

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI BLUETOOTH DAN ALTIMETER UNTUK PENCARIAN LOKASI MOBIL DALAM AREA GEDUNG PARKIR

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF BLUETOOTH AND ALTIMETER TECHNOLOGY FOR SEARCH CAR IN THE PARKING

AREA LOCATION

I Made Surya Andika

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

survandika86@gmail.com

Abstrak

Seringkali kita lupa dimana kita memarkir mobil terutama pada gedung parkir yang luas dan bertingkat yang sudah banyak terdapat di kota-kota besar. Tak jarang kita harus berkeliling dan menghabiskan banyak waktu untuk mencari lokasi mobil kita. Oleh karena itu diperlukanlah alat untuk memudahkan mencari lokasi/tempat dimana kita memarkir mobil terutama di dalam gedung parkir yang luas dan bertingkat. Alat penentuan lokasi ini menggunakan sensor ketinggian yaitu sensor *Altimeter MS5607* dan modul *Bluetooth 4.0 BLE* sebagai sarana transmisi data.

Dalam prosesnya pengguna (pemilik mobil) dapat mengetahui keberadaan mobil dalam jarak tertentu dengan akurat dan ini juga sangat membantu dalam keadaan darurat. Untuk mengetahui posisi mobil, di mobil telah dipasang sistem pelacak yang sudah dilengkapi dengan sensor *Altimeter MS5607* dan modul *Bluetooth 4.0 BLE*. Sensor *Altimeter MS5607* ini akan memberi informasi lantai tempat mobil di parkir, sedangkan *Bluetooth 4.0 BLE* memberikan sinyal yang kemudian sinyalnya akan di ukur untuk mengetahui posisi mobil di dalam gedung parkir dan seterusnya *Bluetooth* pada *Android* akan memindai sinyal yang di keluarkan oleh modul *Bluetooth 4.0 BLE* tersebut dan di tampilkan pada aplikasi di perangkat keras *Android v4.3* yang di buat menggunakan *Android Studio*.

Dari sistem ini maka telah tercipta alat yang mampu mengetahui lokasi mobil di dalam gedung parkir. Perhitungan ketinggian sensor *Altimeter MS5607* sudah sesuai dengan posisi lantai tempat mobil pengguna berada. Pengiriman data ke perangkat keras *Android V4.3* sudah sesuai dengan data yang di hitung oleh sensor *Altimeter MS5607*. Kekuatan sinyal yang di keluarkan oleh *Bluetooth 4.0 BLE* sudah bisa di tampilkan pada aplikasi.

Kata kunci: lokasi, Bluetooth 4.0 BLE, Altimeter MS5607, Android Studio

Abstract

Often we forget where we parked the car, especially on building parking lot is already widely available in major cities. Quite often we have to go around and spend a lot of time to locate our car. Therefore, it requires the tools to facilitate the search for locations / places where we parked the car, especially in the building parking area. Tool location determination using a height sensor that MS5607 Altimeter sensor and module Bluetooth 4.0 BLE as a means of data transmission

In the process of users (car owners) can determine the location of the car within a certain distance accurately and is also very helpful in emergency situation. To determine the position of the car, in the car has been fitted tracking system that is equipped with Bluetooth 4.0 BLE module and sensor Altimeter MS5607. This module send a signal to smartphone users (car owners), module Bluetooth 4.0 BLE This gives a signal that the signal will be measured to determine the position of the car in the parking deck and so the smartphone will scan signal issued by the Bluetooth module and displayed at Smartphone apps in the Android created using Android Studio.

From this system, have created a tool that is able to know the location of cars in a parking deck. Calculation altitude Altimeter sensor MS5607 is in conformity with the position of the floor where the car is located. Sending data to the hardware Android V4.3 is in conformity with the data calculated by the Altimeter sensor MS5607. The signal strength that is issued by Bluetooth 4.0 BLE already be displayed on the application.

Keywords: : lokasi, Bluetooth 4.0 BLE, Altimeter MS5607, Android Studio

1. Pendahuluan

Tingkat pengguna mobil pada zaman sekarang meningkat tajam. Banyak keuntungan yang kita dapatkan dalam beraktivitas menggunakan mobil seperti tidak kehabisan, dapat memuat banyak orang dan perjalanan kita menjadi lebih aman. Dengan keuntungan itu banyak masyarakat menggunakan mobil untuk melakukan aktivitas seperti pergi ke kantor atau berlibur. Seiring dengan jumlah pengguna mobil yang sangat banyak namun lahan parkir yang ada tidak bisa menampung banyaknya jumlah mobil yang ada.

Masalah ini sering kita jumpai di tempat-tempat umum seperti di perkantoran, di supermarket atau di mall. Dengan timbulnya masalah ini sekarang lahan parkir yang ada di tempat-tempat umum sudah diperluas dan juga sudah banyak dibangun gedung parkir bertingkat yang dapat menampung jumlah mobil yang ada. Namun pengguna mobil seringkali lupa dimana memarkir mobilnya karena tempat parkir yang luas dan bertingkat. Dari persoalan tersebut penulis ingin membuat alat yang mampu menunjukkan lokasi parkir mobil tersebut dengan menggunakan modul Bluetooth 4.0 BLE dan sensor Altimeter MS5607 yang dihubungkan ke perangkat keras Android v4.3 yang dimiliki oleh pengguna mobil. Sehingga pengguna mobil tidak perlu bersusah payah dan tidak perlu membuang banyak waktu untuk mencari dimana letak mobil yang diparkir.

Pada proposal ini akan di jelaskan cara membuat alat tersebut yang penulis beri nama "DESIGN AND IMPLEMENTATION OF BLUETOOTH AND ALTIMETER TECHNOLOGY FOR SEARCH CAR IN THE PARKING AREA LOCATION". Pada tugas akhir ini penulis membuat suatu sistem yang dapat melacak posisi kendaraan di dalam gedung parkir sehingga pemilik dapat mengetahui lokasi kendaraan tersebut. Proyek ini memanfaatkan teknologi Bluetooth 4.0 BLE, Arduino, Sensor Altimeter MS5607, dan perangkat keras Android v4.3. Bluetooth 4.0 BLE mampu mencapai jarak kurang lebih 30 meter dan kemampuan transfer datanya yang cepat. Arduino berfungsi sebagai otak dari alat ini. Sensor Altimeter MS5607 berfungsi untuk sensor ketinggian. Alat ini akan mengirim sinyal kepada perangkat keras user pada saat sudah mencapai radius Bluetooth.

2. Dasar Teori

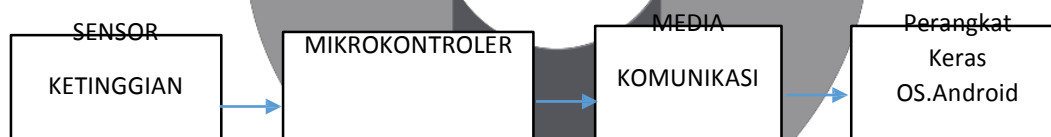
2.1 Penelusuran dan Pelacakan

Istilah pelacakan digunakan dalam konteks Tugas Akhir ini sebagai pengiriman sinyal dari alat yang di keluarkan oleh *Bluetooth 4.0 BLE* ke perangkat *mobile* yaitu *Android* saat pengguna melakukan *pairing* terhadap aplikasi. Sedangkan yang dimaksud dengan penelusuran adalah pengiriman data informasi dari alat ke perangkat *Android*.

Sistem penelusuran dan pelacakan bukanlah sebuah teknologi tunggal, melainkan suatu bentuk gabungan dari berbagai teknologi untuk menghasilkan sebuah sistem.

2.1.1 Diagram Umum Sistem

Perancangan sistem tugas akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1

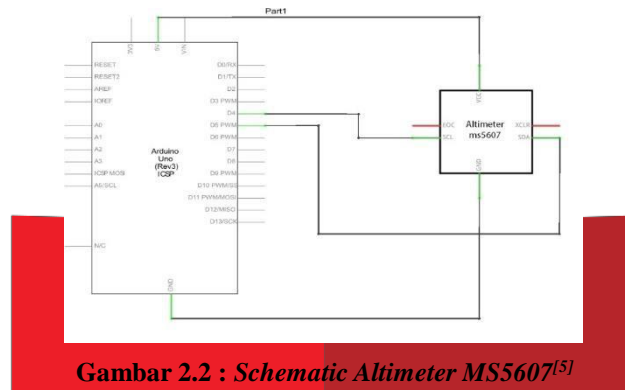


Gambar 2.1: Diagram Blok Sistem. ^[5]

Pada sistem ini penulis menggunakan mikrokontroler *Arduino UNO*, sensor ketinggian *Altimeter MS5607*, dan media komunikasi modul *Bluetooth 4.0 BLE*. Untuk aplikasi menggunakan perangkat keras *Android v 4.3*.

Sistem yang telah direalisasikan merupakan sistem yang dapat menentukan posisi lantai dimana mobil di parkir dengan menggunakan sensor *Altimeter MS5607* dan dapat menemukan lokasi mobil dengan cara mengukur *Sinyal Strength* yang di keluarkan oleh *Bluetooth 4.0 BLE* pada jarak yang dapat dijangkau *Bluetooth 4.0 BLE*. Alat ini juga dilengkapi dengan *Switch toggle* yang berfungsi sebagai tombol acuan dan *Buzzer* sebagai indikator pada saat sistem ini aktif. *Arduino Uno* digunakan untuk pengolahan dan penyimpanan data dari pengukuran ketinggian yang dilakukan oleh *Altimeter MS5607*. Data tersebut akan dikirim ke Perangkat keras *Android* melalui media koneksi *Bluetooth 4.0 BLE*, saat selesai mengeksekusi sebuah perintah, mikrokontroler *Arduino Uno* akan menyimpan atau memberikan perintah. Selain itu *Arduino Uno* juga berfungsi untuk mentresing sinyal yang

Sensor *Altimeter MS5607* memiliki resolusi 20 cm, dengan *SPI* dan *I2C bus interface*, modul ini mencakup sensor tekanan, output suhu dan juga ketinggian. Untuk mendukung sistem kerja alat ini, penulis hanya menggunakan sensor ketinggian. *Altimeter MS5607* memiliki 7 pin, untuk melakukan pengukuran ketinggian hanya digunakan 4 pin yaitu pin *Ground* yang dihubungkan ke pin *Ground* arduino, pin *VCC* yang dihubungkan ke *VCC* arduino 3,3 volt, pin *SCL* yang dihubungkan ke pin Analog 4 dan pin *SDA* dihubungkan ke pin Analog 5. Daya yang diperlukan sensor ini sebesar 3,3 VDC.



Gambar 2.2 : Schematic Altimeter MS5607^[5]

Altimeter MS5607 digunakan untuk mengukur ketinggian mobil dari lokasi awal yang telah ditentukan. User akan mengetahui letak mobil berada pada lantai berapa dengan cara mengaktifkan *switch toggle* untuk menentukan posisi awal (0 meter). Pada saat mobil masuk gedung parkir *switch toggle* di tekan untuk mendapatkan posisi awal (0 meter), kemudian kembali menarik *switch toggle* dalam keadaan semula. Pada saat *switch toggle* dalam keadaan seperti semula sensor *Altimeter MS5607* yang telah dihubungkan ke arduino akan melakukan perhitungan sampai mobil telah berhenti/parkir. Data tersebut diolah di microcontroler Arduino dengan rumus perhitungan :

$$\text{Value} = \text{alt} - \text{ref}$$

alt (altitude) = nilai ketinggian yang dibaca sensor *Altimeter MS5607*

ref (referensi) = nilai ketinggian saat masuk gedung parkir

Gedung parkir memiliki beberapa lantai kebawah dan beberapa lantai keatas, setelah saya melakukan survey dan mencari informasi, umumnya setiap lantai yang ada di gedung parkir memiliki tinggi 3,5 meter. Lantai pertama pada saat kendaraan masuk adalah *Ground (G)*, kemudian satu lantai kebawah adalah *Upper Ground (UG)*, kemudian dibawah *Upper Ground* adalah *Lower Ground (LG)* dan dibawah *Lower Ground* adalah *Basement* kemudian dibawah *Basement* adalah *Basement 1* dan seterusnya. Dari lantai *Ground* satu lantai keatas adalah Lantai 1 dan seterusnya. Untuk menentukan posisi mobil digunakan tinggi setiap lantai adalah 3,5 meter. Mengacu pada perhitungan sebelumnya posisi awal yaitu *Ground (G)*, bila mobil bergerak 3,5 meter kebawah *Ground* mobil berada di *Upper Ground (UG)* dan seterusnya, bila mobil bergerak 3,5 meter keatas *Ground* mobil berada di Lantai 1 dan seterusnya.

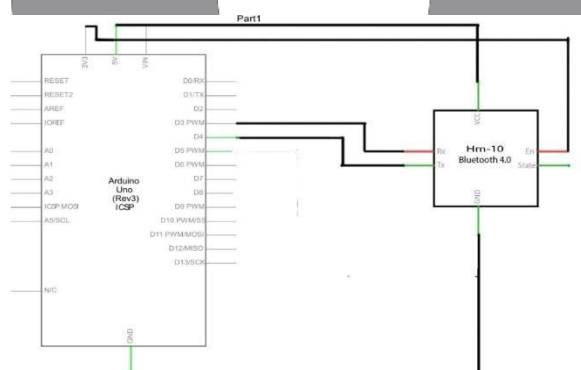
No	Ketinggian (m)	Status
1	14	Lantai 4

2	10,4	Lantai 3
3	7	Lantai 2
4	3,5	Lantai 1
5	0	Ground
6	-3,5	Upper Ground
7	-7	Lower Ground
8	-10,5	Basement
9	-14	Basement 1

Gambar 2.3 : Tabel Posisi Lantai Gedung Parkir

Pada saat mobil telah terparkir, posisi lantai mobil kita sudah ditentukan, proses yang dilakukan sensor *Altimeter MS5607* dan *Arduino Uno* sudah selesai. Kemudian data tersebut akan dikirim ke *Perangkat keras* melalui *Bluetooth 4.0 BLE*.

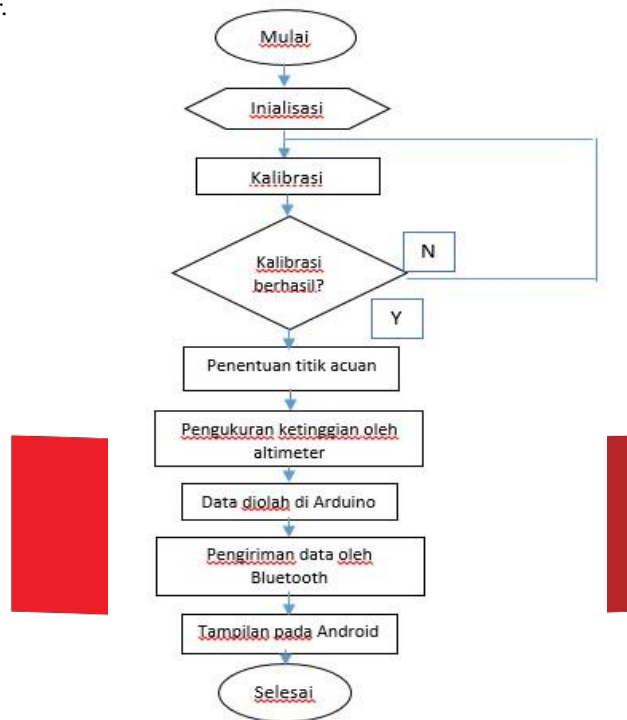
Bluetooth 4.0 BLE berfungsi sebagai jembatan media komunikasi nirkabel yang menghubungkan *Perangkat keras Android* ke *Arduino Uno*. Selain itu *Bluetooth 4.0 BLE* akan mengirimkan sinyal pada *Perangkat keras User* (pemilik mobil) agar pemilik mobil dapat melacak mobilnya pada jarak yang dapat dijangkau oleh *Bluetooth* pada *perangkat keras user*, hal ini memudahkan pada area parkir yang luas. *Bluetooth 4.0 BLE* memiliki 5 pin yaitu, pin *Ground* dihubungkan ke pin *Ground* *Arduino*, pin *VCC* di hubungkan ke pin *VCC 5 volt* *Arduino*, pin *EN* dihubungkan ke pin *VCC 3,3 volt* *Arduino*, pin *RX* duhubungkan ke pin *Digital 3* *Arduino* dan pin *TX* dihubungkan ke pin *Digital 4* *Arduino*.



Gambar 2.4 : Schematic Bluetooth 4.0 BLE ^[6]

Pada tugas akhir ini digunakan Aplikasi di *Perangkat keras Android* sebagai penerima data dan untuk melakukan pengukuran *Sinyal Strenght* yang dikeluarkan oleh *Bluetooth 4.0 BLE*. Langkah pertama yaitu membuka aplikasi *BLE Scanner* kemudian mengaktifkan *Bluetooth* pada *Perangkat keras Android* lalu melakukan *pairing* dengan *Bluetooth 4.0 BLE*, langkah ini dilakukan sebelum memasuki gedung parkir. Selanjutnya setelah mobil diparkir *Bluetooth 4.0 BLE* akan mengirimkan data posisi mobil yang telah di tentukan oleh sensor *Altimeter MS5607* ke Aolikasi *BLE Scanner*. Pengukuran *Sinyal Stregth/kekuatan* sinyal dilakukan pada saat pengguna

kembali ke mobil, kekuatan sinyal dapat dilihat dari besar RSSI (*Received Sinyal Strength Indicator*) yang terdapat pada Aplikasi *BLE Sanner*.



Gambar 2.4 : Flowchart sistem keseluruhan

3. Pembahasan

Pada proses yang pertama, yaitu diadakan percobaan mengukur jarak kekuatan sinyal antara *Bluetooth Smartphone Android v4.3* dan *Bluetooth 4.0 BLE*. Pada percobaan ini dilakukan sebanyak 35 kali percobaan dengan jarak yang bervariasi agar mendapatkan hasil yang akurat.

No	Jarak (m)	Kekuatan Sinyal RSSI (dBm)	Kualitas Sinyal (%)
1	0	-50	100
2	1	-51	98
3	2	-52	96
4	3	-53	94
5	4	-56	88
6	5	-59	82
7	6	-63	74
8	7	-64	72
9	8	-66	68
10	9	-67	66
11	10	-69	62
12	11	-70	60
13	12	-78	44

14	13	-78	44
15	14	-80	40
16	15	-87	26
17	16	-87	26
18	17	-92	16
19	18	-93	14
20	19	-93	14
21	20	-93	14
22	21	-93	14
23	22	-93	14
24	23	-94	12
25	24	-94	12
26	25	-94	12
27	26	-94	12
28	27	-94	12
29	28	-94	12
30	29	-94	12
31	30	-94	12
32	31	-95	10
33	32	-95	10
34	33	-95	10
35	34	-95	10

Tabel 4.1 Hasil Data Percobaan Kekuatan Sinyal

Rumus yang digunakan untuk mengkonversi nilai RSSI (dBm) ke Kualitas Signal Strength (Persentase) adalah sebagai berikut :

$$\text{Kualitas} = 2 * (\text{dBm} + 100)$$

$$\text{dBm} = -100 \text{ sampai } 50$$

Kekuatan sinyal yang dikeluarkan oleh *Bluetooth 4.0 BLE* akan di *scan* oleh *Bluetooth Smartphone*. Data yang terlihat di aplikasi Smartphone hanya data RSSI (*Received Sinyal Strenght Indicator*) saja. Dari hasil percobaan terlihat kekuatan sinyal yang di dapat oleh *Bluetooth Smartphone* semakin jauh kualitasnya semakin rendah, proses *scanning* hanya bisa dilakukan di jarak pada hasil data diatas. Setelah didapatkan percobaan untuk mengukur jarak kekuatan sinyal antara *Bluetooth Smartphone* dan *Bluetooth 4.0 BLE*, maka didapatkan data sebagai berikut:

Jarak terdekat	= 0 m
Jarak terjauh	= 34 m
Kekuatan sinyal terbaik	= 116 %
Kekuatan sinyal terburuk	= 10 %

3.1 Pendataan Hasil Percobaan

Pada percobaan yang kedua, yaitu diadakan percobaan sensor *Altimeter MS5607* dan percobaan pengiriman data ketinggian di aplikasi *Smartphone Andorid V4.3*. Pada percobaan ini dilakukan di gedung parkir salah satu Mall yang memiliki total 8 lantai yaitu *Ground* sebagai lantai masuk gedung parkir, *Upper ground*, *Lower ground*, *Basement*, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4. Masing-masing lantai memiliki tinggi 3,5 meter. Percobaan ini dilakukan sebanyak 4 kali percobaan agar mendapatkan hasil yang akurat.

Percobaan pertama dilakukan di lantai awal *Ground* ke lantai atas yaitu Lantai 1, Lantai 2, Lantai 3 dan Lantai 4.

No	Tinggi (m)	Status Seharusnya	Status Terbaca
1	0	<i>Ground</i>	<i>Ground</i>
2	3,5	Lantai 1	Lantai 1
3	7	Lantai 2	Lantai 2
4	10,5	Lantai 3	Lantai 3
5	14	Lantai 4	Lantai 4

Percobaan pertama dilakukan di lantai awal *Ground* ke bawah yaitu *Upper Ground*, *Lower Ground*, *Basement*.

No	Tinggi (m)	Status Seharusnya	Status Terbaca
1	0	<i>Ground</i>	<i>Ground</i>
2	3,5	<i>Upper Ground</i>	<i>Upper Ground</i>
3	7	<i>Lower Ground</i>	<i>Lower Gournd</i>
4	10,5	<i>Basement</i>	<i>Basement</i>

Percobaan kedua dilakukan di lantai awal *Ground* ke lantai atas yaitu Lantai 1, Lantai 2, Lantai 3 dan Lantai 4.

No	Tinggi (m)	Status Seharusnya	Status Terbaca
1	0	<i>Ground</i>	<i>Ground</i>
2	3,5	Lantai 1	Lantai 1
3	7	Lantai 2	Lantai 2
4	10,5	Lantai 3	Lantai 3
5	14	Lantai 4	Lantai 4

Percobaan kedua dilakukan di lantai awal *Ground* ke bawah yaitu *Upper Ground*, *Lower Ground*, *Basement*.

No	Tinggi (m)	Status Seharusnya	Status Terbaca
1	0	<i>Ground</i>	<i>Ground</i>
2	3,5	<i>Upper Ground</i>	<i>Upper Ground</i>
3	7	<i>Lower Ground</i>	<i>Lower Gournd</i>

4	10,5	Basement	Basement
---	------	----------	----------

Tabel 4.1 Hasil Data Percobaan Ketinggian

Pada percobaan ini terlihat pembacaan ketinggian oleh sensor Altimeter sangat akurat. Status yang terbaca di aplikasi smartphone android sudah sesuai dengan posisi lantai kita berada. Titik 0 meter selalu di tentukan pada saat kita memasuki gedung parkir dengan cara menekan *toggle switch* pada alat, pada saat ini secara otomatis perhitungan di lakukan dari 0 m, selanjutnya perhitungan dilakukan sesuai dengan logika rumus yang sudah tertanam di arduino. Setelah didapatkan percobaan untuk mengukur ketinggian, maka didapatkan data sebagai berikut:

Status tertinggi	= Lantai 4 (14 meter dari titik 0)
Status terendah	= Basement (14 meter dari titik 0)
Tinggi lantai	= 3,5 meter
<i>Hight Resolution</i>	= 20 cm

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sensor Altimeter MS5607 dapat digunakan sebagai pengukur ketinggian di dalam gedung parkir
2. Resolusi sensor Altimeter MS5607 yang dipakai yaitu 20 cm.
3. Perhitungan tinggi yang di hitung oleh sensor Altimeter MS5607 adalah 14 meter
4. Data hasil perhitungan sensor Altimeter MS5607 sesuai dengan lantai mobil di parkir
5. Jarak kekuatan sinyal Bluetooth 4.0 BLE yang dapat dijangkau hanya sampai 34 meter

Daftar Pustaka:

- [1] Mulyadi, ST. 2010. Membuat aplikasi untuk ANDROID. Jl Patangpuluhan No 38 Yogyakarta: Multimedia Center Publishing.
- [2] Y. Peng, Z. Abichar, and J. Chang, "Roadside-aided routing (RAR) in vehicular networks", in Proc. IEEE ICC '06, Vol. 8, pp. 3602-3607, Istanbul, Turkey, June 2006.
- [3] Bradford A. Moore, Seejo K. Pylappan "Automatic identification of vehicle location" US 20140232569 A1', Apple Inc, Aug 21, 2014
- [4] Samuel King Opoku, "An Indoor Tracking System Based on Bluetooth Technology", Member, IEEE
- [5] L. Doug, "Java All-in-One Desk Reference for Dummies", Wiley Publishing Inc, ISBN-13: 978-0-7645-8961-4, pg 65-70, 2005
- [6] Eric Kim, DeepBLE - Localized navigation using Low Energy Bluetooth, Univ. of Pennsylvania Philadelphia, PA