BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Dalam bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Tahapan ini dilakukan setelah analisis dan perancangan selesai dilakukan, kemudian diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang digunakan. Setelah implementasi, dilakukan pengujian sistem dimana akan dilihat kekurangan pada sistem yang telah dibangun, untuk dilakukan perbaikan maupun pengembangan terhadap sistem tersebut**.**

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan program ini adalah *smartphone* android dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Implementasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Dual-core 1 GHz Krait
2	RAM	1 GB
3	GPU	Andreno 305
4	Memory	2 GB
5	Kamera	5 MP

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan program ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak

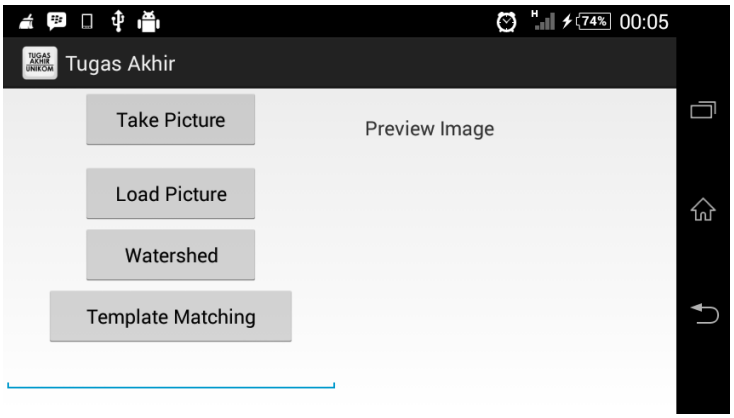
No	Perangkat Lunak
1	Android 4.0.3 (*Ice Cream Sandwich*)
2	Aplikasi kamera *dafault*

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Pada bagian implementasi antarmuka ini akan diimplementasikan antarmuka dari aplikasi yang telah dibangun. Aplikasi yang dibangun hanya memiliki 3 tampilan, yaitu menu utama, form *take picture*, dan form *load picture*.

4.1.3.1. Implementasi Antarmuka Menu Utama

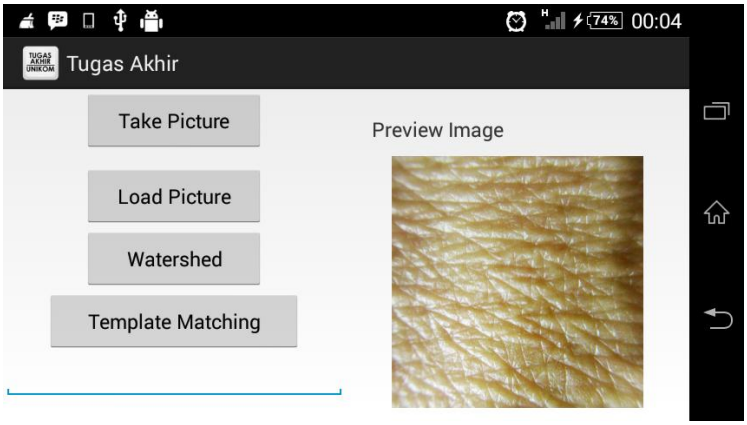
Menu utama pada aplikasi yang dibangun terdapat 4 tombol, yaitu tombol *take picture* untuk mengambil gambar secara langsung, tombol *load picture* untuk mengambil gambar yang sudah tersimpan di *gallery*, tombol *watershed* untuk menampilkan proses segmentasi pada citra, dan tombol *template matching* untuk mencocokan citra inputan dengan citra yang sudah tersimpan di *dataset*. Berikut adalah tampilan antarmuka menu utama pada aplikasi ini.



Gambar 4.1 Antarmuka Menu Utama

4.1.3.2. Implementasi Antarmuka Take Picture

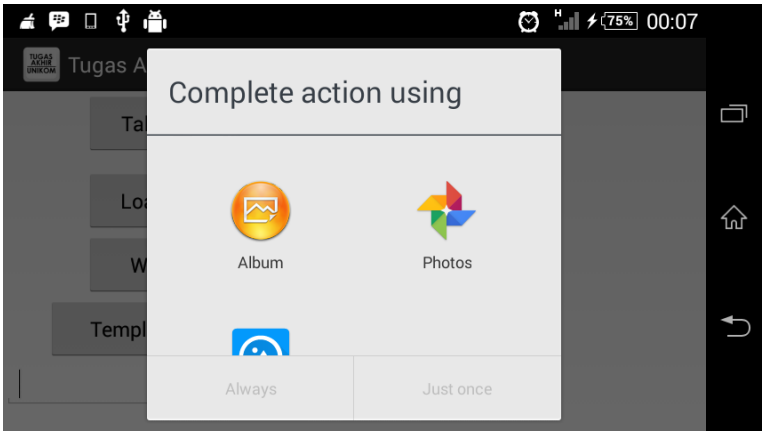
Tampilan selanjutnya adalah antarmuka kamera. Antarmuka kamera bisa berbeda-beda karena user bisa memilih aplikasi kamera mana yang akan digunakan untuk mengambil gambar. Berikut adalah tampilan antarmuka aplikasi kamera *default*.



Gambar 4.2 Antarmuka Take Picture

4.1.3.3. Implementasi Antarmuka Load Picture

Form *load picture* pada aplikasi ini untuk mengambil gambar yang sudah tersimpan digallery. Berikut adalah tampilan antarmuka pada saat proses *load picture.*



Gambar 4.3 Antarmuka Load Picture

Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka

No	Menu	Deskripsi
1	Form Menu Utama	Digunakan untuk take picture, load picture, melihat proses segmentasi watershed, dan proses template matching
2	Form Take Picture	Digunakan untuk mengambil gambar secara langsung
3	Form Load Picture	Digunakan untuk mengambil gambar yang sudah tersimpan digallery

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi merupakan hal yang penting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan dan kekurangan pada perangkat lunak ini. Pengujian juga bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang telah dibuat sudah sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

4.2.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian aplikasi mendeteksi penuaan dini pada kulit menggunakan pengujian *black box*. Pengujian menggunakan pengujian metode *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Rencana pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4 yang akan dijalankan pada sistem ini.

Tabel 4.4 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Pengujian	Butir Uji	Jenis Pengujian
1	Menguji proses *take picture*	Proses pengambilan gambar	*Black box*
2	Menguji proses *load picture*	Proses pencarian data gambar yang sudah tersimpan di *gallery*	*Black box*
3	Menguji metode *watershed*	Mengecek hasil citra tersegmentasi dengan metode *watershed*	*Black box*
4	Menguji hasil *template matching*	Mengecek hasil pengenalan untuk menentukan informasi usia kulit atau penuaan dini pada kulit	*Black box*

4.2.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada rencana pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian pada aplikasi mendeteksi penuaan dini pada kulit sebagai berikut:

4.2.2.1. Pengujian Proses *Take Picture*

Mengecek penggunaan kamera pada perangkat android untuk mengambil gambar sebagai inputan awal. Dari hasil uji proses pengambilan gambar yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Proses *Take Picture*

Data Masukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra hasil proses pengambilan gambar secara langsung	Sistem melakukan proses pengambilan gambar	*Output* sesuai dengan gambar aktual	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.2.2. Pengujian Proses Load Picture

Proses *load picture* digunakan untuk mengambil gambar yang sudah tersimpan digallery. Dari hasil uji proses *load picture* yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Proses *Load Picture*

Data Masukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra hasil proses pengambilan gambar yang sudah tersimpan digallery	Sistem menampilkan aplikasi gallery	Proses dapat melakukan pencarian gambar yang sudah tersimpan	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.2.3. Pengujian Metode Watershed

Proses segmentasi watershed digunakan untuk mengenali pigmentasi kulit, dan kerutan-kerutan halus yang dapat menjadi acuan dalam mendeteksi penuuan dini pada kulit. Dari hasil uji metode *watershed* yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Metode Watershed

Data Masukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra hasil proses pengambilan gambar	Sistem menampilkan proses segmentasi watershed pada gambar	Proses mengenali pigmentasi kulit, dan kerutan-kerutan halus pada kulit	[√] Diterima [ ] Ditolak

Pada proses segmentasi *watershed* semakin kecil resolusi gambar maka luas region tersegmentasi semakin sempit, dan sebaliknya semakin besar resolusi gambar, maka luas region tersegmentasi semakin luas, tetapi kalau terlalu besar resolusi membutuhkan waktu yang lama dalam proses segmentasi, tapi dengan kelebihan pigmentasi kulit dan kerutan-kerutan halus pada kulit terlihat jelas. Pada pengujian metode *watershed* di aplikasi ini menggunakan ukuran gambar

500x500, meskipun dengan ukuran yang kecil pigmentasi kulit dan kerutan-kerutan halus pada kulit masih bisa dikenali.

4.2.2.4. Pengujian Proses Template Matching

Dari hasil uji mengecek proses *template matching*, merupakan pengujian yang dilakukan terhadap gambar kulit manusia yang di ambil berdasarkan usia 20 sampai 40 Tahun. Pengujian yang dilakukan untuk melihat keakuratan atau ketelitian mengenali sebuah gambar. Berikut gambar-gambar yang akan diindentifikasi (gambar masukan):



Gambar kulit
berusia 20 Tahun



Gambar kulit
berusia 21 Tahun



Gambar kulit
berusia 22 Tahun



Gambar kulit
berusia 23 Tahun



Gambar kulit
berusia 24 Tahun



Gambar kulit
berusia 25 Tahun



Gambar kulit
berusia 26 Tahun



Gambar kulit
berusia 27 Tahun



Gambar kulit
berusia 28 Tahun



Gambar kulit
berusia 29 Tahun



Gambar kulit
berusia 30 Tahun



Gambar kulit
berusia 31 Tahun



Gambar kulit
berusia 32 Tahun



Gambar kulit
berusia 33 Tahun



Gambar kulit
berusia 34 Tahun



Gambar kulit
berusia 35 Tahun



Gambar kulit
berusia 36 Tahun



Gambar kulit
berusia 37 Tahun



Gambar kulit
berusia 38 Tahun



Gambar kulit
berusia 39 Tahun



Gambar kulit
berusia 40 Tahun

Gambar 4.4 Gambar Masukan

Hasil pengujian keakuratan pengenalan pigmentasi kulit dan kerutan-kerutan halus yang dapat menjadi acuan dalam mendeteksi penuaan dini pada kulit terhadap gambar masukan adalah sebagai beikut:

Pengujian berdasarkan pengambilan gambar kulit usia 20 sampai 40 Tahun

Tabel 4.8 Hasil Pengujian

Data Masukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Gambar kulit berusia 20 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 24 Tahun	Terdeteksi Penuaan Dini
Gambar kulit berusia 21 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 21 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 22 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 23 Tahun	Terdeteksi Penuaan Dini
Gambar kulit berusia 23 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 23 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 24 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 24 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 25 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 25 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 26 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 24 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 27 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 27 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)

Gambar kulit berusia 28 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 29 Tahun	Terdeteksi Penuaan Dini
Gambar kulit berusia 29 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 27 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 30 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 30 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 31 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 33 Tahun	Terdeteksi Penuaan Dini
Gambar kulit berusia 32 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 34 Tahun	Terdeteksi Penuaan Dini
Gambar kulit berusia 33 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 29 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 34 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 34 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 35 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 35 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 36 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 36 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)

Gambar kulit berusia 37 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 37 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 38 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 38 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 39 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 38 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)
Gambar kulit berusia 40 Tahun	Melakukan proses pengenalan dan mengeluarkan *output* berupa informasi usia kulit yang akurat.	Informasi usia kulit 40 Tahun	Tidak Terdeteksi Penuaan Dini (Usia Kulit Normal)

Banyak pengujian : 21

Jumlah yang terdeteksi penuaan dini : 5

Jumlah yang tidak terdeteksi penuaan dini (Usia kulit normal) : 16

4.2.3 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dengan dengan kasus sample uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa secara fungsional aplikasi mendeteksi penuaan dini pada kulit dapat mendapatkan *output* yang diharapkan. Hal ini membuktikan bahwa metode *watershed* dan *template matching* untuk mendeteksi penuaan dini berhasil diimplementasikan.