisian bahan bakar minyak *non* subsidi guna meminimalisir kecurangan saat melakukan pengisian bahan bakar minyak. Penelitian ini menggunakan MySQL dalam pengolahan basis data serta bahasa pemrograman PHP serta Delphi dalam perancangan *website* (Ni Ketut Ari Puspita Dewi, 2015).

Pengembangan lain untuk memperbaiki sistem pengendalian dan pengawasan terhadap BBM bersubsidi telah banyak dilakukan, namun untuk pembatasan yang dilakukan masih belum maksimal karena belum terintegrasi langsung dengan mesin pembelian BBM.

Berdasarkan latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana merancang sistem identifikasi kendaraan dengan teknologi RFID dalam pembatasan proses pengisian bahan bakar bersubsidi serta menguji sistem dapat bekerja secara optimal dan efisien sesuai dengan tujuan penelitian.

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang suatu purwarupa perangkat pengembangan sistem pengawasan pembatasan pembelian bahan bakar minyak bersubsidi pada kendaraan dengan menggunakan RFID dalam proses identifikasi kendaraan yang dapat digunakan sebagai salah satu cara memonitoring serta pembatasan proses pengisian bahan bakar minyak bersubsidi.

II. METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Arduino Uno sebagai pengendali utama yang digunakan pada sistem.
- b. *RFID Reader RC522* sebagai pengidentifikasi kendaraan dan jumlah kuota BBM bersubsidi.
- d. Modul RTC DS1307 sebagai pembaca waktu pembelian BBM.

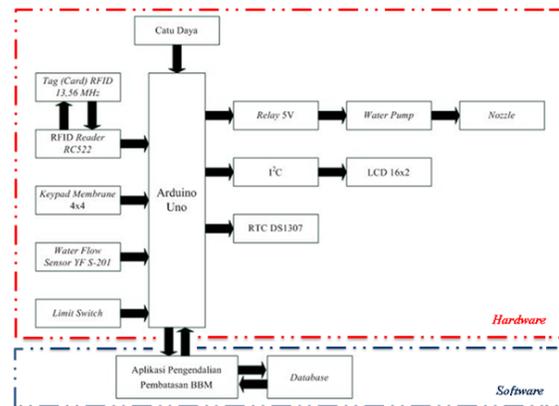
- e. *Keypad membran* sebagai media input data pembelian BBM.
- f. *Relay* sebagai saklar otomatis dalam menghidupkan dan mematikan pompa.
- g. *Water pump* sebagai motor pemompa bensin.
- h. *Limit switch* sebagai saklar pompa saat pembelian *full tank* BBM non subsidi.
- i. LCD 16x2 sebagai media penampil sistem yang bekerja.
- j. I²C sebagai media komunikasi antara Arduino Uno dengan LCD.
- k. Air sebagai fluida yang diukur.
- l. MySQL sebagai media penyimpanan data.
- m. IDE Arduino untuk membuat program kendali perangkat keras (*hardware*).
- n. Microsoft Visual Studio untuk merancang dan membuat program *user interface*.
- o. Laptop sebagai media pemrograman dan penampil pada sistem.
- p. Catu daya sebagai sumber tegangan pada sistem.

B. Perancangan Sistem

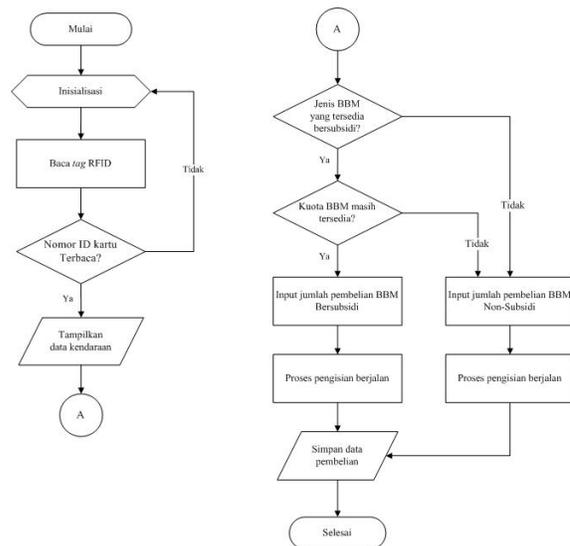
Secara garis besar sistem pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan pada proses pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM ini terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *software* dan *hardware* seperti yang digambarkan pada Gambar 1.

Pada bagian *hardware* atau perangkat keras, terdiri dari sebuah modul arduino uno, dua buah water flow sensor YF S201 G 1/2, modul RTC DS1307, RFID RSC522, LCD 16x2 dengan I2C, *keypad membran* 4x4, dua buah pompa air, dan sebuah catu daya 5 volt.

Arduino Uno berperan sebagai mikrokontroler yang akan ditanamkan algoritma pemograman seperti pada Gambar 2 yang merupakan diagram alir dari sistem pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan pada proses pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM.



Gambar 1. Blok Sistem Pemanfaatan RFID Sebagai Pengidentifikasi Kendaraan Pada Proses Pengisian Bahan Bakar Premium Guna Pengendalian Pembatasan BBM



Gambar 2. Diagram Alir Algoritma Sistem Pemanfaatan RFID Sebagai Pengidentifikasi Kendaraan Pada Proses Pengisian Bahan Bakar Premium Guna Pengendalian Pembatasan BBM

Untuk bagian pengidentifikasi kendaraan digunakan RFID RC522 dan terhubung Microsoft Visual Studio dan basis data lokal yang terhubung secara serial. RFID reader akan membaca nomor kartu dan jumlah kuota BBM pengguna kendaraan dan menampilkannya pada LCD 16x2.

Untuk bagian penginputan jumlah pembelian BBM, digunakan *keypad membran* 4x4. RTC DS1307 digunakan untuk menampilkan waktu

pembelian, dimana waktu tersebut akan disimpan kedalam basis data.

Pada bagian penghitung *volume*, digunakan air sebagai indikator pengganti minyak, dimana sensor yang digunakan adalah *water flow sensor YF-S201 G1/2* untuk mendeteksi jumlah air yang mengalir. Untuk menghitung debit air yang mengalir digunakan Persamaan 1.

$$Q = \frac{F}{K} \quad (1)$$

Keterangan:

Q = Banyaknya volume zat cair (Liter/menit)

F = Frekuensi (Hz)

K = Konstanta (7)

Nilai konstanta yang digunakan pada sistem ini sebesar 4,25. Hasil penghitungan jumlah debit yang mengalir dikonversi menjadi nilai *volume* dan dihubungkan pada pin 2 dan A0 yang selanjutnya akan diolah oleh Arduino Uno. Jumlah debit ini kemudian akan digunakan untuk menghitung jumlah *volume* dengan menggunakan Persamaan 2.

$$V = \left(\frac{Q}{s}\right) / d \quad (2)$$

Keterangan:

V = Volume air (L)

Q = Jumlah debit yang mengalir (Liter/menit)

S = Waktu 60 detik (s)

d = Waktu tunda penghitungan (s)

Sedangkan pada perangkat lunak sistem pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan saat pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM ini terdiri dari 2 bagian perancangan yaitu perancangan *database* pada *phpmyadmin* dan perancangan aplikasi dengan menggunakan Microsot Visual Studio.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sistem pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan pada proses pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM terdiri dari 3 bagian yaitu perangkat keras seperti pada

Gambar 3, *database* pada *phpmyadmin* dan aplikasi desktop.



Gambar 3. Rancangan Alat Keseluruhan

Dalam pengoperasiannya, dilakukan pindai kartu RFID, selanjutnya akan tertampil nomor kartu dan jumlah kuota BBM. Kemudian, diinputkan jumlah pembelian BBM, dan sistem pengisian akan bekerja. Untuk pembelian premium, setelah pengisian selesai akan tertampil jumlah pembelian serta kuota yang masih tersedia pada basis data. Sedangkan untuk pembelian pertamax, data kartu RFID, jumlah pembelian BBM, waktu dan tanggal pembelian langsung tersimpan kedalam riwayat pembelian.

Pengujian RFID *reader* dilakukan untuk melihat proses kerja pemindaian kartu telah berjalan dengan baik atau tidak. Sehingga, nantinya tidak mengganggu proses identifikasi kartu saat proses pengisian BBM berjalan. Pengujian dilakukan dengan program yang telah dibuat, dimana jarak pembacaan kartu yang akan digunakan pada sistem diukur mulai dari 0,5 cm hingga 3,0 cm, dengan penambahan jarak setiap 0,5 cm. Hasil dari pengujian RFID *Reader* RC522 ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Jarak Pembacaan Kartu Dengan RFID Reader RC522

No.	Card UID	Jarak Pembacaan Maksimal Menurut Datasheet (cm)	Jarak Pembacaan (cm)	Keterangan
1.	20F1CE10	6,0	0,5	Terbaca
2.		6,0	1,0	Terbaca
3.		6,0	1,5	Terbaca
4.		6,0	2,0	Terbaca
5.		6,0	2,5	Tidak Terbaca
6.		6,0	3,0	Tidak Terbaca
7.	50E8810	6,0	0,5	Terbaca
8.		6,0	1,0	Terbaca
9.		6,0	1,5	Terbaca
10.		6,0	2,0	Terbaca
11.		6,0	2,5	Tidak Terbaca
12.		6,0	3,0	Tidak Terbaca
13.	D269D3A	6,0	0,5	Terbaca
14.		6,0	1,0	Terbaca
15.		6,0	1,5	Terbaca
16.		6,0	2,0	Terbaca
17.		6,0	2,5	Tidak Terbaca
18.		6,0	3,0	Tidak Terbaca

Dari Tabel 1, dapat dilihat jarak pembacaan kartu berkisar dari 0,5 cm sampai 2,0 cm. Hal ini dikarenakan tipe kartu RFID *mifare1* tidak memiliki catu daya sendiri, tetapi mendapatkan catu daya dari RFID reader secara *wireless* saat kartu didekatkan.

Pengujian sensor dilakukan untuk mendapatkan nilai pembacaan sensor dan membandingkannya dengan hasil pengukuran. Hasil pengukuran didapatkan dengan mengukur frekuensi pada osiloskop dan mengukur *volumetri* yang dikeluarkan sensor dengan gelas ukur. Dilakukan dua kali pengujian yaitu pada sensor 1 dan sensor 2. Selanjutnya, data hasil pengujian dilakukan penghitungan persentase kesalahan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kesalahan (\%)} = \frac{\text{Selisih data}}{\text{nilai baca sensor}} \times 100\%$$

dimana:

$$\text{Selisih data} = \text{nilai baca} - \text{nilai ukur}$$

Hasil perbandingan pengujian nilai pembacaan sensor dengan hasil pengukuran pada sensor 1 dengan batas 1 liter ditunjukkan pada Tabel 2 dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 4, untuk hasil perbandingan dengan batas 2 liter ditunjukkan pada Tabel 3 dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 5, dan hasil perbandingan batas 3 liter ditunjukkan pada Tabel 4 dan

ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 6.

Sedangkan, Hasil perbandingan pengujian nilai pembacaan sensor dengan hasil pengukuran pada sensor 2 dengan batas 1 liter ditunjukkan pada Tabel 5 dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 7, untuk hasil perbandingan dengan batas 2 liter ditunjukkan pada Tabel 6 dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 8, dan hasil perbandingan batas 3 liter ditunjukkan pada Tabel 7 dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 9.

Dari hasil pengujian, diperoleh rata-rata kesalahan antara hasil baca dengan hasil ukur *volume* pada sensor 1 dengan batas pengukuran 1 liter sebesar 2,116 %, untuk batas pengukuran 2 liter sebesar 2,482 % dan untuk batas pengukuran 3 liter sebesar 1,837 %. Untuk sensor 2, diperoleh rata-rata kesalahan antara hasil baca dengan hasil ukur *volume* dengan batas pengukuran 1 liter sebesar 4,61 %, pada batas pengukuran 2 liter sebesar 2,53 % dan untuk batas pengukuran 3 liter sebesar 5,11 %. Bila diambil nilai rata-rata kesalahan pengukuran pada sensor 1 diperoleh persentase kesalahan sebesar 2,145% dengan menggunakan persamaan:

Rata – rata Kesalahan (%)

$$= \frac{2,116 \% + 2,482 \% + 1,837 \%}{3} = \frac{6,435 \%}{3} = 2,145 \%$$

Sedangkan, pada sensor 2 diperoleh persentase kesalahan sebesar 4,08% dengan menggunakan persamaan:

Rata – rata Kesalahan (%)

$$= \frac{4,61 \% + 2,53 \% + 5,11 \%}{3} = \frac{12,25 \%}{3} = 4,08 \%$$

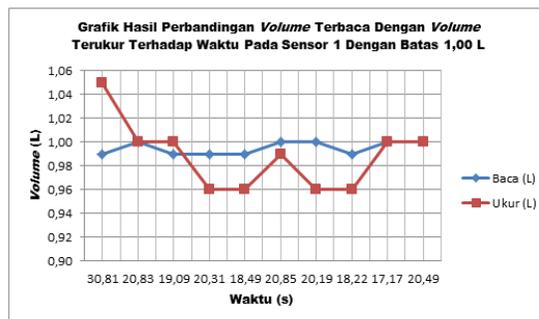
Hasil keseluruhan dari penelitian ini berjalan cukup baik dimana tingkat kesalahan dalam pengukuran yang diberikan oleh sensor sebesar +/- 5% (dapat dilihat pada *datasheet*), sehingga *water flow sensor* YF S-201 dapat

diimplementasikan untuk memperoleh nilai *volume* pada pembatasan BBM. Untuk penggunaan *Radio Frequency Identification* (RFID) telah dapat mengidentifikasi jenis BBM yang digunakan dan kuota BBM yang tersedia, sehingga dapat membatasi jumlah pembelian BBM bersubsidi pada sistem pemanfaatan RFID sebagai pengidentifikasi kendaraan saat pengisian bahan bakar premium guna pengendalian pembatasan BBM.

Perancangan *database* dilakukan menggunakan basis data lokal. *Database* terdiri dari 5 buah tabel utama dan 2 buah tabel penghubung seperti pada Gambar 10. Untuk aplikasi penampil, pengirim dan penerima data, berupa sebuah aplikasi *desktop* yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Visual Studio, dengan tampilan yang terhubung dengan Arduino Uno seperti pada Gambar 11.

Tabel 2. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 1 Dengan Batas 1 Liter

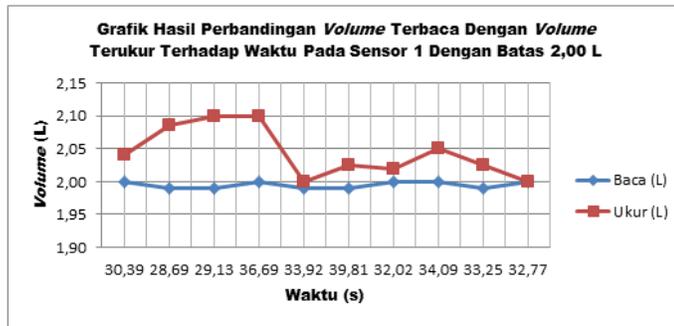
No.	Batas	Frekuensi		Kesalahan (%)	Debit		Kesalahan (%)	Debit Total Yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	1,00	23,30	22,200	4,721	5,6	5,2	6,723	594,910	0,99	1,050	6,061	30,81
2.		23,30	21,760	6,609	5,2	5,1	1,538	598,900	1,00	1,000	0,000	20,83
3.		19,60	19,000	3,061	4,7	4,5	4,881	595,740	0,99	1,000	1,010	19,09
4.		19,20	18,010	6,198	4,3	4,2	1,450	596,470	0,99	0,960	3,030	20,31
5.		23,30	21,910	5,966	5,6	5,2	7,941	596,970	0,99	0,960	3,030	18,49
6.		18,90	17,730	6,190	4,2	4,2	0,672	597,250	1,00	0,990	1,000	20,85
7.		18,20	17,790	2,253	4,4	4,2	4,866	599,950	1,00	0,960	4,000	20,19
8.		21,70	20,110	7,327	5,0	4,7	5,365	595,850	0,99	0,960	3,030	18,22
9.		23,30	22,500	3,433	5,6	5,3	5,462	599,860	1,00	1,000	0,000	17,17
10.		17,90	17,470	2,402	4,3	4,1	4,405	598,040	1,00	1,000	0,000	20,49
Rata-rata		20,87	19,848	4,897	4,9	4,7	4,497	597,394	1,00	0,988	2,116	20,65



Gambar 4. Grafik Hasil Perbandingan Volume Terbaca Dengan Volume Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 1 Dengan Batas 1 Liter

Tabel 3. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 1 Dengan Batas 2 Liter

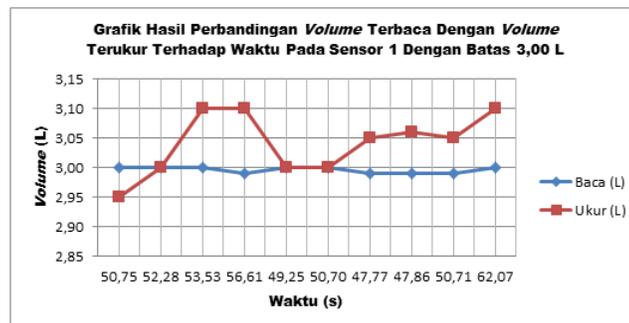
No.	Batas	Frekuensi		Kesalahan (%)	Debit		Kesalahan (%)	Debit Total Yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	2,00	25,60	24,930	2,617	6,0	5,9	2,235	1198,100	2,00	2,040	2,000	30,39
2.		27,00	25,540	5,407	6,4	6,0	6,103	1194,300	1,99	2,085	4,774	28,69
3.		27,00	25,380	6,000	6,5	6,0	8,127	1195,900	1,99	2,100	5,528	29,13
4.		21,30	19,550	8,216	4,8	4,6	4,167	1199,000	2,00	2,100	5,000	36,69
5.		22,70	21,130	6,916	5,1	5,0	2,514	1194,800	1,99	2,000	0,503	33,92
6.		17,90	17,580	1,788	4,3	4,1	3,803	1195,700	1,99	2,025	1,759	39,81
7.		22,70	20,900	7,930	5,4	4,9	8,932	1197,700	2,00	2,020	1,000	32,02
8.		21,70	20,920	3,594	5,2	4,9	5,339	1199,500	2,00	2,050	2,500	34,09
9.		22,70	21,720	4,317	5,3	5,1	3,574	1195,300	1,99	2,025	1,759	33,25
10.		23,30	24,460	4,979	5,3	5,8	8,590	1197,800	2,00	2,000	0,000	32,77
Rata-rata		23,19	22,211	5,176	5,4	5,2	5,339	1196,810	2,00	2,045	2,482	33,08



Gambar 5. Grafik Hasil Perbandingan *Volume* Terbaca Dengan *Volume* Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 1 Dengan Batas 2 Liter

Tabel 4. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 1 Dengan Batas 3 Liter

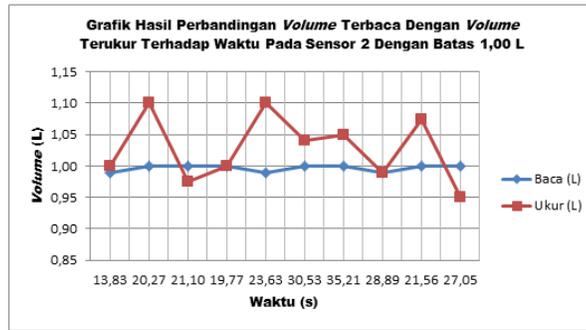
No.	Batas	Frekuensi		Kesalahan (%)	Debit		Kesalahan (%)	Debit Total Yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	3,00	20,40	19,950	2,206	4,90	4,7	4,202	1797,500	3,00	2,950	1,667	50,75
2.		20,00	19,350	3,250	4,77	4,6	4,550	1799,000	3,00	3,000	0,000	52,28
3.		20,40	19,360	5,098	4,80	4,6	5,098	1798,400	3,00	3,100	3,333	53,53
4.		20,00	18,500	7,500	4,40	4,4	1,070	1796,500	2,99	3,100	3,679	56,61
5.		22,70	21,280	6,256	5,10	5,0	1,822	1797,000	3,00	3,000	0,000	49,25
6.		21,30	20,130	5,493	4,70	4,7	0,776	1798,100	3,00	3,000	0,000	50,70
7.		23,30	21,510	7,682	5,20	5,1	2,670	1796,200	2,99	3,050	2,007	47,77
8.		23,30	22,790	2,189	5,30	5,4	1,176	1795,900	2,99	3,060	2,341	47,86
9.		21,30	20,610	3,239	5,10	4,8	4,913	1796,700	2,99	3,050	2,007	50,71
10.		18,20	16,810	7,637	4,12	4,0	3,998	1797,900	3,00	3,100	3,333	62,07
Rata-rata		21,09	20,029	5,055	4,8	4,7	3,028	1797,320	3,00	3,041	1,837	52,15



Gambar 6. Grafik Hasil Perbandingan *Volume* Terbaca Dengan *Volume* Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 1 Dengan Batas 3 Liter

Tabel 5. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 2 Dengan Batas 1 Liter

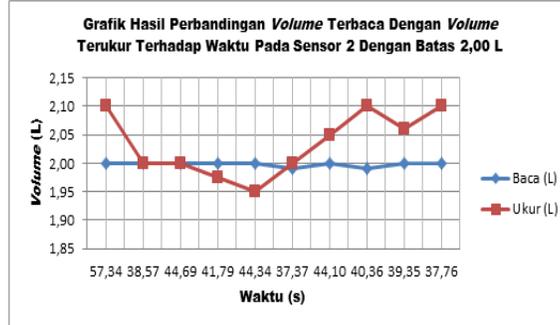
No.	Batas	Frekuensi		Faktor Kesalahan (%)	Debit		Faktor Kesalahan (%)	Debit Total Yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	1,00	27,80	27,06	2,66	6,5	6,4	2,05	594,21	0,99	1,000	1,01	13,83
2.		18,20	18,12	0,44	4,4	4,3	3,10	598,99	1,00	1,100	10,00	20,27
3.		16,70	16,58	0,72	4,1	3,9	4,85	599,28	1,00	0,975	2,50	21,10
4.		18,50	18,38	0,65	4,4	4,3	1,71	597,91	1,00	1,000	0,00	19,77
5.		15,90	14,65	7,86	3,7	3,4	6,84	596,64	0,99	1,100	11,11	23,63
6.		18,20	18,16	0,22	4,4	4,3	2,89	597,99	1,00	1,040	4,00	30,53
7.		19,20	19,21	0,05	4,8	4,5	5,83	597,89	1,00	1,050	5,00	35,21
8.		17,50	16,39	6,34	4,1	3,9	5,94	596,07	0,99	0,990	0,00	28,89
9.		17,90	17,90	0,00	4,3	4,2	2,05	598,39	1,00	1,075	7,50	21,56
10.		17,50	17,47	0,17	4,4	4,1	6,58	599,07	1,00	0,950	5,00	27,05
Rata-rata		18,74	18,39	1,91	4,5	4,3	4,18	597,64	1,00	1,028	4,61	24,18



Gambar 7. Grafik Hasil Perbandingan Volume Terbaca Dengan Volume Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 2 Dengan Batas 1 Liter

Tabel 6. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 2 Dengan Batas 2 Liter

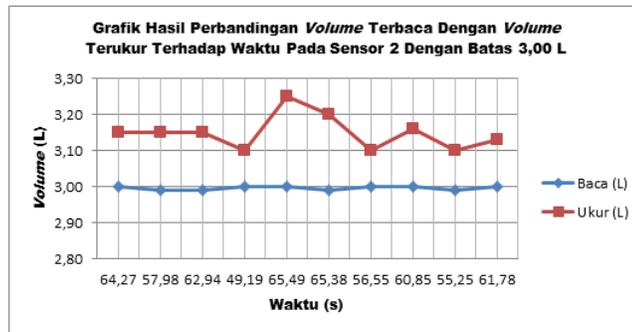
No.	Batas	Frekuensi		Kesalahan (%)	Debit		Kesalahan (%)	Debit Total yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	2,00	18,50	18,50	0,00	4,1	4,4	6,17	1198,80	2,00	2,100	5,00	57,34
2.		16,90	16,88	0,12	3,9	4,0	1,84	1199,90	2,00	2,000	0,00	38,57
3.		14,30	14,63	2,31	3,2	3,4	7,57	1196,90	2,00	2,000	0,00	44,69
4.		18,20	18,20	0,00	4,5	4,3	4,84	1198,70	2,00	1,975	1,25	41,79
5.		16,70	16,76	0,36	3,9	3,9	1,12	1198,40	2,00	1,950	2,50	44,34
6.		18,20	18,32	0,66	4,6	4,3	6,29	1196,70	1,99	2,000	0,50	37,37
7.		16,70	16,95	1,50	3,9	4,0	2,26	1192,20	2,00	2,050	2,50	44,10
8.		17,90	17,29	3,41	4,1	4,1	0,77	1196,30	1,99	2,100	5,53	40,36
9.		18,50	18,12	2,05	4,3	4,3	0,85	1199,70	2,00	2,060	3,00	39,35
10.		21,30	19,83	6,90	4,8	4,7	2,79	1197,70	2,00	2,100	5,00	37,76
Rata-rata		17,72	17,55	1,73	4,1	4,1	3,45	1197,53	2,00	2,034	2,53	42,57



Gambar 8. Grafik Hasil Perbandingan Volume Terbaca Dengan Volume Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 2 Dengan Batas 2 Liter

Tabel 7. Perbandingan Pengujian Nilai Pembacaan Sensor Dengan Hasil Pengukuran Pada Sensor 2 Dengan Batas 3 Liter

No.	Batas	Frekuensi		Kesalahan (%)	Debit		Kesalahan (%)	Debit Total yang Terbaca (L/menit)	Volume		Kesalahan (%)	Waktu Isi (s)
		Baca (Hz)	Ukur (Hz)		Baca (L/menit)	Hitung (L/menit)			Baca (L)	Ukur (L)		
1.	3,00	16,10	15,96	0,87	4,0	3,8	5,29	1798,10	3,00	3,15	5,00	64,27
2.		19,60	18,62	5,00	4,5	4,6	2,48	1796,90	2,99	3,15	5,35	57,98
3.		18,20	18,18	0,11	4,2	4,3	1,96	1795,90	2,99	3,15	5,35	62,94
4.		23,80	23,61	0,80	5,6	5,6	0,00	1798,40	3,00	3,10	3,33	49,19
5.		19,60	19,59	0,05	4,9	4,6	5,88	1797,90	3,00	3,25	8,33	65,49
6.		16,10	16,36	1,61	4,0	3,8	5,29	1796,80	2,99	3,20	7,02	65,38
7.		18,50	17,67	4,49	4,1	4,4	6,17	1797,90	3,00	3,10	3,33	56,55
8.		16,90	16,08	4,85	3,9	4,0	1,96	1797,30	3,00	3,16	5,33	60,85
9.		20,40	19,79	2,99	4,8	4,8	0,00	1795,60	2,99	3,10	3,68	55,25
10.		19,20	19,08	0,63	4,8	4,5	5,88	1798,90	3,00	3,13	4,33	61,78
Rata-rata		18,84	18,49	2,14	4,5	4,4	3,49	3,49	3,00	3,15	5,11	59,97



Gambar 9. Grafik Hasil Perbandingan *Volume* Terbaca Dengan *Volume* Terukur Terhadap Waktu Pada Sensor 2 Dengan Batas 3 Liter

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
admin		~5	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 K1B	-
data_kendaraan		~6	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 K1B	-
data_kepemilikan		~6	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
history_admin		~3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
history_jual		~6	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
jenis_bbm		~2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
jenis_kendaraan		~2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
jenis_kuota		~3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 K1B	-
8 tables	Sum	33	InnoDB	latin1_swedish_ci	160 K1B	0 B

Gambar 10. Daftar Tabel Data Dalam Basis Data Lokal

Tanggal	Waktu	ID_RFID	Beli_Premium	Beli_Pertamax
19-6-2017	1:54	50E8810	0	1,89999997615814
19-6-2017	1:8:5	50E8810	0	1,89999997615814
19-6-2017	1:8:33	50E8810	0	1,89999997615814

Gambar 11. Tampilan Penampil, Pengirim dan Penerima Data Dengan Komunikasi Serial

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, perakitan, pengamatan, dan pengujian terhadap penelitian Pemanfaatan RFID Sebagai Pengidentifikasi Kendaraan Pada Proses Pengisian Bahan Bakar Premium Guna Pengendalian Pembatasan BBM ini, dapat diambil kesimpulan.

1. Proses identifikasi kendaraan dengan memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) bekerja dengan baik dimana sistem dapat membaca nomor kartu RFID dan mengidentifikasikan jenis BBM yang digunakan serta kuota yang tersedia untuk pengguna dengan jarak pembacaan berkisar 0 - 2 cm, dimana hal ini dikarenakan tipe kartu RFID *mifare1* tidak memiliki catu daya sendiri, tetapi mendapatkan catu daya

- dari RFID *reader* secara *wireless* saat kartu didekatkan.
2. Hasil pengukuran *volume* yang terukur oleh sensor *water flow* YF S-201 G1/2 bekerja cukup baik, dengan rata-rata faktor kesalahan pada sensor 1 sebesar 2,145% dan faktor kesalahan pada sensor 2 sebesar 4,08%, dimana nilai *volume* yang terukur dipengaruhi oleh konstanta yang digunakan serta frekuensi yang terbaca oleh sensor.
 3. Proses pengambilan dan pengiriman data terhadap basis data lokal dengan menggunakan komunikasi serial mudah terganggu, diantaranya disebabkan oleh kinerja laptop yang digunakan serta kabel serial yang terganggu.
 4. Proses *reset* kuota dengan jeda waktu 10 detik setelah aplikasi diaktifkan berjalan baik, dimana kuota kembali ke kondisi awal yaitu 3 liter untuk mobil dan 2 liter untuk motor.

Untuk penelitian selanjutnya ada beberapa hal yang dapat dilakukan agar sistem menjadi lebih baik lagi, diantaranya:

1. Penggunaan *water flow* sensor sebaiknya digantikan dengan sensor minyak.
2. Sistem *reset* kuota saat sistem dihidupkan dibuat menjadi sistem *reset* setiap 24 jam atau saat pergantian hari.
3. Penggunaan basis data lokal diganti secara global supaya antar mesin pengisian dan antar SPBU saling terhubung.
4. Sistem pengambilan dan pengiriman data menggunakan komunikasi serial sebaiknya diganti dengan *Internet of Things* (IoT) supaya dapat langsung mengakses basis data tanpa memerlukan aplikasi sebagai penghubung.
5. Pembelian BBM sebaiknya tidak hanya menggunakan nominal harga tetapi dapat dibeli bentuk liter.
6. Kartu RFID dapat dilakukan pengisian saldo dan digunakan sebagai alat bantu pembayaran *pra-bayar*.
Penggunaan LCD 16x2 diganti dengan menggunakan LCD yang lebih besar.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini bukan semata-mata merupakan hasil kerja keras peneliti pribadi. Selama masa penelitian banyak pihak yang ikut membantu untuk mencapai keberhasilan dalam menyelesaikan penelitian ini. Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungan kerjasamanya baik moril dan materil.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2015). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis*. Dipetik Desember 10, 2016, dari Kementerian PPN / BAPPENAS: <http://bappenas.go.id/id/data-dan-informasi-utama/data-dan-statistik1/sarana-dan-prasarana/>
- Carwoto. (2011). *Rancangan Otomasi Berbasis Carwoto. (2011). Rancangan Otomasi Berbasis Internet Untuk Pengendalian Proses Penyaluran Bahan Bakar Minyak (BBM) Bersubsidi. Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-2 Tahun 2011* (pp. 25-30). Semarang: <http://publikasiilmiah.unwas.ac.id/>.
- Dewi, N. K. (2015). *Pemanfaatan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) Untuk Deteksi Pengisian BBM Pada Mobil Dinas Di Lingkungan Universitas Udayana*. Badung: <http://erepo.unud.ac.id/10731/>.
- Huda, A. (2015). *Perancangan dan Penerapan RFID untuk Monitoring Penggunaan BBG pada Kendaraan Umum*. *IncomTech*, 69-84.
- Samsugi, S. (2014). *Prototype Sistem Pengendalian Pembelian Bahan Bakar Minyak Bersubsidi Menggunakan RFID Berbasis Web*. Yogyakarta: http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=73883.