

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis dan perancangan system ini ditujukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai aplikasi yang akan dibuat. Hal ini berguna untuk menunjang pembuatan aplikasi sehingga kebutuhan akan aplikasi tersebut dapat diketahui.

3.1. Analisis Sistem

Metode analisis sistem yang akan dibuat dalam perancangan dan pembuatan aplikasi untuk mengidentifikasi kuku adalah aplikasi yang berorientasi pada objek. Sistem identifikasi kuku dibagi menjadi 2 tahap, yaitu pengambilan data kuku dan pengenalan bentuk kuku. Pengambilan data kuku pada skripsi ini didapat dari sampel kuku pada skripsi sebelumnya yang dilakukan oleh saudari Yuliana Ika Efrilia dengan judul skripsi “Perbandingan Segmentasi citra Kuku Metode K-Means Dan Watershed” yang berjumlah 135 sampel kuku.

Cara kerja system ini dibagi menjadi 3 tahapan, yakni tahapan pengcapturan citra kuku tangan, segmentasi citra kuku, perbandingan citra kuku antara metode Region Growing berdasarkan Watershed dan Region Growing untuk mendapatkan berapa jumlah sampel kuku yang baik menggunakan Region Growing dengan Watershed dan berapa jumlah sampel kuku yang baik menggunakan Region Growing tanpa Watershed. Segmentasi citra kuku dinyatakan baik jika lebih mengarah pada bentuk kuku secara utuh.

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan system dimaksudkan untuk memberikan gambaran umum terhadap aplikasi yang akan dibuat. Hal ini bertujuan untuk menunjang aplikasi yang akan dibuat sehingga kebutuhan akan aplikasi tersebut dapat diketahui sebelumnya. Dengan desain aplikasi juga akan mempermudah untuk pengembangan lebih lanjut, sehingga aplikasi yang akan dibuat tidak keluar

dari rancangan program yang akan dibuat dan lebih focus pada apa yang akan dibuat tanpa mengurangi atau melebihkan.

3.2.1. Perancangan *Hardware*

Dalam pembuatan sebuah system, dibutuhkan sebuah perangkat keras/*Hardware* sebagai penunjang dalam pembuatan dan pengujian sebuah aplikasi. Adapun perancangannya adalah sebagai berikut:

1. Kamera Digital

Kamera digital merupakan perangkat keras yang digunakan untuk mengambil *image*. Hasil pengambilan gambar sangat berpengaruh terhadap hasil pengujian. Adapun jenis dan model kamera yang digunakan dalam pengerjaan skripsi ini adalah KODAK EASYSHARE M853 Zoom Digital Camera dengan spesifikasi sebagai berikut : (1) *3x optical zoom lens*, (2) *High ISO*, mampu menangkap rincian dengan kecepatan rana yang lebih cepat saat pengambilan gambar dalam kondisi cahaya rendah dengan ISO sampai 1250, (3) *Digital image stabilization*, mengurangi blur yang disebabkan oleh guncangan kamera atau gerakan subjek, (4) *HD still capture*, melihat foto dalam definisi tinggi pada HDTV atau perangkat HD, (5) *Shoot video with ease*, merekam video kontinyu (640 x 480) pada 15 fps dengan suara dan camera pengeditan, (6) *Scene modes and picture enhancing featuter*, dengan 3 mode warna dan 17 *scene mode*, (7) *Internal memory plus*, 16 MB *memori internal* dan *SD/MMC card slot*.

2. Computer

Computer digunakan sebagai tempat untuk penyimpanan *image*. Computer juga berfungsi sebagai tempat untuk mengolah data pada *image* kuku yang telah tersimpan pada komputer (data base kuku). Adapun computer yang digunakan dalam pengerjaan skripsi ini *Notebook Acer Aspire 4736* dengan spesifikasi sperti pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Spesifikasi *Notebook Acer Aspire 4736*

Processor	Intel® Core™2 Duo Processor T6600 (2.2 GHz, FSB 800, Cache 2 MB)
Chipset	Intel 45GM
RAM	1 GB DDR2 SDRAM PC-5300
Max. RAM	4 GB (2 DIMMs)
VGA	Intel® Graphics Media Accelerator 4500MHD 220 MB (shared)
Display Size	14" WXGA TFT, Max. Resolution 1366 x 768
Hard Drive	160 GB Serial ATA 5400 RPM
Optical Drive	DVD±RW
WiFi	IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n Crystal Eye Webcam
Baterai	Li-Ion 6-cells, 4400mAh

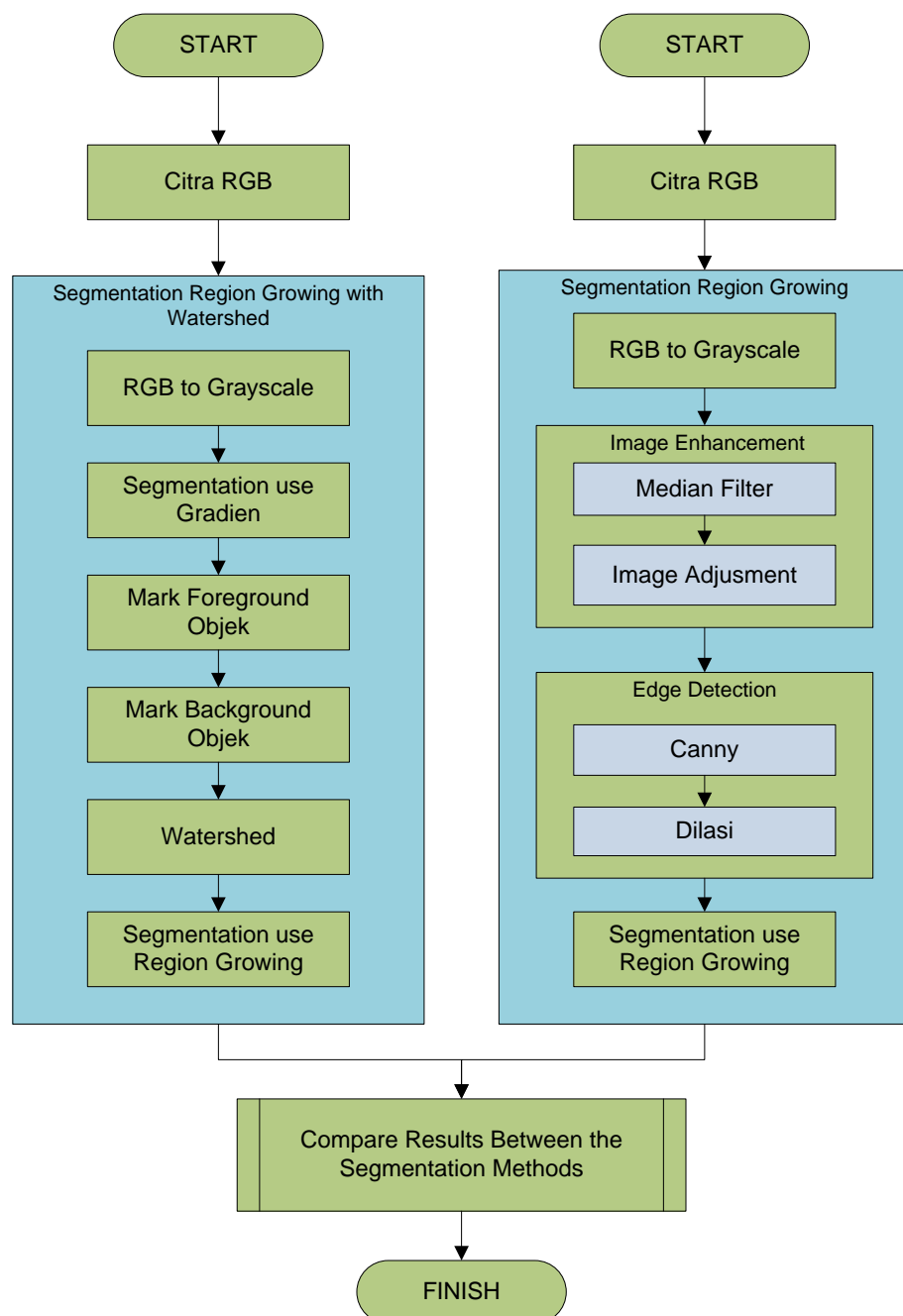
**Gambar 3.1** *Notebook Acer Aspire 4736*

3.2.2. Perancangan *Software*

Pada perancangan *software* ini akan dijelaskan mengenai proses yang digunakan untuk mengetahui proses apa saja yang berlangsung pada sistem. Perancangan proses untuk aplikasi ini menggunakan diagram alir *flowchart*.

Diagram alir menunjukkan hubungan antar proses, data masukan, data selama proses dan data keluaran yang terlibat dalam sistem. Secara garis besar, jalannya sistem ini adalah pengguna memasukkan citra dengan format JPG, kemudian sistem akan memproses citra tersebut dalam beberapa tahapan, yakni tahapan pengcapturan citra kuku tangan, segmentasi citra kuku, perbandingan

citra kuku antara metode region growing dan region growing berdasarkan watershed. Jika diilustrasikan pada *flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem

Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan segmentasi suatu objek. Berikut ini adalah gambaran *flowchart* dari masing-masing tahapan:

3.2.2.1. Citra RGB

Citra RGB disebut juga citra *truecolor*. Citra RGB merupakan citra digital yang mengandung matriks data berukuran $m \times n \times 3$ yang merepresentasikan warna merah, hijau, dan biru untuk setiap pikselnya. Setiap warna dasar diberi rentang nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentang paling kecil 0 dan paling besar 255. Pemilihan skala 256 ini didasarkan pada cara mengungkap 8 digit bilangan biner yang digunakan oleh komputer. Sehingga total warna yang dapat diperoleh adalah lebih dari 16 juta warna. Warna dari tiap *pixel* ditentukan oleh kombinasi dari intensitas merah, hijau, dan biru.

Kelebihan format .JPG antara lain adalah :

1. Format JPG juga mampu memberikan warna dengan kedalaman 24 Bits atau setara dengan 16 juta warna
2. Format JPG mampu mengompres objek dengan tingkat kualitas sesuai dengan pilihan yang disediakan.
3. Format JPG berukuran relatif lebih kecil dibandingkan dengan format file lainnya.
4. Hampir semua kamera digital menggunakan format JPG

Image yang digunakan dalam skripsi ini adalah *Image* kuku jari tangan manusia yang telah dicapture dengan Kamera Digital seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Citra RGB kuku jari tangan manusia

3.2.2.2. Segmentasi Region Growing dengan Watershed

1. Konversi Citra RGB to *grayscale*



(a)

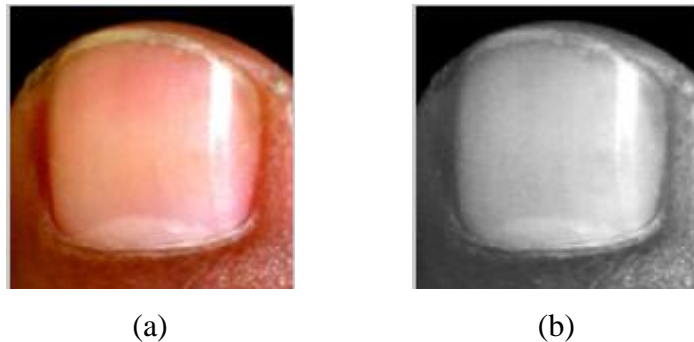
(b)

Gambar 3.4 (a) Citra Asli. (b) Citra Grayscale

Pada proses ini, pertama-tama, citra inputan (citra RGB) akan dikonversi ke dalam citra *gray*, citra *gray* sendiri merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE. Watershed adalah salah satu metode dalam segmentasi yang memproses *image* berdasarkan tingkat warna abu-abunya. *Image* .JPG yang digunakan sebagai inputan adalah *image* yang mempunyai warna RGB, sehingga harus dirubah menjadi citra abu-abu atau disebut juga citra *grayscale*. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing r, g dan b menjadi citra *grayscale* dengan nilai s, maka konversi dapat

dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai r , g dan b sehingga dapat dituliskan menjadis $= \frac{r+g+b}{3}$.

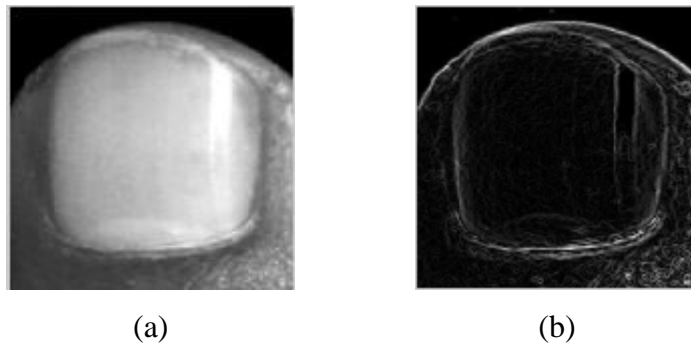
Pada gambar 3.5 (a) adalah citra kuku label k-9.jpg yang akan dijadikan data uji untuk mengetahui perubahan citra pada setiap proses yang dilakukan pada Segmentasi Region Growing dengan Watershed.



Gambar 3.5 (a) Citra RGB, (b) Hasil konversi citra RGB ke Grayscale

2. Segmentasi dengan gradient magnitude

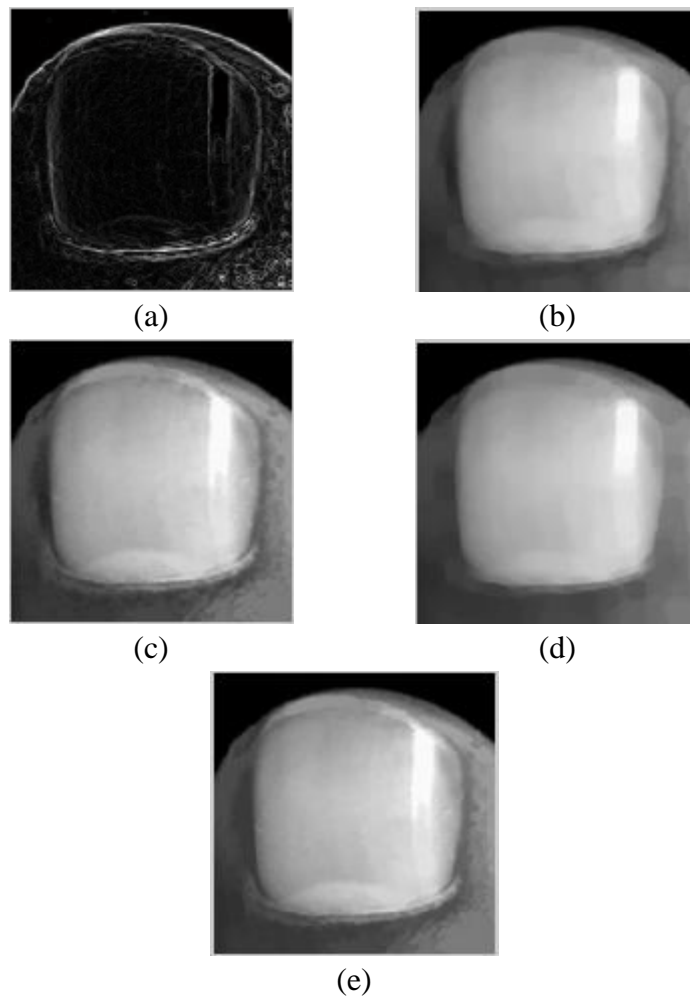
Segmentasi merupakan pemisah objek-objek yang ada pada Citra, sehingga pengolahan Citra digital dapat dilakukan pada masing-masing objek. Fungsi yang digunakan sebagai *mask edge* adalah dengan menggunakan metode sobel (pre processing dari f special), dan imfilter untuk menghitung gradient magnitude. Gradient memberikan tanda yang lebih jelas pada daerah perbatasan objek dan menurunkan daerah didalam objek (gradient tinggi di batas objek dan gradient rendah di dalam objek). Seperti pada gambar 3.6 berikut ini:



Gambar 3.6 (a) Citra Grayscale, (b) Hasil konversi citra Grayscale ke Gradien Magnitude

3. Mark pada foreground objek

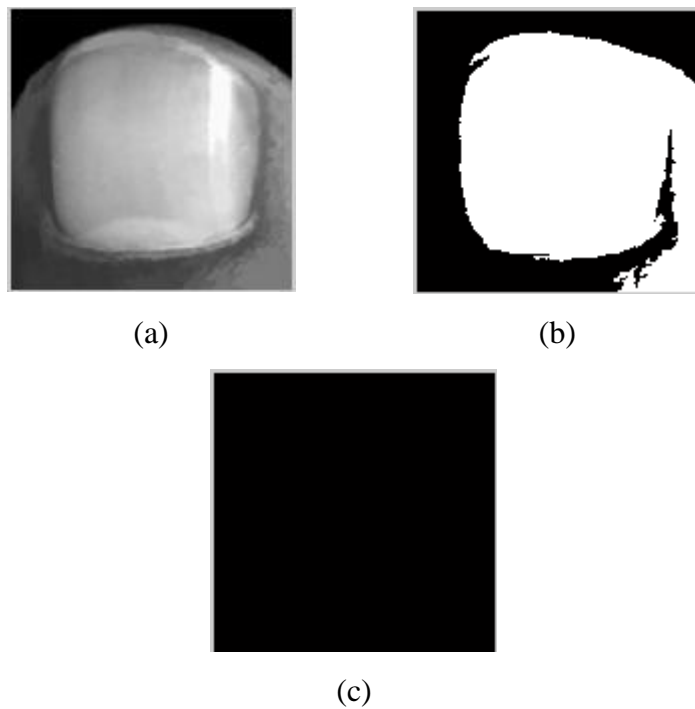
Citra yang telah disegmentasi masih terdapat beberapa noise yang tertinggal dan masih perlu dibersihkan. Mark pada foreground objek bertujuan untuk untuk membersihkan citra dengan cara melakukan teknik *morphologi opening-closing by reconstruction*, dan dengan menggunakan Struktur Element (SE) yang digunakan dalam pembelajaran propertinya. *Opening* digunakan untuk menghaluskan garis-garis bentuk objek, menghilangkan bagian-bagian yang sempit, dan menghilangkan penonjolan-penonjolan yang tipis. *Closing* digunakan untuk mengisi lubang-lubang kecil pada objek, menggabungkan objek-objek kecil yang berdekatan, dan secara umum men-*smooth*-kan batas dari objek besar tanpa merubah area objek secara signifikan. Untuk menyempurnakan citra output, maka setelah melakukan proses opening-closing, kemudian dilanjutkan dengan morfologi dilatasi dengan rekonstruksi. dilatasi digunakan untuk menggabungkan titik-titik latar menjadi bagian dari objek berdasarkan struktur element (SE). Seperti pada gambar 3.7 berikut ini:



Gambar 3.7 (a) Citra Gradien Magnitude, (b) Hasil konversi *SEOpening*, (c) *SE Opening by reconstructs*, (d) *SE Opening-Closing*, (e) *SE Opening-Closing by reconstructs*

4. Mark pada Background Objek

Memisahkan objek menjadi dua group, yaitu bagian *pixel* yang lebih gelap / *dark* akan menjadi bagian *background* objek, dan sebaliknya, menggunakan pengoperasian *thresholding*. Marker *background* diusahakan tidak terlalu dekat dengan garis objek yang disegmentasi, untuk itu diperlukan *background* yang tipis dengan melakukan *watershed transform* dari jarak/*distance transform bw* dan melakukan *watershed ridge line*. Seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 (a) Citra SE, (b) Hasil konversi ke Thresholding, (c) Hasil konversi ke Watershed Rige Line

5. Watershed transform dari fungsi segmentasi

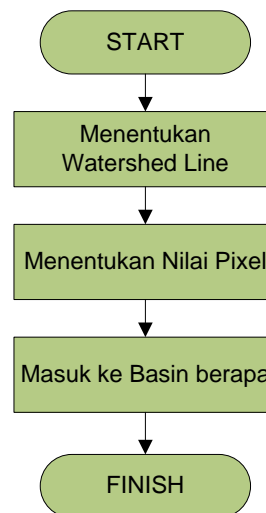
Memodifikasi daerah/*region minimal* terlihat pada lokasi tertentu yang diinginkan yaitu pada *foreground* dan *background*. Setelah itu, dilakukan segmentasi watershed based. Seperti pada gambar 3.9 berikut ini:



Gambar 3.9 (a) Citra Watershed Rige Line, (b) Hasil konversi ke Visualisasi Watershed

Secara umum Watershed menggunakan algoritma sebagai berikut:

1. Titik yang merupakan *regional minimum*
2. Titik yang merupakan tempat di mana jika setetes air dijatuhkan, maka air tersebut akan jatuh hingga ke sebuah posisi *minimum* tertentu.
3. Titik yang merupakan tempat dimana jika air dijatuhkan, maka air tersebut mempunyai kemungkinan untuk jatuh ke salah satu posisi *minimum* (tidak pasti jatuh ke sebuah titik *minimum*, tetapi dapat jatuh ke titik *minimum* tertentu atau titik *minimum* yang lain). Diagram alir watershed terdapat pada gambar 3.10 berikut ini:

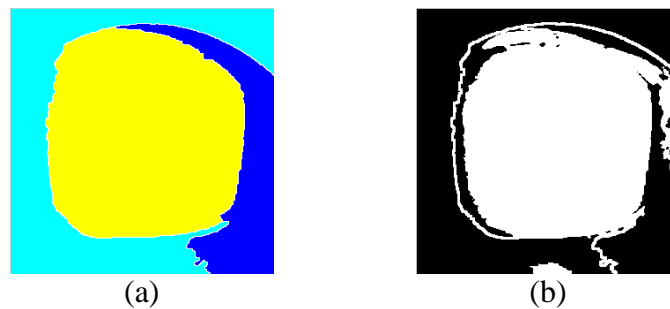


Gambar 3.10 Diagram Alir Watershed

6. Region Growing

Yang pertama dilakukan pada segmentasi Region Growing adalah menentukan seed point. Dalam menentukan Seed Point sebaiknya menggunakan nilai Gray Level Maksimum. Nilai maksimum gray level adalah 255, maka $S = 255$. [RGAW]. Selanjutnya memilih *threshold*. Dalam skripsi ini digunakan threshold 120, maka $T = 120$. Angka ini

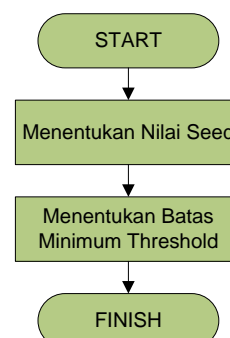
berdasarkan pada analisis histrogram dari citra kuku label k-9.jpg yang akan dijadikan data uji dan merepresentasikan perbedaan antara 255 dan lokasi lembah utama yang pertama ke sebelah kiri yang merupakan perwakilan nilai intensitas paling tinggi dalam daerah yang gelap. Sebuah piksel harus menjadi 8-connected ke paling sedikit satu piksel dalam region untuk dimasukkan dalam region tersebut. Jika piksel yang ditemukan terhubung ke lebih dari satu region, region-region secara otomatis akan digabungkan oleh regiongrow. Seperti pada gambar 3.11 berikut ini:



Gambar 3.11 (a) Citra Visualisasi Watershed, (b) Hasil konversi ke Region Growing

Secara umum Wathershed menggunakan algoritma sebagai berikut:

1. Menentukan Seed Point.
2. Menentukan batas minimum Threshold.
3. Nilai Kesamaan (Homogenitas) Threshold untuk mengatur mekanisme tumbuhnya seed.



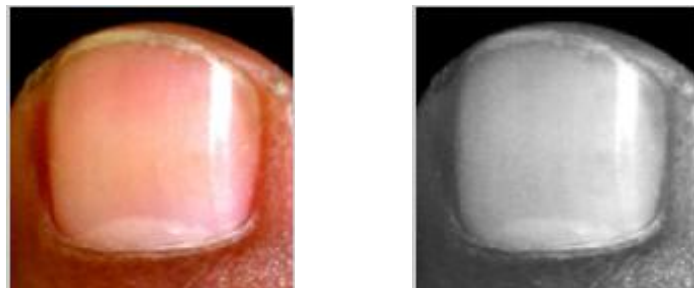
Gambar 3.12 Diagram Alir Region Growing

3.2.2.3. Segmentasi Region Growing

1. Konversi Citra RGB to *grayscale*

Seperti halnya pada Segmentasi Region Growing dengan Watershed, proses pertama yang dilakukan adalah mekonversi citra RGB ke dalam citra *gray*.

Pada gambar 3.13 (a) adalah citra kuku label k-9.jpg yang akan dijadikan data uji untuk mengetahui perubahan citra pada setiap proses yang dilakukan pada Segmentasi Region Growing.



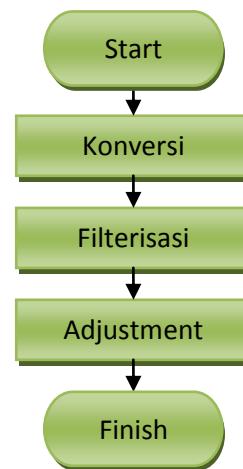
(a)

(b)

Gambar 3.13 (a) Citra RGB, (b) Hasil konversi citra RGB ke Grayscale

2. Image Enhancement

Peningkatan mutu citra dilakukan untuk mengoreksi citra dari segala gangguan yang terjadi pada saat pencapturan *image*. Peningkatan mutu citra dilakukan sampai dengan citra siap dianalisis. *Flowchart* peningkatan mutu citra dapat dilihat pada gambar 3.14 sebagai berikut:

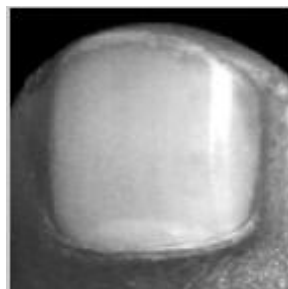


Gambar 3.14 *Flowchart* Perbaikan mutu citra

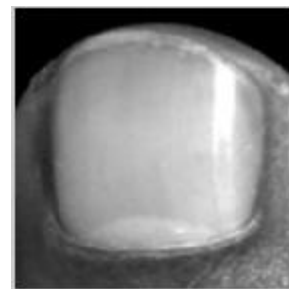
Proses yang dilakukan pertama adalah konversi. Dalam skripsi ini konversi yang dilakukan adalah RGB to *Grayscale*.

Proses yang kedua adalah filterisasi. filterisasi digunakan untuk menghilangkan derau yang terkandung dalam citra. Filterisasi dilakukan dengan *filter median*, yaitu filter untuk menghilangkan derau salt-and-pepper.

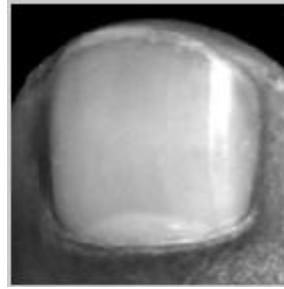
Proses yang ketiga adalah pengaturan intensitas citra (*adjustment*) untuk menyamakan latar belakang dari semua citra yang akan diolah. Pengaturan intensitas citra dengan *Image Adjustment*. Seperti pada gambar 3.15 berikut ini:



(a)



(b)

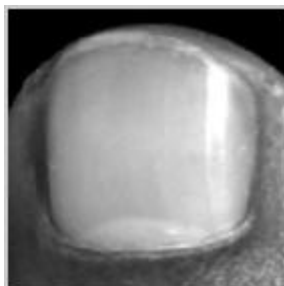


(c)

Gambar 3.15 (a) Citra Grayscale, (b) Hasil konversi ke Median Filter, (c) Hasil konversi ke Adjustment

3. Deteksi Tepi (*Edge Detection*)

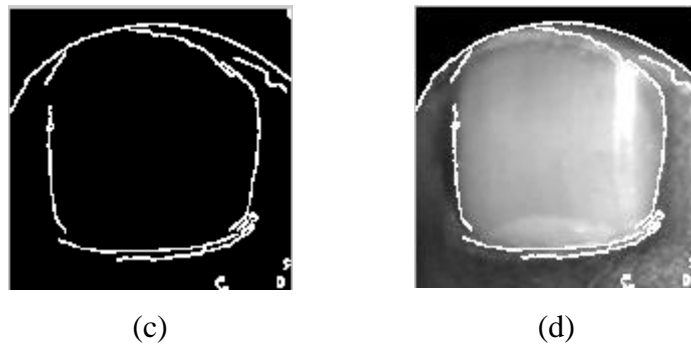
Deteksi tepi bertujuan untuk mempertegas batas antara objek yang akan dideteksi dengan latar belakangnya. Operator yang digunakan untuk melakukan deteksi tepi adalah operator Canny. Proses deteksi tepi dengan operator Canny memerlukan waktu yang relative lebih lama dibanding operator lain, namun mampu melakukan deteksi untuk tepi yang lemah dan kuat sekaligus. Dari deteksi tepi dipertebal dengan fungsi dilasi. Pada operasi deteksi tepi ini, dilakukan penggabungan antara citra hasil dilasi dengan citra yang telah ditingkatkan mutunya untuk lebih mempertegas batas antara objek dengan latarnya. Tepi yang dibentuk dari hasil dilasi dipertahankan tetap berada pada intensitas maksimal. Seperti pada gambar 3.16 berikut ini:



(a)



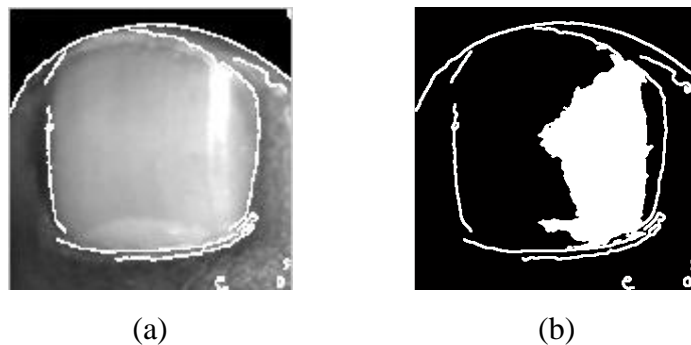
(b)



Gambar 3.16 (a) Citra Adjustment, (b) Hasil konversi ke Canny, (c) Hasil konversi ke SE Dilasi, (d) Hasil penggabungan Canny dan Dilasi

4. Region Growing

Prosesx sama seperti halnya pada Segmentasi Region Growing dengan Watershed. Namun, terdapat perbedaan dalam penentuan nilai seed point dan threshold. Dalam menentukan Seed Point sebaiknya menggunakan nilai Gray Level Maksimum. Nilai maksimum gray level adalah 255, maka $S = 255$. dan threshold 60, maka $T = 60$.



Gambar 3.17 (a) Citra penggabungan Canny dan Dilasi, (b) Hasil konversi ke Region Growing

3.2.2.4. Perbandingan Hasil Segmentasi Antar Metode

Dari hasil segmentasi kedua proses pengujian tersebut, kemudian dilakukan perbandingan pada setiap sampel citra kuku untuk mendapatkan berapa jumlah sampel kuku yang hasilnya lebih baik menggunakan Region Growing dengan Watershed

dan berapa jumlah sampel citra kuku yang hasilnya lebih baik menggunakan Region Growing tanpa Watershed.

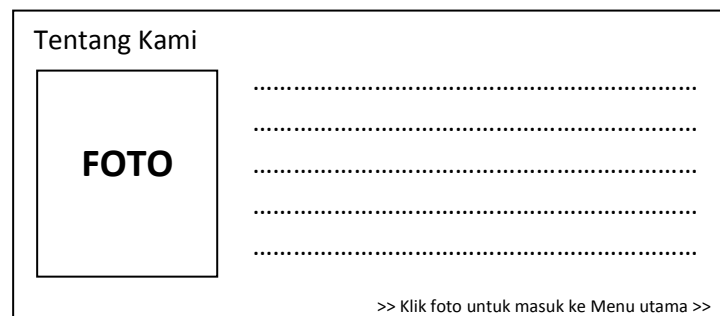
Cara yang digunakan dalam melakukan perbandingan adalah dengan cara mengamati secara manual dari kedua metode mana yang hasil segmentasi citra kuku yang lebih mengarah pada bentuk kuku secara utuh.

3.2.3. Desain Interface

Interface berfungsi untuk menghubungkan antara aplikasi dengan penggunanya dengan tujuan untuk mempermudah pengguna dalam mengakses aplikasi tersebut. Rancangan interface yang akan dibuat pada aplikasi ini terdiri dari Menu Pembuka dan Menu utama. Rancangannya sebagai berikut :

1. Menu Pembuka

Menu pembuka berisi tentang profil pembuat aplikasi. Terdiri dari foto dan profil. Untuk akses masuk ke Menu utama, klik foto pada menu pembuka. Seperti pada Gambar 3.16 berikut :



Gambar 3.18 Menu pembuka

2. Menu Utama

Menu utama berfungsi sebagai proses data. Seperti pada Gambar 3.17 berikut :

Gambar 3.19 Menu utama

- a. Unggah : berfungsi untuk mengambil objek pada directory tempat menyimpan objek. Setelah di unggah, objek akan ditampilkan pada kotak Citra Asli.
- b. Proses : berfungsi untuk mengolah objek yang telah diupload. Setelah di tekan tombol proses, objek hasil olahan akan ditampilkan pada kotak Region Growing dengan Watershed dan kotak Region Growing tanpa Watershed.
- c. Reset : berfungsi untuk menghapus seluruh proses yang dilakukan dengan tujuan untuk memuat ulang proses.
- d. Keluar : berfungsi untuk keluar dari aplikasi.