

# PROTOTYPE ASISTEN NAVIGASI DALAM RUANGAN UNTUK TUNANETRA BERBASIS SMARTWATCH DAN iBEACON

Liliek Triyono<sup>1</sup>, Tri Raharjo Yudiantoro<sup>1</sup>, Sukamto<sup>1</sup>, Idhawati Hestiningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Progam Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang  
Email: liliek.triyono@polines.ac.id, tryudan@gmail.com, mr\_sukamto@yahoo.com,  
hestidha@gmail.com

## Abstract

Most normal people get a lot of information by looking. Not a few people who have limitations in their visuals who need help to move in the room. People with visual disabilities or visual impairment are divided into two types, namely blind and low vision. Visual impairment is a condition in which humans cannot see the surroundings as a whole. While low vision is a situation where people can still look around even though they are not too worried or have limitations at a certain distance. But from this problem, there is no tool for directional guidance that makes it easier for them to move inside the house. This study takes the formula of the problem of visually impaired people who want to move to another room in their home. The purpose of designing this indoor navigation application is to help people with visual impairment in tracking the position and knowing the location of the room in the house. From the results of research the application can run on android smartwatches and can navigate the visually impaired also provide the right direction to the intended room. The more transmitters used will be more accurate the initial positioning or after running. From a survey conducted in the use of the application, it was found that 87.6%, which means that users feel satisfied with the results of the application. The more transmitters used, the more accurate the initial positioning or after app running.

**Keywords:** Smartwatch, iBeacon, Speech Recognition, Text to Speech

## Abstrak

Kebanyakan orang normal mendapatkan banyak sekali informasi dengan melihat. Tidak sedikit orang yang memiliki keterbatasan dalam visualnya yang membutuhkan bantuan untuk bergerak dalam ruangan. Penyandang disabilitas penglihatan atau tunanetra dibagi menjadi dua jenis, yaitu buta dan low vision. Tunanetra adalah suatu keadaan dimana manusia tidak dapat melihat sekeliling secara utuh. Sedangkan low vision adalah keadaan dimana orang masih dapat melihat sekeliling walaupun tidak terlalu risakan atau memiliki keterbatasan pada jarak tertentu. Namun dari masalah ini, tidak ada alat untuk panduan arah yang memudahkan mereka bergerak di dalam rumah. Penelitian ini mengambil rumusan masalah tunanetra yang ingin pindah ke ruangan lain yang ada di rumahnya. Tujuan dari perancangan aplikasi navigasi dalam ruangan ini adalah untuk membantu penyandang tunanetra dalam melacak posisi dan mengetahui letak ruangan di dalam rumah. Dari hasil penelitian aplikasi dapat berjalan di smartwatch android dan dapat menavigasi penyandang tunanetra juga memberikan arah yang benar menuju ruangan yang dituju. Dari survey yang dilakukan dalam penggunaan aplikasi dihasilkan 87,6% yang berarti pengguna merasa puas dengan hasil aplikasi. Semakin banyaknya pemancar yang dipakai akan semakin akurat penentuan posisi awal ataupun setelah aplikasi berjalan.

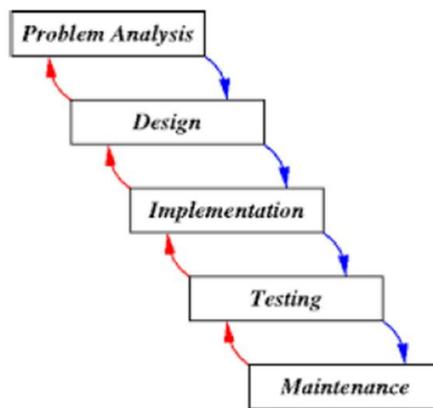
**Keywords:** Smartwatch, iBeacon, Speech Recognition, Text to Speech

## **PENDAHULUAN**

Orang dengan cacat visual atau gangguan penglihatan dibagi menjadi dua jenis, penglihatan buta dan rendah. Buta adalah situasi di mana manusia tidak dapat melihat lingkungan sepenuhnya. Sementara low vision adalah situasi di mana orang masih bisa melihat-lihat meski tidak terlalu berhati-hati atau memiliki keterbatasan pada jarak tertentu. Orang buta adalah kategori disabilitas yang memiliki keterbatasan fisik untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan keterampilan visualisasi. Misalnya, untuk membaca teks, orang buta membutuhkan bantuan sistem Braille atau sistem penghasil suara digital (Justicia, 2017). Salah satu tujuannya adalah untuk berpindah ruangan di dalam rumah. Orang buta mengalami kesulitan dalam menemukan ruangan yang mereka tuju. Jadi, mereka membutuhkan sesuatu yang dapat membantu mereka untuk berbelanja. Dalam hal ini, kami menggunakan teknologi Bluetooth Low Energy (BLE) iBeacon untuk membantu orang buta saat berpindah di rumah. Beacon digunakan untuk mengirimkan data jarak pendek (sekitar 10 m) dan mengirimkan paket iklan kecil. Teknologi suar BLE memiliki beberapa keunggulan praktis dibandingkan pendekatan penentuan posisi dalam ruangan lainnya, karena beacon memiliki daya tahan baterai yang lama dan dikenal karena konsumsi dan biaya energinya yang rendah. Energi baterai tidak mengurangi penggunaan untuk deteksi jarak dan menyediakan posisi dalam ruangan di seluruh lingkungan dalam ruangan (Sukreep et al., 2020). Berdasarkan masalah tersebut, kami merancang prototipe berbasis smartwatch dan iBeacon untuk navigasi dalam ruangan yang membantu melacak posisi pengguna di rumah dengan nama Navis.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode waterfall yang merupakan proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang terus mengalir ke bawah (seperti air terjun).



Gambar 1. Metode Air Terjun

Penjelasan dari gambar di atas adalah sebagai berikut:

1) Analisis Masalah

Tahap ini mengumpulkan kebutuhan secara penuh untuk dianalisis dan menentukan kebutuhan apa yang harus dicapai oleh program. Informasi dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi, atau survei.

2) Desain

Tahap ini adalah untuk merancang desain perangkat lunak sebagai perkiraan sebelum pembuatan kode. Desain sistem dapat dibuat menggunakan Flowchart, Mind Map, atau Entity Relationship Diagram (ERD).

3) Implementasi

Semua desain yang dibuat sebelumnya diubah menjadi kode program. Kode yang dihasilkan masih dalam bentuk modul yang harus digabungkan pada tahap selanjutnya.

4) Pengujian

Ini menggabungkan modul sebelum dibuat dan melakukan tes untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dibuat telah sesuai dengan desain dan fungsinya atau tidak.

5) Pemeliharaan

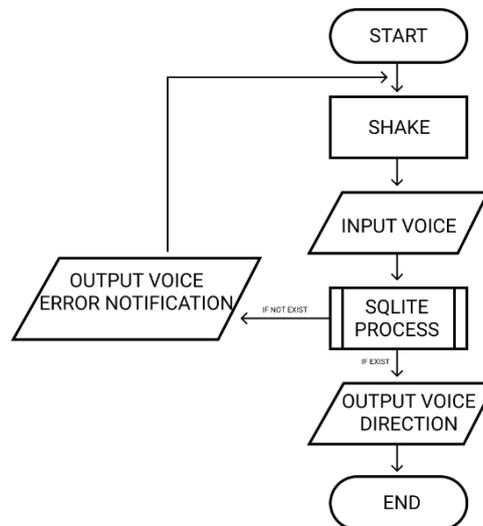
Tahap ini adalah pemeliharaan sistem dan pemeliharaan yang sudah jadi. Pemeliharaan dalam bentuk memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

## MODELLING SYSTEM

Proyek ini dirancang menggunakan flowchart, use case diagram, dan activity diagram.

### 1) Flowchart

Aplikasi Navis ini digunakan untuk melacak posisi pengguna saat berada di supermarket. Aplikasi ini dimulai dengan menggetarkan perangkat kemudian pengguna memasukkan suara yang akan diproses oleh sistem dan menghasilkan keluaran suara yang menunjukkan arah yang akan dituju pengguna.

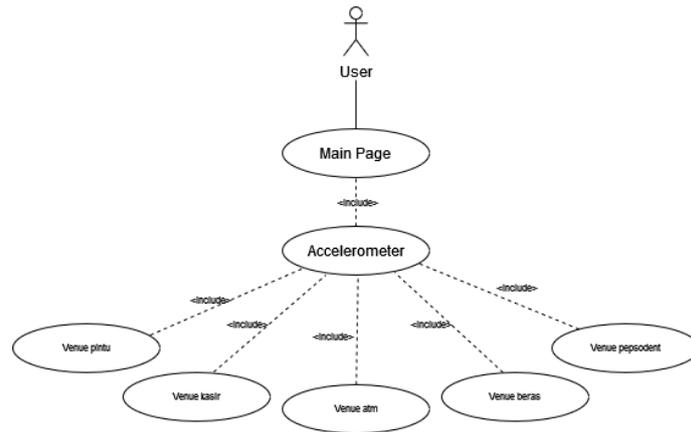


Gambar 2. Flowchart Aplikasi Navis

Gambar di atas merupakan desain flowchart dan gambaran kasar cara penggunaan aplikasi Navis.

### 2) Use Case Diagram Use

Use Case diagram adalah salah satu dari banyak jenis diagram UML (Unified Modeling Language) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. Use Case dapat menggambarkan jenis interaksi antara pengguna sistem dan sistem. Use case diagram merupakan pemodelan untuk perilaku sistem informasi yang akan dibuat. Use case bekerja dengan menggambarkan interaksi khas antara pengguna sistem melalui cerita tentang bagaimana sistem itu digunakan.

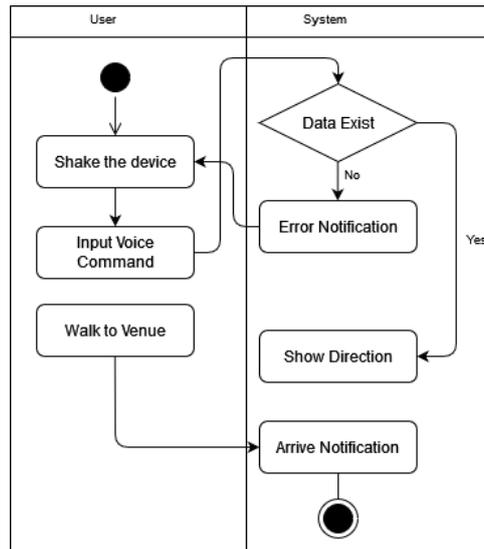


Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3 di atas merupakan interaksi antara pengguna dengan sistem. Langkah pertama pengguna menggoyang perangkat smartwatch agar bisa memasukkan perintah suara. Proses ini menggunakan akselerometer. Kemudian sistem akan memproses setelah pengguna memberikan perintah suara berupa tempat yang akan dituju.

### 3) Diagram Aktivitas Diagram

Aktivitas secara visual menyajikan serangkaian tindakan atau aliran kontrol dalam suatu sistem yang mirip dengan diagram alir atau diagram aliran data. Diagram aktivitas sering digunakan dalam pemodelan proses bisnis. Mereka juga dapat menjelaskan langkah-langkah dalam diagram use case. Diagram aktivitas memiliki komponen dalam bentuk tertentu yang terhubung ke panah, dan mereka mengarah ke urutan aktivitas sistem dari awal hingga akhir.



Gambar 4. Activity Diagram Diagram

di atas menjelaskan cara kerja aplikasi mulai dari tindakan pertama oleh pengguna hingga sistem memberikan output bagi pengguna.

## HASIL DAN DISKUSI

Bagian ini membahas tentang hasil dan pembahasan penelitian.

### 1) Pengujian Fungsional

Setelah pembuatan kode program selesai, maka harus diuji atau diuji. Pengujian aplikasi Navis ini dilihat dari segi fungsionalitas aplikasi dan juga output apakah sudah memenuhi standar dan reaksi yang berjalan dengan baik. Selain itu, tahap ini berfungsi untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang perlu diperbaiki.

Tabel 1. Aplikasi Pengujian

No	Pengujian	Tujuan	Hasil

1	Uji Deteksi iBeacon	Untuk memancarkan sinyal yang akan digunakan untuk mencari rute	iBeacon terdeteksi tetapi membutuhkan waktu sekitar 4-5 detik untuk berhasil mendeteksi
2	Uji Posisi Saat Ini	Untuk mengetahui posisi saat ini digunakan untuk melanjutkan aksi	Posisi sering berubah dengan sendirinya dan kurang akurat. Butuh waktu lama untuk menunggu hingga posisi berada di titik yang tepat.
3	Test Sensor accelerometer	Untuk memasukkan perintah suara	Smartwatch memberikan aksi getar yang menandakan bahwa smartwatch siap menerima perintah suara
4	Test Input Voice Command	Untuk mengolah data menggunakan speech recognition	Jika perintah ada di database, maka sistem akan memanggil query dan akan menunjukkan rute yang akan dilalui. Kemudian jika perintah tersebut tidak ada di database, maka sistem akan kembali ke tindakan awal yaitu menggoyangkan smartwatch.
5	Test Selecting Query	Untuk mengubah perintah suara menjadi string yang digunakan untuk memanggil query menjadi output	Perintah suara diubah menjadi string yang digunakan untuk memanggil query tipe float dan kemudian digunakan sebagai string untuk output.

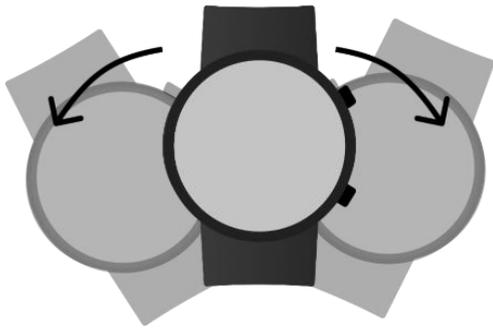
6	Test Output Text to Speech	Untuk menunjukkan rute untuk pengguna	Hasil dari proses pemanggilan query tipe float digunakan sebagai string atau teks yang akan menunjukkan rute untuk pengguna
---	----------------------------------	--	---

## 2) On-Site App Test Aplikasi

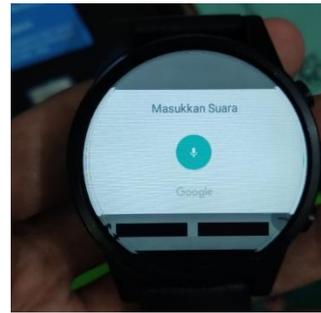
Navis memiliki fitur utama Voice Recognition yang berfungsi untuk mengambil data input melalui suara dan fitur lainnya berupa text to voice yang mengubah teks menjadi suara sebagai output, dalam aplikasi ini juga menggunakan gyroscope yang berfungsi untuk memunculkan kotak dialog Voice Recognition. Berikut beberapa perintah yang dapat dijalankan oleh aplikasi ini seperti yang terdapat pada database SQLiteHelper antara lain sebagai berikut:

- a) "Pintu Belakang", aplikasi akan menunjukkan arah ke pintu belakang dari posisi terakhir
- b) "Kamar Mandi", aplikasi akan menampilkan arah ke kamar mandi dari posisi terakhir
- c) "Kamar Tengah", aplikasi akan menunjukkan arah ke kamar tengah dari posisi terakhir

Sebelum memberikan input suara perangkat harus terlebih dahulu mengaktifkan smartwatch hingga kotak dialog Voice Recognition terbuka, setelah itu pengguna dapat memberikan input berupa suara yang kemudian akan diubah menjadi teks oleh Voice Recognition.



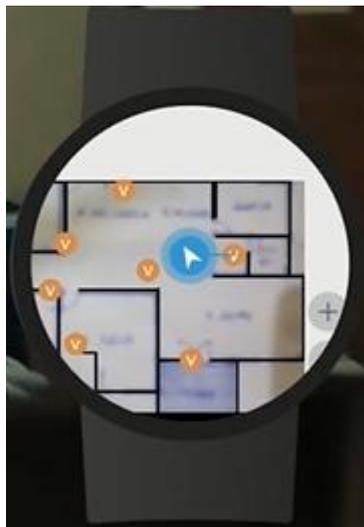
Gambar 5. Ilustrasi Smartwatch Gemetar



Gambar 6. Tampilan Input Suara

Beberapa contoh rute menuju venue yang berada di rumah tuna netra, seperti berikut ini:

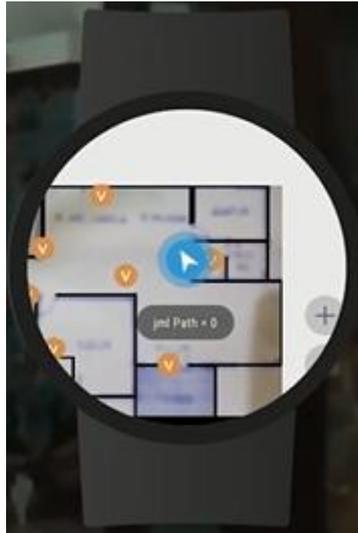
- a. Setelah dilakukan percobaan aplikasi NAVIS di tempat yang telah ditentukan, diperoleh hasil rute untuk mendapatkan arah “kamar mandi”.



Gambar 7. Langkah Pertama Kamar Mandi



Gambar 8. Langkah menuju Ke Kamar Mandi

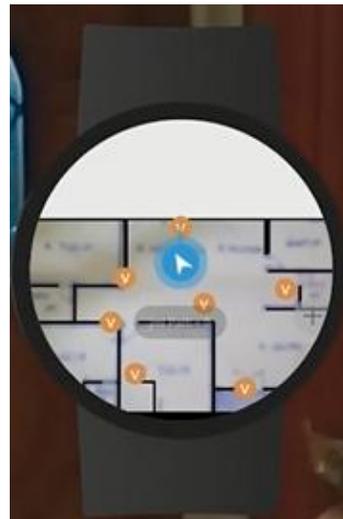


Gambar 9. Tiba di Kamar Mandi

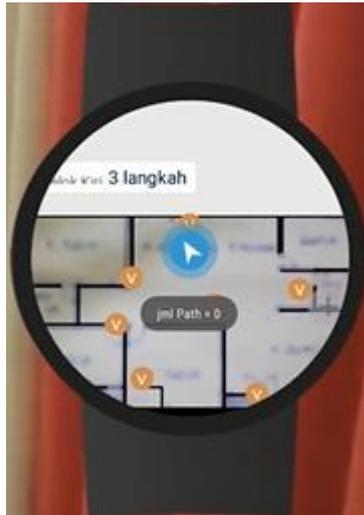
b. Percobaan Ke pintu belakang



Gambar 10. Langkah Pertama Pintu  
Belakang



Gambar 11. Langkah menuju Ke Pintu  
Belakang



Gambar 12. Tiba di Pintu Belakang

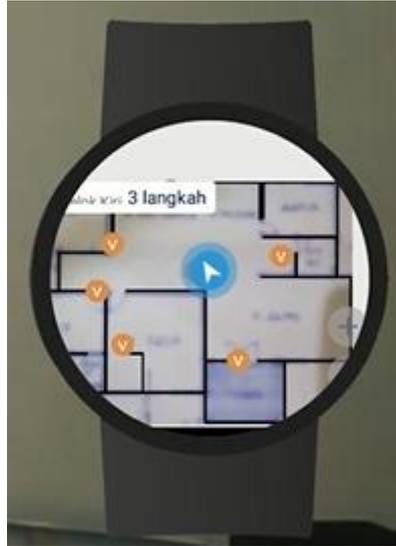
a) Hasil percobaan kamar tengah



Gambar 13. Langkah Pertama  
Kamar Tengah



Gambar 14. Langkah menuju Ke  
Kamar Tengah



Gambar 15. Sampai di Kamar Tengah

## KESIMPULAN

Dari pembuatan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Aplikasi Navis dirancang dan dibangun untuk membantu tunanetra melacak posisi dalam ruangan dan mencari rute menuju setiap ruang di rumah selesai dibuat dengan tingkat kepuasan 87,6%.
- 2) Aplikasi Navis menggunakan pengenalan suara yang mudah digunakan pengguna.

Pekerjaan di masa depan:

- 1) Sistem dapat diintegrasikan di lebih dari satu lokasi dan secara otomatis memperbarui lokasi pengguna saat ini.
- 2) Menambahkan fitur pembayaran otomatis untuk memudahkan pengguna dalam melakukan transaksi.
- 3) Sistem dapat digunakan tidak hanya untuk tunanetra. Namun juga untuk orang biasa dengan menambahkan fitur clickable button yang akan memberikan informasi bagi pengguna dengan mengkliknya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Corna, A., Fontana, L., Nacci, A. A., & Sciuto, D. (2015). Occupancy detection via iBeacon on Android devices for smart building management. *Proceedings - Design, Automation and Test in Europe, DATE, 2015-April*(April), 629–632. <https://doi.org/10.7873/date.2015.0753>
- Duong, N. S., & Thi, T. M. D. (2021). Smartphone Indoor Positioning Based On Enhanced BLE Beacon Multi-Lateration. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 19(1), 51–62. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V19I1.16275>
- Handojo, A., Octavia, T., Lim, R., & Anggita, J. K. (2020). Indoor Positioning System Using BLE Beacon to Improve Knowledge About Museum Visitors. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(2), 792–798. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i2.14886>
- Hoa, J., & Soewito, B. (2018). Monitoring Human Movement in Building Using Bluetooth Low Energy. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 12(2), 125–133. <https://doi.org/10.21512/commit.v12i2.4963>
- Jamaluddin, J., Nugroho, A. T., & Maulina, W. (2019). Rancang Bangun Indoor Positioning System berbasis Wireless Smartphone menggunakan Teknik Global Positioning System dengan Metode Absolut. *Berkala Sainstek*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.19184/bst.v7i1.9914>
- Justicia, L. T. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Messaging Berbasis Voice Interaction Bagi Penderita Tunanetra Pada Sistem Operasi Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(7), 620–627.
- Liu, H. H., & Liu, C. (2018). Implementation of Wi-Fi Signal Sampling on an Android Smartphone For Indoor Positioning Systems. *Sensors (Switzerland)*, 18(1). <https://doi.org/10.3390/s18010003>
- Patel, P. N., Patel, J. K., & Virparia, P. V. (2013). Generating Select Query from Spoken Words on Android Smart Phone SEARCH AND ANDROID VOICE. 2(3), 91–94.
- Satan, A. (2018). Bluetooth-based indoor navigation mobile system. *Proceedings of the 2018 19th International Carpathian Control Conference, ICC 2018, May 2018*, 332–337. <https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2018.8399651>
- Sukreep, S., Nukoolkit, C., & Mongkolnam, P. (2020). Indoor Position Detection Using Smartwatch and Beacons. *Sensors and Materials*, 32(2), 455–473. <https://doi.org/10.18494/SAM.2020.2386>