

Reservasi Area Parkir Berbasis Internet Of Things

Tukadi¹, Rahman Arief², Wahyu Arief Rosyadi³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
 Jurusan sistem Informasi, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
 Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
 Jl.Sutorejo no 228 HP. 082143523706
 e-mail: tukadi@itats.ac.id

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dirancang dan dibuat aplikasi reservasi area parkir untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pada penelitian ini dirancang aplikasi menggunakan penerapan IoT (*internet of things*) dengan mikrokontroler wemos dan sensor ultrasonic HCSR-04 sebagai komponen utama dengan mengintegrasikan api google maps. Sistem ini pengunjung dapat melakukan monitoring area parkir tersebut untuk melakukan pemesanan area parkir. Hasil yang diperoleh dari pembuatan aplikasi web pengunjung dapat melihat area parkir yang tersedia, dan dapat memesan salah satu area parkir melalui aplikasi reservasi area parkir yang sudah dibuat. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dari hasil pengujian sensor ke database didapatkan rata – rata 0,0049 ms. Hal ini menunjukkan aplikasi dapat bekerja secara realtime.

Kata Kunci: *Sensor HCSR-04, Mikrokontroler Wemos, internet of things, reservasi area parkir, api google maps*

ABSTRACT

In this study, a parking area reservation application was designed and made to solve this problem. In this study an application was designed using the application of IoT (internet of things) with the Wemos microcontroller and the HCSR-04 ultrasonic sensor as the main component by integrating google maps fire. This system allows visitors to monitor the parking area to make reservations for a parking area. The results obtained from making a web application visitors can see the available parking area, and can reserve one of the parking areas through the parking area reservation application that has been made. Based on the results of observations that have been made from the results of sensor testing to the database, the average is 0.0049 ms. This shows the application can work in realtime.

Keywords: *HCSR-04 sensor, wemos microcontroller, internet of things, parking area reservation, google maps fire*

I.PENDAHULUAN

Latar belakang

Parkir menjadi sumber daya yang mahal di hampir semua kota besar di dunia terutama di Indonesia. Area parkir juga merupakan bagian dari suatu pelayanan pada setiap industri baik industri menengah ataupun keatas terutama pada mall, apartemen, dan gedung kantor bertingkat lainnya. Jika sistem parkir dalam suatu area parkir tidak dikelola dengan baik dampak yang akan terjadi. Diantaranya, terjadinya macet dalam area parkir tersebut, karena banyaknya pengemudi atau pelanggan yang harus mencari area yang kosong. dampak negatif sendiri bagi pengemudi atau pelanggan yakni mereka menjadi frustrasi karena harus mencari area yang kosong dimana juga mereka mengalami kerugian waktu yang

terbuang, banyaknya oknum luar yang menyediakan lahan parkir ilegal yang terkadang memberi nilai harga parkir sama atau bahkan lebih mahal dari layanan parkir pada mall, kantor, dan gedung bertingkat lainnya dimana juga jika terjadi kehilangan pada pemilik kendaraan. tidak ada asuransi yang bisa diberikan dari oknum tersebut.

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa perkembangan mobilitas dalam transportasi dan lalu lintas tidak dapat terpisahkan dengan adanya sistem area parkir, maka dari itu dibutuhkan sebuah pengembangan sebuah sistem parkir cerdas (Faheem, 2015) dimana jika seorang pengendara hendak pergi ke suatu tempat terutama daerah perkotaan. Pengendara atau pelanggan dapat mereservasi dulu area parkir yang

kosong dan memungkinkan seorang pengendara dapat memesan area yang kosong tersebut dengan ketentuan waktu.

Sistem Parkir Pintar (*Smart Parking System*)

Parkir cerdas adalah bagian dari wujud pembangunan smart city dimana sebuah area parkir dapat saling terhubung dengan seperangkat alat atau sensor yang saling berkomunikasi melalui internet dengan beberapa manajemen pengolahan parkir. (Prof. Yatin jog, Anuja Sajeev, 2015).

Sistem parkir pintar (*Smart Parking System*) merupakan sebuah sistem yang dibuat dengan menggunakan komputer yang memberi beberapa manfaat baik dari segi keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terancang dengan sistem yang terintegrasi teknologi. Teknologi yang dikembangkan untuk sistem parkir pintar ini memiliki tujuan untuk memberikan pelayanan kemudahan pada pengendara kendaraan dalam mereservasi dan melakukan pemesanan (booking) area parkir yang dapat diakses melalui gadget atau smart phone yang dimiliki.

Pemanfaatan IOT dalam area parkir

Manfaat internet of Things yang dapat diperoleh pada lahan area parkir antara lain :

- a. Keamanan : dalam perparkiran sering dijumpai kehilangan dan tidak adanya sebuah tindakan, respon saat kehilangan yang tidak langsung ditangani, kemudian penyalagunaan lahan parkir yang ilegal yang terkadang memberikan tarif yang begitu tinggi.
- b. Control : pengendara dapat mereservasi terlebih dahulu dan pengendara dapat melakukan pemesanan area parkir sehingga pengendara tidak menghabiskan banyak waktu atau pun kesulitan dalam mencari lahan parkir pada suatu tempat
- c. Efisiensi : penerapan internet of things pada area parkir dapat memberikan efisiensi baik waktu, emisi, energi semua itu dikarenakan pengendara dapat mereservasi dan memesan dari suatu sistem dan hal ini juga yang memberikan efisiensi energi, waktu dan emisi,

Wemos D1 ESP8266

Wemos merupakan arduino yang sesuai dengan pengembangan board dimana perancangannya yang terkhusus untuk kebutuhan IoT (Internet of

Thing). Wemos inklude dengan ESP8266. Wemos dilengkapi 11 I/O digital, 1 analog input dengan tengangan mencapai 3.3V dalam keadaan maksimal, dan dalam penaplikasiannya sanggup menerima pasokan hingga mencapai tengangan 9-24V,

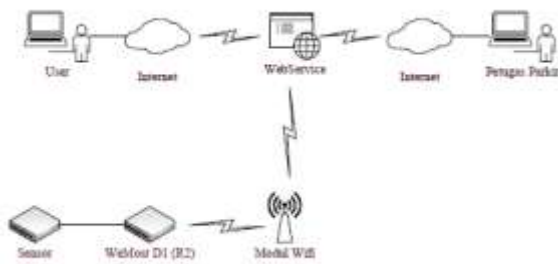
Motor servo Motor servo adalah perangkat yang perancangannya menggunakan sistem kontroling umpan balik loop tertutup, hasilnya fungsi set-up dapat mengidentifikasi posisi sudut dari poros output motor. Rangkaian terdiri dari 1. motor DC. 2. rangkaian gear, kontrol dan potensiometer. rangkaian gear ini yang akan bekerja bersama motor DC dengan tujuan melambatkan putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, kemudian fungsi potensiometer sendiri sebagai pengubah resistensi motor saat berputar tujuan utamanya adalah menentukan batas posisi putaran poros motor servo. 3. sistem kontrol loop tertutup motor servo bertujuan sebagai kontrol akhir gerakan dan posisi poros motor servo.

II. METODE PENELITIAN

Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak atau Software. Kebutuhan pada perangkat lunak diperlukan untuk mendukung berjalanya Aplikasi ini Menggunakan Smart Card Rfid Berbasis Web yaitu . Laptop / Personal Computer Laptop atau Personal Computer (PC) diperlukan untuk kebutuhan visual data. Sublime Text adalah text editor ringan yang berjalan pada sistem operasi windows. Kompatible untuk editor berbagai jenis bahasa pemrograman. Arduino Ide digunakan untuk mengkonfigurasi microcontroller dan beragam sensor. Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan syntax dengan Bahasa C. XAMPP digunakan sebagai server local atau server yang berdiri sendiri (localhost). XAMPP terdiri atas beberapa program seperti: apache, MySQL database, HTTP Server dan lainnya.

Implementasi sistem

Dalam desain *smart parking* tersebut terdapat beberapa komponen diantaranya mikrokontroler arduino yang terhubung dengan beberapa sensor yang diperlukan dalam membangun *smart parking*, diantara motor servo berfungsi untuk membuka plang pembatas pada pintu, Sensor HC-SR04 untuk mengetahui menidentifikasi saat kendaraan masuk melewati plang pembatas. Desain Sistem *Smart Parking* secara keseluruhan dapat dilihat gambar 1.



Gambar 1. Desain Sistem *Smart Parking*

a. Implementasi hardware

Prototype yang dirancang menggunakan bahan – bahan plywood dengan ukuran panjang 27cm lebar 30cm dan tinggi 10cm, prototype ini memiliki 10 slot untuk tempat mobil parkir dan plang pintu masuk dan keluar mobil, dimana alat hanya bekerja pada pintu plang masuk dan keluar dimana pintu masuk terdapat sensor ultrasonic untuk mendeteksi mobil dan servo motor untuk membuka pintu plang jika user berhasil memverifikasi kode karcis masuk. Pintu keluar terdapat sensor ultra sonic untuk mendeteksi mobil servo motor untuk membuka pintu plang jika user berhasil memverifikasi kode karcis.

Rangkaian hardware yang telah dirancang dan di jelaskan pada tahap sebelumnya. Agar sistem parkir cerdas berbasis internet of things dapat berfungsi dan digunakan. Rangkaian Hardware Wemos D1 dan Servo Motor, Rangkaian hardware berfungsi sebagai alat untuk membuka palang pembatas pintu masuk dan keluar dari area parkir. Modul servo motor memiliki 3 pin untuk rangkaian kabel modul servo motor dengan wemos D1.



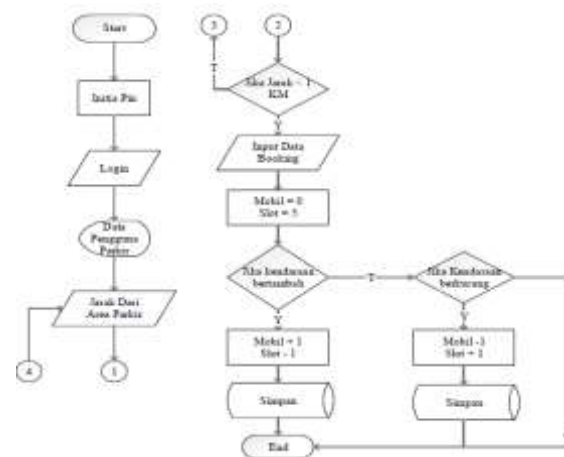
Gambar 2. Rangkaian wemos D1 dengan servo motor dan HC-SR04

Rangkaian hardware pada gambar berfungsi sebagai penutup plang pembatas pada pintu masuk dan keluar area parkir. cerdas berbasis internet of things dimana saat tidak ada kendaraan yang menghalangi jarak antar sensor dengan jarak kurang dari 10 cm plang secara otomatis akan tertutup setelah terbuka. Sensor ultrasonic HC-SR04 ini sendiri mempunyai 4 pin yang terdiri dari VCC, GND, TRIG, ECHO

dengan menghubungkan pin VCC dengan pin 5V pada wemos D1, kemudian untuk pin GND dengan pin GND pada wemos D1, TRIG dengan port digital D4 pada wemos D1 dan untuk pin ECHO pada port digital D2 pada wemos D1. Rangkaian wemos D1 dengan servo motor dan HC-SR04 dalam rancangan seperti terlihat gambar 2.

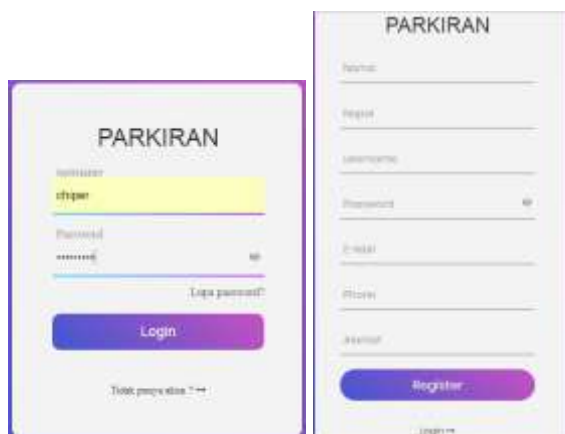
b. Implementasi Software

Sistem yang di bangun untuk dapat menghubungkan dari semua perangkat yang digunakan dengan dilakukan inialisasi software sehingga tersusun komunikasi secara serial. membangun suatu alat dengan pengimplementasian pada sistem dibutuhkan beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu bagaimana cara merancang sebuah aplikasi yang diimplementasikan untuk mengoprasikan sistem Reservasiarea parkir, maka. Flowchartnya seperti terlihat gambar 3.



Gambar 3. Sistem Reservasiarea parkir

Dalam aplikasi dirancang beberapa tampilan untuk pengguna sistem seperti terlihat pada gambar 3. Tampilan registrasi user untuk mengakses sistem reservasi area parkir cerdas berbasis internet of things. Pada halaman registrasi memiliki 7 field (nama, nopol, username, password, e-mail, phone, alamat) yang harus diisi agar user dapat menggunakan sistem reservasi area parkir cerdas berbasis internet of things ini dengan melakukan login sebelumnya.



Gambar 4. Tampilan halaman registrasi dan register

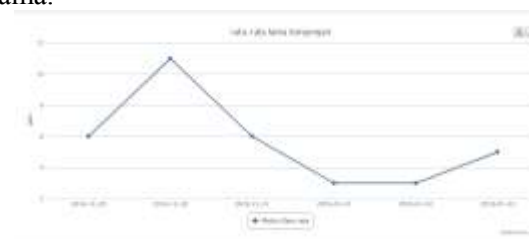
Tampilan halaman utama pada aplikasi sistem reservasi parkir cerdas berbasis *internet of things*. Pada halaman utama untuk user menampilkan jarak user untuk syarat melakukan booking area parkir diantara informasi yang ditampilkan pada langkah awal yakni user melakukan kalkulasi jarak dari latitude dan longitude yang telah secara otomatis di sediakan oleh sistem.

Terdapat *textfield* nopol, *textfield* latitude, *textfield* longitude, dan tombol cek jarak. Dimana *textfield* nopol berguna untuk user mengetahui bahwa nopol pada *textfield* merupakan nopol dari kendaraan user. Sedangkan *textfield* latitude dan longitude merupakan jarak longitude dan latitude lokasi saat itu user berada.

Tampilan cek jarak dimana, jika jarak dari lokasi yang dihitung berdasarkan dari latitude dan longitude lokasi saat itu user berada lebih dari 1 km maka user tidak dapat melakukan booking, namun sebaliknya jika jarak dari lokasi yang dihitung berdasarkan latitude dan longitude memenuhi 1 km atau kurang maka user dapat melihat jumlah slot dan dapat melakukan booking area parkir dua halaman cek lokasi ini jika jarak memenuhi namun slot telah terpesan semua maka user juga tidak dapat memesan, kecuali sebaliknya. Tampilan booking area parkir dan source code dimana user dapat memilih slot yang belum terpakai dengan menekan urutan dari slot yang ada dimana jika slot berwarna abu – abu menandakan slot kosong, jika slot berwarna merah menandakan slot telah terpesan, dan warna hijau menandakan user sedang memilih slot yang ingin di pesan dan secara otomatis *textfield* akan terisi dengan area yang di pesan dengan nominal harga. Tampilan halaman bukti pesan setelah user melakukan pemesanan slot area parkir dan source code, setelah sampai pada tempat parkir

pengendara melakukan scanning kode karcis agar dapat menempati salah satu slot yang telah dipesan. Begitu juga saat user keluar dari area parkir user juga diharuskan untuk scanning kode pada karcis untuk dapat keluar dari area parkir. Tampilan halaman bukti menjelaskan fitur scann QR code saat user telah sampai di area parkir. User kemudian melakukan scann QR code yang di dapat setelah memesan slot area parkir. Pada fitur scanner QR code ini setelah user melakukan scann maka *textfield* scanner akan terisi kemudian user menekan tombol cek untuk membuka plang pintu masuk area parkir, begitu juga saat keluar dari area parkir user juga diminta untuk melakukan scanner untuk dapat keluar dari area parkir.

Lama Kunjungan fitur pencarian report rata – rata lama kunjungan. Terdapat 2 *textfield* yang berfungsi sebagai parameter pencarian berdasarkan tanggal awal dan tanggal akhir. Rata – rata lama waktu berkunjung dengan data yang ditampilkan berupa bentuk grafik line dimana data ditampilkan berdasarkan tanggal dalam rentang waktu 7 hari. Sedangkan, untuk gambar 5 menjelaskan tentang rata – rata lama waktu berkunjung dengan data yang ditampilkan dalam bentuk tabel terdapat 2 kolom dalam tabel yakni kolom tanggal dan waktu rata dalam tanggal yang sama.



Gambar 5. rata – rata lama waktu berkunjung

c. Implementasi Database

Dalam pembuatan database menggunakan aplikasi PHPMYADMIN. Berikut ini akan di jelaskan langkah – langkah dalam pembuatan database, pembuatan tabel dan tabel booking, report, pengendara, slotparkir, servo1. Tabel Booking berfungsi sebagai menyimpan data user yang melakukan proses booking area parkir merupakan nama field, tipe data dan panjang pada tabel report. tabel repor berfungsi sebagai penyimpanan data seputar laporan hasil kunjungan dan penggunaan area parkir.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem

Black box adalah metode pengujian yang akan digunakan untuk menguji sistem yang baru, pengujian *black box* memiliki fokus pada pengujian persyaratan fungsional pada aplikasi yang telah dibangun. Terdapat dua jenis pengujian yang akan dilakukan yaitu, pengujian fungsional dan pengujian alat, pengujian terhadap delay yang akan diujikan dengan pengujian *black box*.

Pengujian terhadap alat – alat yang telah di implementasikan berupa pengujian fungsional alat ini dilakukan dengan data uji berdasarkan masing – masing data. Berdasarkan pengujian yang telah disusun, pengujian fungsional Sensor ultrasonic HC-SR04, pada tahap ini pengujian dilakukan dengan cara memberikan halangan di depan sensor Ultrasonic HC-SR04 dengan jarak yang berbeda – beda antara 0 – 100 cm dengan data perbandingan penggaris. Pada table 1 merupakan hasil dari pengujian sensor HC-SR04 yang di uji dengan ketentuan diatas. Dapat disimpulkan jarak akurat dari sensor dalam mendeteksi benda kurang lebih antara 60 cm.

Tabel 1. Pengujian jarak sensor ultrasonic

Jarak setting program	jarak terukur	Kondisi
3 cm	3,5 cm	Terdeteksi
3,5 cm	4 cm	Terdeteksi
5 cm	5 cm	Terdeteksi
9 cm	10 cm	Terdeteksi
12	12,2 cm	Terdeteksi
0,5 cm	1 cm	Terdeteksi
60 cm	60 cm	Terdeteksi
65 cm	6,3 cm	Tidak terdeteksi

Pengujian verifikasi Scanning Code QR Terhadap Servo Motor. Pada tahap ini pengujian dilakukan kemampuan pada jaringan yakni dengan melakukan pengiriman data dari user atau pengendara yang melakukan scanning kode karcis ke database untuk melakukan pencocokan data user atau pengendara. Hasil dari pengujian yang dapat dilakukan akan ditampilkan pada table 2.

Tabel 2. skenario pengujian verifikasi

Kasus uji	Skenario uji	Hasil yang diharapkan
Verifikasi code saat masuk atau keluar area parkir	Lakukan scanning code pada webcam pada website	Plang pintu dapat membuka dan status menjadi berubah terbuka

Pengujian selisih Titik Latlong Untuk Menentukan Jarak Dari Perhitungan Jarak Harvesine Dan Map Google. Pada tahap ini dilakukan pengujian jarak yang dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan jarak harvesine dengan perhitungan jarak pada map google. Kemudian, dicari selisih dari hasil jarak ke dua perhitungan tersebut. Untuk Menentukan Jarak Dari Perhitungan Jarak Harvesine Dan Map Google seperti terlihat pada table 3. Alamat B Jl kupang jaya no 22 dengan LatLong B - 7.27591089, 112.704559.

Dari hasil pengujian jarak dinyatakan penggunaan algoritma harvesine kurang akurat dikarenakan selisih yang di peroleh dengan menggunakan perbandingan google map rata – rata 1,29 Km. Pengujian jarak terpenuhi 1 Km pada perhitungan Harvesine pada tahap ini dilakukan beberapa percobaan untuk melakukan proses reservasi dengan jarak yang berbeda – beda dari area parkir.

Tabel 3. Pengujian selisih Titik Latlong Alamat

Alamat A	LatLong A	Harvesi (Km)	Map google (Km)	Selisih (Km)
Jl.Raya Diponegoro	-7.2890805, 112.7339727	3,56	4,7	1,14
Kampus ITATS	-7.2900495, 112.7768881	8,13	10,1	1,97
Semolowaru Utara VII	-7.2982031, 112.7755837	8,11	10,5	2,39
Rungkut Menanggal	-7.3381124, 112.7578852	9,08	13,5	4,42
Simo gunung Brt. Tol 28	-7.269409, 112.7056962	0,73	1,3	0,57
Manukan Kulon	-7.2607354, 112.6566852	5,54	5,6	0,06
dukuh Kupang I	-7.2803077, 112.7037856	0,5	1,00	0,5
Duku Pakis,	-7.2915497, 112.6828133	2,96	3,4	0,44
Kejaksaa n Negeri Surabaya	-7.2695366, 112.6931017	1,45	1,4	-0,05
Dinoyo Ggl	-7.2857458, 112.7407896	4,14	5,6	1,46
Rata – rata				1,29

. Tabel 4 Pengujian jarak terpenuhi 1 Km padaperhitungan harvesine. Pada tahap ini dilakukan pengujian delay pada aplikasi reservasi area parkir dengan tujuan untuk mengetahui berapa lama waktu proses yang diperlukan untuk menggerakkan servo motor.

Tabel 4. Tabel proses membuka plang pintu

n	QR-scanner	waktu pengiriman	Servo motor
1	QR-code 1	0,005 ms	Terbuka
2	QR-code 2	0,006 ms	Terbuka
3	QR-code 3	0,005 ms	Terbuka
4	QR-code 4	0,005 ms	Terbuka
5	QR-code 5	0,005 ms	Terbuka
6	QR-code 6	0,005 ms	Terbuka
7	QR-code 7	0,003 ms	Terbuka
8	QR-code 8	0,005 ms	Terbuka
9	QR-code 9	0,005 ms	Terbuka
10	QR-code 10	0,005 ms	Terbuka
Rata – rata		0,0049 ms	

Hasil dari Pengujian delay dapat diketahui bahwa waktu scanner untuk membuka plang parkir rata – rata 00049 ms, perhitungan ini didapat dari rumus perhitungan delay.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, maka selanjutnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat mereservasi area parkir dengan menggunakan Wemos D1 sebagai mikrokontroler dan sensor ultrasonic hcsr-04 sebagai pengirim informasi tersedia atau terpakainya slot parkir.
2. Dari hasil uji coba aplikasi dapat melakukan proses pemesanan slot parkir dengan jarak maksimal 1 Km.
3. Pada pengujian jarak. Perhitungan menggunakan harvesine dan perhitungan jarak pada google map didapatkan selisih rata – rata 1,29 Km.
4. Pada pengujian delay dilakukan dengan 10 kali percobaan. Untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan dalam membuka pintu plang parkir, dengan rata – rata delay 0,0049 ms

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Yanfeng Geng,, “A new Smart Parking System Infrastructure and Implementation”, Proceedings of EWGT2012 - 15th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, 4 October 2012, pp 1278-1287.
- [2]. Gayatri N Hainalkar, Mousanmi S Vanjale, “Smart parking system with pre & post reservation, billing”, International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, 2017, pp 500 – 505
- [3]. S. M. R. Islam; M. N. Uddin; K. S. Kwak, “The IoT: Exciting Possibilities for Bettering Lives: Special application scenarios”, IEEE Consumer Electronics Magazine, April 2016.
- [4]. Luca Mainetti, Luigi Patrono, Maria Laura Stefanizzi, Roberto Vergallo, “A Smart Parking System Based on IoT Protocols and Emerging Enabling Technologies” , IEEE International Conference 2015
- [5]. Faheem.” A Survey of Intelligent Car Parking System”, IEEE journal of Applied Research and technology”, volume 11 oct 2013,pp 714 -727.
- [6]. Februariyanti, Herny dan Eri Zuliarso. 2012. “Rancang Bangun Sistem Perpustakaan untuk Jurnal Elektronik”.
- [7]. Purnawansyah, Amaliah Faradibah. 2014.” Implementasi Web Service Pada Aplikasi Sistem Informasi Akademik Dengan Platform Mobile”
- [8]. Cui-Mei, Bao. “Combining Intelligent Agent with the Semantic Web Services for Building An e-Commerce System”. IEEE International Conference on e-Business Engineering, 2009.
- [9]. Syofian, “Pengendalian Pintu Pagar geser menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth,” JTE-ITP (Jurnal Teknik Elektro ITP), vol. 5, no. 1, pp. 45-50, Januari 2015
- [10] Zainal Abidin, Ulul Ilmi, Muhammad Kusnadi. Rancang Bangun Alat Sistem Pendeteksi Jumlah Ketersediaan Slot Parkir Mobil Dalam Gedung. Juli 2020