BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi sistem merupakan tahap lanjutan setelah dilakukan analisa dan perancangan. Tahap ini bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisa kedalam perangkat lunak dan bahasa pemrograman tertentu. Adapun pembahasan implementasi terdiri dari perangkat lunak pembangun, perangkat keras pembangun, perangkat lunak penguji, perangkat keras penguji, implementasi antarmuka dan implementasi kelas.

4.1.1 Perangkat Lunak Pembangun

Perangkat lunak pembangun menjelaskan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan". Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Windows 7 Ultimate 64 Bit sebagai sistem operasi.
2. Eclipse 4.5.2 Mars sebagai tools IDE.
3. Android Development Tool Versi 23.0.7 sebagai plugin yang digunakan pada IDE.
4. Java Development Kit 7.
5. Android SDK 25.1.7.
6. Android NDK Revision 12b.
7. OpenCV4Android SDK Version 3.1.0.

4.1.2 Perangkat Keras Pembangun

Perangkat keras pembangun menjelaskan perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan". Adapun perangkat keras yang digunakan adalah notebook dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor: Intel Core i3 2.4 GHz.

2. RAM: 4 GB.
3. Hard disk: 1 TB.
4. Layar: LCD 14 inch

4.1.3 Perangkat Lunak Ketika Pengujian

Perangkat lunak penguji menjelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan". Adapun perangkat lunak yang digunakan ketika pengujian adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Android versi 4.4 (Kitkat).
2. OpenCV Manager Version 3.1.0.

4.1.4 Perangkat Keras Ketika Pengujian

Perangkat keras pengujian menjelaskan perangkat keras yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan". Adapun perangkat keras yang digunakan ketika pengujian adalah smartphone dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor: Quad-core 1.2 GHz.
2. RAM: 2 GB.
3. Kamera: 8 MP.
4. Layar: 4.7 inch.

4.1.5 Implementasi Basis Data

Pembuatan basis data dibuat menggunakan SQLite. Implementasi basis data dalam bahasa SQL terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Implementasi basis data

No.	Nama Tabel	Perintah
1	Hambatan	CREATE TABLE Hambatan (id_hambatan integer PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT NOT NULL, nama_hambatan VARCHAR(15) url VARCHAR(40))
2	Hambatan Detail	CREATE TABLE Hambatan_Detail (id_hambatandetail INTEGER PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT NOT NULL, keypoint BLOB, descriptor BLOB)

4.1.6 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan rancangan tampilan pada setiap halaman aplikasi yang dibuat. Berikut ini merupakan implementasi antarmuka yang dibuat dalam aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan":

Tabel 4.2 Implementasi Antarmuka

No.	Halaman	Deskripsi	Nama File
1	Halaman Utama	Menampilkan halaman utama yang berisi menu yang terdapat dalam aplikasi	MainActivity.xml
2	Halaman Deteksi Hambatan	Menampilkan tampilan fungsional deteksi hambatan	KameraActivity.xml
3	Halaman Informasi Penggunaan	Menampilkan informasi penggunaan aplikasi	InfoActivity.xml

4.2 Pengujian

Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan untuk mencari kesalahan – kesalahan yang mungkin terjadi dalam pembuatan dan perancangan aplikasi. Pengujian yang dilakukan untuk mengukur kelayakan aplikasi yang telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Adapun metode pengujian yang dilakukan pada perangkat lunak ini adalah metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Metode pengujian *black box* ini terdiri dari dua tahapan pengujian, yaitu tahapan pengujian *alpha* dan tahapan pengujian *beta*.

4.2.1 Uji Performa Pengolahan Citra

Adapun hasil dari pengujian performa pengolahan citra untuk dapat mendeteksi hambatan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Uji Performa

No.	Pengujian	FPS	Waktu Proses Setiap Frame	Total Waktu Proses
1	Mengambil citra RGB dari video	14 – 15 fps	± 8.004 ms	≈ 0.11 s
2	Mengambil citra grayscale dari video	14 - 15 fps	± 0.041 ms	≈ 0.000615 s
3	Implementasi metode Canny pada citra grayscale	14 – 15 fps	± 40.8253 ms	≈ 0.615 s
4	Deteksi Fitur pada citra grayscale + Canny	4 - 5 fps	± 223.2139 ms	≈ 1.116 s

5	Pencocokan Fitur pada citra grayscale + Canny setelah deteksi fitur	Tidak diketahui	± 4497.7998 ms	Tidak diketahui

Berdasarkan pengujian performa yang dilakukan, dapat dilihat bahwa ketika aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" memulai tahap pencocokan fitur, waktu komputasi pada satu frame dapat mencapai ± 4497.7998 ms. Hal ini menyebabkan kesalahan (*error*) pada program ketika dijalankan.

Kesalahan itu dapat terjadi karena *frame* yang diambil dari video dilakukan secara kontinyu atau terus – menerus, sedangkan proses pengolahan citra yang dilakukan pada tiap *frame* dilakukan secara runtut.

4.2.2 Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* merupakan pengujian fungsional yang diadakan di lingkungan pembangunan oleh sekumpulan pengguna yang akan menggunakan perangkat lunaknya. Pihak pengembang mendampingi serta mencatat kesalahan – kesalahan maupun permasalahan yang dirasakan oleh pengguna. Pengujian *alpha* yang dilakukan terhadap aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" dibagi menjadi tiga bagian, yaitu scenario pengujian, kasus dan hasil pengujian, serta kesimpulan pengujian.

4.2.2.1 Skenario Pengujian

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal yang diuji pengujian yang dilakukan pada aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan". Adapun skenario pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian

Item Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Deteksi Hambatan	Menampilkan halaman deteksi hambatan	*Black Box*
	Mendeteksi hambatan	*Black Box*
Peringatan Suara	Mengeluarkan suara peringatan	*Black Box*
	Menjelaskan jenis bahaya	*Black Box*
Informasi Penggunaan	Menampilkan halaman informasi penggunaan	*Black Box*
	Mengeluarkan suara informas penggunaan	*Black Box*

4.2.2.2 Kasus dan Hasil Pengujian

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Berikut ini pemaparan dari setiap butir pengujian yang terdapat pada skenario pengujian dengan kasus dan hasil uji normal dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.4 Kasus dan Hasil uji normal

Kasus dan Hasil Uji (Normal)				
No.	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Deteksi Hambatan	Menekan tombol “Mulai Deteksi Hambatan”	Ketika tombol “Mulai Deteksi Hambatan” ditekan maka sistem akan menampilkan	Berhasil

			halaman deteksi hambatan	
2	Deteksi Hambatan	Mendeteksi Hambatan	Ketika menemui hambatan sistem dapat mendeteksi hambatan	Berhasil
3	Peringatan Suara	Mengeluarkan suara peringatan	Ketika sistem berhasil mendeteksi hambatan suara peringatan muncul	Tidak Berhasil
5	Informasi Penggunaan	Menekan tombol “Informasi Penggunan”	Ketika tombol “Informasi Penggunaan” ditekan maka sistem akan menampilkan halaman informasi penggunaan	Berhasil
6	Informasi Penggunaan	Mengeluarkan suara informasi penggunaan	Ketika sistem berhasil menampilkan halaman informasi penggunaan maka sistem mengeluarkan suara informasi penggunaan.	Berhasil

Sementara itu untuk pengujian *alpha* dengan kasus hasil uji salah dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.5 Kasus dan Hasil uji salah

Kasus dan Hasil Uji (Salah)				
No.	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Deteksi Hambatan	Tidak Mendeteksi Hambatan	Ketika sistem tidak menemukan hambatan maka tidak akan terdeteksi.	Berhasil
3	Peringatan Suara	Peringatan suara tidak muncul	Ketika sistem tidak menemukan hambatan maka suara tidak akan muncul.	Tidak Diketahui
5	Informasi Penggunaan	Suara informasi penggunaan berhenti	Ketika sistem telah selesai mengeluarkan suara informasi penggunaan, maka suara tidak lagi keluar.	Berhasil

4.2.2.3 Kesimpulan Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian *alpha* dengan kasus uji diatas aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" belum mampu digunakan secara sempurna oleh tunanetra. Terdapat tahapan lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini. Aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" dapat digunakan untuk mendeteksi hambatan ketika berjalan namun belum mampu memberikan informasi kepada tunanetra.

4.2.3 Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan di lingkungan pengguna tanpa kehadiran pihak pembangun aplikasi. Pengujian ini merupakan pengujian yang bersifat langsung di lingkungan yang sebenarnya. Pengguna melakukan penilaian terhadap aplikasi dengan menggunakan media kuesioner. Dari hasil kuesioner tersebut maka dapat ditarik kesimpulan apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan tujuan atau tidak.

4.2.3.1 Kuesioner Pengujian *Beta*

Kuesioner pengujian *beta* merupakan media yang dapat digunakan pengguna aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi. Dari hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan agar dapat diambil kesimpulan terhadap penilaian penerapan aplikasi yang dibangun. Kuesioner ini terdiri dari 4 pertanyaan dengan menggunakan skala likert dari skala 1 sampai 5. Adapun pertanyaan kuesioner pengujian *beta* adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan adanya aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini dapat membantu mendeteksi hambatan?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Ragu – ragu
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju
2. Apakah aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini mudah untuk dioperasikan?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Ragu – ragu
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju
3. Apakah peringatan yang berada pada aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini dapat berguna?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Ragu – ragu
   D. Kurang Setuju
   E. Tidak Setuju
4. Apakah informasi penggunaan yang berada pada aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini mudah untuk dimengerti?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju

C. Ragu – ragu
D. Kurang Setuju
E. Tidak Setuju

Berikut ini adalah skor penilaian yang diberikan dengan menggunakan skala likert pada setiap pertanyaan yang diajukan yang terdapat pada Tabel berikut.

Skala Jawaban	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
R	Ragu – ragu	3
KS	Kurang Setuju	2
TS	Tidak Setuju	1

Berdasarkan data hasil kuesioner tersebut, dapat dicari persentase masing – masing jawaban dengan menggunakan rumus:

$$Y = \frac{X}{Skor\ Ideal}\ x\ 100\%$$

Keterangan:

- Y = Nilai persentase yang dicari.
- X = Jumlah nilai kategori jawaban dikalikan dengan frekuensi ($\Sigma = N\ x\ R$).
- N = Nilai dari setiap jawaban.
- R = Frekuensi.
- Skor ideal = Nilai tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel (5 x 5= 25).

Berikut merupakan hasil pemberian skor pada setiap kuesioner yang diberikan kepada penyandang tunanetra:

1. Apakah dengan adanya aplikasi “Deteksi Hambatan Berjalan” ini dapat membantu mendeteksi hambatan?

Pertanyaan	Keterangan	Skor(N)	Responden (R)	N x R
1	Sangat Setuju	5	-	-
	Setuju	4	2	8
	Ragu – ragu	3	3	9
	Kurang Setuju	2	-	-

	Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			5	17

$$Y = \frac{17}{25}\, x\, 100\% = 68\,\%$$

Berdasarkan nilai persentase tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi "Deteksi Hambatan berjalan" ini dapat membantu namun masih terdapat beberapa tunanetra yang memiliki keraguan ketika aplikasi ini digunakan sehari – hari.

2. Apakah aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini mudah untuk dioperasikan?

Pertanyaan	Keterangan	Skor(N)	Responden (R)	N x R
2	Sangat Setuju	5	-	-
	Setuju	4	5	20
	Ragu – ragu	3	-	-
	Kurang Setuju	2	-	-
	Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			5	20

$$Y = \frac{20}{25}\, x\, 100\% = 80\,\%$$

Berdasarkan nilai persentase tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi "Deteksi Hambatan berjalan" ini mudah untuk dioperasikan bagi penyandang tunanetra.

3. Apakah peringatan yang berada pada aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini dapat berguna?

Pertanyaan	Keterangan	Skor(N)	Responden (R)	N x R
3	Sangat Setuju	5	-	-
	Setuju	4	2	8
	Ragu – ragu	3	3	9

	Kurang Setuju	2	-	-
	Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			5	17

$$Y = \frac{17}{25}\ x\ 100\% = 68\%$$

Berdasarkan nilai persentase tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi "Deteksi Hambatan berjalan" dapat digunakan namun masih terdapat kekurangan yang membuat pengguna ragu – ragu.

4. Apakah informasi penggunaan yang berada pada aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini mudah untuk dimengerti?

Pertanyaan	Keterangan	Skor(N)	Responden (R)	N x R
4	Sangat Setuju	5	-	-
	Setuju	4	5	20
	Ragu – ragu	3	-	-
	Kurang Setuju	2	-	-
	Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah			5	20

$$Y = \frac{20}{25}\ x\ 100\% = 80\%$$

Berdasarkan nilai persentase tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi "Deteksi Hambatan berjalan" memiliki informasi penggunaan yang mudah dimengerti.

4.2.3.2 Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian *beta* terhadap penggunaan aplikasi "Deteksi Hambatan Berjalan" ini didapat hasil bahwa aplikasi yang dibuat dapat digunakan untuk mendeteksi hambatan. Namun terdapat beberapa hal lain yang dikhawatirkan pengguna jika aplikasi ini digunakan pada aktifitas sehari – hari.