

PERANCANGAN LAMPU PENERANGAN LAHAN PARKIR OTOMATIS DAN SERVER PADA SMART PARKING SISTEM

DESIGN OF AUTOMATIC PARKING LOT LIGHTING AND SERVER ON SMART PARKING SYSTEM

Ketut Yoga Handayana.¹, Dr. Ir. Sony Sumaryo, M.T.², Dr. Nyoman Bogi Aditya Karna, S.T., MSEE³

1,2,3 Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

yogahandayana@telkomuniversity.ac.id, sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id,
aditya@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian tugas akhir ini adalah menciptakan sebuah sistem smart parking berbasis web app. Di era *Internet of Things*, dimana teknologi otomatis sudah banyak digunakan, penggunaan sistem parkir otomatis ini akan bermanfaat untuk mencari slot parkir yang masih kosong di suatu lahan parkir. Untuk membuat sistem tersebut maka diperlukan sebuah sensor, *database* dan *server*. Sehingga client dapat melihat pada *web app* untuk menacari lahan parkir yang tersedia. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah system parkir yang dapat membuat pengguna slot parkir dapat mengetahui dimana slot parkir yang kosong dan yang sudah terisi, lalu sebuah web server untuk pengelola parkir yang di dalamnya berisi data-data seperti daftar slot parkir yang kosong dan juga seberapa banyak energy listrik yang digunakan untuk lampu penerangan parkir. Sensor HC-SR04 yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang baik, ini dibuktikan dengan persentase *error* yang terbesar di angka 15% dan yang terendah 0,07%, Sensor arus yang digunakan sudah cukup baik ini dibuktikan dengan rata-rata *error*nya sebesar 4,19% dan dengan standar deviasi sebesar 2,72% , Sensor tegangan yang digunakan sudah cukup baik ini dibuktikan dengan rata-rata *error*nya sebesar 1,89% dan dengan standar deviasi 1%, Respon lampu penerangan parkir masih dirasa kurang memuaskan karena responnya belum berada dibawah 1 detik, Hasil dari system pengiriman datanya sudah sangat baik dengan total keberhasilan mencapai 100%.

Kata Kunci : *Internet of Things, Smart parking, Mikrokontroler, XAMPP Web Server, Arduino Mega 2560*

Abstract

The problem that will be raised in this thesis research is creating a web parking system based on web app. In the era of the Internet of Things, where automated technology has been widely used, the use of automatic parking systems will be useful for finding parking slots that are still empty in a parking lot. To make this system, we need a sensor, database and server. So that clients can look at the web app to find parking space available. The results of this study are a parking system that can make parking slot users know where the empty and filled parking slots are, then a web server for parking managers that contains data such as a list of empty parking slots and also how much electrical energy used for parking lighting. HC-SR04 sensor used has a good level of accuracy, this is evidenced by the largest percentage of errors at 15% and the lowest 0.07%, the current sensor used is good enough, as evidenced by an average error of 4.19% and with a standard deviation of 2.72%, the voltage sensor used is good enough, as evidenced by an average error of 1.89% and with a standard deviation of 1%, the response of the parking lighting is still considered unsatisfactory because the response has not been below 1 seconds, the results of the data delivery system has been very good with total success reaching 100%

Keywords : *Internet of Things, Smart parking, Mikrokontroler, XAMPP Web Server, Arduino Mega 2560*

1. Pendahuluan

Wilayah perkotaan di Indonesia memang terkenal dengan kepadatan penduduknya. Tidak hanya penduduknya yang banyak, transportasi pribadi yang ada juga banyak. Dari data statistik untuk mobil penumpang saja di tahun 2014 ada sebanyak 12.599.038 unit dan di 2015 mengalami peningkatan sebanyak 7% menjadi 13.480.973 unit [1]. Data tersebut merupakan data statistik mobil penumpang di seluruh Indonesia. Dengan pertumbuhan kendaraan bermotor yang seperti itu tentunya akan menimbulkan beberapa permasalahan. Masalah masalah timbul diantaranya, polusi udara, kemacetan dan tentunya kesulitan dalam mencari lahan parkir.

Seperti yang kita ketahui sistem parkir di Indonesia kebanyakan masih menggunakan sistem parkir konvensional dan belum dapat memberikan informasi yang dibutuhkan pelanggan seperti ketersediaan slot parkir, apakah slot parkir sudah terisi atau belum. Jadi jika parkir di beberapa pusat-pusat perbelanjaan yang masih menggunakan sistem parkir konvensional, orang-orang terkadang sulit untuk sekedar mencari slot parkir yang kosong. Mereka terkadang harus berputar-putar di lahan parkir tersebut hanya untuk mencari tempat parkir yang kosong. Untuk orang-orang perkotaan dengan mobilitas yang tinggi tentu tidak ingin jika waktunya terbuang hanya untuk mencari lahan parkir kosong. Dari sudut pandang pengelola parkir permasalahan yang dihadapi dengan system parkir

konvensional hanya bagaimana menggunakan sumber daya yang sedikit untuk mendapatkan keuntungan yang besar. Sumber daya yang dimaksud dapat berupa energi listrik maupun pekerja yang digunakan dalam pengoperasian suatu lahan parkir. Dengan permasalahan tersebut salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah menciptakan sistem "Smart Parking".

Dalam tugas akhir ini penulis akan membuat *prototype* "Smart Parking" dengan sub judul "Perancangan Lampu Penerangan Lahan Parkir Otomatis dan Server pada Smart Parking System". *Prototype* tersebut juga diharapkan dapat diimplementasikan di masyarakat. Sistem parkir pintar ini akan memudahkan pelanggan dalam mencari lokasi parkir yang kosong. Dengan begitu pelanggan tidak akan perlu berkeliling terlalu lama untuk mencari lokasi parkir kosong. Selain itu sistem parkir ini juga diharapkan dapat mengurangi penggunaan energi listrik yang digunakan sehingga akan dapat menguntungkan pengelola parkir

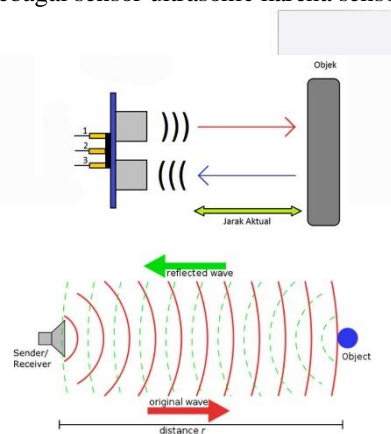
2. Dasar Teori

2.1 Smart Parking System

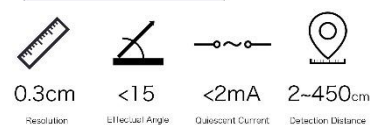
Smart parking system merupakan suatu system parkir yang mengkombinasikan teknologi dan inovasi-inovasi yang ada dalam rangka menghemat penggunaan bahan bakar, waktu, maupun tempat untuk memarkirkan kendaraannya dengan cepat dan efisien. Teknologi-teknologi maupun metode-metode yang digunakan dalam membangun smart parking system ini dapat berupa cloud computing, artificial intelligenc, WSN, image processing dan sebagainya tergantung dari kebutuhan dan target yang diinginkan. Pada tugas akhir penulis menggunakan system wireless untuk mengirim data sensor ke database dan akan ditampilkan di web server. Data-data sensor tersebut berupa data daya listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu dan juga data slot parkir yang terisi.

2.2 Sensor HC SR-04

Sensor HC SR-04 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak, dengan sensor ini kita akan dapat mendeteksi keberadaan mobil yang ada di slot parkir. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ini juga disebut sebagai sensor ultrasonic karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik.



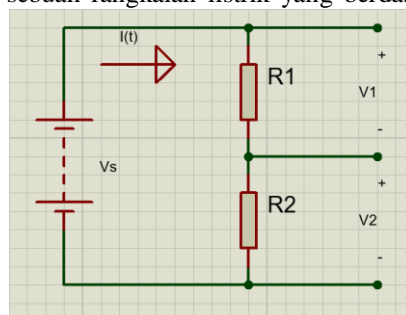
Gambar 2.1 cara kerja HC-SR04



Gambar 2.2 HC-SR04

2.3 Sensor Tegangan

Dalam tugas akhir ini penulis akan menggunakan rangkaian pembagi tegangan sebagai sensor tegangan. Rangkaian pembagi tegangan adalah sebuah rangkaian listrik yang berdasarkan pada Hukum Ohm dan Hukum



Kirchhoff II dimana dalam rangkaian listrik ini tegangan keluaran (V_o) akan lebih kecil dari tegangan sumbernya (V_s).

Gambar 2.3 rangkaian pembagi tegangan

Menurut Hukum Ohm, beda potensial atau tegangan berbanding lurus dengan arus yang mengalir[10] atau dapat dinyatakan dengan :

$$V = I \cdot R$$

Dalam Hukum Kirchhoff II menyatakan bahwa jumlah tegangan pada suatu lintasan tertutup sama dengan nol. Atau, penjumlahan tegangan pada masing-masing komponen penyusun yang membentuk satu lintasan tertutup akan bernilai sama dengan nol[10]

$$\sum V = 0$$

Sehingga,

$$V1(t) = V_{S(t)} \cdot \frac{R1}{(R1 + R2)}$$

$$V2(t) = V_{S(t)} \cdot \frac{R2}{(R1 + R2)}$$

2.4 Sensor Arus ACS 712 20A

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan resistor 1Ω 5 watt sebagai resistor shunt untuk mengukur nilai arus pada rangkaian lampu penerangan parkir otomatis. Dasar dari shunt resistor secara simpel adalah sebuah kawat tembaga yang telah diukur panjang dan diameternya dan dihubungkan secara seri antara suplai listrik dengan beban yang akan diukur. Untuk mengetahui besar arus yang mengalir dengan memanfaatkan *voltage drop* pada shunt resistor adalah dengan cara menghubungkan terminal positif dan negatif dari voltmeter pada sambungan pada masing-masing sisi shunt resistor tersebut. Shunt resistor yang telah terkalibrasi akan menghasilkan pembacaan yang lebih akurat. Cara kalibrasinya adalah dengan membandingkan hasil pembacaan dengan ampere meter standard yang presisi. Dalam proses kalibrasi, ampere meter harus dihubungkan secara seri antara sumber listrik, shunt resistor dan beban yang akan diukur. Kemudian hasil pembacaan dari voltmeter dibandingkan dengan hasil pembacaan pada ampere meter referensi. Tegangan Arus yang mengalir ke beban dapat dihitung dengan hukum Ohm ($V=I \cdot R$, $I=V/R$, $R=V/I$) dengan cara membagi hasil pembacaan tegangan drop dengan shunt resistor dengan nilai resistansi dari shunt resistor.



Gambar 2.4 Resistor shunt

2.5 Modul wifi ESP 8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both Keduanya. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan



Gambar 2.5 modul wifi ESP 8266

2.6 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang sudah dilengkapi dengan loader dan juga pemrograman sendiri yang berupa Bahasa C. Arduino Mega 2560 digunakan untuk mengirim data sensor HC SR-04, sensor tegangan dan sensor arus ke database menggunakan modul ESP8266. Arduino Mega 2560 ini juga memiliki banyak pin I/O nya sehingga sangat berguna untuk mengontrol sensor yang banyak.

2.7 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan menggunakan listrik. Terdapat dua bagian penting dalam relay yaitu bagian electromagnet dan mekanikalnya. Bagian elektromagnetnya terdiri dari coil dan intinya yang terbuat dari besi. Bagian mekanikalnya terdiri dari spring, armature, dan *contact point*. Cara kerjanya yaitu listrik yang mengalir ke coil dan akan membuat inti besi yang ada di coil menjadi magnet, lalu gaya tarik yang dihasilkan oleh magnet ini akan menarik armature dan membuat posisi saklar berubah.

2.8 Web Server dan Database

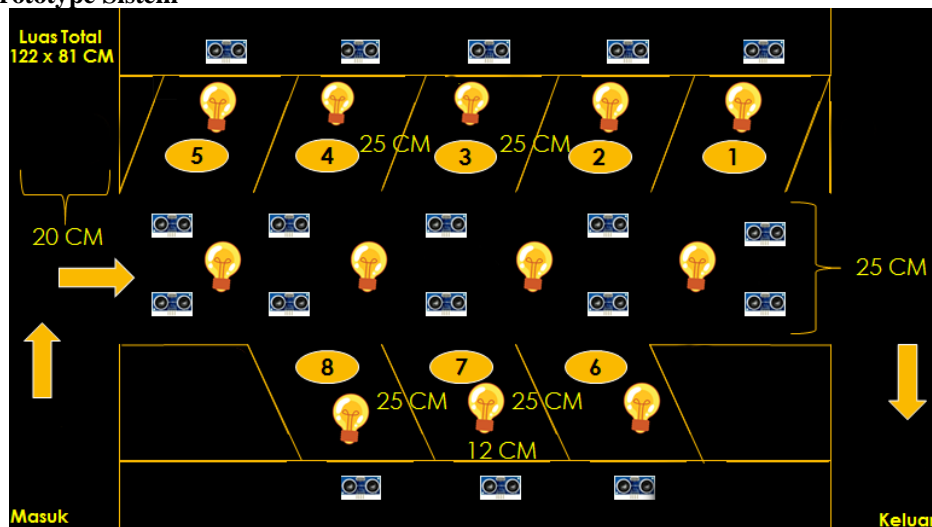
Server sesuai dengan namanya bisa diartikan sebagai pelayan pada suatu jaringan komputer. Server merupakan sebuah computer yang berfungsi untuk melayani, membatasi, dan mengontrol akses terhadap client-client dan sumber daya pada suatu jaringan computer [2]. Salah satu jenis server yaitu web server. Web server berkomunikasi menggunakan HTTP (Hypertext Transferprotocol). Client meminta HTTP ke server, kemudian server mengembalikan ke client berupa document HTML yang sesuai. Server web yang paling populer adalah Apache.

Untuk tujuan monitoring daya lampu penulis memerlukan *database* agar datanya dapat tercatat secara rapi dan nantinya dapat ditampilkan di web server. *Database* merupakan sebuah media penyimpanan kumpulan informasi secara sistematis dalam sebuah computer sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program computer untuk memperoleh informasi dari *database* tersebut. Salah satu software database yaitu MySQL yang menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) [4].

Untuk memudahkan dalam pembuatan Web Server dan *database* penulis menggunakan software XAMPP. XAMPP merupakan *software open source* yang didalamnya terdapat berbagai macam software yang bertujuan untuk web development. Salah satu software yang terdapat di XAMPP adalah MySQL dan Apache yang berguna dalam pembuatan web server [7].

3. Pembahasan

3.1. Desain Prototype Sistem

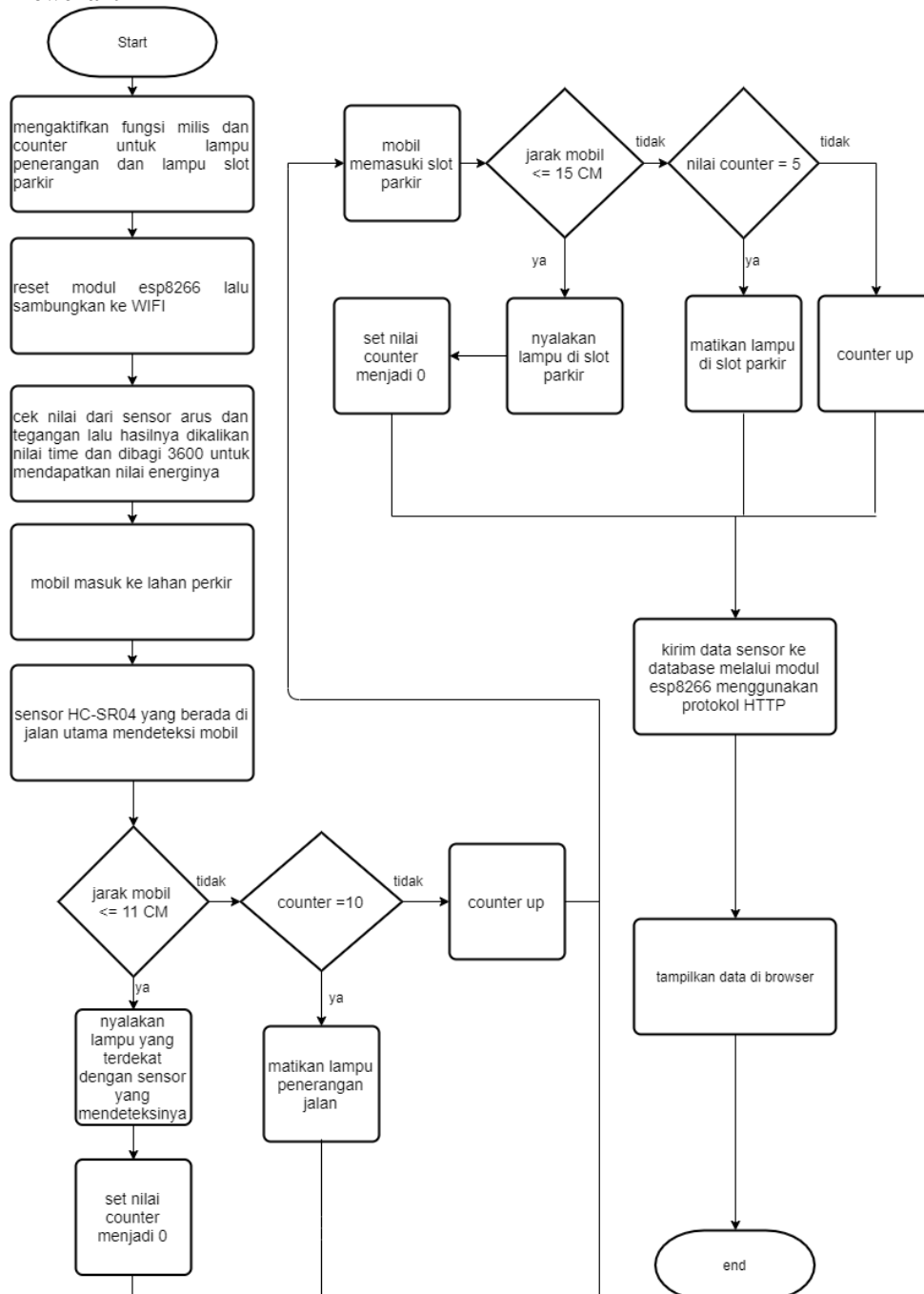


Gambar 3.1 Gambar sistem

Cara kerja :

- Ketika pelanggan sudah memasuki jalan utama maka sensor HC-SR04 akan mendeteksi mobil pelanggan dan menyalakan lampu penerangan terdekat
- Jika sensor sudah tidak mendeteksi mobil pelanggan maka mikro tidak akan langsung mematikan lampu, ada jeda beberapa saat setelah lampu dihidupkan dan dipadamkan
- Saat pelanggan sampai di slot parkir maka sensor HC-SR04 yang berada di slot parkir akan mendeteksi mobil pelanggan dan menhidupkan lampu di slot parkir tersebut
- Lampu di slot parkir tersebut selain untuk penerangan dapat juga digunakan sebagai indikator bahwa di slot tersebut sudah terdapat mobil yang parkir
- Data dari sensor HC-SR04 di slot parkir kemudian dikirim ke *database* secara wireless dengan bantuan modul esp8266
- Data yang sudah terekam di database kemudian ditampilkan di web browser operator parkir
- Data yang ditampilkan adalah data masing-masing slot sudah terisi apa belum dan juga berapa watt energy listrik yang digunakan untuk lahan parkir tersebut

3.2 Flowchart



3.3 Fungsi dan Fitur Sistem

Fitur yang terdapat pada tugas akhir saya yang berjudul “*Perancangan Lampu Penerangan Lahan Parkir Otomatis dan Server pada Smart Parking System*” adalah sistem otomatisasi lampu penerangan, monitoring keadaan slot parkir dan daya listrik sesaat.

3.3.1 Sistem otomatisasi lampu penerangan parkir

Fungsi dari fitur sistem otomatisasi lampu penerangan parkir ini adalah untuk mengontrol lampu penerangan parkir. Jadi di setiap slot parkir dan juga di langit – langit jalan utama lapangan parkir akan dipasang sensor HC-SR04 untuk mendeteksi adanya kendaraan maupun orang. Untuk sensor HC-SR04 yang berada di langit-langit jalan utama telah di set untuk menyalakan lampu penerangan jika mendeteksi sesuatu dengan jarak 2-9 cm dari sensor. Perlu diingat skala prototype smart parking ini 1:20 dan jarak dari lantai ke langit-langit sekitar 15 cm, jadi sesuatu yang tingginya diatas 120cm akan terdeteksi oleh sensor. Untuk di slot parkir sensor HC-SR04 di set agar mendeteksi benda dengan jarak 2-15 cm dari sensor. Fitur otomatisasi lampu penerangan parkir ini juga dilengkapi dengan counter agar saat tidak ada benda yang dideteksi oleh sensor lampu tidak langsung mati, jadi ada jeda beberapa saat sebelum lampu mati hal ini

dilakukan penulis untuk mencegah agar relay dan lampu tidak cepat rusak. Dengan adanya fitur ini penulis berharap dapat menekan konsumsi energy listrik untuk lampu.

3.3.2 Monitoring Keadaan Slot Parkir Dan Energy Listrik yang Terpakai

Fungsi dari fitur ini adalah untuk memberikan informasi ke operator parkir mengenai keadaan lapangan parkir. Sensor HC-SR04 yang telah dipasang di slot parkir akan mendeteksi mobil dengan jarak 2-15 cm dari sensor, jika mobil sudah terdeteksi maka data ini akan dikirim dan disimpan di *database* server dengan bantuan modul esp8266 melalui protocol TCP/IP dan HTTP. Setelah disimpan maka data tersebut akan dapat dilihat menggunakan web browser. Untuk monitoring energi listrik yang digunakan penulis menggunakan sensor tegangan yang memanfaatkan hukum tegangan Kirchhoff dan juga sensor arus yang memanfaatkan hukum ohm, ke dua sensor ini akan mengukur tegangan dan juga arus yang masuk lalu datanya diolah sampai mendapatkan nilai kwh nya. Jika sudah mendapatkan nilai kwh nya maka data tersebut akan dikirim dan disimpan di *database* sehingga dapat ditampilkan di *web browser*.

3.4 Desain Perangkat Sistem

Pada sub bab ini desain dari perangkat sistemnya akan dibagi 3, yaitu desain table *database*, desain *code* untuk menyimpan data sensor ke *database*, dan juga desain tampilan web server. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan di sub sub bab berikut.

3.4.1 Desain Tabel Database

Untuk pembuatan *database* penulis menggunakan software XAMPP yang sudah dilengkapi dengan MySQL dan juga apache. Untuk tabelnya dapat dilihat di pada gambar dibawah.

waktu	id_nomor	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	arus	tegangan	daya
2018-06-27 23:53:40	235	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:42	236	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:44	237	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:47	238	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:49	239	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:51	240	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:53	241	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:55	242	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:53:57	243	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:06	244	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:08	245	ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:10	246	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:12	247	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:14	248	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:17	249	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:19	250	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:21	251	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:23	252	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0
2018-06-27 23:54:25	253	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	0	0	0

Gambar 3.2 Tabel *database*

Pada gambar diatas dapat dilihat pada table terdapat kolom waktu yang digunakan untuk mencatat kapan data tersebut masuk, pada kolom S1-S8 menunjukkan keadaan slot parkir 1-8 dengan status "tidak ada" jika sensor di slot parkir tidak mendeteksi mobil yang parkir dan "ada" jika sensor mendeteksi adanya mobil yang parkir di slot tersebut.

3.4.2 Desain Program Untuk Menyimpan Data Sensor Ke Database

Untuk dapat menyimpan data sensor ke dalam *database* penulis membutuhkan sebuah program dengan bahasa PHP. Desain dari program tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini

```

koneksi.php - code - Visual Studio Code
File Edit Selection View Go Debug Tasks Help
EXPLORER
  OPEN EDITORS 1 UNSAVED
    tegangan.ino sensor...
    sensor_daya.ino sen...
    sensor_daya_YANG_...
    add.php C:\xampp\ht...
    koneksi.php C:\xampp...
    sistem_lengkap.ino ...
    coba_5.ino coba_5
  CODE
    koneksi.php
    1 <?php
    2 $servername = "localhost";
    3 $database = "sample";
    4 $username = "root";
    5 $password = "cokicoki";
    6
    7 $koneksi = mysqli_connect($servername,$username,$password,$database);
    8
    9 if ($koneksi)
    10 {
    11     echo "koneksi berhasil!";
    12 }
    13 else
    14 {
    15     echo "koneksi gagal!";
    16 }
    17
    18
    19
  PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
  Tasks
  Ln 1, Col 1 Spaces:4 UTF-8 CRLF PHP
  
```

Gambar 3.3 Program Koneksi

```

add.php - code - Visual Studio Code
File Edit Selection View Go Debug Tasks Help
EXPLORER
  OPEN EDITORS 1 UNSAVED
    tegangan.ino sensor...
    sensor_daya.ino sen...
    sensor_daya_YANG_...
    add.php C:\xampp\ht...
    sistem_lengkap.ino ...
    coba_5.ino coba_5
  CODE
    arus
    arus.ino
    sensor tegangan
    tegangan
    tegangan.ino
    sensor_daya
    sensor_daya.ino
    sensor_daya_YANG_...
    sensor_daya_YA...
    sensor_daya_YA...
    sensor_daya_FIX
    sistem_lengkap
    sistem_lengkap.ino
  ARDUINO EXAMPLES
    Built-in Examples
    Examples for any bo...
    Examples for Arduin...
    Examples from Cust...
  PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
  Tasks
  Go Live Ln 3, Col 1 Spaces:4 UTF-8 CRLF PHP <Select Programmer> coba_5.ino Arduino/Genuino Mega or Mega 2560 COM8
  
```

```

1 <?php
2 include ("koneksi.php");
3
4 //S1
5 $S1 = $_GET['Distance1'];
6 if(($S1 >= 2)&&($S1 <= 15 ))
7 {
8     $S1 = "ada";
9 }
10 else
11 {
12     $S1 = "tidak ada";
13 }
14
15 //S2
16 $S2 = $_GET['Distance2'];
17 if(($S2 >= 2)&&($S2 <= 15 ))
18 {
19     $S2 = "ada";
20 }
21 else
22 {
23     $S2 = "tidak ada";
24 }
25
26 //S3
27 $S3 = $_GET['Distance3'];
28 if(($S3 >= 2)&&($S3 <= 15 ))
  
```

Gambar 3.4 Program untuk menyimpan data sensor_1

```

add.php - code - Visual Studio Code
File Edit Selection View Go Debug Tasks Help
EXPLORER
  OPEN EDITORS 1 UNSAVED
    tegangan.ino sensor...
    sensor_daya.ino sen...
    sensor_daya_YANG_...
    add.php C:\xampp\ht...
    sistem_lengkap.ino ...
    coba_5.ino coba_5
  CODE
    arus
    arus.ino
    sensor tegangan
    tegangan
    tegangan.ino
    sensor_daya
    sensor_daya.ino
    sensor_daya_YANG_...
    sensor_daya_YA...
    sensor_daya_YA...
    sensor_daya_FIX
    sistem_lengkap
    sistem_lengkap.ino
  ARDUINO EXAMPLES
    Built-in Examples
    Examples for any bo...
    Examples for Arduin...
    Examples from Cust...
  PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
  Tasks
  Go Live Ln 3, Col 1 Spaces:4 UTF-8 CRLF PHP <Select Programmer> coba_5.ino Arduino/Genuino Mega or Mega 2560 COM8
  
```

```

83 if(($S8 >= 2)&&($S8 <= 15 ))
84 {
85     $S8 = "ada";
86 }
87 else
88 {
89     $S8 = "tidak ada";
90 }
91
92 $Arus = $_GET['arus'];
93 $Tegangan = $_GET['tegangan'];
94 $Daya = $_GET['daya'];
95
96
97 $result = mysqli_query($koneksi, "INSERT INTO slot_parking(S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8, arus, tegangan, daya) VALUE ('$S1', '$S2',
98 if($result)
99 {
100     echo "data berhasil dimasukkan";
101 }
102 else
103 {
104     echo "data tidak ada";
105 }
106
107 //header("location: tampil.php");
108
109 >?
  
```

Gambar 3.5 Program untuk menyimpan data sensor_2

Dari **Gambar III-4** dapat dilihat maksud dari “include (“koneksi.php”);” itu adalah memasukan program koneksi yang dapat dilihat di **Gambar III-3** agar dapat tersambung ke database, program koneksi dapat dilihat pada lampiran. “[‘Distance1’];” adalah jarak dari sensor di slot parkir 1, selanjutnya data yang berupa tipe data float akan dirubah menjadi tipe data string, jika data yang masuk ada dalam rentang nilai 2-15 maka pada kolom S1 di database akan dimasukan kata “ada” selain itu akan dimasukan kata “tidak ada”. Pada **Gambar III-5** baris *code* nomer 97 adalah baris *code* untuk memasukan data ke dalam table database.

4. Pengujian

4.1 Pengujian Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Parkir

Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian error dari sensor HC-SR04 di slot parkir dengan tujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi benda dengan semestinya atau tidak. Setelah itu menghitung lama waktu yang dibutuhkan untuk menghidupkan lampu di slot parkir maupun di jalan utama.

Untuk pengujian sensor HC-SR04 skenarionya adalah sebagai berikut :

- 1 Meletakkan penggaris sejajar dengan sensor dan ujung penggaris yang bernilai 0cm tepat dibawah ujung transmitter atau receiver sensor.
- 2 Letakan sebuah kotak atau benda apapun dengan sisi yang datar di depan sensor lalu lihat berapa jarak antara sensor dengan sisi kotak yang menghadap kearah sensor. Disini penulis meletakkan kotak dengan sisi yang menghadap sensor tepat 15cm.
- 3 Bandingkan hasilnya dengan jarak yang ditampilkan di serial monitor.
- 4 Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali
- 5 Diambil sample 8 buah dari total 18 sensor HC-SR04

Tabel 1. Uji Error Sensor HC-SR04

Sensor Ke-	Jarak sensor ke benda (cm)	Error rata – rata (%)	Standar deviasi(%)
1	15	2,28	0,35
2	15	4,31	0,30
3	15	9	3
4	15	1,70	1,40
5	15	2,58	0,56
6	15	0,62	0,71
7	15	1,13	0,30
8	15	0,78	0,58

4.2 Monitoring keadaan slot parkir dan daya listrik sesaat

Pada pengujian ini akan akan dilakukan beberapa tahap, yaitu tahap pertama menguji error dari sensor tegangan ZMPT101B lalu menguji error dari sensor arus ACS 712 20A untuk mengetahui seberapa akuratnya pembacaan dari kedua sensor tersebut. Masing masing sensor akan diuji sebanyak 30 kali

Tabel 2. Uji Error Sensor Arus, Tegangan dan daya

Jenis Sensor	Nilai pada multimeter	Error Rata-rata(%)	Standar deviasi(%)
Sensor Tegangan	4,86 V	1,89	1,00
Sensor Arus	194,2 mA	2,72	4,19
Sensor daya	0,94 Watt	7,49	2,25

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah penulis lakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. sistem smart parking yang dibuat berhasil Mengotomatisasi lampu penerangan di slot parkir yang berjumlah 8 buah dan lampu penerangan jalan yang berjumlah 4 buah dengan *feedback* sistemnya yaitu berupa sensor HC SR-04.
2. web app berbasis virtual server XAMPP dapat menampung data sensor dan juga Memonitoring ke-8 slot parkir agar dapat mengetahui apakah slot parkir tersebut terisi atau tidak, serta Memonitoring berapa banyak energy listrik yang digunakan untuk lampu penerangan parkir, berapa Wh yang dikonsumsi lampu penerangan selama pengoperasian sistem parkir.
3. hasil pengukuran system smart parking yang dibuat yaitu, Sensor HC-SR04 yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang baik, ini dibuktikan dengan persentase *error* yang terbesar di angka 15% dan yang terendah 0,07%, Sensor arus yang digunakan sudah cukup baik ini dibuktikan dengan rata-rata *error*nya sebesar 4,19% dan dengan standar deviasi sebesar 2,72% , Sensor tegangan yang digunakan sudah cukup baik ini dibuktikan dengan rata-rata *error*nya sebesar 1,89% dan dengan standar deviasi 1%, Respon lampu penerangan parkir masih dirasa kurang memuaskan karena responnya belum berada dibawah 1 detik, Hasil dari system pengiriman datanya sudah sangat baik dengan total keberhasilan mencapai 100%.

4. Saran

1. Respon lampu dari alat yang penulis buat masih jauh dari kata sempurna dan perlu di kembangkan lagi agar respon lampunya menjadi lebih singkat lagi. Salah satu caranya mungkin dengan menambahkan fungsi yang membuat sistem mengirim data ke *database* saat ada perubahan status di slot parkir saja.
2. *Error* sensor tegangan dari alat ini masih cukup besar jika dibandingkan dengan *paper* acuan yang ada, untuk memperkecil nilai *error*nya mungkin bisa dengan cara mengganti resistor yang digunakan dengan resistor yang toleransinya lebih kecil.
3. Dalam respon lampu ini penulis berharap responnya berapa di angka kurang dari 1 detik tapi karena adanya fungsi *delay* di dalam program yang digunakan menyebabkan responnya menjadi sedikit lebih lama.

Daftar Pustaka:

- [1] Badan Pusat Statistik, "perkembangan jenis kendaraan bermotor menurut jenis 1949-2015", 2017. [Online]. Tersedia: <http://www.bps.go.id> [Diakses 9 November 2017].
- [2] Agus Setiawan, "Pengertian dan Jenis Server", 2012. [Online]. Tersedia: <http://www.transiskom.com>. [Diakses 9 November 2017].
- [3] Syahrul, "Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C". Bandung: Informatika, 2014.
- [4] Jay Greenspan dan Brad Bulger, " MySQL/PHP Database Applications". Foster city : M&T Books, 2001
- [5] I. P. H, A. Virgono, and F. Azmi, "BASISDATA DAN WEB SERVER IMPLEMENTATION OF SMART PARKING SYSTEM IN TELKOM UNIVERSITY . SUBSYSTEM: DATABASE AND WEB SERVER."
- [6] Syahrul, "Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C". Bandung: Informatika, 2014.
- [7] D. D. Dvorski, "Installing, configuring, and developing with Xampp," *D. Dvorski Dalibor*, no. March, pp. 1–10, 2007.

- [8] I Putu Agus Eka Pratama, "Handbook Jaringan komputer Teori dan Praktik Berbasis open Source ". Bandung: Informatika, 2015.
- [9] P. Arpaia, F. Avallone, and A. Baccigalupi, "P. Arpaia, et. al.. 'Power Measurement.' Copyright 2000 CRC Press LLC. <<http://www.engnetbase.com>>," *Power*, 2000.
- [10] Mohamad Ramdani,"Rangkaian Listrik".Bandung: Erlangga,2008
- [11] D. S. Vidhya Delicia Perlin Rebelo, M. D. Cecilia Jane, S. Linford William Fernandes, and M. Clarissa Joella Costa, "Obstacle Detection using Ultrasonic Sensors," *IJIRST-International J. Innov. Res. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 11, pp. 316–320, 2016.
- [12] M. Kaur and J. Pal, "Distance Measurement of Object by Ultrasonic Sensor HC-SR04," *IJSRD-International J. Sci. Res. Dev.*, vol. 3, no. 05, pp. 503–505, 2015.
- [13] H. F. Wang and X. H. Liu, "Design of a simple DC digital voltmeter," *2013 3rd Int. Conf. Consum. Electron. Commun. Networks, CECNet 2013 - Proc.*, pp. 234–236,