

# **LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Skripsi

### SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama

Nama : Putri Ajeng Imamah  
NIM : 21090053  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom.  
Status : Dosen  
NIDN : 0620089203  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Pangkat/Golongan : Penata, III/c

Pada hari ini Kamis tanggal 06 Maret 2025 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing I Skripsi Pihak Pertama dengan syarat adanya peningkatan progres dari proyek skripsi yang dilaporkan setiap satu pekan. Jika Pihak Pertama tidak memenuhi syarat tersebut, maka Pihak Kedua berhak memutuskan kesepakatan ini.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi

Tegal, 06 Maret 2025

Pihak Pertama



Putri Ajeng Imamah

Pihak Kedua



Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom.

Mengetahui

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika



Dyah Apriyanti, S.T., M.Kom.  
NIPY. 09.015.225

### SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama

Nama : Putri Ajeng Imamah  
NIM : 21090053  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.  
Status : Dosen  
NIDN : -  
Jabatan Fungsional : -  
Pangkat/Golongan : -

Pada hari ini Kamis tanggal 06 Maret 2025 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing II Skripsi Pihak Pertama dengan syarat Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan 1 kali per minggu dan menyelesaikan minimal 8 kali bimbingan Skripsi maksimal pada bulan Juni 2025 kepada Pihak Kedua. Jika melebihi batas waktu tersebut maka, Pihak Kedua berhak untuk tidak melanjutkan proses bimbingan Skripsi. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.  
Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi

Tegal, 06 Maret 2025

Pihak Pertama



Putri Ajeng Imamah

Pihak Kedua



Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.

Mengetahui  
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika



Dyah Aprilia, S.Tr.Kom.  
NIPY. 09.015.225

## Lampiran 2. Surat Pernyataan Pengajuan HKI

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, pemegang hak cipta:

1. Nama : Putri Ajeng Imamah  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Dr. Sarjito RT 03 RW 06, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah
2. Nama : Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Grinting RT 03/RW 02, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah
3. Nama : Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Bulu Emas No. 08, RT 001/RW 001, Kelurahan Lawatan, Kecamatan Dukuhturi, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:  
Berupa : Program Komputer  
Berjudul : Aplikasi Deteksi Objek dan Dukungan Interaktif bagi Tunenetra pada *Platform Mobile*
  - Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan karya cipta milik pihak lain atau objek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);
  - Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
  - Bukan merupakan ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39;
  - Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi hak cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan Pasal 42;
  - Bukan merupakan ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65; dan
  - Bukan merupakan ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara, atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asli contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.
3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya/kami melanggar, maka saya/kami bersedia secara sukarela bahwa:
  - a. Permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
  - b. Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum

dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

- c. Dalam hal kepemilikan Hak Cipta yang dimohonkan secara elektronik sedang dalam perkara dan/atau sedang dalam gugatan di Pengadilan maka status kepemilikan surat pencatatan elektronik tersebut ditangguhkan menunggu putusan Pengadilan yang berkekuatan hukum tetap.

Demikian Surat Pernyataan ini saya/kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 25 Juni 2025



Putri Ajeng Imamah  
Pemegang Hak Cipta\*

Dwi Lutan Af'idah, S.T., M.Kom.  
Pemegang Hak Cipta\*

Arif Hidayah, S.P.Kom., M.Tr.Kom.  
Pemegang Hak Cipta\*

\* Semua pemegang hak cipta agar menandatangani di atas materai.

### Lampiran 3. Surat Pengalihan HKI

#### SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini, pemegang hak cipta:

1. Nama : Putri Ajeng Imamah  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Dr. Sarjito RT 03 RW 06, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah
2. Nama : Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Grinting RT 03/RW 02, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah
3. Nama : Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Bulu Emas No. 08, RT 001/RW 001, Kelurahan Lawatan, Kecamatan Dukuhturi, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Adalah **Pihak I** selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada:

Nama : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)  
Politeknik Harapan Bersama  
Alamat : Jl. Mataram No. 9 Pesurungan Lor Kota Tegal

Adalah **Pihak II** selaku Pemegang Hak Cipta berupa Program Komputer dengan judul "Aplikasi Deteksi Objek dan Dukungan Interaktif bagi Tunenetra pada *Platform Mobile*" untuk didaftarkan di Direktorat Hak Cipta dan Desain Industri, Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia. Demikian surat pengalihan hak ini kamu buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pemegang Hak Cipta  
Kepala P3M  
  
Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

Tegal, 25 Juni 2025

Pencipta

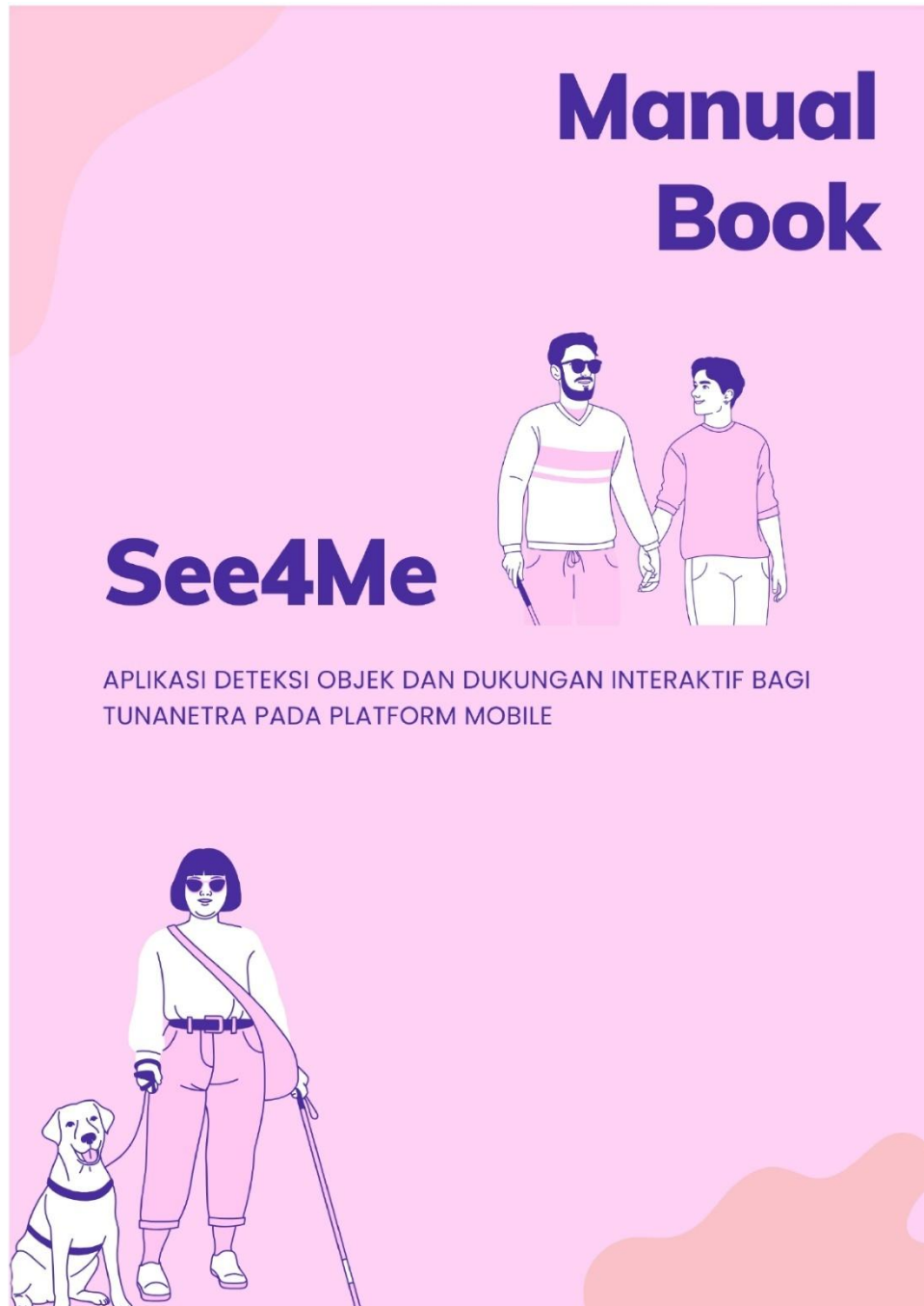


Putri Ajeng Imamah

  
Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom.

  
Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.

Lampiran 4. *Manual Book*



## DAFTAR ISI

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR ISI .....                                        | 0  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | 1  |
| 1. PENDAHULUAN .....                                    | 2  |
| 2. PENGGUNAAN APLIKASI .....                            | 3  |
| 2.1. Instalasi dan Persiapan Awal Aplikasi See4Me ..... | 3  |
| 2.2. Panduan Penggunaan Aplikasi See4Me .....           | 7  |
| 3. PENUTUP .....                                        | 17 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Step 1 Aktivasi Talkback.....                        | 3  |
| Gambar 2. Step 2 Aktivasi Talkback.....                        | 4  |
| Gambar 3. Step 3 Aktivasi Talkback.....                        | 4  |
| Gambar 4. Step 4 Aktivasi Talkback.....                        | 5  |
| Gambar 5. Install Aplikasi See4Me .....                        | 6  |
| Gambar 6. Proses Install Aplikasi See4Me.....                  | 6  |
| Gambar 7. Tampilan Utama Aplikasi See4Me.....                  | 7  |
| Gambar 8. Pilih Menu Cari Benda .....                          | 8  |
| Gambar 9. Daftar List Objek.....                               | 9  |
| Gambar 10. Mengetikan Nama Ojek dalam Daftar Objek.....        | 9  |
| Gambar 11. Proses Pencarian Objek yang Dipilih oleh User ..... | 10 |
| Gambar 12. Tampilan Utama Fitur Deskripsi Cerdas .....         | 11 |
| Gambar 13. Mengaktifkan Fitur Inspeksi Objek.....              | 12 |
| Gambar 14. Mengaktifkan Fitur Analisis Objek.....              | 13 |
| Gambar 15. Memulai Deteksi Objek .....                         | 14 |
| Gambar 16. Sistem saat Berhasil Mendeteksi Uang .....          | 14 |
| Gambar 17. Halaman Utama Scan Teks.....                        | 15 |
| Gambar 18. Hasil Scan Text.....                                | 16 |
| Gambar 19. Kontrol Navigasi Pembacaan Teks.....                | 16 |

## 1. PENDAHULUAN

See4Me adalah aplikasi *mobile* berbasis Android yang dirancang untuk mendukung kemandirian penyandang tunanetra melalui pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Aplikasi ini diinisiasi sebagai *respons* terhadap berbagai tantangan aksesibilitas yang dihadapi oleh penyandang tunanetra di Indonesia, seperti kesulitan dalam mengenali objek di sekitar, membedakan warna, mengidentifikasi nominal uang saat bertransaksi hingga akses terhadap informasi cetak merupakan hambatan signifikan yang membatasi kemandirian. Alat bantu konvensional seperti tongkat putih atau kacamata pintar telah memberikan kontribusi besar dalam membantu mobilitas dan kemandirian penyandang tunanetra. Namun, kapabilitasnya seringkali bersifat tunggal dan belum terintegrasi dalam satu ekosistem yang adaptif. See4Me hadir sebagai inovasi berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk melengkapi keterbatasan alat bantu eksisting dengan menghadirkan solusi yang lebih terintegrasi dan adaptif.

Dengan mengusung pendekatan *all-in-one* dalam satu aplikasi digital, See4Me menyatukan berbagai kemampuan visual yang krusial untuk mendukung aktivitas harian penyandang tunanetra. Aplikasi ini mengimplementasikan model deteksi objek YOLO (*You Only Look Once*) yang telah melalui proses *pretraining* oleh Ultralytics, dan dioptimalkan dalam bentuk *quantized model* (YOLO11\_int8.tflite). Model ini memungkinkan aplikasi melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan tingkat efisiensi yang sesuai untuk perangkat *mobile*.

Selain itu, See4Me juga mengintegrasikan teknologi OCR yang dipadukan dengan *text-to-speech* untuk membaca teks secara langsung, sementara deteksi warna dominan menggunakan *PaletteGenerator* berbasis *color quantization* dengan pendekatan mirip *k-means clustering*. Untuk mendekati persepsi warna manusia, sistem ini turut menerapkan konversi ruang warna dari RGB ke CIE Lab. Pendekatan ini tidak hanya membantu menghasilkan interpretasi visual yang lebih akurat, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang lebih

kontekstual, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan penyandang tunanetra.

## 2. PENGGUNAAN APLIKASI

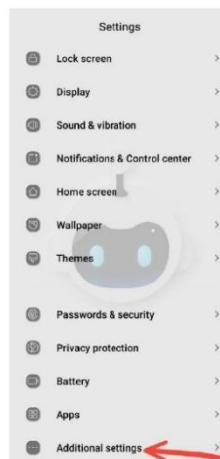
### 2.1. Instalasi dan Persiapan Awal Aplikasi See4Me

#### A. Aktivasi *TalkBack*

Sebelum menggunakan See4Me, sangat dianjurkan untuk mengaktifkan fitur *TalkBack* pada perangkat Android. *TalkBack* adalah fitur pembaca layar bawaan yang memungkinkan perangkat memberikan umpan balik audio atas setiap interaksi pengguna.

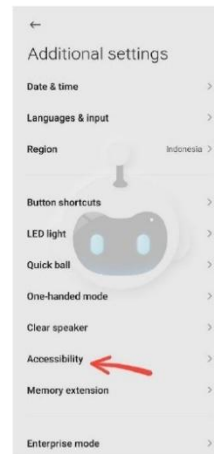
Langkah aktivasi *TalkBack*:

1. Buka Pengaturan (*Settings*) pada perangkat Android.
2. Pilih Setelan Tambahan (*Additional Settings*).



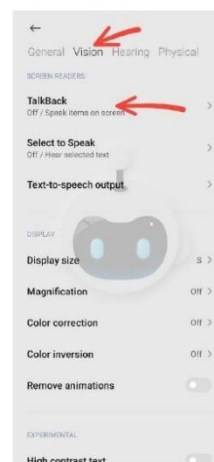
Gambar 1. Step 1 Aktivasi *Talkback*

3. Pilih menu Aksesibilitas (*Accessibility*).



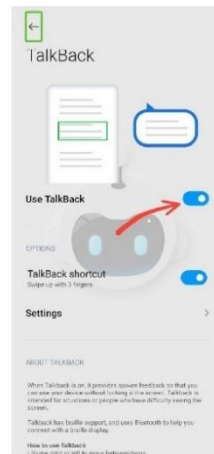
Gambar 2. Step 2 Aktivasi *Talkback*

4. Pilih menu Penglihatan (*Vision*), temukan dan pilih *TalkBack*.



Gambar 3. Step 3 Aktivasi *Talkback*

5. Geser *toggle* ke posisi aktif



Gambar 4. Step 4 Aktivasi *Talkback*

6. Ikuti petunjuk awal *TalkBack* untuk membiasakan *gesture* standar (misalnya *swipe* dengan dua jari untuk menggulir).

Saat fitur *TalkBack* diaktifkan, See4Me menyesuaikan interaksinya dengan menerapkan prinsip *screen reader accessibility*, menyediakan *audio feedback* berbasis konteks secara *real-time*. Integrasi ini memastikan aplikasi tetap *navigable* dan *usable* sepenuhnya oleh pengguna tunanetra, sesuai dengan standar *accessible user interface design* pada *platform* Android.

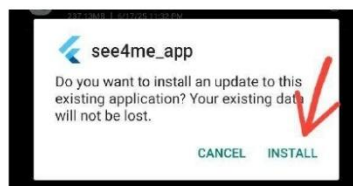
#### B. Instalasi Aplikasi See4Me

Karena aplikasi See4Me belum tersedia di Google Play Store, proses instalasi dilakukan melalui distribusi langsung file APK.

Langkah instalasi:

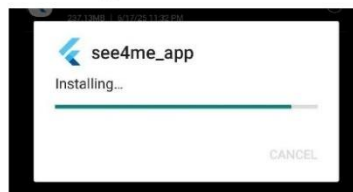
1. File APK See4Me disediakan melalui media penyimpanan daring yang aman, seperti Google Drive atau layanan serupa.
2. File APK perlu diunduh ke perangkat Android.

3. Pada perangkat, buka menu Pengaturan (*Settings*) → Keamanan (*Security*) → aktifkan opsi *Install unknown apps* untuk browser atau pengelola file yang digunakan dalam proses pengunduhan. Hal ini bersifat sementara.
4. Akses file APK melalui pengelola berkas, lalu pilih file tersebut untuk memulai proses instalasi.



Gambar 5. *Install* Aplikasi See4Me

5. Perlu diperhatikan, file instalasi sebaiknya hanya digunakan apabila berasal dari sumber resmi untuk menghindari risiko keamanan, serta kapasitas penyimpanan perangkat minimal 500 MB disarankan agar aplikasi dapat berjalan secara optimal.
6. Ikuti proses instalasi hingga selesai.



Gambar 6. Proses *Install* Aplikasi See4Me

7. Jalankan aplikasi See4Me setelah instalasi berhasil.

#### C. Izin Akses Kamera

Pada saat aplikasi dijalankan pertama kali, sistem akan memunculkan permintaan akses terhadap kamera. Akses ini bersifat krusial karena seluruh fungsi utama aplikasi bergantung pada aktivasi kamera secara *real-time*.

Pemberian izin:

1. Pilih opsi Izinkan (*Allow*) ketika dialog permintaan muncul.
2. Apabila akses tidak diberikan, izin dapat diaktifkan secara manual melalui: *Settings > Apps > See4Me > Permissions > Camera*
3. Kinerja fitur deteksi akan terganggu apabila akses kamera tidak diberikan.

## 2.2. Panduan Penggunaan Aplikasi See4Me

### A. Tampilan Utama

Setelah akses diberikan, pengguna diarahkan ke tampilan utama aplikasi. Kamera akan aktif secara otomatis. Navigasi utama terletak di bagian bawah layar dengan empat menu:

1. Cari Benda
2. Deskripsi Cerdas
3. Deteksi Uang
4. Scan Teks

Seluruh menu kompatibel dengan *gesture* pembaca layar (*screen reader*) seperti *TalkBack*.



Gambar 7. Tampilan Utama Aplikasi See4Me

### B. Fitur Cari Benda

Fitur ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan objek tertentu secara *real-time* dengan bantuan model deteksi visual berbasis AI.

a. Langkah penggunaan:

1. Pilih menu Cari Benda.



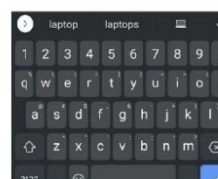
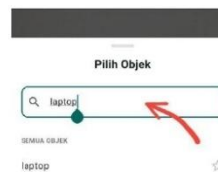
Gambar 8. Pilih Menu Cari Benda

2. Daftar objek akan ditampilkan, terdiri dari 80 kelas objek (misalnya: botol, kursi, laptop).



Gambar 9. Daftar List Objek

3. Pencarian dapat dilakukan dengan mengetikkan nama objek atau memilihnya secara manual dari daftar.



Gambar 10. Mengetikan Nama Ojek dalam Daftar Objek

- b. Setelah objek dipilih:
  1. Kamera akan Kembali aktif dengan sistem deteksi berjalan.

2. Sistem akan memberikan umpan balik suara, seperti “Mulai mencari [nama objek]” dan “Arahkan kamera ke sekitar anda”.



Gambar 11. Proses Pencarian Objek yang Dipilih oleh User

- c. Ketika objek terdeteksi sebagian:

Umpan balik akan diberikan, misalnya “Geser ke kanan”, “Geser ke kiri”, “Arahkan ke atas”.

- d. Ketika objek berada pada posisi ideal:

Sistem mengonfirmasi dengan pernyataan seperti “Target tepat di depan”, “Target ditemukan”

- e. Jika objek belum terdeteksi:

“Belum menemukan [nama objek], coba arahkan ke tempat lain”.

- f. *Play/Pause*

Fungsi *play/pause* tersedia untuk menghentikan sementara atau melanjutkan proses pencarian.

#### C. Fitur Deskripsi Cerdas

Fitur ini memberikan ringkasan deskriptif tentang kondisi visual di sekitar pengguna berdasarkan *input* kamera.

- a. Mekanisme kerja:

1. Kamera akan aktif saat fitur diakses.
2. Sistem mengenali objek yang berada di dalam frame serta memberikan deskripsi posisi dan jenis objek.

Contoh: “Di depan anda, saya melihat botol disebelah kiri dan laptop di tengah”.



Gambar 12. Tampilan Utama Fitur Deskripsi Cerdas

b. Mode Inspeksi Objek:

1. Tekan tombol Inspeksi Objek untuk memfokuskan deteksi pada satu objek.



Gambar 13. Mengaktifkan Fitur Inspeksi Objek

2. Kamera diarahkan agar objek utama berada di tengah bidang pandang.
3. Sistem akan menyebutkan nama objek secara berulang, tanpa interferensi berlebih.
4. Tombol Analisis Objek dapat digunakan untuk menampilkan warna dominan.

Contoh: “[Nama objek] memiliki warna dominan hitam, abu-abu, putih”.



Gambar 14. Mengaktifkan Fitur Analisis Objek

5. Setelah inspeksi selesai, sistem akan kembali ke mode deskripsi umum.

#### D. Fitur Deteksi Uang

Fitur ini digunakan untuk mengenali nominal uang kertas Rupiah melalui pemindaian visual.

##### a. Prosedur penggunaan:

1. Akses menu Deteksi Uang.
2. Kamera aktif secara otomatis.
3. Uang Rupiah diarahkan ke kamera.
4. Tekan tombol Deteksi Uang Ini untuk memulai analisis.



Gambar 15. Memulai Deteksi Objek

b. Sistem akan memberikan hasil sebagai berikut:

1. Jika berhasil: "Nominal terdeteksi Rp [nominal]".
2. Jika tidak terbaca: "Nominal tidak terdeteksi".



Gambar 16. Sistem saat Berhasil Mendeteksi Uang

- c. Rekomendasi: Pastikan bagian nominal pada uang terlihat jelas dan fokus agar deteksi berjalan akurat.

E. Fitur Scan Teks

Fitur ini menggunakan teknologi OCR (*Optical Character Recognition*) untuk membaca teks dari gambar dan mengubahnya menjadi audio melalui TTS (*Text-to-Speech*).

a. Langkah-langkah:

1. Buka menu Scan Teks.



Gambar 17. Halaman Utama Scan Teks

2. Pilih sumber gambar, Kamera (mengambil gambar baru) dan Galeri (memilih gambar yang sudah tersedia).



Gambar 18. Hasil Scan Text

3. Sistem akan mengekstrak teks dari gambar menggunakan OCR.
4. Hasil teks dibacakan secara otomatis melalui TTS atau *TalkBack*, bergantung pada status screen reader di perangkat.



Gambar 19. Kontrol Navigasi Pembacaan Teks

b. Kontrol navigasi:

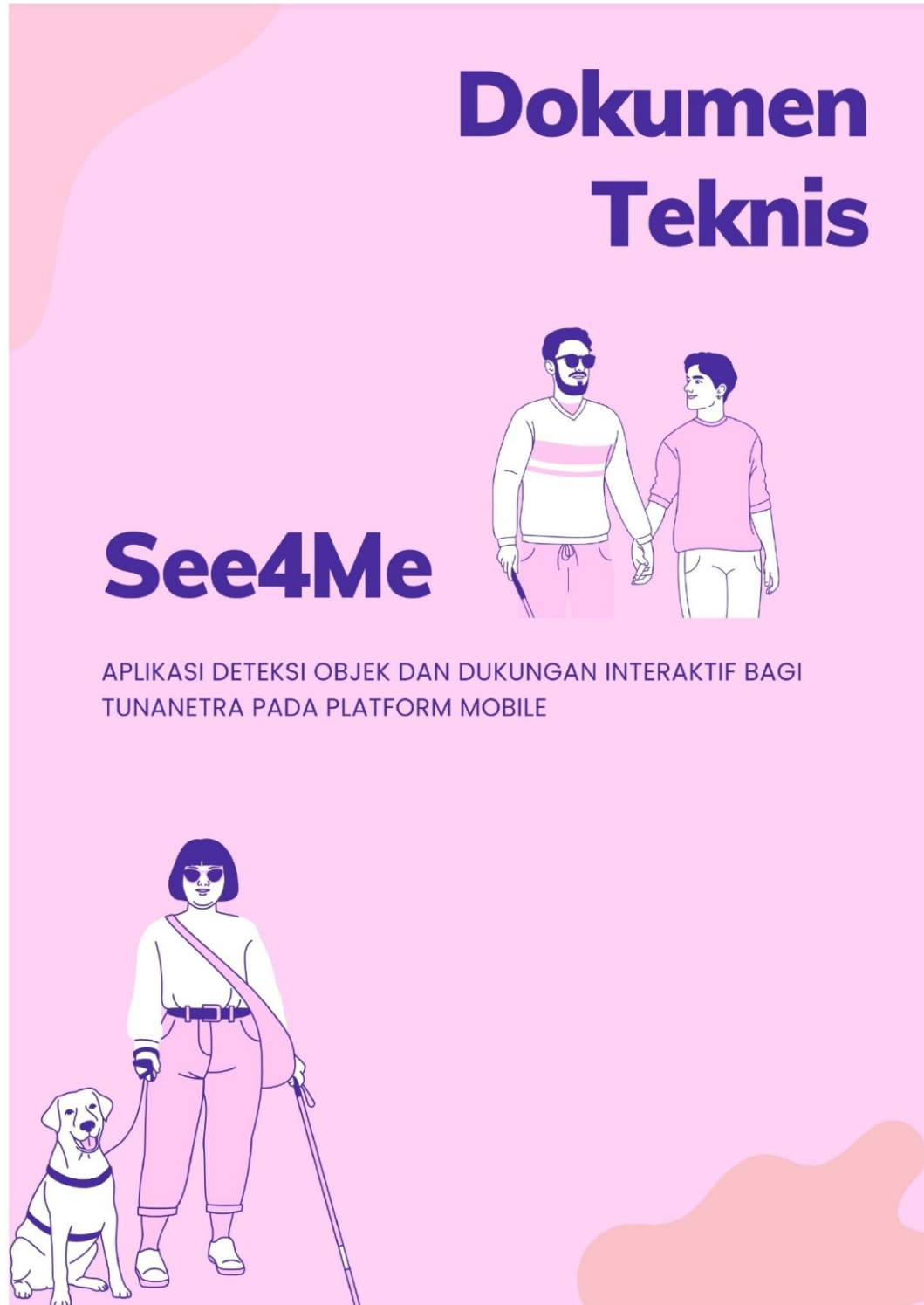
1. Play: Memulai pembacaan.
2. Pause: Menjeda proses.
3. Stop: Menghentikan pembacaan.

Gestur *TalkBack* seperti *tap* dua jari dapat digunakan untuk mengontrol fungsi baca, sesuai pengaturan masing-masing perangkat.

### 3. PENUTUP

Dokumen ini disusun sebagai acuan untuk mendukung penggunaan aplikasi See4Me secara mandiri oleh penyandang tunanetra. Seluruh komponen dalam sistem dirancang dengan mengacu pada prinsip *accessibility-aware design*, yang mengintegrasikan *assistive technology* berbasis kecerdasan buatan dalam lingkungan *mobile human-computer interaction*. Perancangan *user interface* dan alur interaksi difokuskan pada kemudahan navigasi, keandalan umpan balik multimodal, serta kesesuaian fungsional dengan konteks penggunaan sehari-hari oleh individu dengan keterbatasan penglihatan.

Sebagai solusi yang dikembangkan secara iteratif, See4Me memerlukan umpan balik berbasis pengalaman pengguna agar proses penyempurnaan dapat terus dilakukan secara adaptif. Partisipasi aktif dalam bentuk evaluasi dan saran akan berkontribusi langsung terhadap peningkatan performa, perluasan cakupan fitur, serta penguatan nilai inklusivitas yang menjadi fondasi utama dari pengembangan aplikasi ini.



## DAFTAR ISI

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR ISI .....                                                   | 1  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                | 2  |
| 1. PENDAHULUAN .....                                               | 3  |
| 2. SPESIFIKASI TEKNIS DAN LINGKUNGAN PENGEMBANGAN .....            | 4  |
| 2.1. Ruang Lingkup Aplikasi .....                                  | 4  |
| 2.2. Arsitektur Sistem .....                                       | 4  |
| 2.3. Perangkat Keras (Hardware) .....                              | 5  |
| 2.4. Perangkat Lunak (Software) .....                              | 6  |
| 3. ARSITEKTUR PERANGKAT LUNAK .....                                | 6  |
| 3.1. Framework dan Bahasa Pemrograman .....                        | 6  |
| 3.2. Manajemen Dependensi (Package) .....                          | 7  |
| 3.3. Struktur Proyek .....                                         | 10 |
| 4. IMPLEMENTASI MODEL KECERDASAN BUATAN .....                      | 11 |
| 4.1. Model Deteksi Objek .....                                     | 11 |
| 4.2. Model OCR dan Identifikasi Bahasa .....                       | 13 |
| 5. PENJABARAN TEKNIS FITUR .....                                   | 15 |
| 5.1. Layanan Inti dan Komponen Utilitas .....                      | 15 |
| 5.2. Titik Masuk Aplikasi dan Kontroler Navigasi (HomePage) .....  | 17 |
| 5.3. Implementasi Pemandu Spasial (Fitur Cari Benda) .....         | 19 |
| 5.4. Deskripsi Cerdas (Analisis Kontekstual Lingkungan) .....      | 21 |
| 5.5. Deteksi Uang (Pengenalan Nilai Nominal Rupiah) .....          | 25 |
| 5.6. Scan Teks (Pemrosesan Teks dengan Dukungan Multibahasa) ..... | 29 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Inisialisasi Aplikasi See4Me .....                         | 7  |
| Gambar 2. Konfigurasi Dependensi See4Me.....                         | 9  |
| Gambar 3. Struktur Proyek See4Me .....                               | 11 |
| Gambar 4. Setup Model YOLO11n_int8.tflite.....                       | 12 |
| Gambar 5. Inisialisasi Text Recognition MLKit .....                  | 13 |
| Gambar 6. Implementasi Text Recognition MLKit .....                  | 13 |
| Gambar 7. Inisialisasi Language Identifier MLKit .....               | 14 |
| Gambar 8. Implementasi Language Identifier MLKit .....               | 14 |
| Gambar 9. Kode Announcement Service.....                             | 16 |
| Gambar 10. Kode Objek Translator .....                               | 17 |
| Gambar 11. Kode Home Page Navigation Controller.....                 | 18 |
| Gambar 12. Kode Pemrosesan Hasil Deteksi .....                       | 19 |
| Gambar 13. Kode Algoritma Penentu Arah .....                         | 20 |
| Gambar 14. Kode Logika Getaran Multimodal .....                      | 20 |
| Gambar 15. Kode Semantics Tombol Aksesibilitas .....                 | 21 |
| Gambar 16. Kode Status Deskripsi Cerdas .....                        | 22 |
| Gambar 17. Kode Filter Deteksi Stabil.....                           | 23 |
| Gambar 18. Kode Analisis Warna Perseptual .....                      | 24 |
| Gambar 19. Kode TTS Khusus Mode Membidik .....                       | 25 |
| Gambar 20. Kode Deteksi Uang Capture dan Proses Gambar.....          | 26 |
| Gambar 21. Kode Deteksi Uang Pipeline OCR .....                      | 27 |
| Gambar 22. Kode Deteksi Uang Logika Parsing Heuristik .....          | 28 |
| Gambar 23. Kode Menampilkan Hasil Deteksi Uang dengan Semantics..... | 29 |
| Gambar 24. Kode Scan Teks Pengurutan Baris Koordinat .....           | 30 |
| Gambar 25. Kode Scan Teks Konstruksi Playlist .....                  | 31 |
| Gambar 26. Kode Scan Teks Pemutaran Adaptif.....                     | 31 |
| Gambar 27. Kode Scan Teks Aksesibilitas Talkback .....               | 32 |

## 1. PENDAHULUAN

See4Me adalah aplikasi *mobile* berbasis Android yang dirancang untuk mendukung kemandirian penyandang tunanetra melalui pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Aplikasi ini diinisiasi sebagai *respons* terhadap berbagai tantangan aksesibilitas yang dihadapi oleh penyandang tunanetra di Indonesia, seperti kesulitan dalam mengenali objek di sekitar, membedakan warna, mengidentifikasi nominal uang saat bertransaksi hingga akses terhadap informasi cetak merupakan hambatan signifikan yang membatasi kemandirian. Alat bantu konvensional seperti tongkat putih atau kacamata pintar telah memberikan kontribusi besar dalam membantu mobilitas dan kemandirian penyandang tunanetra. Namun, kapabilitasnya seringkali bersifat tunggal dan belum terintegrasi dalam satu ekosistem yang adaptif. See4Me hadir sebagai inovasi berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk melengkapi keterbatasan alat bantu eksisting dengan menghadirkan solusi yang lebih terintegrasi dan adaptif.

Dengan mengusung pendekatan *all-in-one* dalam satu aplikasi digital, See4Me menyatukan berbagai kemampuan visual yang krusial untuk mendukung aktivitas harian penyandang tunanetra. Aplikasi ini mengimplementasikan model deteksi objek YOLO (*You Only Look Once*) yang telah melalui proses *pretraining* oleh Ultralytics, dan dioptimalkan dalam bentuk *quantized model* (YOLO11\_int8.tflite). Model ini memungkinkan aplikasi melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan tingkat efisiensi yang sesuai untuk perangkat *mobile*.

Selain itu, See4Me juga mengintegrasikan teknologi OCR yang dipadukan dengan *text-to-speech* untuk membaca teks secara langsung, sementara deteksi warna dominan menggunakan *PaletteGenerator* berbasis *color quantization* dengan pendekatan mirip *k-means clustering*. Untuk mendekati persepsi warna manusia, sistem ini turut menerapkan konversi ruang warna dari RGB ke CIE Lab. Pendekatan ini tidak hanya membantu menghasilkan interpretasi visual yang lebih akurat, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang lebih

kontekstual, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan penyandang tunanetra.

## **2. SPESIFIKASI TEKNIS DAN LINGKUNGAN PENGEMBANGAN**

### **2.1. Ruang Lingkup Aplikasi**

Fungsionalitas yang diimplementasikan dalam versi ini mencakup empat modul utama:

- A. Cari Benda, mendeteksi objek spesifik yang dipilih pengguna dan memberikan panduan berbasis audio dan getaran (*audio-haptic guidance*) untuk memfasilitasi proses pencarian secara *real-time*.
- B. Deskripsi Cerdas, memberikan ringkasan auditori mengenai objek-objek yang terdeteksi dalam bidang pandang kamera.
- C. Deteksi Nominal Uang, mengidentifikasi nominal uang kertas Rupiah.
- D. Scan Teks, mengekstraksi dan membacakan teks dari gambar yang diambil melalui kamera atau galeri.

### **2.2. Arsitektur Sistem**

See4Me dibangun sebagai aplikasi native pada *platform* Android menggunakan *framework* Flutter. Arsitektur sistem berpusat pada pemrosesan di sisi klien (*client-side processing*) di mana seluruh tugas komputasi visual, termasuk inferensi model AI dan pemrosesan gambar, dijalankan secara lokal pada perangkat pengguna (*on-device*). Pendekatan ini memastikan fungsionalitas aplikasi tetap berfungsi bahkan tanpa koneksi internet, yang merupakan faktor krusial untuk keandalan alat bantu sehari-hari.

Arsitektur aplikasi dirancang menggunakan Flutter sebagai *framework* utama, yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan hanya sekali, namun hasilnya tetap dapat dijalankan secara optimal di perangkat Android. Meskipun berbasis satu kode (*single codebase*), aplikasi tetap mampu memanfaatkan fitur-fitur asli (*native*) perangkat seperti kamera, getaran, atau sensor lainnya. Arsitektur sistem dirancang secara bertingkat, mencakup beberapa lapisan fungsional utama, yaitu antarmuka

pengguna (UI), pemrosesan logika aplikasi, serta integrasi dengan modul deteksi berbasis kecerdasan buatan (AI).

#### A. Antarmuka Pengguna (UI Layer)

Antarmuka aplikasi dirancang dengan memperhatikan prinsip aksesibilitas, sehingga dapat digunakan dengan nyaman oleh pengguna tunanetra. UI ini telah dioptimalkan agar kompatibel sepenuhnya dengan pembaca layar (*screen reader*) seperti *TalkBack*, sehingga setiap elemen dapat dikenali dan dinavigasi melalui suara.

#### B. Layanan Umpan Balik (*Feedback Service*)

Modul ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan respons atau keluaran dari aplikasi, khususnya dalam bentuk suara (melalui *Text-to-Speech*) dan getaran (*vibration*). Sistem ini juga dapat menyesuaikan jenis umpan balik secara otomatis tergantung apakah fitur *TalkBack* sedang aktif atau tidak.

#### C. Mesin Pemrosesan Visual (*Vision Processing Engine*)

Merupakan komponen utama yang menjalankan proses analisis visual secara *real-time* dengan memanfaatkan kamera. Di dalamnya, berbagai model kecerdasan buatan (AI) terintegrasi untuk mendeteksi dan mengenali objek yang muncul di lingkungan sekitar pengguna.

#### D. Manajemen Model (*Model Management*)

Bagian ini berperan untuk memuat, menyimpan, dan mengatur proses kerja dari model-model *machine learning* yang digunakan dalam aplikasi, agar tetap efisien dan siap digunakan saat dibutuhkan.

### 2.3. Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengembangan dan pengujian aplikasi dilakukan pada sistem dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. CPU Intel Core i5 atau setara AMD.
2. RAM 8 GB
3. Penyimpanan 256 GB SSD.
4. Perangkat Target menggunakan *Smartphone* Android dengan versi OS 8.0 (Oreo) atau lebih baru, dilengkapi kamera dan RAM minimal 4 GB.

#### 2.4. Perangkat Lunak (Software)

Proses pengembangan juga memerlukan lingkungan perangkat lunak dengan konfigurasi sebagai berikut:

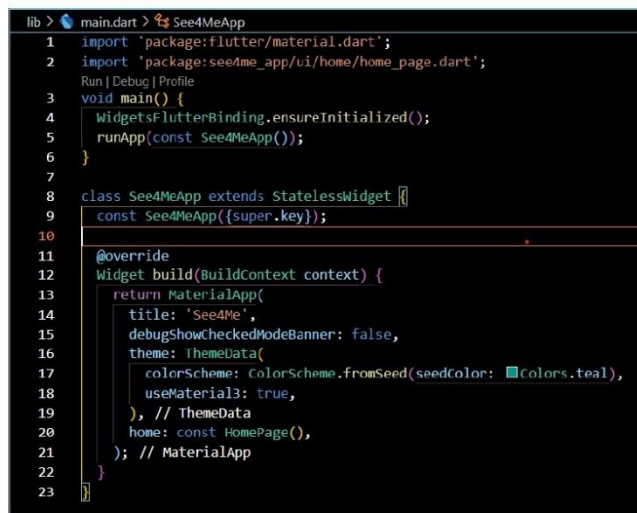
1. Sistem Operasi Windows 11/macOS/Linux.
2. IDE (*Integrated Development Environment*) Visual Studio Code/Android Studio.
3. Manajemen Versi Kode Git.
4. Manajemen Versi Flutter, FVM (*Flutter Version Management*) diterapkan untuk memastikan semua anggota tim menggunakan versi Flutter yang sama. Hal ini penting agar lingkungan pengembangan tetap konsisten, mencegah konflik versi, dan memudahkan reproduksi proyek di berbagai perangkat selama siklus pengembangan.
5. SDK (*Software Development Kit*)
  - a. Flutter SDK Versi 3.32.4 Channel stable.
  - b. Dart SDK Versi 3.8.1
  - c. Android SDK
    1. compileSdkVersion: 35 (Direkomendasikan, harap verifikasi di android/app/build.gradle).
    2. minSdkVersion: 24 (Direkomendasikan, harap verifikasi di android/app/build.gradle).

### 3. ARSITEKTUR PERANGKAT LUNAK

#### 3.1 Framework dan Bahasa Pemrograman

Aplikasi See4Me dikembangkan sepenuhnya menggunakan *framework* Flutter, dengan bahasa pemrograman Dart. Pemilihan Flutter dilakukan karena kemampuannya membangun antarmuka yang rapi dan efisien, sekaligus mendukung integrasi fitur tambahan dengan mudah. Salah satu keunggulan Flutter adalah pendekatannya yang deklaratif dan berbasis widget, sehingga setiap elemen UI dapat disusun secara modular dan mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan.

Struktur awal aplikasi dimulai dari file “main.dart”, yang bertugas mengatur konfigurasi utama aplikasi, termasuk penerapan Material Design 3. Desain ini merupakan standar tampilan terbaru dari Google yang menghadirkan antarmuka modern, responsif, serta memungkinkan penyesuaian warna sesuai preferensi pengguna. Dengan desain ini, tampilan aplikasi menjadi lebih ramah pengguna, estetis, dan mendukung aksesibilitas.



```

lib > main.dart > See4MeApp
1 import 'package:flutter/material.dart';
2 import 'package:see4me_app/ui/home/home_page.dart';
3 void main() {
4   WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
5   runApp(const See4MeApp());
6 }
7
8 class See4MeApp extends StatelessWidget {
9   const See4MeApp({super.key});
10
11   @override
12   Widget build(BuildContext context) {
13     return MaterialApp(
14       title: 'See4Me',
15       debugShowCheckedModeBanner: false,
16       theme: ThemeData(
17         colorScheme: ColorScheme.fromSeed(seedColor: Colors.teal),
18         useMaterial3: true,
19       ), // ThemeData
20       home: const HomePage(),
21     ); // MaterialApp
22   }
23 }

```

Gambar 1. Inisialisasi Aplikasi See4Me

Selain itu, Flutter memiliki ekosistem plugin yang luas, sehingga mempermudah pengembang dalam menghubungkan aplikasi dengan perangkat keras seperti kamera atau sensor, maupun layanan eksternal berbasis AI. Bahasa Dart juga memberikan keuntungan dari sisi performa aplikasi yang cepat serta struktur kode yang mudah dibaca dan dipelihara.

### 3.2 Manajemen Dependensi (*Package*)

Pengembangan aplikasi See4Me didukung oleh berbagai paket (*packages*) dari ekosistem pub.dev untuk mempercepat integrasi fitur serta menjaga efisiensi dan kestabilan sistem. Semua dependensi dituliskan

secara eksplisit dalam file `pubspec.yaml`, yang berfungsi sebagai konfigurasi utama guna memastikan aplikasi dapat dibangun kembali secara konsisten (*reproducible*) di berbagai lingkungan pengembangan.

Dependensi dibagi ke dalam beberapa kategori utama sebagai berikut:

a. Antarmuka Pengguna (UI) dan Inti Aplikasi (*Core System*)

1. `flutter/material`, menyediakan komponen-komponen UI berbasis *Material Design*, yang menjadi kerangka visual utama aplikasi.

b. AI dan *Computer Vision*

1. `ultralalytics_yolo: ^0.1.25`, digunakan untuk menjalankan model YOLO dalam mendeteksi objek secara *real-time* melalui *input* kamera. Model yang digunakan adalah versi kuantisasi (int8) dengan format `.tflite`.
2. `google_mlkit_text_recognition: ^0.15.0`, menyediakan fitur OCR (*Optical Character Recognition*) untuk mengekstrak teks dari gambar.
3. `google_mlkit_language_id: ^0.13.0`, mengidentifikasi bahasa dari teks hasil OCR, berguna untuk pengolahan konten multibahasa.
4. `palette_generator: ^0.3.3+7`, mengambil warna dominan dari gambar menggunakan metode kuantisasi warna. Fitur ini digunakan dalam deskripsi warna secara kontekstual.

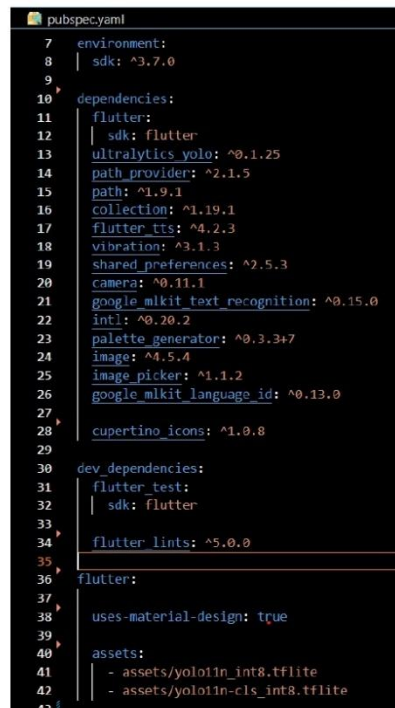
c. Aksesibilitas dan *Feedback* Sensorik

1. `flutter_tts: ^4.2.3`, mengimplementasikan fitur *Text-to-Speech* (TTS), memungkinkan aplikasi menyampaikan informasi dalam bentuk suara, terutama saat *TalkBack* tidak digunakan.
2. `vibration: ^3.1.3`, menyediakan umpan balik dalam bentuk getaran, yang memperkaya interaksi non-visual bagi pengguna tunanetra.

d. Utilitas Pendukung

1. `image_picker: ^1.1.2`, memungkinkan pengguna memilih atau mengambil gambar dari kamera maupun galeri, terutama untuk fitur OCR dan deteksi uang.

2. `path_provider: ^2.1.5`, menyediakan akses ke direktori sistem file lokal seperti cache dan dokumen.
3. `path: ^1.9.1`, memfasilitasi manipulasi jalur file sistem secara efisien.
4. `intl: ^0.20.2`, digunakan untuk pemformatan angka dan mata uang, termasuk konversi nilai ke dalam format Rupiah.
5. `collection: ^1.19.1`, menyediakan ekstensi tambahan untuk manipulasi struktur data kolektif, seperti `sortedBy` dan `firstWhereOrNull`.



```

pubspec.yaml
7  environment:
8    | sdk: ^3.7.0
9
10 dependencies:
11   | flutter:
12     | sdk: flutter
13     | ultralytics_yolo: ^0.1.25
14     | path_provider: ^2.1.5
15     | path: ^1.9.1
16     | collection: ^1.19.1
17     | flutter_tts: ^4.2.3
18     | vibration: ^3.1.3
19     | shared_preferences: ^2.5.3
20     | camera: ^0.11.1
21     | google_mlkit_text_recognition: ^0.15.0
22     | intl: ^0.20.2
23     | palette_generator: ^0.3.3+7
24     | image: ^4.5.4
25     | image_picker: ^1.1.2
26     | google_mlkit_language_id: ^0.13.0
27
28   | cupertino_icons: ^1.0.8
29
30 dev_dependencies:
31   | flutter_test:
32     | sdk: flutter
33
34   | flutter_lints: ^5.0.0
35
36 flutter:
37   | uses-material-design: true
38
39   | assets:
40     | - assets/yolo11n_int8.tflite
41     | - assets/yolo11n_cls_int8.tflite
42
43

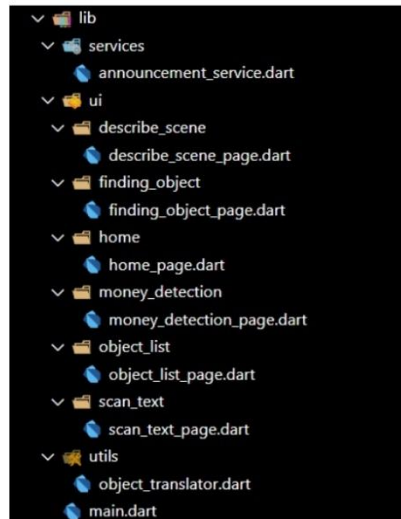
```

Gambar 2. Konfigurasi Dependensi See4Me

### 3.3 Struktur Proyek

Struktur direktori dalam folder “lib” dirancang dengan pendekatan pemisahan berdasarkan lapisan (*layer architecture*) dan pengelompokan fitur (*feature-based*). Tujuannya adalah untuk menjaga modularitas, memudahkan pengembangan berskala besar (*scalability*), serta meningkatkan keterbacaan dan pemeliharaan kode.

- a. `lib/main.dart`, merupakan titik awal (*entry point*) dari aplikasi. File ini berisi konfigurasi utama aplikasi, termasuk inisialisasi `MaterialApp` dan pengaturan tema global.
- b. `lib/services/`, menyimpan layanan logika bisnis yang bersifat global, biasanya dalam bentuk *singleton*. Contohnya, `AnnouncementService.dart` digunakan untuk mengatur semua keluaran audio, sehingga logika inti dipisahkan dari lapisan tampilan (UI).
- c. `lib/utils/`, berisi kumpulan kelas utilitas yang bersifat *stateless* dan tidak bergantung pada UI. Misalnya, `ObjectTranslator.dart` digunakan untuk menerjemahkan hasil deteksi objek menjadi bentuk teks yang dapat dibaca.
- d. `lib/ui/`, berisi seluruh kode yang berkaitan dengan antarmuka pengguna (UI).
  1. `lib/ui/home/home_page.dart`, bertindak sebagai halaman utama (*main page*) yang juga berfungsi sebagai pusat navigasi menggunakan menu bawah (*bottom navigation*).
  2. `lib/ui/[feature_name]/`, setiap folder dalam struktur ini (seperti `finding_object`, `describe_scene`, dll) merupakan modul mandiri untuk fitur tertentu. Di dalamnya mencakup semua komponen yang diperlukan, seperti halaman (*page*), pengelolaan state, dan widget-widget khusus yang hanya digunakan oleh fitur tersebut.



Gambar 3. Struktur Proyek See4Me

## 4. IMPLEMENTASI MODEL KECERDASAN BUATAN

### 4.1 Model Deteksi Objek

#### A. Model

Aplikasi See4Me mengimplementasikan model deteksi objek berbasis YOLO (*You Only Look Once*), yakni sebuah algoritma *single-shot object detection* yang mampu mengenali jenis dan posisi objek (*bounding box*) secara bersamaan dalam satu proses inferensi. Model yang digunakan adalah versi ringan *yololln\_int8.tflite*, yang telah dikompresi dan dioptimalkan untuk perangkat dengan kapabilitas terbatas.

1. YOLO merupakan model berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memproses seluruh gambar sekaligus. Pendekatan ini menjadikannya sangat cepat dan efisien dalam mendeteksi objek, baik dari sisi kecepatan maupun penggunaan sumber daya. Dalam konteks

See4Me, hal ini memungkinkan kamera *smartphone* mengenali objek di sekitar pengguna tunanetra secara *real-time*, tanpa mengalami jeda atau latensi yang mengganggu.

2. Ekstensi `.tflite` menunjukkan bahwa model telah dikonversi ke format TensorFlow Lite, yang dirancang khusus untuk *inference* ringan dan efisien di perangkat *edge* seperti *smartphone*.
3. `int8 quantization` adalah proses pengurangan ukuran model dengan mengubah representasi bobot dan aktivasi dari `float 32-bit` menjadi `integer 8-bit`. Hasilnya adalah model yang jauh lebih kecil dan cepat saat dijalankan di CPU, dengan pengorbanan akurasi yang sangat minim dan masih dapat diterima dalam aplikasi praktis.

#### B. Integrasi

Proses integrasi model dilakukan saat aplikasi pertama kali diinisialisasi. Berdasarkan implementasi dalam file `"home_page.dart"`, model dimuat dari folder `assets` dan disalin ke penyimpanan internal perangkat. Hal ini memungkinkan *plugin* `"ultralitics_yolo"` untuk mengakses model secara langsung melalui path absolut saat dibutuhkan dalam proses inferensi *real-time*.

```
lib > ui > home > home_page.dart > HomePage > createState
22 class _HomePageState extends State<HomePage> {
32
33   Future<void> _setupModel() async {
34     final assetPath = 'assets/yolo11n_int8.tflite';
35     final directory = await getApplicationDocumentsDirectory();
36     final destinationPath = path.join(directory.path, path.basename(assetPath));
37     if (!await File(destinationPath).exists()) {
38       final byteData = await rootBundle.load(assetPath);
39       await File(destinationPath).writeAsBytes(byteData.buffer.asUint8List());
40     }
41
42     if (mounted) {
43       setState(() {
44         modelPath = destinationPath;
45         isModelReady = true;
46       });
47     }
48   }
49 }
```

Gambar 4. Setup Model YOLO11n\_int8.tflite

## 4.2 Model OCR dan Identifikasi Bahasa

### A. Model

Untuk pemrosesan teks, aplikasi menggunakan model dari Google ML Kit, yang mencakup dua fitur utama:

1. *Text Recognition* (Pengenalan Teks), digunakan untuk mengekstrak teks dari gambar, baik dari kamera maupun galeri. Model ini cukup andal karena telah dilatih pada berbagai gaya tulisan dan kondisi pencahayaan. Inisialisasi model dilakukan di dalam kelas halaman seperti `ScanTextPage` dan `MoneyDetectionPage`. Proses pemanggilan model dilakukan secara *asynchronous* setelah gambar diubah menjadi objek `InputImage`.

```
lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > ScanTextPage
309
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
311   final TextRecognizer _textRecognizer = TextRecognizer();
```

Gambar 5. Inisialisasi Text Recognition MLKit

Alur ini diterapkan dalam fitur “Scan Teks” dan juga saat pengguna melakukan deteksi uang dengan mengambil gambar.

```
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
359
360   Future<void> _pickAndProcessImage(ImageSource source) async {
361     if (!_isProcessing) return;
362     try {
363       // code untuk mengambil file gambar via ImagePicker
364       final xfile? pickedFile = await _picker.pickImage(source: source);
365       if (pickedFile == null) return;
366
367       await _stop();
368
369       setState(() {
370         _isProcessing = true;
371         _imageFile = File(pickedFile.path);
372         _recognizedText = "Pindai dan analisis bahasa...";
373         _speechPlaylist.clear();
374       });
375
376       // 1. Buat objek InputImage dari path file yang didapat.
377       final InputImage = InputImage.fromFilePath(pickedFile.path);
378       // 2. Proses gambar menggunakan instance TextRecognizer, ini adalah pemanggilan inti ke google ml kit.
379       final recognizedTextResult = await _textRecognizer.processImage(InputImage);
380
381       // 3. Hasilnya (recognizedTextResult) kemudian diolah lebih lanjut.
382       if (mounted) {
383         await _onProcessingFinished(recognizedTextResult);
384       }
385     } catch (e) {
386       if (mounted) {
387         setState(() {
388           _recognizedText = "Terjadi kesalahan saat memindai gambar.";
389           _isProcessing = false;
390         });
391         handleErrorAnnouncement();
392       }
393       debugPrint("Error processing image for OCR: $e");
394     }
395   }
```

Gambar 6. Implementasi Text Recognition MLKit

2. *Language Identification* (Pengenalan Bahasa), fitur ini memungkinkan sistem mengenali bahasa dari teks yang telah diekstraksi. Informasi ini berguna untuk menentukan bahasa yang digunakan dalam *Text-to-Speech*, sehingga aplikasi dapat secara otomatis memilih suara Bahasa Indonesia (id-ID) atau Bahasa Inggris (en-US) saat membacakan isi teks.

#### B. Penggunaan

*Library* `google_mlkit_text_recognition` dan `google_mlkit_language_id` digunakan dalam dua fitur utama, yaitu "Deteksi Uang" dan "Scan Teks". Gambar yang diambil baik secara langsung dari kamera atau dipilih dari galeri akan diproses menggunakan model-model ini.

Model bahasa biasanya dijalankan dengan *threshold* keyakinan (*confidence threshold*) untuk memastikan hasil identifikasi memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi sebelum digunakan lebih lanjut.

```
lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > _ScanTextPageState
309
310 class _ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
311   final TextRecognizer _textRecognizer = TextRecognizer();
312   final LanguageIdentifier _languageIdentifier =
313     LanguageIdentifier(confidenceThreshold: 0.5);
```

Gambar 7. Inisialisasi Language Identifier MLKit

Proses ini menjadi inti dari fungsi multibahasa dalam fitur "Scan Teks". Di dalam fungsi `_buildSpeechPlaylist`, setiap baris teks yang berhasil dideteksi akan dianalisis bahasanya sebelum dibacakan melalui TTS dengan suara yang sesuai.

```
lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > scan_text_page.dart > _buildSpeechPlaylist
210 class _ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
436 Future<void> _buildSpeechPlaylist(List<TextBlock> blocks) async {
437   final sortedLines = _getSortedLines(blocks);
438   _speechPlaylist.clear();
439   if (sortedLines.isEmpty) return;
440
441   String? currentLanguage;
442   final StringBuffer currentBlockText = StringBuffer();
443
444   for (final line in sortedLines) {
445     if (line.text.trim().isEmpty) continue;
446     // 1. Menanggil model untuk mengidentifikasi bahasa dari teks per baris.
447     String? lineLanguage =
448       _await(_languageIdentifier.identifyLanguage(line.text));
449     // 2. Jika bahasa tidak dapat ditentukan ('und' = undetermined), aplikasi menetapkan 'id' sebagai bahasa default.
450     if (lineLanguage == 'und') lineLanguage = 'id';
451   }
```

Gambar 8. Implementasi Language Identifier MLKit

## 5. PENJABARAN TEKNIS FITUR

### 5.1 Layanan Inti dan Komponen Utilitas

Struktur utama aplikasi See4Me dibangun dari sejumlah layanan inti dan utilitas pendukung yang terintegrasi. Komponen-komponen ini menjadi fondasi sistem yang memungkinkan fitur-fitur lanjutan berjalan secara konsisten, efisien, dan saling terkoordinasi.

#### a. Layanan Umpan Balik Adaptif (`AnnouncementService.dart`)

Komponen ini mengatur semua keluaran suara dalam aplikasi, seperti instruksi atau notifikasi yang dibacakan. Dibuat menggunakan pola desain *Singleton*, layanan ini memastikan hanya satu sistem TTS (*Text-to-Speech*) yang berjalan, sehingga penggunaan memori lebih ringan dan suara yang keluar lebih konsisten di seluruh aplikasi.

Cara kerja dan implementasi:

Sebelum membacakan pesan, sistem akan mengecek apakah *screen reader* seperti *TalkBack* sedang aktif dengan memanfaatkan properti `accessibleNavigation` dari `MediaQuery`. Hasil pengecekan ini menentukan jalur suara yang digunakan:

1. Jika *TalkBack* aktif, aplikasi akan mengirimkan pesan melalui `SemanticsService.announce()`, yaitu sistem bawaan Android yang terintegrasi langsung dengan pembaca layar, sehingga suara tidak tumpang tindih.
2. Jika *TalkBack* tidak aktif: Aplikasi akan menggunakan TTS internal (`_flutterTts.speak`) untuk membacakan pesan melalui speaker perangkat.

Logika ini bertujuan agar suara yang dikeluarkan tetap jelas, tidak saling tumpang tindih, dan sesuai dengan fitur aksesibilitas pada perangkat pengguna.

```

6 class AnnouncementService {
7   AnnouncementService._privateConstructor();
8   static final AnnouncementService instance = AnnouncementService._privateConstructor();
9
10  final FlutterTts _flutterTts = FlutterTts();
11  bool _isTtsInitialized = false;
12
13  Future<void> initialize() async {
14    if (_isTtsInitialized) return;
15    await _flutterTts.setLanguage("id-ID");
16    await _flutterTts.setSpeechRate(0.55);
17    try {
18      final voices = (await _flutterTts.getVoices());
19      final indonesianVoice = voices.firstWhereOrNull(
20        (voice) => {voice["locale"] as String?}.toLowerCase() == "id-id",
21      );
22      if (indonesianVoice != null) {
23        await _flutterTts.setVoice(Map<String, String>.from(indonesianVoice.map((key, value) => MapEntry(key, toString()))));
24      }
25    } catch (e) {
26      debugPrint("AnnouncementService: Indonesian TTS voice not found.");
27    }
28    _isTtsInitialized = true;
29  }
30
31  Future<void> announce(String message, BuildContext context) async {
32    final bool isScreenReaderEnabled = MediaQuery.of(context).accessibilityNavigation;
33    if (!_isTtsInitialized) await initialize();
34    await _flutterTts.stop();
35    if (isScreenReaderEnabled) {
36      await SemanticsService.announce(message, TextDirection.ltr);
37    } else {
38      await _flutterTts.speak(message);
39    }
40  }

```

Gambar 9. Kode Announcement Service

#### b. Utilitas Penerjemah Label Objek (ObjectTranslator.dart)

Komponen ini berfungsi sebagai penerjemah label objek dari model AI yang menggunakan Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia, agar lebih sesuai dengan konteks lokal pengguna.

Dengan memanfaatkan struktur data Map yang efisien untuk operasi pencarian  $O(1)$  pada kasus rata-rata, kelas ini menyediakan translasi *on-the-fly*. Desain statisnya meniadakan kebutuhan untuk instansiasi, memungkinkan pemanggilan fungsi `translate()` bisa dipanggil dari mana saja di dalam kode aplikasi tanpa harus membuat salinan baru dari kelasnya.

```

lib > utils > object_translator.dart > ObjectTranslator > translate
1 class ObjectTranslator {
2   static const Map<String, String> _englishToIndonesian = {
3     'person': 'orang',
4     'bicycle': 'sepeda',
5     'car': 'mobil',
6     'motorcycle': 'sepeda motor',
7     'airplane': 'pesawat',
8     'bus': 'bus',
9     'train': 'kereta',
10    'truck': 'truk',
11    'boat': 'perahu',
12    'traffic light': 'lampu lalu lintas',
13    'fire hydrant': 'hidran kebakaran',
14    'stop sign': 'rambu berhenti',
15    'parking meter': 'meteran parkir',
16    'bench': 'bangku',
17    'bird': 'burung',
18    'cat': 'kucing',
19    'dog': 'anjing',
20    'horse': 'kuda',
21    'sheep': 'domba',
22    'cow': 'sapi',
23    'elephant': 'gajah',
24    'bear': 'beruang',
25    'zebra': 'zebra',
26    'giraffe': 'jerapah',
27    'backpack': 'ransel',
28    'umbrella': 'payung',
29    'handbag': 'tas tangan',
30    'tie': 'dasi',
31    'suitcase': 'koper',
32    'frisbee': 'frisbi',
33    'skis': 'ski',
34    'snowboard': 'papan seluncur salju',
35    'sports ball': 'bola',
36    'kite': 'layang-layang',
37    'baseball bat': 'tongkat bisbol',

```

Gambar 10. Kode Objek Translator

## 5.2 Titik Masuk Aplikasi dan Kontroler Navigasi (HomePage)

HomePage merupakan layar utama yang ditampilkan setelah proses inisialisasi aplikasi selesai. Halaman ini juga bertindak sebagai pusat kontrol navigasi untuk seluruh fitur inti.

### a. Struktur dan Alur Kerja

Ketika halaman ini dimuat, fungsi `initState` akan memicu proses asinkron `setupModel()` untuk menyalin dan menyiapkan model deteksi objek berbasis YOLO. Selama proses ini berlangsung, antarmuka pengguna menampilkan indikator loading (*CircularProgressIndicator*) sebagai mekanisme proteksi agar fitur berbasis AI tidak bisa digunakan sebelum model siap sepenuhnya.

Secara visual, halaman dibangun menggunakan *Stack*, yang memungkinkan menu utama (melalui `_buildBottomMenuOverlay()`) ditampilkan secara *overlay* di atas tampilan kamera langsung dari komponen `YOLOView`.

#### b. Logika Navigasi

Fungsi utama yang mengatur navigasi antar fitur adalah `_onTabSelected()`. Fungsi ini membaca nilai enum `FeatureTab` yang menunjukkan tab mana yang dipilih pengguna, lalu mengarahkan ke halaman yang sesuai menggunakan `Navigator.push()`. Penggunaan enum sebagai representasi tiap fitur membuat sistem navigasi ini lebih terstruktur dan mudah dikembangkan di masa depan—cukup menambahkan satu nilai enum baru dan logika navigasinya.

```
lib > # home > home_page.dart > HomePageState > setupModel
22 class HomePageState extends State<HomePage> {
23   void _onTabSelected(featureTab tab) {
24     setState(() => _selectedTab = tab);
25   }
26   if (!isModelReady && (tab == FeatureTab.findObject || tab == FeatureTab.describe)) {
27     ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
28       const SnackBar(
29         content: Text("Model sedang disiapkan, mohon tunggu..."),
30       ), // SnackBar
31     );
32     return;
33   }
34   if (tab == FeatureTab.findObject) {
35     _navigator.findObject();
36   } else if (tab == FeatureTab.describe) {
37     Navigator.push(
38       context,
39       MaterialPageRoute(
40         builder: (context) => DescribeScenePage(modelPath: modelPath!),
41       ), // MaterialPageRoute
42     );
43   } else if (tab == FeatureTab.money) {
44     Navigator.push(
45       context,
46       MaterialPageRoute(builder: (context) => const MoneyDetectionPage()),
47     );
48   } else if (tab == FeatureTab.scanText) {
49     Navigator.push(
50       context,
51       MaterialPageRoute(builder: (context) => const ScanTextPage()),
52     );
53   } else {
54     ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
55       SnackBar(
56         content: Text(
57           "Fitur '$featureTab' belum diimplementasikan",
58         ),
59     );
```

Gambar 11. Kode Home Page Navigation Controller

### 5.3 Implementasi Pemandu Spasial (Fitur Cari Benda)

Fitur Cari Benda dikembangkan untuk mengubah hasil deteksi objek menjadi sistem navigasi spasial berbasis audio dan getaran, guna membantu pengguna menemukan objek tertentu secara mandiri di dunia nyata.

#### a. Tujuan Utama

Memberikan panduan secara *real-time* kepada pengguna melalui suara dan getaran, untuk membantu mengarahkan kamera ke objek target secara akurat.

#### b. Alur Logika dan Arsitektur

Setiap frame kamera yang diproses oleh YOLOView akan dikirim ke fungsi `_processResults`. Di sana, sistem akan memfilter hasil deteksi berdasarkan objek target dan ambang confidence (minimal 0.55). Objek dengan tingkat keyakinan tertinggi akan diproses lebih lanjut menggunakan algoritma pemanduan yang ada di `_provideGuidance`.

```
251 class _FindingObjectPageState extends State<FindingObjectPage> {
252
253   void _processResults(List<YOLOResult> results) {
254     // Guard clause untuk menghentikan pemrosesan jika fitur diijeda.
255     if (!isFinding || !mounted) return;
256     // 1. Filtrasi dan Pemilihan Kandidat Terbaik
257     final target = results
258       .where((r) => r.className.toLowerCase() == widget.targetObject.toLowerCase() && r.confidence > 0.55)
259       .sortedBy((r) => r.confidence)
260       .lastOrNull;
261     // 2. Branching logika
262     if (target != null) {
263       // Jika target ditemukan, batalkan timer 'tidak ditemukan' dan berikan panduan.
264       _noTargetFoundTimer?.cancel();
265       _provideGuidance(target);
266     } else {
267       // Jika tidak ada target, mulai timer dan hentikan getaran.
268       _startNoTargetTimer();
269       Vibration.cancel();
270     }
271   }
272 }
```

Gambar 12. Kode Pemrosesan Hasil Deteksi

#### c. Komponen Kunci dalam Implementasi

##### 1. Penentuan Arah Objek (*Guidance Algorithm*)

Algoritma menghitung posisi relatif objek terhadap pusat layar dengan membandingkan pergeseran horizontal ( $dx$ ) dan vertikal ( $dy$ ). Dari sini, sistem bisa memberikan arahan spesifik seperti "Arahkan ke atas" atau "Geser ke kanan" tergantung sumbu dominan dari pergeseran objek.

```

lib > ui > finding object > finding object page.dart > % FindingObjectPageState > % provideGuidance
251 class _FindingObjectPageState extends State<FindingObjectPage> {
305
306   Future<void> _provideGuidance(VOLUMES result target) async {
307     const double horizontalDeadzone = 0.15;
308     const double verticalDeadzone = 0.15;
309     const double proximityFound = 0.40;
310     const double proximityClose = 0.20;
311     final box = target.boundingBox;
312     final objectCenterX = box.center.dx / _modelInputSize.width;
313     final objectCenterY = box.center.dy / _modelInputSize.height;
314     final proximity = (box.width * box.height) / (_modelInputSize.width * _modelInputSize.height);
315     final dx = 0.5 - objectCenterX;
316     final dy = 0.5 - objectCenterY;

```

Gambar 13. Kode Algoritma Penentu Arah

## 2. Umpan Balik Multimodal

Untuk memperkuat pengalaman pengguna, sistem menggabungkan *output* suara dari `AnnouncementService` dan umpan balik getaran dari *plugin* `Vibration`. Pola getaran disesuaikan dengan status deteksi:

- A. Getaran pendek: objek terlihat sebagian.
- B. Getaran ritmis: objek tepat di depan.
- C. Getaran panjang: objek berhasil ditemukan.

Pendekatan ini membuat proses pencarian terasa lebih intuitif, terutama bagi pengguna dengan keterbatasan penglihatan.

```

lib > ui > finding object > finding object page.dart > % FindingObjectPageState > % provideGuidance
251 class _FindingObjectPageState extends State<FindingObjectPage> {
306   Future<void> _provideGuidance(VOLUMES result target) async {
333     if (finalFeedback == lastSpokenFeedback && DateTime.now().difference(lastSpokenTime).inSeconds < 2) return;
334     if (!mounted) return;
335     lastSpokenFeedback = finalFeedback;
336     lastSpokenTime = DateTime.now();
337     AnnouncementService.instance.announce(finalFeedback, context);
338     if (finalFeedback.contains("ditemukan")) {
339       Vibration.vibrate(duration: 800, amplitude: 255);
340       if (mounted) setState(() => isFinding = false);
341     } else if (finalFeedback.contains("depan")) {
342       Vibration.vibrate(pattern: [0, 150, 100, 150], amplitude: 128);
343     } else if (proximity > 0.1) {
344       Vibration.vibrate(duration: 100, amplitude: 64);
345     }
346   }
347 }

```

Gambar 14. Kode Logika Getaran Multimodal

## d. Aspek Aksesibilitas

Semua tombol penting dalam antarmuka, khususnya tombol aksi melayang (*FloatingActionButton*), dibungkus dengan *widget* `Semantics`. Label tombol ini akan berubah secara otomatis sesuai status pencarian, misalnya dari "Jeda pencarian" menjadi "Lanjutkan pencarian". Dengan cara ini, pengguna yang mengandalkan pembaca

layar tetap mendapatkan informasi yang tepat tentang fungsi tombol saat ini.



```

lib > ui > finding_object > finding_object.page.dart > _FindingObjectPageState > build
251 class _FindingObjectPageState extends State<FindingObjectPage> {
349   Widget build(BuildContext context) {
400     // Stack
401     FloatingActionButton: Semantics(
402       label: isFinding ? "Jeda pencarian" : "Lanjutkan pencarian",
403       button: true,
404       child: FloatingActionButton.large(
405         onPressed: () {
406           if (!mounted) return;
407           setState(() { isFinding = !isFinding; });
408           AnnouncementService.instance.announce(
409             isFinding ? "Melanjutkan pencarian $translatedTargetObject." : "Pencarian dijeda.",
410             context
411           );
412           if (!isFinding) {
413             _noTargetFoundTimer?.cancel();
414             Vibration.cancel();
415           }
416         },

```

Gambar 15. Kode Semantics Tombol Aksesibilitas

#### 5.4 Deskripsi Cerdas (Analisis Kontekstual Lingkungan)

Fitur "Deskripsi Cerdas" merupakan salah satu bagian paling kompleks dalam aplikasi karena menggabungkan kemampuan deteksi multi-objek dan analisis warna lanjutan.

##### a. Tujuan Utama

Memberikan ringkasan verbal mengenai kondisi lingkungan di sekitar pengguna, sekaligus memungkinkan pemeriksaan warna dari objek tertentu secara lebih detail.

##### b. Struktur Logika

Fitur ini dijalankan sebagai sebuah *state machine* berbasis enum *DescribeState* yang mencakup tiga mode: *summarizing*, *aiming*, dan *inspecting*. Mode *summarizing* secara berkala memberikan ringkasan kondisi lingkungan. Mode *aiming* memberi informasi langsung tentang objek dalam bidikan, sedangkan mode *inspecting* digunakan untuk menganalisis warna spesifik.

```

lib > ui > describe_scene > describe_scene_page.dart > ...
388 import 'dart:async';
389 import 'dart:math';
390 import 'dart:ui' as ui;
391 import 'package:flutter/material.dart';
392 import 'package:flutter/rendering.dart';
393 import 'package:flutter/services.dart';
394 import 'package:flutter_tts/flutter_tts.dart';
395 import 'package:image/image.dart' as img;
396 import 'package:palette_generator/palette_generator.dart';
397 import 'package:seeame_app/utils/object_translator.dart';
398 import 'package:ultralytics_yolo/ultralytics_yolo.dart';
399 import 'package:vibration/vibration.dart';
400
401 enum DescribeState { summarizing, aiming, inspecting }
402
403 enum SceneLocation { left, center, right }
404
405 class DescribeScenePage extends StatefulWidget {
406   final String modelPath;
407   const DescribeScenePage({super.key, required this.modelPath});
408
409   @override
410   State<DescribeScenePage> createState() => _DescribeScenePageState();
411 }
412
413 class _DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
414   final GlobalKey_yoloViewKey = GlobalKey();
415   final FlutterTts _aimingTts = FlutterTts();
416
417   // State untuk Filter Stabilitas
418   final List<List<YOLOResult>> recentDetections = [];
419   static const int _detectionBufferSize = 5;
420
421   List<YOLOResult> _currentFrameDetections = [];
422   Timer? _summaryTimer;
423   String _lastSpokenSignature = "";

```

Gambar 16. Kode Status Deskripsi Cerdas

### c. Komponen Implementasi Utama

1. Filter Stabilitas Deteksi digunakan untuk menghindari deskripsi yang berubah-ubah dan membingungkan, fungsi `_getStableObjects` hanya mempertimbangkan objek yang muncul konsisten selama beberapa *frame* terakhir. Ini memastikan narasi yang lebih tenang dan akurat.

```

lib 2 in > describe_scene > describe_scene_page.dart 2 DescribeScenePageState 2 _getStableObjects
413 class DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
641
642   List<YOLOResult> _getStableObjects() {
643     if (_recentDetections.length < _detectionBufferSize) return [];
644     final allDetectionsInWindow =
645       | _recentDetections.expand((list) => list).toList();
646     if (allDetectionsInWindow.isEmpty) return [];
647     final Map<String, int> detectionCounts = {};
648     for (final obj in allDetectionsInWindow) {
649       detectionCounts[obj.className] =
650       | | (detectionCounts[obj.className] ?? 0) + 1;
651     }
652     final stableObjectNames =
653     | | detectionCounts.keys.where((key) => detectionCounts[key]! >= 2).toSet();
654     final Map<String, YOLOResult> latestStableObjects = {};
655     for (final obj in _recentDetections.last.reversed) {
656       if (stableObjectNames.contains(obj.className) &&
657       | | !latestStableObjects.containsKey(obj.className)) {
658         latestStableObjects[obj.className] = obj;
659       }
660     }
661     return latestStableObjects.values.toList();
662   }

```

Gambar 17. Kode Filter Deteksi Stabil

2. Analisis Warna Akurat, fungsi `_getColorName` tidak sekadar membandingkan warna menggunakan nilai RGB. Sebaliknya, ia mengonversi warna ke ruang warna CIE L\*a\*b\*, yang meniru persepsi manusia. Dengan menghitung selisih (DeltaE) antara warna aktual dan referensi, aplikasi dapat menyebutkan nama warna yang paling sesuai secara visual.
- Alur kerjanya dimulai dengan menangkap gambar dari `RepaintBoundary`, memotongnya sesuai *bounding box* objek, lalu mengekstrak warna dominan menggunakan `PaletteGenerator`.

```

lib > ui > describe_scene.dart > DescribeScenePageState > _getColorFromObject
413 class _DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
569 // Anotasi: Fungsi pipeline untuk analisis warna.
570 Future<List<String>> _getColorFromObject(Rect boundingBox) async {
571 // 1. Menangkap UI sebagai gambar.
572 RenderRepaintBoundary boundary =
573   | yoloViewKey.currentContext!.findRenderObject()
574   | | as RenderRepaintBoundary;
575 ui.Image fullImage = await boundary.toImage(pixelRatio: 1.0);
576 // 2. Memotong gambar sesuai bounding box target.
577 final img.Image? croppedImage = await _cropUIImage(fullImage, boundingBox);
578 if (croppedImage == null) throw Exception("gagal memotong gambar.");
579 final Uint8List pngBytes = Uint8List.fromList(img.encodePng(croppedImage));
580 // 3. Mengekstrak palet warna dari gambar yang telah dipotong.
581 final PaletteGenerator palette = await PaletteGenerator.fromImageProvider(
582   MemoryImage(pngBytes),
583   maximumColorCount: 20,
584   filters: [],
585 );
586 if (palette.colors.isEmpty) return [];
587 // 4. Memetakan warna yang diekstrak ke nama warna terdekat secara perseptual.
588 return palette.colors.take(3).map((c) => _getColorName(c)).toSet().toList();
589 }
590 }

lib > ui > describe_scene.dart > DescribeScenePageState > _getColorName
413 class _DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
710 // Anotasi: Fungsi inti untuk pemetaan warna.
711 String _getColorName(color color) {
712   final (r, g, b) = _getRgbFromColor(color);
713   // a. Transformasi ke ruang warna L*a*b*
714   final targetLab = _rgbToLab(r, g, b);
715   String closestColorName = 'tidak diketahui';
716   double minDistance = double.infinity;
717   colorMap.forEach((name, value) {
718     final (vr, vg, vb) = _getRgbFromColor(value);
719     final valueLab = _rgbToLab(vr, vg, vb);
720     // b. Kalkulasi jarak perseptual (Delta E)
721     final distance = _colorDifference(targetLab, valueLab);
722     // c. Menemukan nama warna dengan jarak terdekat.
723     if (distance < minDistance) {
724       minDistance = distance;
725       closestColorName = name;
726     }
727   });
728   return closestColorName;
729 }
730 }

```

Gambar 18. Kode Analisis Warna Perseptual

#### d. Aspek Aksesibilitas

Aplikasi mengatur penggunaan suara secara kontekstual untuk ringkasan, digunakan `SemanticsService` yang bisa dibatalkan oleh pengguna; untuk mode membidik, digunakan instance `FlutterTts` khusus (`_aimingTts`) dengan kecepatan bicara tinggi agar responnya cepat.

```

lib > ui > describe_scene > describe_scene_page.dart > DescribeScenePageState > _handleAiming
413 class DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
466 // Anotasi: Konfigurasi instance TTS khusus untuk mode membidik yang responsif.
467 Future<void> _setupAimingTts() async {
468   await _aimingTts.setLanguage("id-ID");
469   await _aimingTts.setSpeechRate(1.0);
470   await _aimingTts.setVolume(1.0);
471   await _aimingTts.setPitch(1.1);
472 }

lib > ui > describe_scene > describe_scene_page.dart > DescribeScenePageState > _handleAiming
413 class DescribeScenePageState extends State<DescribeScenePage> {
500 // Anotasi: Penggunaan instance TTS khusus dalam loop aiming.
501 void _handleAiming() {
502   final objectAtCenter = getObjectAtCenter(_currentFrameDetections);
503   aimedObject = objectAtCenter;
504   if (objectAtCenter != null) {
505     final translatedName = ObjectTranslator.translate(
506       objectAtCenter.className,
507     );
508     if (translatedName != _lastAimedObjectName) {
509       _lastAimedObjectName = translatedName;
510       // Panggilan langsung ke _aimingTts untuk feedback cepat.
511       _aimingTts.stop().then(() => _aimingTts.speak(translatedName));
512       Vibration.vibrate(duration: 50, amplitude: 100);
513     }
514   } else {
515     _lastAimedObjectName = "";
516   }
517 }
518

```

Gambar 19. Kode TTS Khusus Mode Membidik

## 5.5 Deteksi Uang (Pengenalan Nilai Nominal Rupiah)

Fitur ini memanfaatkan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mendeteksi nilai nominal uang kertas Rupiah secara otomatis melalui kamera.

### a. Tujuan Utama

Memberikan kemampuan kepada pengguna untuk mengenali nilai nominal uang kertas dengan cepat dan akurat, serta menyampaikannya melalui suara, sehingga memudahkan terutama bagi pengguna tunanetra atau yang mengalami kesulitan visual.

### b. Arsitektur dan Alur Logika

Fitur ini berjalan secara berurutan dan dipicu saat pengguna menekan tombol deteksi. Prosesnya sebagai berikut:

#### 1. Pengambilan Gambar

Sistem menangkap gambar layar dari tampilan YOLOView menggunakan RepaintBoundary. Metode ini efisien karena tidak perlu membuka ulang akses kamera.

## 2. Pemrosesan Asinkron

Gambar kemudian dikirim ke fungsi `_performDetection` yang bekerja secara asinkron agar tampilan aplikasi tetap responsif.

## 3. Ekstraksi Teks

Gambar yang diperoleh dikonversi menjadi `InputImage`, lalu diproses oleh *engine* OCR (TextRecognizer dari Google ML Kit).

## 4. Analisis dan Validasi

Hasil teks OCR dianalisis oleh `_parseNominalFromResult` untuk mencari nilai uang yang valid.

```

226 class MoneyDetectionPageState extends State<MoneyDetectionPage> {
227   Future<void> _captureAndProcessImage() async {
228     if (!_isProcessing) return;
229     setState(() => _isProcessing = true);
230     await _updateStatusAndAnnounce("Memproses...", vibrator: true);
231     ProcessingResult? result;
232     try {
233       if (!_yoloViewKey.currentState!.mounted) return;
234       RepaintBoundary boundary = _yoloViewKey.currentState!.findRenderObject() as RepaintBoundary;
235       ui.Image image = await boundary.toImage(pixelRatio: 1.5);
236       result = await _performDetection(image);
237       debugPrint("End of _captureAndProcessImage");
238       result = ProcessingResult("Terjadi kesalahan tak terduga saat pemrosesan.");
239     }
240     if (!mounted) return;
241     final finalResult = result;
242     if (finalResult != null) {
243       // the operand can't be "null", so the condition is always "true". @Remove the condition.
244       setState(() => _statusText = finalResult.message);
245       AnnouncementService.instance.announce(finalResult.message, context);
246       if (finalResult.vibrate) {
247         Vibration.vibrate(duration: 200);
248       }
249     }
250     setState(() => _isProcessing = false);
251   }
252 }

```

Gambar 20. Kode Deteksi Uang Capture dan Proses Gambar

```

129 Future<ProcessingResult> _performDetection(ui.Image image) async {
130   File? tempFile;
131   try {
132     ByteData? byteData = await image.toByteData(format: ui.ImageByteFormat.png);
133     if (byteData == null) return ProcessingResult("gagal mengambil gambar.");
134
135     final tempDir = await getTemporaryDirectory();
136     tempFile = File(path, join(tempDir.path, 'temp_capture.png'));
137     await tempFile.writeAsBytes(byteData.buffer.asUint8List());
138
139     final InputImage inputImage = InputImage.fromFilePath(tempFile.path);
140     final RecognizedText recognizedText = await _textRecognizer.processImage(inputImage);
141
142     final int? nominal = _parseNominalFromResult(recognizedText.text);
143
144     if (nominal != null) {
145       return ProcessingResult("terdeteksi: ${currencyFormatter.format(nominal)} Rupiah.", vibrate: true);
146     } else {
147       return ProcessingResult("uang tidak terdeteksi. Silakan coba lagi dengan posisi atau pencahayaan yang berbeda.");
148     }
149   } catch (e) {
150     debugPrint("error in _performDetection: $e");
151     return ProcessingResult("gagal memproses gambar. coba lagi.");
152   }
153   finally {
154     if (tempFile != null && await tempFile.exists()) {
155       // ignore unnecessary null comparison
156       await tempFile.delete();
157     }
158   }
159 }
160

```

Gambar 21. Kode Deteksi Uang Pipeline OCR

#### c. Komponen Implementasi Utama (Logika Parsing Heuristik)

Akurasi deteksi tidak hanya bergantung pada hasil OCR, tetapi juga validasi dua lapis melalui pendekatan heuristik dalam `_parseNominalFromResult`.

1. Identifikasi Nominal, teks hasil OCR dibersihkan dan dicocokkan dengan daftar nilai yang dikenali, seperti "50000".
2. Validasi Kontekstual, setelah ditemukan, sistem memverifikasi apakah ada kata kunci seperti "rupiah" atau "bank indonesia" di teks aslinya. Hanya jika kedua kriteria ini terpenuhi, hasil dianggap valid.

```

lib > ui > money_detection > money_detection_page.dart > _MoneyDetectionPageState >
226 class MoneyDetectionPageState extends State<MoneyDetectionPage> {
361   int? _parseNominalFromResult(String text) {
362     final lowerText = text.toLowerCase();
363     final cleanText = lowerText.replaceAll(RegExp(r'[\s.,]'), '');
364
365     const List<String> keywords = [
366       'rupiah',
367       'bank indonesia',
368       'gubernur',
369       'republik indonesia',
370       'menteri keuangan'
371     ];
372
373     const Map<String, int> nominals = {
374       "100000": 100000,
375       "50000": 50000,
376       "20000": 20000,
377       "10000": 10000,
378       "5000": 5000,
379       "2000": 2000,
380       "1000": 1000
381     };
382
383     for (final nominalEntry in nominals.entries) {
384       if (cleanText.contains(nominalEntry.key)) {
385         for (final keyword in keywords) {
386           if (lowerText.contains(keyword)) {
387             return nominalEntry.value;
388           }
389         }
390       }
391     }
392
393     return null;
394   }
395 }

```

Gambar 22. Kode Deteksi Uang Logika Parsing Heuristik

#### d. Aspek Aksesibilitas

Untuk mendukung aksesibilitas, hasil deteksi ditampilkan dalam widget teks yang dibungkus oleh `Semantics(liveRegion: true)`. Ini membuat perangkat otomatis membacakan perubahan status, tanpa perlu interaksi tambahan dari pengguna. Contohnya, saat status berubah dari "Memproses..." menjadi "Terdeteksi: 50.000 Rupiah", *screen reader* akan langsung mengumumkannya.

```

426 class _MoneyDetectionPageState extends State<MoneyDetectionPage> {
427   Widget build(BuildContext context) {
428     Positioned(
429       bottom: 120, left: 20, right: 20,
430       child: Semantics(
431         liveRegion: true,
432         child: Container(
433           padding: const EdgeInsets.symmetric(vertical: 12, horizontal: 20),
434           decoration: BoxDecoration(color: Colors.black.withOpacity(100), borderRadius: BorderRadius.circular(12)),
435           child: Text(statusText, textAlign: TextAlign.center, style: const TextStyle(color: Colors.white,
436             fontSize: 16)),
437         ), // Container
438       ), // Semantics
439     ), // Positioned
440   ), // Stack

```

Gambar 23. Kode Menampilkan Hasil Deteksi Uang dengan Semantics

## 5.6 Scan Teks (Pemrosesan Teks dengan Dukungan Multibahasa)

### a. Tujuan Utama

Fitur ini dirancang untuk mengubah gambar berisi teks, baik dari kamera maupun galeri, menjadi audio yang bisa didengar pengguna. Sistem secara otomatis mendeteksi bahasa (Indonesia atau Inggris) dan menyesuaikan suara TTS berdasarkan bahasa tersebut, menghasilkan pengalaman mendengarkan yang lebih alami dan kontekstual.

### b. Arsitektur dan Alur Logika

Setelah pengguna memilih gambar, sistem memulai proses melalui fungsi `_pickAndProcessImage`. *Pipeline* pemrosesan teks terdiri dari empat tahap utama:

1. Ekstraksi Teks, gambar dikirim ke TextRecognizer untuk diekstraksi menjadi blok teks.
2. Urutan Baca, sistem mengurutkan baris teks secara spasial (atas ke bawah, kiri ke kanan) agar output audio dibacakan dengan urutan logis.
3. Deteksi Bahasa & Pengelompokan, setiap baris teks dianalisis untuk menentukan bahasanya, lalu dikelompokkan ke dalam blok ucapan berdasarkan kesamaan bahasa.
4. Pemutaran Adaptif, *playlist* teks tersebut diputar satu per satu dengan pengaturan bahasa TTS yang menyesuaikan otomatis untuk tiap blok.

### c. Analisis *Pipeline* Pemrosesan Teks

#### 1. Pra-pemrosesan Spasial (Pengurutan Teks)

Agar teks terbaca secara urut dan koheren, fungsi `_getSortedLines` menyusun baris teks berdasarkan letaknya. Urutan ini ditentukan berdasarkan posisi vertikal (*top*) terlebih dahulu, lalu horizontal (*left*), dengan toleransi posisi untuk mengatasi ketidakteraturan minor antarbaris.

```
lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > ScanTextPageState > _getSortedLines
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
471 List<TextLine> _getSortedLines(List<TextBlock> blocks) {
472   List<TextLine> allLines = blocks.expand((block) => block.lines).toList();
473   allLines.sort((a, b) {
474     final topA = a.boundingBox.top;
475     final topB = b.boundingBox.top;
476     final leftA = a.boundingBox.left;
477     final leftB = b.boundingBox.left;
478     final double yTolerance = (a.boundingBox.height + b.boundingBox.height) / 4;
479
480     if ((topA - topB).abs() < yTolerance) {
481       return leftA.compareTo(leftB);
482     } else {
483       return topA.compareTo(topB);
484     }
485   });
486   return allLines;
487 }
```

Gambar 24. Kode Scan Teks Pengurutan Baris Koordinat

#### 2. Konstruksi *Playlist* Ucapan Multibahasa

Setelah baris-baris diurutkan, fungsi `_buildSpeechPlaylist` akan mengelompokkan teks sesuai bahasanya. Ia menggunakan `LanguageIdentifier` untuk mengenali bahasa tiap baris dan membuat blok ucapan (*SpeechBlock*) yang berisi teks dan kode bahasa. *Playlist* ini jadi dasar bagi proses pembacaan teks multibahasa.

```

lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > ScanTextPageState > buildSpeechPlaylist
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
311   Future<void> buildSpeechPlaylist(list<TextBlock> blocks) async {
312     final sortedLines = _getSortedLines(blocks);
313     _speechPlaylist.clear();
314     if (sortedLines.isEmpty) return;
315
316     String? currentLanguage;
317     final StringBuffer currentBlockText = StringBuffer();
318
319     for (final line in sortedLines) {
320       if (line.text.trim().isEmpty) continue;
321       // 1. Menangani model untuk mengidentifikasi bahasa dari teks per baris.
322       String lineLanguage =
323         await _languageIdentifier.identifyLanguage(line.text);
324       // 2. Jika bahasa tidak dapat ditentukan ("und" = undetermined), aplikasi menetapkan 'id' sebagai bahasa default.
325       if (lineLanguage == 'und') lineLanguage = 'id';
326
327       currentLanguage ??= lineLanguage;
328
329       if (lineLanguage != currentLanguage) {
330         if (currentBlockText.isNotEmpty) {
331           _speechPlaylist.add(
332             SpeechBlock(currentBlockText.toString(), currentLanguage));
333         }
334         currentBlockText.clear();
335         currentLanguage = lineLanguage;
336       }
337       currentBlockText.writeln(line.text);
338     }
339
340     if (currentBlockText.isNotEmpty) {
341       _speechPlaylist.add(
342         SpeechBlock(currentBlockText.toString(), currentLanguage!));
343     }
344   }
345 }

```

Gambar 25. Kode Scan Teks Konstruksi Playlist

### 3. Orkestrasi Pemutaran Adaptif

Fungsi `_playNextInPlaylist` bertugas memutar tiap *SpeechBlock* dalam *playlist*. Sebelum membacakan teks, *engine* TTS diatur ulang agar sesuai dengan bahasa blok tersebut, misalnya id-ID untuk Bahasa Indonesia atau en-US untuk Bahasa Inggris. Ini memungkinkan transisi antarbahasa yang lancar tanpa jeda atau pengaturan manual.

```

lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > ScanTextPageState > _playNextInPlaylist
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
311   Future<void> playNextInPlaylist() async {
312     if (!mounted) return;
313     if (_ttsState != TtsState.playing) return;
314     if (_currentPlaylistIndex >= _speechPlaylist.length) return;
315     if (mounted) setState(() => _ttsState = TtsState.stopped);
316     _currentPlaylistIndex = 0;
317     return;
318   }
319
320   final block = _speechPlaylist[_currentPlaylistIndex];
321   final langCode = block.languageCode == 'cn' ? 'en-US' : 'id-ID';
322
323   await _flutterTts.setLanguage(langCode);
324   await _flutterTts.speak(block.text);
325   _currentPlaylistIndex++;
326 }

```

Gambar 26. Kode Scan Teks Pemutaran Adaptif

d. Implementasi Aksesibilitas Adaptif

Fitur ini mendeteksi apakah pembaca layar (*TalkBack*) aktif. Bila aktif, aplikasi menyerahkan kontrol navigasi ke pengguna dan menyembunyikan tombol TTS internal untuk menghindari konflik. Jika *TalkBack* nonaktif, kontrol pemutaran TTS tetap ditampilkan sebagai *fallback*.

Fungsi `_onProcessingFinished` memastikan bahwa *output* tetap informatif, baik saat *TalkBack* aktif maupun tidak. Pengumuman atau pemutaran suara disesuaikan secara cerdas agar tidak saling tumpang tindih.

```
lib > ui > scan_text > scan_text_page.dart > ScanTextPageState > onProcessingFinished
310 class ScanTextPageState extends State<ScanTextPage> {
397 Future<void> _onProcessingFinished(RecognizedText recognizedTextResult) async {
398   final bool isScreenReaderEnabled = MediaQuery.of(context).accessibilityNavigation;
399
400   if (recognizedTextResult.text.isEmpty) {
401     _recognizedText = "Tidak ada teks yang terdeteksi.";
402     if (isScreenReaderEnabled) {
403       semanticsService.announce(_recognizedText, textDirection.ltr);
404     } else {
405       _flutterTts.speak(_recognizedText);
406     }
407   } else {
408     await _buildSpeechPlaylist(recognizedTextResult.blocks);
409     _recognizedText = _speechPlaylist.map((b) => b.text).join('');
410
411     if (isScreenReaderEnabled) {
412       semanticsService.announce(
413         | "Pemindaian selesai. Hasil teks tersedia di layar.", TextDirection.ltr);
414     } else {
415       if (_speechPlaylist.isNotEmpty) {
416         _play();
417       }
418     }
419   }
420
421   setState(() => _isProcessing = false);
422 }
423 }
```

Gambar 27. Kode Scan Teks Aksesibilitas Talkback

## Lampiran 6. Sertifikat HKI yang terbit

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>REPUBLIK INDONESIA<br>KEMENTERIAN HUKUM                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SURAT PENCATATAN CIPTAAN</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nomor dan tanggal permohonan                                                                                                                                                                           | : EC002025078073, 30 Juni 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Pencipta</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nama                                                                                                                                                                                                   | : Putri Ajeng Imamah, Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom. dkk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Alamat                                                                                                                                                                                                 | : Jalan Dr. Sarjito RT 03/RW 06 No. 10 Kelurahan Gandasuli, Brebes, Kab. Brebes, Jawa Tengah, 52215                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Kewarganegaraan                                                                                                                                                                                        | : Indonesia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Pemegang Hak Cipta</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nama                                                                                                                                                                                                   | : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Alamat                                                                                                                                                                                                 | : Jalan Mataram No. 9, Pesurungan Lor, Kecamatan Margadan, Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah, 52147                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kewarganegaraan                                                                                                                                                                                        | : Indonesia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Jenis Ciptaan                                                                                                                                                                                          | : Program Komputer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Judul Ciptaan                                                                                                                                                                                          | : APLIKASI DETEKSI OBJEK DAN DUKUNGAN INTERAKTIF BAGI TUNANETRA PADA PLATFORM MOBILE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia                                                                                                    | : 30 Juni 2025, di Kota Tegal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Jangka waktu perlindungan                                                                                                                                                                              | : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nomor Pencatatan                                                                                                                                                                                       | : 000918334                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.<br>Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                     | a.n. MENTERI HUKUM<br>DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL<br>u.b<br>Direktur Hak Cipta dan Desain Industri<br><br>Agung Damarsasongko,SH.,MH.<br>NIP. 196912261994031001                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                     | Disclaimer:<br>1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.<br>2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.<br>3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser. |

**LAMPIRAN PENCIPTA**

| No | Nama                               | Alamat                                                                                                             |
|----|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Putri Ajeng Imamah                 | Jalan Dr. Sarjito RT 03/RW 06 No. 10 Kelurahan Gandasuli Brebes, Kab. Brebes                                       |
| 2  | Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.    | Grinting RT 03/RW 02 Bulakamba, Kab. Brebes                                                                        |
| 3  | Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom. | Jl. Bulu Emas No. 08, RT 001/RW 001, Kelurahan Lawatan, Kecamatan Dukuhturi, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah |



## Lampiran 7. Lembar Bimbingan Skripsi



SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Putri Ajeng Imamah  
NIM : 21090053  
No. Ponsel : 085865845191  
Judul : Aplikasi Deteksi Objek dan Dukungan Interaktif bagi Tunanetra pada Platform Mobile  
Dosen Pembimbing I : Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.

| No | Tanggal     | Pemeriksaan | Perbaikan Yang Perlu Dilakukan                                                            | Paraf Pembimbing |
|----|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | 21/3 - 24   | Aplikasi    | Dilanjutkan untuk penyelesaian fitur lainnya                                              |                  |
| 2. | 14/4 - 24   | Aplikasi    | Dilanjutkan pada perbaikan fitur-fitur utama                                              |                  |
| 3. | 23/5 - 2015 | Aplikasi    | Perbaiki object detection dan money detection                                             |                  |
| 4. | 13/6 - 2015 | Aplikasi    | - Aplikasi sudah cukup<br>- pengujian aplikasi<br>- persiapan pengajuan dokumen hak cipta |                  |
| 5. | 20/6 - 2015 | Aplikasi    | - aplikasi sudah cukup<br>- lanjut hak cipta<br>- lanjut laporan                          |                  |

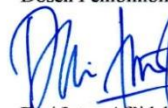


SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

|    |           |                     |                         |                                                                                     |
|----|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | 26/6-2015 | pengajuan hak cipta | - lanjutkan re laporan  |  |
| 7. | 8/7-2015  | laporan             | perbaiki sesuai catatan |  |
| 8. | 9/7-2015  | laporan             | Acc                     |  |

Tegal, Juli 2025

Dosen Pembimbing I,



Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.  
NIPY. 11.020.470



SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Putri Ajeng Imamah  
NIM : 21090053  
No. Ponsel : 085865845191  
Judul : Aplikasi Deteksi Objek dan Dukungan Interaktif bagi Tunanetra pada Platform Mobile  
Dosen Pembimbing II : Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.

| No | Tanggal      | Pemeriksaan | Perbaikan Yang Perlu Dilakukan                                                                                    | Paraf Pembimbing |
|----|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | 21/3<br>2025 | - Aplikasi  | - Coba gunakan mode<br>talking back untuk pengguna<br>Tuna Netra.                                                 |                  |
| 2  | 17/4<br>2025 | - Aplikasi  | - Perbaiki bug<br>- Deteksi uang dan kondisi<br>uang user progress aplikasi<br>- Perbaiki display info<br>ke user |                  |
| 3. | 9/5<br>2025  | - Aplikasi  | - Lakukan Selesai<br>todo list yg saya<br>beri! !                                                                 |                  |
| 4. | 23/5<br>2025 | - Aplikasi  | - yolo ultralytics<br>- teachable machine                                                                         |                  |
| 5  | 13/6<br>2025 | - Aplikasi  | - Deteksi Objek coba<br>pakai yolo ultralytics                                                                    |                  |



**SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

|    |           |         |                                                                                                                                           |  |
|----|-----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5. |           |         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenapa ODP Lama?</li><li>• Kalau Ultralytics Berhasil maka coba deteksi yang pakai YOLO</li></ul> |  |
| 6. | 20/6 2025 | App     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bagus !!</li><li>• Lanjutkan !!</li></ul>                                                         |  |
| 7. | 09/7 2025 | Laporan | -Perbaiki typo                                                                                                                            |  |
| 8. | 09/7 2025 | Laporan | ACC                                                                                                                                       |  |

Tegal, Juli 2025

Dosen Pembimbing II,

Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.  
NIPY. 10.024.548