

## Perancangan Aplikasi Crosswalk Assistance App For The Visually Impaired Peoples (Caviar) Berbasis Android (Studi Kasus: Di Slb Abc Bina Bangsa Cianjur)

Tisna Hadiana Hasanudin<sup>1,\*</sup>, Rysa Sahrial<sup>2)</sup> dan Widianjani<sup>3)</sup>

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia  
Jl. Dr. Muwardi No. 66, Bypass Cianjur 46113, Indonesia

Email : [tisnahadiana@gmail.com](mailto:tisnahadiana@gmail.com)

### Abstract

*This research is based on the process and analysis carried out at one of the schools in Cianjur district called SLB ABC Bina Bangsa in Karangtengah District, Cianjur. SLB ABC Bina Bangsa is a school that serves students with special needs, including students who are deaf, speech impaired, mentally retarded, physically disabled, and hearing impaired. The school offers educational programs tailored to each student's needs. This was done to become a benchmark for the author in carrying out research. The author found the following 3 factors: (1) There is no system that provides directions to the location of the nearest traffic crossing for the blind. (2) There is no navigation system and voice guidance at traffic crossings for the blind. (3) There is no system that can detect objects such as zebra crossings and traffic lights for the blind. For this reason, a program is needed that can help blind people find the location of the nearest traffic light crossing, accompanied by a navigation system, voice guidance and object detection. System creation usually begins with an analysis process, but the process of collecting system requirements is not always found in the analysis process. In this research, the system design that the author uses is the Kanban method. The Kanban method is needed to increase efficiency, productivity, increase visibility and transparency of workflow. The research results are a system design with just one platform, namely Android-based with a Firebase database and a TensorFlow Lite machine learning model. This will make the program simpler but useful.*

### Abstrak

Penelitian ini berdasarkan proses dan analisis yang dilakukan pada salah satu sekolah yang ada di kabupaten Cianjur bernama SLB ABC Bina Bangsa di Kecamatan Karangtengah, Cianjur. SLB ABC Bina Bangsa adalah sekolah yang melayani siswa dengan kebutuhan khusus, termasuk siswa tunarungu, tunawicara, tunagrahita, tunadaksa, dan tunalaras. Sekolah ini menawarkan program pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Hal tersebut dilakukan agar menjadi tolak ukur penulis dalam melaksanakan penelitian. Penulis menemukan 3 faktor sebagai berikut: (1) Belum adanya sistem yang memberikan petunjuk ke lokasi penyeberangan lalu lintas terdekat untuk penyandang tunanetra. (2) Belum adanya sistem navigasi dan panduan suara ke penyeberangan lalu lintas untuk penyandang tunanetra. (3) Belum adanya sistem yang dapat mendeteksi objek seperti zebra cross, dan lampu lalu lintas untuk penyandang tunanetra. Untuk itu dibutuhkan program yang dapat membantu penyandang tunanetra untuk mencari lokasi penyeberangan lampu lalu lintas terdekat disertai sistem navigasi, panduan suara dan deteksi objek. Pembuatan sistem biasanya diawali dengan adanya proses analisis, akan tetapi proses pengumpulan kebutuhan sistem tidak selalu ditemukan pada proses analisis. Pada penelitian ini perancangan sistem yang penulis gunakan adalah metode Kanban. Metode Kanban dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, meningkatkan visibilitas dan transparansi alur kerja. Hasil penelitian merupakan rancangan sistem dengan satu platform saja yaitu berbasis android dengan database firebase dan model machine learning tensorflow lite. Hal tersebut akan membuat program menjadi lebih sederhana namun bermanfaat.

**Kata kunci:** Tunanetra, Assistance App, Kanban, firebase, tensorflow lite

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tunanetra adalah kondisi di mana seseorang kehilangan atau memiliki gangguan pada penglihatan mereka. Gangguan penglihatan mencakup berbagai masalah, mulai dari kebutaan total hingga penglihatan yang terganggu. Seseorang dengan gangguan penglihatan ini sering mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, termasuk menavigasi lingkungan dan menyeberang jalan dengan aman.

Di jaman revolusi industri 4.0 yang sepenuhnya digital. Teknologi telah membantu banyak kehidupan manusia. Dimana dalam era ini teknologi telah membawa kemajuan pesat dalam bidang Artificial Intelligence (AI), pengolahan data, dan konektivitas internet. Perangkat deteksi, seperti sensor dan Global Positioning System (GPS), telah mengubah cara hidup di sekitar kita. Teknologi ini dapat membantu tunanetra dalam mendeteksi suatu objek.

Untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh individu dengan gangguan penglihatan, proyek akhir ini bertujuan untuk merancang aplikasi untuk membantu penyandang tunanetra menyeberang jalan dengan aman dengan diarahkan ke penyeberangan lampu lalu lintas terdekat disertai panduan suara. Orang yang mengalami gangguan penglihatan, seperti kebutaan, sering kali membutuhkan bantuan orang lain untuk menjelajahi lingkungan sekitar dalam kehidupan sehari-hari dan bergerak dengan aman di sekitar lalu lintas.

Aplikasi ini menggunakan teknologi untuk mendeteksi lampu lalu lintas dan penyeberangan terdekat serta memberikan petunjuk suara kepada pengguna untuk memandu mereka menuju tujuan. Pengguna dapat mengaktifkan aplikasi dan mendengarkan instruksi suara yang membantu mereka menavigasi ke lampu lalu lintas dan penyeberangan terdekat. Selain itu, aplikasi ini menggunakan GPS untuk membantu pengguna menemukan jalur terdekat ke lampu lalu lintas dan penyeberangan. Integritas umpan balik haptik, seperti getaran dapat memberi peringatan kepada pengguna saat mendekati lampu lalu lintas atau penyeberangan.

Dengan adanya aplikasi ini penyandang tunanetra dapat mengalami peningkatan mobilitas, fleksibilitas, dan kemandirian. Mereka tidak lagi perlu bergantung pada bantuan orang lain untuk menyeberang jalan dengan aman, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas hidup mereka dan memperkuat rasa percaya diri secara keseluruhan dengan membuat “**Perancangan Aplikasi *Crosswalk Assistance App For The Visually Impaired Peoples (Caviar) Berbasis Android (Studi Kasus Di Slb Abc Bina Bangsa Cianjur)***”.

#### Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem informasi yang memberikan petunjuk lokasi penyeberangan lalu lintas terdekat untuk penyandang tunanetra?
2. Bagaimana cara merancang sistem navigasi yang dapat memberikan panduan suara kepada pengguna untuk mencapai penyeberangan lalu lintas bagi penyandang tunanetra?
3. Bagaimana cara merancang sistem deteksi objek yang dapat mengenal zebra cross dan lampu lalu lintas secara realtime untuk penyandang tunanetra?

#### Batasan Masalah

Penulis membuat batasan-batasan masalah agar tidak keluar dari masalah yang akan di kaji dalam penulisan skripsi ini, masalah itu adalah sebagai berikut:

1. Batasan Pengguna, penelitian ini akan difokuskan pada individu dengan gangguan penglihatan, terutama mereka yang mengalami kebutaan. Fokus utama adalah membantu individu dengan gangguan penglihatan dalam meningkatkan kemandirian mereka saat menavigasi dan menyeberang jalan. Meskipun individu dengan gangguan mobilitas lainnya juga mungkin menghadapi tantangan serupa, penelitian ini akan berfokus pada individu dengan gangguan penglihatan.
2. Batasan Lingkup, penelitian ini akan difokuskan pada penyeberangan jalan dan navigasi di lingkungan perkotaan, dengan penekanan khusus pada area Cianjur. Lingkungan perkotaan sering kali kompleks dan memiliki lalu lintas yang padat, yang menimbulkan tantangan bagi individu dengan gangguan penglihatan. Namun, penelitian ini tidak akan mencakup navigasi di lingkungan pedesaan atau luar Cianjur.
3. Batasan Teknologi, penelitian ini akan terbatas pada sistem operasi Android serta menggunakan teknologi Tensorflow dan komputasi awan (cloud computing) menggunakan Firebase untuk lokasi lampu lalu lintas dan penyeberangan jalan. Teknologi yang akan digunakan meliputi:
  - Android Studio
  - Google Colab
  - Bahasa pemrograman Kotlin
  - Bahasa pemrograman Python
  - Jupyter Notebook
  - Firebase
  - Mapbox
  - Tensorflow
  - Tensorflow Lite
  - Roboflow
4. Batasan Fungsi, penelitian ini akan terbatas pada fungsi untuk melakukan navigasi yang didukung Mapbox dan deteksi objek berupa zebra-cross, 3 lampu lalu lintas yaitu merah, kuning dan hijau yang didukung oleh Tensorflow.

### **Tujuan Penelitian**

Bersumber pada penjelasan masalah diatas maka tujuan dari pembuatan Aplikasi Crosswalk Assistance App for the Visually Impaired Peoples (Caviar) Berbasis Android adalah untuk meningkatkan keselamatan dan kemandirian penyandang tunanetra saat mencari lokasi lampu lalu lintas terdekat dan panduan penyeberangan. Adapun sasaran tujuan yang ingin dicapai antara lain:

1. Membantu penyandang tunanetra agar dengan cepat mengetahui lokasi penyeberangan lampu lalu lintas terdekat.
2. Membantu penyandang tunanetra agar dapat bernavigasi ke lokasi penyeberangan lampu lalu lintas terdekat disertai panduan suara dan deteksi objek seperti zebra cross dan lampu lalu lintas.
3. Membantu penyandang tunanetra agar dapat menjalani kehidupan sehari-hari mereka dengan lebih mandiri, terutama dalam hal bergerak di lingkungan perkotaan.

### **Perancangan**

Perancangan merupakan suatu proses untuk mendefinisikan kebutuhan sistem secara rinci dan menggambarkan bagaimana sistem tersebut akan bekerja. Perancangan sistem merupakan bagian penting dari pengembangan sistem yang bertujuan untuk menghasilkan sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat digunakan secara efektif dan efisien. (Eryosanda dkk, 2022).

### **Aplikasi**

Menurut Sujatmiko (2021), aplikasi adalah program komputer yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk membantu manusia dalam mengerjakan tugas-tugas tertentu. Aplikasi dapat berupa aplikasi desktop, aplikasi website, atau aplikasi mobile.

### **Lampu lalu lintas**

Lampu lalu lintas merupakan alat pemberi isyarat lalu lintas yang digunakan untuk mengatur pergerakan kendaraan dan pejalan kaki di persimpangan jalan. Lampu lalu lintas terdiri dari tiga warna, yaitu merah, kuning, dan hijau. Warna merah menandakan berhenti, warna kuning menandakan bersiap-siap, dan warna hijau menandakan boleh berjalan. (Setiawan dkk, 2019).

### **Zebra Cross**

Zebra Cross merupakan fasilitas pejalan kaki yang berupa garis-garis putih yang melintang di tengah jalan raya. Zebra cross berfungsi sebagai penanda bagi pengendara kendaraan bermotor bahwa terdapat jalur bagi pejalan kaki untuk menyeberang. (Sulistiyowati dkk, 2022).

### **Sistem Assistance**

Sistem Assistance merupakan sistem yang dirancang untuk memberikan bantuan kepada pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas atau mencapai suatu tujuan. Sistem assistance dapat berupa sistem yang dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan pekerjaan sehari-hari, seperti asisten rumah tangga pintar atau asisten pribadi virtual. Sistem assistance juga dapat berupa sistem yang dirancang untuk membantu pengguna dalam menyelesaikan tugas tertentu, seperti sistem pembelajaran atau sistem pemeriksaan medis. (Putra dkk, 2022).

### **Tunanetra**

Menurut Hidayat dan Supriadi (2022), tunanetra adalah kondisi dari mata atau dari penglihatan yang karena sesuatu hal tidak berfungsi sebagai mestinya, sehingga mengalami keterbatasan atau ketidakmampuan melihat. Keterbatasan atau ketidakmampuan melihat tersebut dapat berupa buta total, buta fungsional, atau low vision.

### **Metode Kanban**

Metode Kanban adalah suatu pendekatan manajemen yang digunakan untuk mengoptimalkan aliran kerja dan meningkatkan produktivitas. Metode ini awalnya dikembangkan oleh Toyota dalam konteks produksi otomotif, namun kemudian telah diterapkan dalam berbagai konteks termasuk pengembangan perangkat lunak, manajemen proyek, dan manajemen operasional. (Hartono, 2022).

### **Android**

Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi pengembang untuk membuat aplikasi mereka untuk digunakan oleh berbagai perangkat seluler perangkat. Awalnya Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat software untuk Handphone. (Susilawati dkk, 2022).

### **Google Colab**

Google Colab atau Google Colaboratory, adalah sebuah executable document yang dapat digunakan untuk menyimpan, menulis, serta membagikan program yang telah ditulis

melalui Google Drive. Software ini pada dasarnya serupa dengan Jupyter Notebook gratis berbentuk cloud yang dijalankan menggunakan browser, seperti Mozilla Firefox dan Google Chrome. Memungkinkan pengguna menjalankan kode Python tanpa perlu melakukan proses instalasi dan setup lainnya. Setting dan adjustment akan diserahkan ke cloud. (Sitio dkk, 2020).

### **Python**

Python merupakan sebuah bahasa pemrograman yang memiliki banyak fungsi, dan didesain dengan fokus pada kejelasan dan kemudahan pemahaman kode. Python dianggap sebagai bahasa yang menggabungkan kemampuan dan kejelasan kode. Bahasa pemrograman Python dirancang khusus untuk memudahkan programmer dalam membuat program dengan efisiensi waktu, kemudahan pengembangan, dan kompatibilitas dengan sistem. Python dapat digunakan untuk membuat aplikasi mandiri atau pemrograman skrip (Aqmila, 2022).

### **Database**

Database adalah representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Database merupakan sekumpulan informasi yang saling berkaitan pada suatu subjek tertentu pada tujuan tertentu pula. Database adalah susunan record data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna. (Helmud, 2021).

### **Firebase**

Berdasarkan laman resmi, Firebase adalah platform pengembangan aplikasi seluler dan web dari Google, menyajikan solusi komprehensif bagi pengembang yang ingin membangun aplikasi yang efisien dan inovatif. Menyediakan dua jenis database, yaitu Realtime Database dan Cloud Firestore, Firebase memungkinkan sinkronisasi data secara real-time di berbagai perangkat klien. Selain itu, layanan autentikasi Firebase mempermudah pengguna untuk masuk ke aplikasi, sementara Cloud Functions memungkinkan pengembang menjalankan fungsionalitas server di cloud. Firebase Hosting memberikan kemudahan dalam meng-hosting aplikasi web dengan kecepatan tinggi, sementara Firebase Analytics memberikan wawasan mendalam mengenai interaksi pengguna. Selain itu, layanan pelacakan crash, Crashlytics, membantu pengembang mengidentifikasi dan memperbaiki masalah aplikasi dengan cepat, menjaga stabilitas dan kualitas aplikasi yang dibangun menggunakan Firebase (firebase.google.com).

### **Artificial Intelligence**

Artificial intelligence merupakan kecerdasan buatan yang berperilaku layaknya manusianya. Dalam artian kecerdasan artificial intelligence mampu meniru kecerdasan manusia dalam menyelesaikan berbagai tugas atau pekerjaan bahkan artificial intelligence mampu menggantikan manusia dalam pekerjaan tertentu. (Pakpahan dkk, 2021).

### **Machine Learning**

Machine learning merupakan salah satu bidang dari kecerdasan buatan yang mungkin dapat digunakan untuk memprediksi kelompok obat untuk pasien. Mesin akan belajar

dari kumpulan data contoh rekam medis yang ada, sehingga ia akan memberikan saran secara otomatis kelompok obat mana yang dapat digunakan. Hal ini menjadi salah satu ide solusi yang dapat dikembangkan lebih lanjut agar efektifitas dan ketepatan prediksi kelompok obat menjadi lebih baik. (Purwono dkk, 2021).

### Deep Learning

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari ilmu pembelajaran mesin (Machine Learning) yang di dalamnya terdiri algoritma pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi non-linear yang ditata berlapis-lapis dan mendalam. Algoritma dalam Deep Learning dapat digunakan baik untuk kebutuhan pembelajaran terarah. Teknik Deep Learning dikatakan sebagai Deep atau dalam karena struktur dan jumlah jaringan saraf dalam algoritmanya sangat banyak yang bisa mencapai hingga ratusan lapisan. (Batubara dkk, 2020).

### Tensorflow

Berdasarkan laman resmi, TensorFlow adalah platform open-source untuk machine learning (ML) yang menyediakan berbagai tools, library yang luas untuk mendukung pengembangan dan penerapan model machine learning secara efisien. TensorFlow memudahkan pengguna untuk membangun dan melatih model machine learning, baik itu untuk analisis data, pengenalan pola, prediksi, atau aplikasi AI lainnya. Platform ini mendukung berbagai jenis model, mulai dari neural networks sederhana hingga arsitektur deep learning yang kompleks (tensorflow.org).

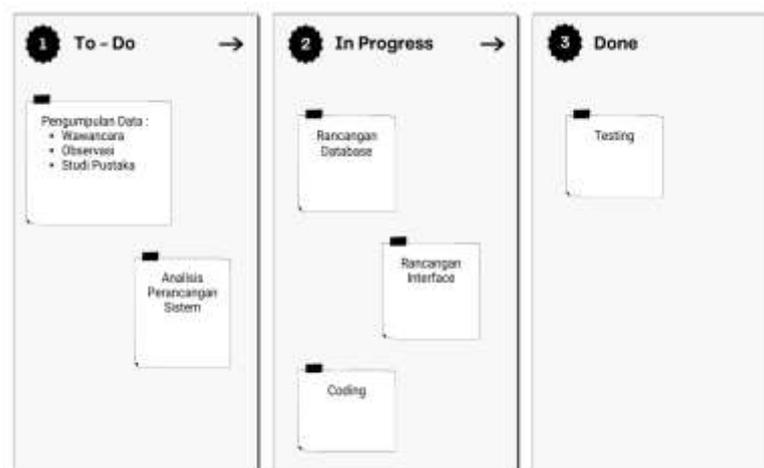
## METODE PENELITIAN

### Objek Penelitian

Dalam penelitian kali ini, penulis mengambil objek di sekolah SLB-ABC BINA BANGSA di Kec. Karangtengah, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat 43215.

### Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode Kanban. Dengan memiliki 3 bagian perancangan sistem yaitu requirement, develop, dan testing. Serta setiap bagian dibagi menjadi tiga tahapan yaitu, todo, in progress, dan done.



**Gambar 3.2** Metode Perancangan Sistem dengan Model Kanban

## Analisis Dan Perancangan Sistem Modeling

### Analisis

Analisis bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada sistem serta menentukan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang dibangun. Analisis tersebut meliputi analisis masalah, analisis data, dan analisis sistem yang berjalan.

### Analisis Masalah

Aplikasi Crosswalk Assistance App for the Visually Impaired Peoples (Caviar) adalah untuk meningkatkan keselamatan dan kemandirian penyandang tunanetra saat mencari lokasi lampu lalu lintas terdekat dan panduan penyeberangan.

### Analisis Data

Analisis data adalah tahap dilakukannya sebuah analisa terhadap data yang akan diolah dalam sistem. Dalam analisis data pembuatan aplikasi ini data yang di butuhkan adalah data mengenai jalur atau lintasan terbaru.

### Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan pada saat ini di Dinas Perhubungan adalah sistem yang bekerja secara manual. Dengan kata lain, prosedur dan sistem yang berjalan belum bersifat komputerisasi.

#### 1. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

##### a. Perangkat Keras

- 1) Laptop dengan Processor Intel® Core™ Intel Core I5 3470 CPU @3.50GHz (4 CPUs), RAM 16GB.
- 2) *Smartphone* minimal spesifikasi CPU Dual-core 1.2GHz Cortex-A5; *display* size 4.3 inches; RAM 1024MB; *Internal storage* 8GB.

##### b. Perangkat Lunak

Android versi 14 (Upside Down Cake) .

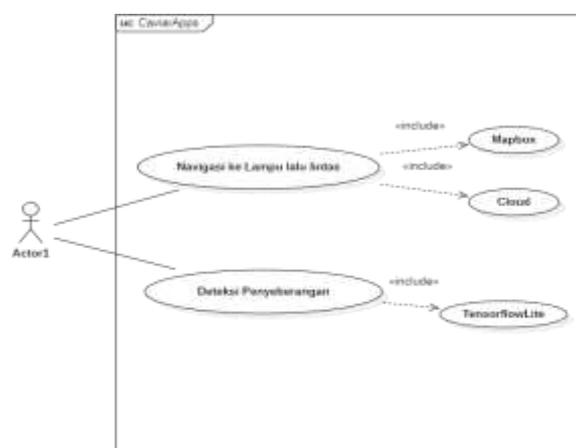
#### 2. Analisis Kebutuhan Fungsional

- a. *Use Case* Diagram
- b. Skenario *Use Case* Diagram
- c. *Activity* Diagram
- d. Perancangan *Database*
- e. Perancangan Antarmuka (*Interface*)

## Desain

### Use Case Diagram

#### 1. Use Case Diagram Aplikasi Android



**Gambar 4.1** Use Case Diagram Aplikasi Android

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Sistem

#### Implementasi Perangkat Keras

1. *Smartphone* berbasis Sistem Operasi Android  
*Smartphone* digunakan untuk menjalankan program aplikasi. Adapun *smartphone* yang digunakan adalah Samsung A04 dengan spesifikasi lengkap sebagai berikut:
  - a. Sistem Operasi: Android versi 14 (*Upside Down Cake*)
  - b. CPU: Mediatek MT6765 Helio P35 (12nm)
  - c. Dimensi Layar: 720 x 1600 pixels, 20:9 ratio (~270 ppi density).
  - d. Memori: 64GB Storage, 4GB RAM.
  - e. GPU: PowerVR GE8320.
2. PC  
Spesifikasi dari PC yang digunakan
  - a. Sistem Operasi: Windows 10.
  - b. Prosesor: 3.50 GHz Intel Core I5 3470.
  - c. Memori: 16gb 1333 MHz DDR3

#### Implementasi Perangkat Lunak

1. Untuk Aplikasi sistem digunakan *software* sebagai berikut:
  - a. Software Aplikasi Android Studio, Google Colab.
  - b. Bahasa pemrograman Kotlin, Python, Jupyter Notebook, XML.
2. Untuk *web server* digunakan *software* sebagai berikut:
  - a. Tensorflow Lite
  - b. Mapbox
3. Sistem operasi yang digunakan adalah Windows 10.

#### Pengujian Sistem

Pengujian merupakan bagian yang terpenting dalam siklus pembangunan aplikasi. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin aplikasi yang dibangun memiliki kualitas yang handal dan mampu mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, analisis, perancangan dan pengkodean, dari aplikasi itu sendiri. Dalam analisis dan rancangan ini, penulis menggunakan tiga faktor pengujian yang dilakukan secara *internal* terhadap Aplikasi Crosswalk Assistance App for the Visually Impaired Peoples (Caviar).

#### Pengujian Aplikasi

Pengujian Aplikasi Crosswalk Assistance App for the Visually Impaired Peoples (Caviar) ini menggunakan metode *black box*. Pengujian *black box* ini berfokus pada persyaratan fungsional dari aplikasi yang dibuat.

Tabel 4.1 Rencana Pengujian

Kelas Uji	Skenario Butir Uji	Tingkat Pengujian	Jenis Pengujian
<i>Splash Screen</i>	Menampilkan icon launcher Aplikasi Caviar Selama 2 detik kemudian masuk ke halaman home	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home</i>	Menampilkan Maps dan lokasi koordinat user saat ini	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home</i>	Saat tombol pencari lokasi lampu lalu lintas langsung mencari koordinat terdekat	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home</i>	Saat tombol deteksi ditekan diarahkan langsung ke halaman deteksi	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home Navigasi</i>	Menampilkan koordinat dari lokasi user sampai tujuan	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home Navigasi</i>	Menampilkan feedback suara setiap navigasi selama user berjalan	Modul	<i>Black Box</i>
<i>Home Navigasi</i>	Saat user sampai pada lokasi tujuan maka terdeteksi dialog ke halaman deteksi	Modul	<i>Black Box</i>
Deteksi	Saat user mengarahkan kamera ke objek lampu merah maka terdeteksi objek dan terdapat feedback suara “Silahkan menyebrang”.	Modul	<i>Black Box</i>
Deteksi	Saat user mengarahkan kamera ke objek lampu kuning maka terdeteksi objek dan terdapat feedback suara “Silahkan bersiap-siap”.	Modul	<i>Black Box</i>
Deteksi	Saat user mengarahkan kamera ke objek lampu hijau maka terdeteksi objek dan terdapat feedback suara “Silahkan menunggu”.	Modul	<i>Black Box</i>
Deteksi	Saat user mengarahkan kamera ke objek lampu hijau maka terdeteksi objek dan terdapat feedback suara “Arahkan kamera ke lampu lalu lintas”	Modul	<i>Black Box</i>

## KESIMPULAN

Setelah penulis melakukan penelitian dalam kegiatan Perancangan Aplikasi Rute Angkutan Umum Terbaru Berbasis Mobile di Kabupaten Cianjur, dan berdasarkan hasil dari analisis, perancangan dan implementasi sistem, maka penulis menarik kesimpulan yang diperoleh, yaitu aplikasi ini dapat memberikan petunjuk lokasi penyeberangan lalu lintas terdekat untuk penyandang tunanetra, kemudian aplikasi ini dapat memberikan panduan suara kepada pengguna untuk mencapai penyeberangan lalu lintas bagi penyandang tunanetra. Aplikasi ini juga dapat mengenal zebra cross dan lampu lalu lintas secara realtime untuk penyandang tunanetra.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adobe Inc. Figma Documentation. Diakses Oktober 14, 2023, Dari Figma: <https://www.figma.com/>
- [2] Aqmila, D. (2023). Perancangan Media Pembelajaran Bahasa Pemrograman Python Menggunakan Aplikasi Scratch Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama (Smp) (Doctoral Dissertation, Uin Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan).
- [3] Batubara, N. A., & Awangga, R. M. (2020). Tutorial Object Detection Plate Number With Convolution Neural Network (CNN) (Vol. 1). Kreatif.
- [4] Destriana, R., Kom, M., Husain, S. M., Kom, S., Handayani, N., Kom, M., ... & Kom, S. (2021). Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase" Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah". Deepublish.
- [5] Ellbert Hutabri, Anggia Dasa Putri. Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Untuk Anak Sekolah Dasar. Jurnal Sustainable (2019), ISSN: 2615-6334.
- [6] Eryosanda, S., Ariyani, L., & Saputra, A. (2022). RANCANG BANGUN APLIKASI BIAYA OPERASIONAL HARIAN. Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI), No. 3, 291.
- [7] Google Inc. Firebase Documentation. Diakses Oktober 14, 2023, Dari Firebase: <https://firebase.google.com/>
- [8] Google Inc. Tensorflow Documentation. Diakses Juli 21, 2024, Dari Tensorflow: <https://www.tensorflow.org/>
- [9] Google Inc. Tensorflow Lite Documentation. Diakses Juli 21, 2024, Dari Tensorflow Lite: <https://www.tensorflow.org/lite>
- [10] Hartono. (2022). Penerapan Kanban Model Sebagai Metode Perancangan Sistem Informasi (Studi Kasus: Pemetaan Sekolah SMA/K/MA Kota Tasikmalaya). Jurnal PETIK, Vol. 8 No.1, 28.
- [11] Hayati, N. J., Singasatia, D., & Muttaqin, M. R. (2023). Object Tracking Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO) V8 Untuk Menghitung Kendaraan. Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika, 12(2), 91-99.
- [12] Helmud, E. (2021). OPTIMASI BASIS DATA ORACLE MENGGUNAKAN COMPLEX VIEW STUDI KASUS: PT. BERKAT OPTIMIS SEJAHTERA (PT.BOS) PANGKALPINANG. Jurnal Informatika, Vol. 7 No. 1, 81.
- [13] Hidayat, M., & Supriadi, A. (2022). Pendidikan Inklusif Bagi Anak Tunanetra. Jurnal Pendidikan Dan Konseling, 4(1), 1-10.
- [14] Isnardi, S., Kom, M., Ikhsan, S., Kom, M., Asmara, R., Kom, S., & Kom, M. (2021). Membangun Restfull Api Menggunakan Codeigniter 4 Dan Client Android Dengan Bahasa Pemrograman Kotlin. Pustaka Galeri Mandiri.
- [15] Muqtadir, A., Suryanto, A. A., & Rachmawati, S. (2023). Aplikasi Pencarian Rute Tambal Ban Terdekat Dengan Metode Dijkstra Berbasis Mapbox. Prosiding Sains Dan Teknologi, 2(1), 13-21.
- [16] Pakpahan, R. (2021). Analisa Pengaruh Implementasi Artificial Intelligence Dalam Kehidupan Manusia. JISICOM (Journal Of Information System, Informatics And Computing), 5(2), 506-513.

- [17] Purwono, P., Wirasto, A., & Nisa, K. (2021). Comparison Of Machine Learning Algorithms For Classification Of Drug Groups. *Sisfotenika*, 11(2), 196-207.
- [18] Putra, D., Pramana, A. P., & Saputra, A. (2022). Sistem Assistance Pembantu Rumah Tangga Pintar Berbasis Telegram. *Jurnal Informatika*, 17(2), 121-128.
- [19] Rianof, E. M., Adhi, B. P., & Putra, Z. F. F. (2020). Pengembangan Aplikasi M-Commerce Pada Toko Optik Menggunakan Android Studio. *Pinter: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(2), 15-18.
- [20] Rosa, A.S., Dan M. Shalahuddin. 2019. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek Edisi Revisi*. Bandung: Informatika. ISBN 978-602-6232-65-6.
- [21] Setiawan, Pami Ruli, Sri Ratna Sulistiyanti, And Syaiful Alam. "Deteksi Pelanggaran Zebra Cross Pada Traffic Light Menggunakan Metode Adaptif Background Subtraction." *ELECTRICIAN–Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro* 12.3 (2019): 104-110.
- [22] Setyaningsih, R. R. A., & Purnomo, H. D. (2022). Analysis Of The Effects Of Fertilizer On The Quality Of The Mustard Plant (*Brassica Chenensis L*) Using Regression Logistics Method. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 3(6), 1565-1572.
- [23] Siahaan, M., Jasa, C. H., Anderson, K., Rosiana, M. V., Lim, S., & Yudianto, W. (2020). Penerapan Artificial Intelligence (AI) Terhadap Seorang Penyandang Disabilitas Tunanetra. *Journal Of Information System And Technology (JOINT)*, 1(2), 186-193.
- [24] Sitio, A., Sindar, A., Marbun, M., Tiara, D., & Aswin, A. (2022). Pengenalan Data Scientist Pada Peserta PKBM AL HABIB Melalui Belajar Dasar Coding Python. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(1), 194-200.
- [25] Sujatmiko, D. (2021). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Pemesanan Makanan Online Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, 16(2), 115-122.
- [26] Sulistyowati, A., Fitriyaningsih, R., & Setyaningsih, T. (2022). Pelanggaran Penggunaan Zebra Cross Dalam Citayam Fashion Week Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(3), 193-203.
- [27] Susilawati, E., Sahrial, R., & Muslim, B. (2022, December). ANDROID-BASED NATURAL DISASTER EVACUATION APPLICATION. In *International Conference On Health Science, Green Economics, Educational Review And Technology* (Vol. 4, Pp. 203-212).
- [28] Yulistina, S. R., Nurmala, T., Supriawan, R. M. A. T., Juni, S. H. I., & Saifudin, A. (2020). Penerapan Teknik Boundary Value Analysis Untuk Pengujian Aplikasi Penjualan Menggunakan Metode Black Box Testing. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 133.