

Aplikasi Pendeteksi Keberadaan Hewan Peliharaan Menggunakan *Bluetooth Low Energy (BLE)* Berbasis Android

L. H. Malawat¹, S. I. Lestaringati²

¹ Universitas Komputer Indonesia, ²Universitas Komputer Indonesia

¹lukmanul.hakim.malawat@email.unikom.ac.id, ²susmini.indriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Tidak sedikit dari pemilik hewan peliharaan yang rela untuk mengeluarkan banyak biaya demi menjaga bahkan sampai menyewa jasa penjaga hewan peliharaan. Namun menyewa jasa penjaga hewan dapat mengeluarkan biaya yang tidak sedikit, juga seringnya terjadi kehilangan terhadap hewan peliharaan menjadi masalah yang dihadapi oleh pemilik. Perlu adanya suatu aplikasi yang dapat membantu dalam pengawasan hewan peliharaan. Dengan memanfaatkan teknologi *Bluetooth Low Energy (BLE)* dan Sistem Operasi Android pada Smartphone, dibuatlah sebuah Aplikasi yang dapat membantu pemilik dalam mengawasi hewan peliharaannya. Aplikasi akan di uji dengan cara melakukan percobaan jarak antara smartphone dengan alat BLE yang di kalungkan pada hewan peliharaan.

Kata kunci: *Bluetooth Low Energy*, Android, *iBeacon*.

ABSTRACT

Many pet owners are willing to spend a lot of money in order to maintain even to hire the services of pet guards. But hiring a veterinary service can cost a lot, as well as the frequent loss of pets is a problem faced by the owner. Need an application that can help in the supervision of pets. By utilizing Bluetooth Low Energy (BLE) technology and the Android Operating System on Smartphones, an Application is created that can help owners keep an eye on their pets. The application will be tested by experimenting the distance between the smartphone with the BLE tool in the pet kalungka.

Keywords: Bluetooth Low Energy, Android, iBeacon.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hewan peliharaan merupakan hewan yang dipelihara oleh manusia dan harus dirawat, dipenuhi kebutuhannya serta memiliki tempat yang layak. Tidak sedikit dari pemilik hewan peliharaan yang rela untuk mengeluarkan banyak biaya demi menjaga bahkan sampai menyewa jasa penjaga hewan peliharaan. Terkadang dikarenakan kesibukan yang dialami oleh pemilik hewan peliharaan yang mengakibatkan hewan peliharaan tidak terpelihara dengan baik. Namun dalam pelaksanaannya menyewa jasa penjaga hewan peliharaan dapat mengeluarkan biaya yang tidak sedikit, juga seringnya terjadi kehilangan terhadap hewan peliharaan kesayangannya menjadi masalah yang dihadapi oleh pemilik. Kurangnya pengawasan juga membuat hewan keluar dari rumah tanpa sepengetahuan pemiliknya dan sulit untuk mencari keberadaannya. Maka dari itu perlu adanya suatu aplikasi yang dapat membantu dalam pengawasan hewan peliharaan.

Berdasarkan masalah tersebut maka dibangun Aplikasi Pendeteksi Keberadaan Hewan Peliharaan Menggunakan *Bluetooth Low Energy (BLE)* Berbasis Android. Aplikasi ini akan bekerja apabila Id Tag sudah terdaftar terlebih dahulu pada database.

Apabila Id Tag sudah terdaftar, pemilik dapat melakukan deteksi pada Tag *Bluetooth Low Energy (BLE)*, juga fungsi dari aplikasi ini akan memberikan peringatan apabila Tag *Bluetooth Low Energy (BLE)* keluar dari jangkauan sinyal.

Dengan adanya aplikasi ini diharapkan banyak pemilik hewan peliharaan yang menggunakan aplikasi ini dalam pengawasan hewan peliharaannya. Selain itu dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk menjaga hewan, karena tidak perlu menyewa jasa penjaga hewan peliharaan.

B. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dalam pembuatan aplikasi ini ialah membangun aplikasi yang dapat memudahkan pemilik hewan dalam mengatasi kehilangan hewan peliharaannya. Adapun tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah diantaranya:

1. Mampu melakukan pemantauan terhadap hewan peliharaan dilihat dari lokasi terakhir sebelum hewan tersebut hilang.
2. Melihat lokasi terakhir hewan peliharaan selama dalam radius jangkauan.
3. Dapat memberikan peringatan kepada pemilik hewan peliharaan apabila hewan keluar dari batas jangkauan.

II. DASAR TEORI

A. Sistem Operasi Android

Sistem Operasi Android merupakan sebuah bentuk sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux. Pada dasarnya android mencakup sistem operasi, middleware, dan juga aplikasi. Bagi para pengembang (*developer*) aplikasi android menyediakan platform terbuka atau disebut *open source*. Android juga dipuji sebagai salah satu *platform* mobile pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas[1]. Sejauh ini Android telah melakukan cukup banyak pembaharuan sejak pertama kali dirilis.

1. Java Development Kit

Java Development Kit (JDK) merupakan perangkat bagi pengembangan aplikasi java. JDK mutlak diperlukan sebagai bahan untuk membuat aplikasi Android, Aplikasi android juga berbasis Java dimana Java merupakan suatu bahasa pemrograman yang biasanya digunakan untuk pembuatan aplikasi. JDK memiliki pustaka pustaka di dalamnya. Namun tidak semua pustaka dalam Java digunakan di Android. sebagai contohnya android tidak menggunakan *swing*[2].

2. Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang diperuntukan bagi pengembang android. Android *Studio* diperkenalkan oleh pertama kali oleh Google pada acaranya yaitu Google I/O di tahun 2013. Sebelum beralih pada android studio, terdapat Eclipse yang lebih dahulu diperkenalkan. Namun seiring dengan berjalannya waktu diciptakanlah Android Studio yang merupakan pengembangan dari Eclipse IDE, android studio juga dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio memiliki lebih banyak fitur-fitur baru dibandingkan dan berbeda dengan Eclipse IDE[3].

3. Android SDK

Android SDK merupakan suatu kumpulan *Software* yang berisi mengenai pustaka, *debugger* (alat untuk pencari kesalahan suatu program), *emulator* (peniru terhadap perangkat bergerak), dokumentasi, contoh kode, dan juga panduan[4]. Adanya *emulator* dapat membuat dalam menguji aplikasi Android tanpa harus memiliki perangkat keras berbasis Android.

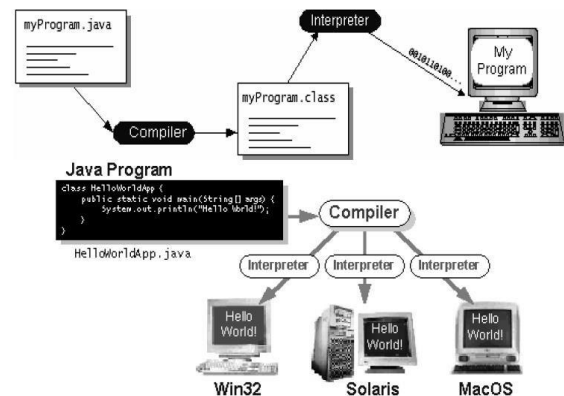
B. Pemrograman Berorientasi Objek (PBO)

Pemrograman Berorientasi Objek (*Object Oriented Programming*) merupakan sebuah paradigma pemrograman yang dimana berbeda dengan pemrograman prosedural. Pemrograman Berbasis Objek (PBO) memiliki titik fokus pada konsep pemrograman objek yang memiliki atribut dan fungsi yang juga digunakan untuk melakukan manipulasi terhadap atributnya tersebut.

Adapun istilah berorientasi objek itu sendiri berarti mengorganisasi perangkat lunak atau *software* sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur susunan data dan perilakunya. Hal ini yang kemudian membedakannya dengan pemrograman konvensional dimana struktur susunan data dan perilakunya hanya terhubung secara terpisah.

C. Pemrograman Java

Saat ini, pemrograman java merupakan program yang sangat populer di lingkungan pendidikan, terlebih pendidikan pada ilmu komputasi, setiap kompetensi ilmu komputasi kampus hampir selalu memiliki satuan ajar perograman java. Hal yang paling mendasar dan harus dikuasai oleh Programmer Java adalah memasang library (kelas dalam bentuk biner). Karena java yang dirancang secara orientasi objek, tentunya program yang terdiri atas kesatuan antar objek yang membentuk aplikasi. Sehingga sebuah objek tertentu bisa digunakan dalam beberapa aplikasi yang berbeda. Objek ini biasanya bersifat umum penggunaannya, misalkan objek kalender, objek driver basis data, objek report dan lain-lain.



Gambar 1 Cara Kerja Pemrograman Java

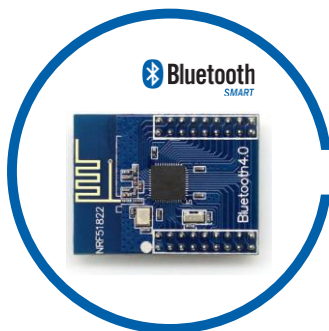
D. Bluetooth Low Energy (BLE)

Bluetooth Low Energy (BLE) adalah teknologi nirkabel yang muncul dan pertama kali dikembangkan oleh *Bluetooth Special Interest Group* (SIG), penerapan dari BLE berguna untuk komunikasi jarak pendek atau dikenal wireless. Berbeda dengan versi bluetooth-bluetooth sebelumnya, BLE telah dirancang sebagai solusi Bluetooth berdaya rendah untuk aplikasi kontrol dan pemantauan[5].

Perangkat Bluetooth Low Energy bekerja pada frekuensi 2,4 GHz, sehingga memiliki karakteristik propagasi dalam ruangan yang sama dengan transceiver WiFi 2,4 GHz. Mode beaconing, atau advertising, yang diizinkan dalam standar BLE dapat mengirim pesan yang sangat singkat secara broadcast dengan kecepatan update yang sangat fleksibel. Pesan ini dapat digunakan untuk memungkinkan perangkat mendeteksi kedekatan dengan lokasi tertentu berdasarkan Kekuatan Sinyal yang Diterima (RSS). Dengan cara ini, lokasi spesifik, iklan, voucher dan

informasi dapat diberikan kepada pengguna dengan cepat dan mudah.

Berbeda dengan Bluetooth biasa, *Bluetooth Low Energy* memiliki kelebihan pada konsumsi dayanya yang rendah, Meskipun kelemahannya yang sulit untuk melakukan komunikasi data yang besar, namun sangat berguna apabila digunakan untuk bertukar data kecil secara berkala[6]. Berbeda dengan Bluetooth pada umumnya yang dapat menangani banyak data tetapi menghabiskan banyak daya dengan cepat dan juga biaya yang lebih banyak. *Bluetooth Low Energy* digunakan untuk aplikasi yang tidak perlu bertukar data dalam jumlah besar, karena itu dapat berjalan dengan daya baterai yang tahan lama dan biaya yang lebih murah.



Gambar 2 *Bluetooth Low Energy*

E. *Firestore*

Istilah *Firestore* pertama kali dimunculkan pada tahun 2011 oleh pendirinya yaitu Andrew Lee dan James Tamplin. Sejak tampil pertama kali produk yang dikembangkan adalah *Realtime Database*, di mana dengan istilah ini developer atau pengembang dapat menyimpan dan melakukan sinkronisasi data melalui banyak user. Setelah itu berkembang kemudian menjadi layanan penyedia untuk pengembangan aplikasi. Namun tidak lama perusahaan kemudian di beli oleh Google hingga akhirnya Google mengembangkannya dan diperkenalkan pada Mei 2016 di *Google I/O*.

Firestore sendiri merupakan teknologi yang dikembangkan untuk memungkinkan dalam membuat aplikasi web tanpa pemrograman yang dilakukan pada server sehingga pembangunannya akan lebih mudah dan efisien. Dengan sedikit konfigurasi pengguna dapat melakukan fungsi memverifikasi pengguna, penyimpanan data, dan menerapkan aturan-aturan akses[7].

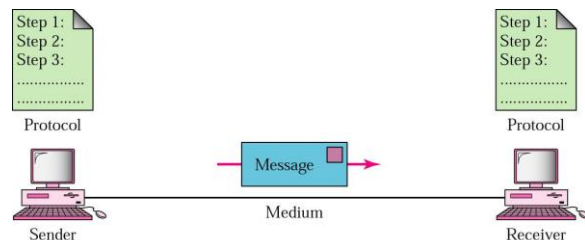
Firestore dapat digunakan pada sistem operasi seperti OS X, iOS, web, dan juga android. Aplikasi yang telah menggunakan *Firestore* nantinya dapat mengontrol dan juga dapat menggunakan data tanpa perlukemudian memikirkan bagaimana data akan di simpan juga di sinkronkan di berbagai contoh aplikasi secara real time.



Gambar 3 *Firestore*

F. *Komunikasi Data*

Komunikasi data adalah hubungan (pengiriman dan penerimaan) antar *device* yang terhubung di dalam suatu jaringan, baik dalam jangkauan sempit maupun dengan jangkauan yang lebih luas lagi. Efektifnya adalah dimana komunikasi data tergantung pada empat karakteristik yang paling mendasar, yaitu pengiriman, akurasi, ketepatan waktu, dan juga jitter.



Gambar 4 *Komunikasi Data*

G. *iBeacon*

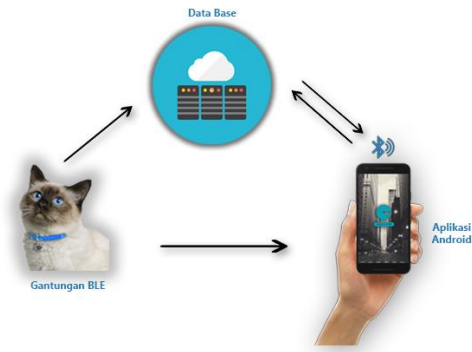
iBeacon merupakan perangkat yang digunakan bagi penentuan terhadap posisi dalam ruangan, *iBeacon* dikeluarkan oleh perusahaan Apple Corp pada bulan September tahun 2013. Komponen utama dari *iBeacon* adalah perangkat komunikasi nirkabel yang dilengkapi dengan komponen *Bluetooth Low Energy* (BLE) dimana BLE akan mengirimkan data berupa sinyal menggunakan kode Id yang tertanam dalam BLE, setelah itu perangkat akan terhubung dengan Internet yang kemudian akan melakukan tindakan sesuai dengan data yang dikirim secara *broadcast*.

Penyebaran cakupan sinyal yang dikirimkan *iBeacon* terdiri dari satu hingga beberapa perangkat yang mentransmisikan nomor identifikasi unik mereka ke area lokal. Perangkat lunak pada perangkat penerima kemudian dapat mencari *iBeacon* dan melakukan berbagai fungsi, seperti memberi tahu pengguna. Penerima perangkat juga dapat terhubung ke *iBeacons* untuk mengambil data dari layanan *iATGame GATT* (generic attribute profile). *iBeacons* tidak mendorong pemberitahuan ke perangkat penerima (selain identitas mereka sendiri). Namun, perangkat lunak mobile dapat menggunakan sinyal yang diterima dari *iBeacons* untuk memicu notifikasi push mereka sendiri.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem yang akan dibangun ini terdiri dari beberapa komponen, dimana setiap komponen saling terhubung dan bertukar informasi. Pada Gambar 3.1 terdapat ilustrasi gambar Aplikasi android, Database, dan Gantungan BLE.

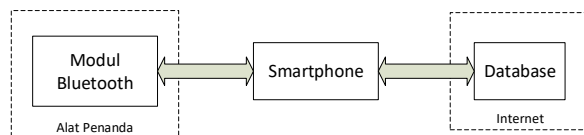


Gambar 5 Gambaran Umum Sistem

Dari Gambar 5 menyatakan bahwa sistem dibangun atas beberapa komponen yaitu:

1. Aplikasi Android, sebagai antarmuka aplikasi yang akan digunakan oleh pemilik hewan peliharaan yang terhubung dengan data base dan gantungan BLE pada hewan.
2. *Data Base*, sebagai basis data yang akan menyimpan data gantungan BLE yang sudah didaftarkan dan mengkonfirmasikannya kepada pemilik hewan.
3. Gantungan BLE, *Bluetooth low energy* yang akan digantungkan pada hewan.

B. Diagram Blok



Gambar 6 Diagram Blok Sistem

Dari Gambar 6 menyatakan bahwa sistem dibangun atas beberapa komponen yaitu:

1. *Module Bluetooth*, sebagai pengirim data
2. *Smartphone*, sebagai penerima data.
3. *Data Base*, sebagai basis data yang akan menyimpan data gantungan BLE yang sudah didaftarkan dan mengkonfirmasikannya kepada Smartphone pemilik hewan.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

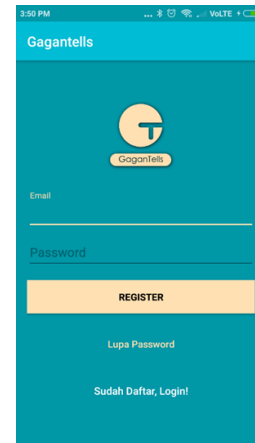
Pengujian yang dilakukan pada aplikasi pendeteksi keberadaan hewan peliharaan ini adalah menggunakan pengujian *Alpha* dengan metode *Blackbox*. Metode pengujian *Alpha* bertujuan untuk menguji aplikasi secara fungsional.

A. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak terdiri dari beberapa pengujian yang akan dilakukan.

1. Pengujian Login

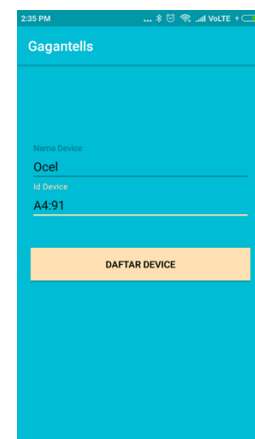
Pengujian login dilakukan dengan cara memasukkan email dan juga *password* pengguna yang telah terdaftar sebelumnya.



Gambar 7 Antarmuka Login

2. Pengujian Tambah Perangkat

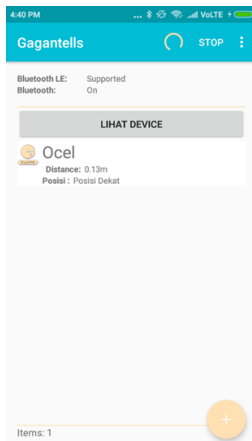
Pengujian akan dilakukan dengan cara pengguna memasukkan identitas nama hewan dan juga memasukkan 4 digit id gantungan yang telah ditentukan. Setelah mengisi identitas dan juga id kalung hewan, kemudian pengguna menekan tombol daftar *device*.



Gambar 8 Antarmuka Tambah Perangkat

3. Pengujian Lihat Status Perangkat

Pengujian dilakukan dengan cara menekan tombol *scan* kemudian ponsel akan melakukan pencarian ditandai dengan adanya tampilan *progress bar*. *Scanning* perangkat yang terhubung akan berjalan terus hingga munculnya perangkat yang sebelumnya telah terdaftar.



Gambar 9 Antarmuka Lihat Status Perangkat

4. Pengujian Deteksi Jarak

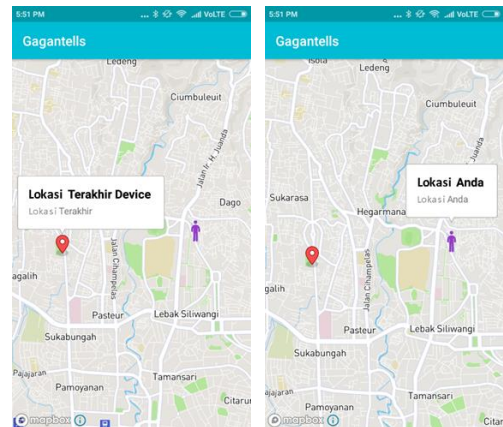
Pengujian dilakukan dengan cara pengguna memilih hewan yang tertera pada daftar halaman lihat status perangkat, setelah dipilih kemudian akan masuk pada halaman deteksi jarak. Pada halaman ini pengguna dapat mendeteksi jarak terdekat ponsel dengan gantungan yang dikalungkan pada hewan.



Gambar 10 Antarmuka Deteksi Jarak

5. Pengujian Lihat Lokasi Terakhir

Pengujian akan dilakukan dengan cara menampilkan lokasi *maps* pada aplikasi, hal ini dilakukan agar pemilik hewan peliharaan dapat mengetahui posisi terakhir ketika hewan keluar dari jangkauan. Pengguna hanya perlu masuk pada tombol Lihat *Device* maka akan muncul daftar perangkat yang telah terdaftar.

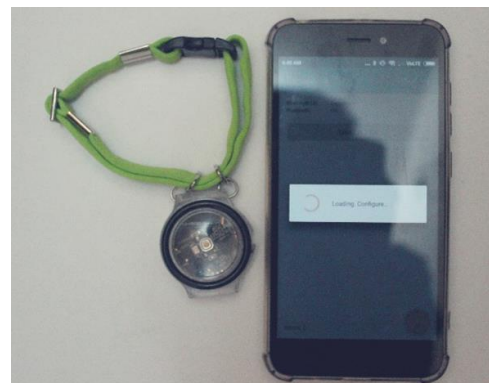


(a) (b)
Gambar 11 Antarmuka Lihat Lokasi Terakhir (a) Perangkat dan (b) Pengguna

B. Pengujian Perangkat Keras

1. Pengujian Scanning Perangkat

Pengujian akan dilakukan dengan cara melakukan *scanning* terhadap perangkat gantungan BLE.



Gambar 12 Antarmuka Pengujian Scanning Perangkat

2. Pengujian Jarak Perangkat

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur data real dan membandingkannya dengan data estimasi, kemudian dari pengujian yang dilakukan dapat diketahui jumlah *error* dari setiap jarak yang telah ditentukan.

Tabel 1 Pengujian Jarak

No	Data Real (m)	Data estimasi (m)	Error (m)
1	2	2.25	0.25
2	2	2.01	0.01
3	2	2.51	0.51
4	2	2.25	0.25
5	2	2.01	0.01
6	2	2.51	0.51
7	2	2.01	0.01
8	2	2.25	0.25
9	2	2.01	0.01
10	2	2.25	0.25
Rata-Rata Error			0.20

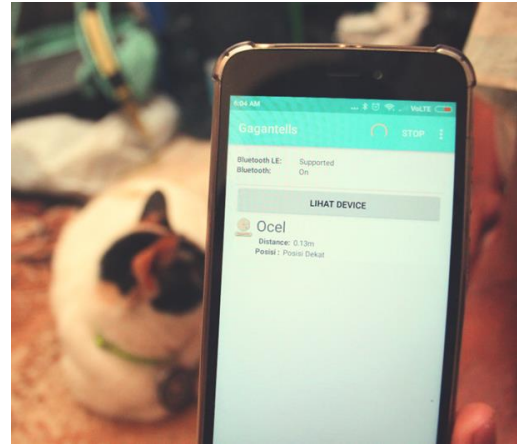
C. Analisa Pengujian Perangkat Lunak
1. Pengujian *Black Box*

Tabel 2 Pengujian *Black Box*

No	Kasus	Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji Kasus
1	Daftar Akun	User Click and Type	Dapat melakukan pendaftaran pengguna baru	(✓) Ya () Tidak
2	Lupa Password	User Click and Type	Dapat melakukan perintah rubah password	(✓) Ya () Tidak
3	Login	User Click and Type	Dapat melakukan perintah masuk pada aplikasi	(✓) Ya () Tidak
4	Tambah Perangkat	User Click and Type	Menambahkan perangkat baru	(✓) Ya () Tidak
5	Lihat Status Perangkat	User Click	Menampilkan perangkat yang terhubung	(✓) Ya () Tidak
6	Deteksi Jarak	User Click	Menampilkan jarak pengguna dan Device	(✓) Ya () Tidak
7	Lihat Lokasi Terakhir	User Click	Menampilkan Lokasi Terakhir hewan	(✓) Ya () Tidak

D. Analisa Pengujian Perangkat Keras

Pengujian di lakukan pada ruangan tertutup (*Indoor*) dengan cara memakaikan kalung perangkat BLE pada hewan peliharaan kucing.



Gambar 13 Pengujian Perangkat Pada Hewan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dengan cara menguji jarak alat dengan pengguna, setiap kenaikan sebesar 2 meter dihasilkan *error* yang terus bertambah, semakin dekat jarak perangkat dengan pengguna maka akan semakin sedikit pula *error* yang dihasilkan, sebaliknya semakin jauh jarak perangkat dengan pengguna maka *error* yang dihasilkan juga akan semakin besar. hal ini dapat terjadi karena keadaan ruangan yang tidak memungkinkan untuk pengiriman data hingga kualitas dari perangkat *Bluetooth Low Energy* (BLE) yang digunakan kurang baik sehingga terjadinya *error*. Pengujian yang dilakukan secara terus menerus ini kemudian menyebabkan perangkat yang digunakan mengalami penurunan kualitas.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian dan analisis, aplikasi yang dibuat dapat berfungsi.
2. Pada pengujian yang dilakukan didapatkan error semakin besar ketika jarak perangkat dengan smartphone semakin jauh.
3. Untuk meningkatnya akurasi dari aplikasi, haruslah ada perangkat BLE yang kualitasnya sesuai dan berfungsi dengan baik

B. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan aplikasi pendeteksi keberadaan hewan peliharaan ini adalah:

1. Perlu adanya penambahan fitur Crowd GPS agar dapat lebih akurat dalam menentukan posisi terakhir hewan peliharaan yang hilang.
2. Adanya penambahan Buzzer atau pengeras suara pada perangkat gantungan BLE.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. M. Fanny, "Analisis Uji Komparasi Sistem Operasi pada Android dan Blackberry," *Univ. Gunadarma J.*, vol. 8, no. 3, pp. 1–3, 2014.
- [2] H. R. Esmaeel, "Apply Android Studio (SDK) Tools," vol. 5, no. 5, pp. 88–93, 2015.
- [3] R. Thamizharasi, "Android Mobile Application Build on Android studio," vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2016.
- [4] S. Mukherjee, P. J. Prakash, and D. Kumar, "Android Application Development & Its Security," vol. 4, no. 3, pp. 714–719, 2015.
- [5] R. Faragher and R. Harle, "An Analysis of the Accuracy of Bluetooth Low Energy for Indoor Positioning Applications," *Proc. 27th Int. Tech. Meet. Satell. Div. Inst. Navig. (ION GNSS+ 2014)*, pp. 201–210, 2014.
- [6] E. Kim *et al.*, "An iPhone Application for Providing iBeacon-based Services to Students," *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 57–72, 2014.
- [7] K. N. M. Kumar, K. Akhi, S. K. Gunti, M. Sai, and P. Reddy, "Implementing Smart Home Using Firebase," *Int. J. Res. Eng. Appl. Sci.*, vol. 6573, no. 10, pp. 193–198, 2016.

