BAB III
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis dan perancangan sistem 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 dan lebih mudah dalam pengerjaan.

3.1. Analisis Sistem

Sistem yang akan dibuat dalam perancangan dan pembuatan aplikasi ini adalah pengolahan citra untuk identifikasi *Jeruk impor* berdasarkan warna dan tekstur. Sistem identifikasi *Jeruk impor* dibagi menjadi 3 tahap, yaitu pengambilan objek Jeruk, penapisan warna dan tekstur.

Pengambilan data Jeruk dilakukan dengan proses pengambilan gambar *Jeruk impor* (*Mandarin* dan *Sunkist*) dalam format JPG yang akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai database gambar. Dalam melakukan pengambilan data *image* , dibutuhkan beberapa perangkat keras tambahan untuk melakukan pengambilan data jeruk yaitu dengan menggunakan kamera digital. Berikut ini table 3.1 Jenis Jeruk Beserta Ciri Warna dan Tekstur jenis *Jeruk impor* untuk penelitian beserta ciri warna dan teksturnya:

Table 3.1 Jenis Jeruk Beserta Ciri Warna dan Tekstur

Jenis Jeruk impor		**Gambar**	**Warna**	**Tekstur**
Mandarin	Ponkam		Warnanya hampir sama dengan *Santang* tapi sedikit lebih cerah.	Bertekstur lebih halus daripada jeruk *Santang*

	Santang		Warnanya hampir sama dengan *Ponkam* tapi sedikit lebih gelap.	Bertekstur kasar daripada jeruk *Ponkam*
Sunkist	Valencia		Warna orangenya lebih gelap daripada jeruk *Navel*	Teksturnya lebih halus daripada *Navel*
	Navel		Warnanya lebih cerah disbanding denngan jeruk *Valencia*	Teksturnya lebih kasar daripada *Valencia*

3.2. Gambaran Umum Sistem

Didalam pembuatan suatu sistem, diperlukan adanya perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Gambar 3.1 menunjukkan perancangan sistem secara umum:

Gambar 3.1 Perancangan Umum Sistem

Dari gambar diatas mnunjukkan sistem yang akan dibuat menggunakan kamera digital sebagai bahan untuk pengambilan gambar (*image*) sehingga bisa dilakukan pemrosesan data menggunakan proses pengolahan citra (dalam hal ini memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital) dan juga menggunakan

sistem operasi *Microsoft Windows 7 Ultimate SP1 32-bit*. Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

3.3 Pengambilan Data

Dalam pembuatan *software* ini dibutuhkan perangkat keras sebagai sarana dan prasarana yang akan mendukung pemrosessan data. Sehingga dapat membantu menyelesaikan aplikasi ini dengan baik dan semaksimal mungkin, adapun *hardware* yang digunakan dalam skripsi ini adalah:

1. *Digital Camera*, digunakan untuk pengambilan *images* yang akan digunakan sebagai data acuan sekaligus sebagai data uji, kemudian akan dipindahkan kedalam *Notebook*. Kamera Sony Cyber shot merupakan varian baru dari jajaran *Digital Camera* besutan Sony, beresolusi 12.1 megapixel. Berikut adalah gambar dari kamera Sony Cyber Shot

(a) (b)

Gambar 3.2 (a) Kamera tampak depan (b) Kamera tampak belakang

2. *Notebook*, digunakan untuk menyimpan *images*, *notebook* juga berfungsi sebagai tempat *pre-processing* pada *images Jeruk* yang telah tersimpan pada *notebook*.
3. *Black Box* (tempat untuk memfoto), digunakan sebagai media pemfotoan guna mensatndardisasi waktu pemfotoan, adapun isi dari *Black Box* yaitu:
    1) Kertas linen hitam, difungsikan sebagai *background* dan penyerap cahaya (ditempatkan di bagian atas dan bawah *Black Box*)
    2) Kertas minyak, difungsikan sebagai pemantulan cahaya (ditempatkan di sisi – sisi *Black Box*)

3) Lampu T5 8 watt 2 buah, difungsikan sebagai pengganti cahaya matahari (ditempatkan pada bagian atas *Black Box* dan dilapisi dengan kertas F4 70gram)
4) Terbuat dari kardus dengan ukuran 31x25x37 cm.

(a) (b)

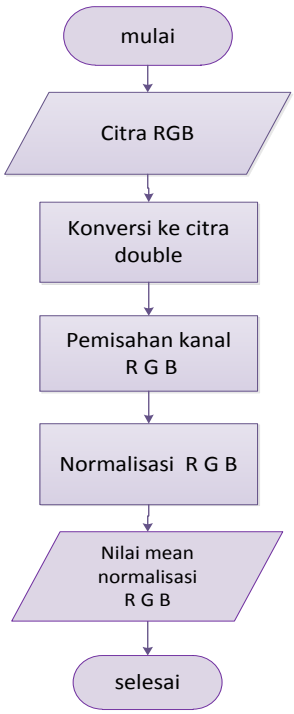
Gambar 3.3 (a) *Image Black Box* dilihat dari depan (b) *Image Black Box* dilihat dari atas

3.4 Perancangan *Software*

Dalam perancangan sistem, untuk memperoleh nilai identifikasi buah *Jeruk impor* maka harus dilakukan melalui beberapa proses. Berikut adalah gambaran flowchart dari masing-masing tahapan :

3.4.1 Pemrosesan Data Awal (*Pre-processing*)

Pengolahan data awal dimulai dari masukan citra RGB, kemudian dikonversi ke bilangan *double*. Setelah itu proses dilanjutkan pada pemisahan kanal R G B, kemudian melakukan normalisasi R G B. Setelah normalisasi dilakukan, maka didapatkan nilai normalisasi R G B. Sesuai dengan flowchart pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Flowchart Pemrosesan data awal

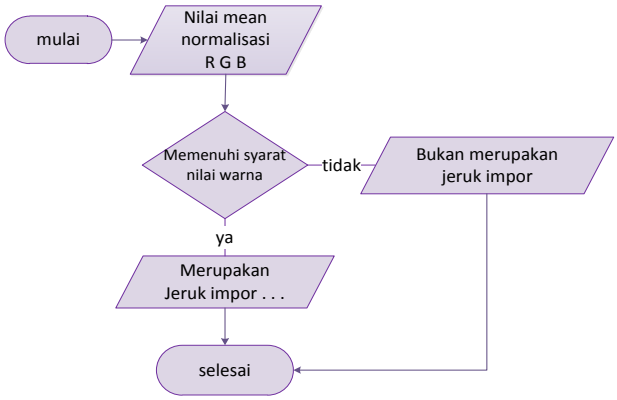
Penjelasan tiap statement pada proses pre-pocessing :

1. Citra RGB = citra inputan dijadikan dalam citra RGB
2. Citra double = untuk mengembalikan sebuah gambar ganda (memiliki tipe data uint8 kemudian diubah dalam bilangan double nuntuk mendapat rentan nilai 0.0 – 1 dan untuk mewakili nilai asli pada masing-masing kanal)
3. Pemisahan kanal R G B = untuk mengetahui hasil dari masing-masing gambar dan mendapatkan nilai per karakter warna
4. Normalisasi R G B = untuk meminimalisir pengaruh penerangan pencahayaan yang berbeda pada pengambilan citra.

3.4.2 Proses penetuan acuan warna

Pada proses penentuan acuan warna terdapat beberapa tahapan pemrosesan data sebelum menghasilkan nilai yang bisa dijadikan sebagai acuan warna. Adapaun alur blok diagram penentuan acuan warna adalah :

Nilai rata-rata (mean) adalah nilai yang mewakili sehimpunan atau sekelompok data. Setelah mencari nilai mean, masuk ke tahap penentuan range. Apabila objek tersebut masuk pada syarat range warna maka objek tersebut akan dilanjutkan ketahap proses identifikasi tekstur, dan jika objek tersebut tidak memenuhi syarat range warna maka objek tersebut sudah dikatakan bukan merupakan jenis jeruk impor. Gambar 3.5 adalah gambaran dari *flowchart* penentuan acuan warna.



Gambar 3.5 Flowchart Penentuan acuan warna

Penjelasan tiap statement pada proses Penentuan acuan warna :

1. Mean = untuk mendapatkan nilai objek yang akan dijadikan sebagai acuan

   rumus mencari mean :

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x1$$

   ket :

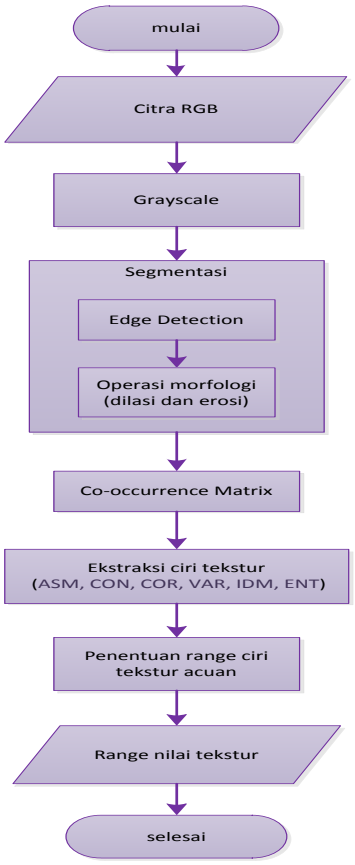
   n : nilai objek

Dalam proses penentuan acuan warna terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai data acuan, diantaranya 12 sample, yaitu 6 jeruk Mandarin dan 6 Sunkist.

3.4.3 Proses penentuan acuan tekstur

Pada proses penentuan acuan tekstur terdapat beberapa proses, yaitu : pertama, citra inputan (citra RGB) yang sudah di resize. Citra

tersebut akan digrayscale. Citra *gray* sendiri merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE [PDP10]. Proses kemudian dilanjutkan pada proses segmentasi. Proses segmentasi terdapat beberapa subproses yakni *edge detection*, dan juga operasi morfologi (dilasi dan erosi), proses ini dimaksudkan untuk mendapatkan objek yang tanpa memiliki nilai *background*. Proses kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode *co-occurrence matrix*. Setelah itu akan dilakukan ekstraksi nilai ciri tekstur. Untuk mendapatkan nilai yang akan dijadikan acuan. Sedangkan proses terakhri dari proses penentuan acuan tekstur yakni penentuan *range* ciri tekstur, sehingga didapatkan range nilai tekstur. Pada gambar 3.6 merupakan flowchart penentuan acuan tekstur.



Gambar 3.6 Flowchart Proses penentuan acuan tekstur

Penjelasan tiap statement pada proses Penentuan acuan warna :

1. Grayscale = citra yang nilai pixel-nya merepresentasikan derajat keabuan atau intensitas warna putih
2. Segmentasi = untuk mendeteksi objek dengan menggunakan edge detection (tepi) dan berdasarkan bentuk
3. Co-occurrence natrix = untuk memperoleh nilai dari tekstur objek. Dalam co-occurrence matrix terdapat 4 arah sudut yaitu : 0^o, 45^o, 90^o, dan 135^o.

Table 3.2 Syarat ketentuan pada co-occurrence matrix

	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)

1	1	Sudut 0°
0	0	

0	1	Sudut 45°
1	0	

1	0	Sudut 90°
1	0	

1	0	Sudut 135°
0	1	

4. Ekstraksi ciri tekstur = untuk mendapatkan nilai tiap ciri tekstur sehingga bisa menentukan objek mana yang dijadikan acuan dalam proses ekstraksi ciri.

Dalam proses penentuan acuan tekstur terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai data acuan diantaranya 12 sample, yaitu 6 jeruk Mandarin dan 6 Sunkist.

3.4.4 Proses Identifikasi Jenis Jeruk Impor

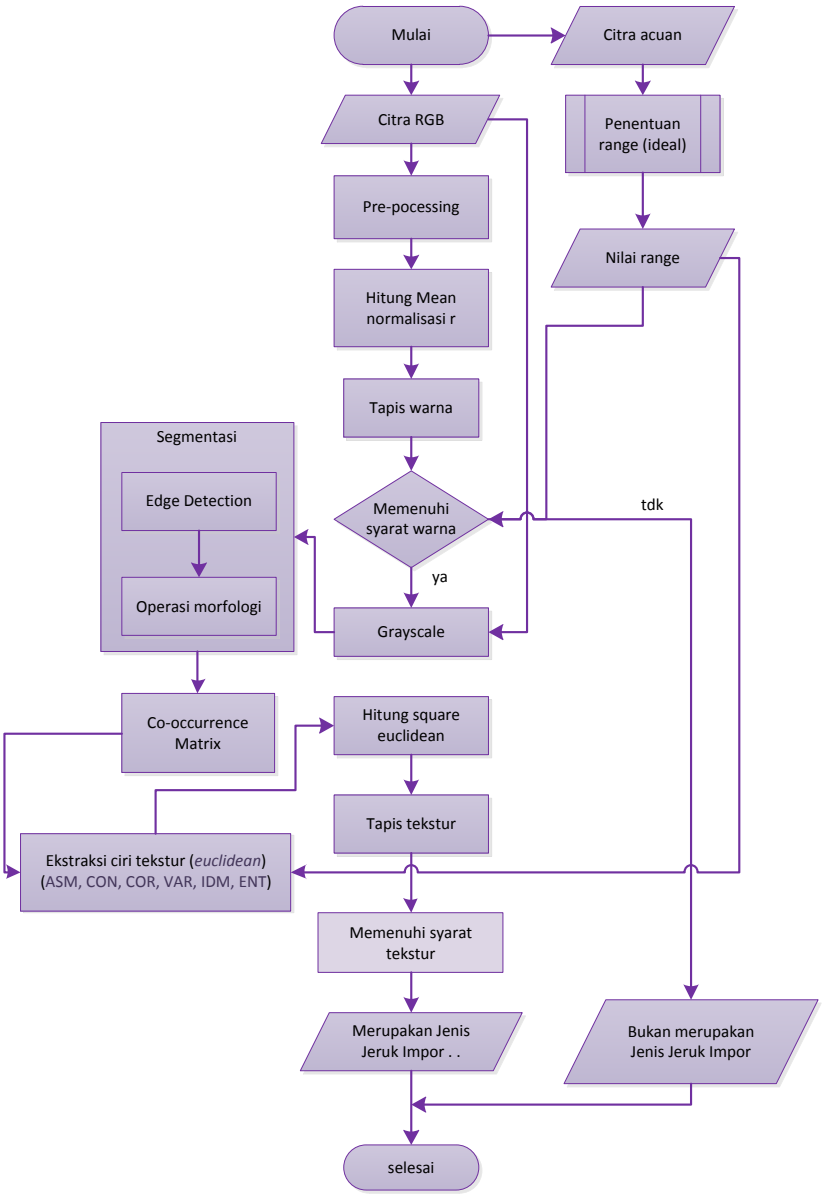
Pada tahapan ini dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan *pre-processing* data (seperti pada sub bab 3.4.1 seperti pada gambar 3.4). Proses kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai mean pada normalisasi r. Setelah didapatkan hasil nilainya, proses dilanjutkan dengan penapisan

warna, jika syarat dan kondisi warna terpenuhi maka akan dilanjutkan pada proses berikutnya, sebaliknya jika syarat dan kondisi warna tidak terpenuhi maka image yang diinputkan dinyatakan bukan merupakan *Jeruk impor*.

Setelah syarat dan kondisi terpenuhi, proses dilanjutkan pada pengkonversian dari citra RGB kedalam citra Grayscale. Kemudian dilanjutkan dengan proses segmentasi, didalam proses segmentasi terdapat beberapa subproses yakni *edge detection*, dan juga *operasi morfologi (dilasi dan erosi)*, proses ini dimaksudkan untuk mendapatkan objek yang tanpa memiliki nilai *background*.

Proses selanjutnya menggunakan metode *Co-occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Anguler Second Moment), Contrast, Corellation, Variance, IDM (Invers Different Moment), dan Entropy*, proses selanjutnya yakni melakukan perhitungan dengan menggunakan *Square Euclidean* untuk mengetahui nilai kemiripan citra.

Selanjutnya dilakukan proses penapisan tekstur, maka image yang diinputkan dapat diidentifikasian oleh sistem, apakah citra inputan tersebut tergolong *Jeruk impor Sunkist* (*Navel*, *Valencia*) atau *Jeruk impor Mandarin* (*Santang*, *Ponkam*).



Gambar 3.7 Flowchart Proses identifikasi jenis jeruk impor

3.5 Skenario Pengujian

Pada skenario pengujian ini akan dilakukan proses pengidentifikasian jenis *Jeruk impor*, jenis jeruk yang digunakan adalah *Mandarin* (*Ponkam* dan *Santang*) dan *Sunkist* (*Valencia* dan *Navel*). Objek yang digunakan sebagai data uji ada 80 buah *Jeruk impor*, masing-masing berjumlah 20 dari setiap jenis. Pada tahap pengambilan citra sebagai

database terdapat 2 komponen database utama, yaitu database pada tahap penapisan warna dan database pada tahap penapisan tekstur.

Penapisan warna digunakan untuk menentukan apakah objek tersebut tergolong merupakan *Jeruk Impor* atau bukan merupakan *Jeruk Impor*. Apabila objek tersebut tidak tergolong jenis jeruk impor, maka objek tersebut tidak akan dilanjutkan ketahap selanjutnya yaitu penapisan tekstur. Dan jika objek tersebut termasuk dalam jenis *Jeruk Impor*, maka objek tersebut akan dilanjutkan ke tahap penapisan tekstur untuk diidentifikasi termasuk dalam *Jenis Impor* apa.

Dari masing-masing jenis Jeruk mengambil 3 data objek yang akan digunakan sebagai data acuan berdasarkan warna dan tekstur, sehingga dari keseluruhan total data acuan ada 12 objek yang dijadikan sebagai data acuan. Jadi masing-masing mempunyai 3 objek yang dijadikan sebagai data acuan.

Selain itu ada objek lain yang digunakan sebagai pembanding yaitu, Jeruk lokal, Lemon, Jambu, Apel dan Tomat. Data yang akan diuji ada 80 objek, dari masing-masing jenis jeruk terdapat 20 objek. Dari 80 data yang akan diuji, akan di inputkan ke system setelah itu dalam system akan diproses sesuai ketentuan dan maka akan dikektahui hasil jenis jeruk apa yang teridentifikasi.

Dari keseluruhan data uji tersebut, maka akan diketahui berapa persen data yang memenuhi syarat dari data acuan jenis jeruk tersebut. Dari hasil data uji dapat dilihat nilai keakurasinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$akurasi = \sum_i \frac{U_x}{U_y}$$

Keterangan :

$U_x = Jumlah\ data\ uji\ yang\ dikenali$

$U_y = Jumlah\ data\ uji\ keseluruhan$

3.6 Desai Interface

Desain untuk menempilkan gambar yang akan diproses dalam system yang akan dibuat dapat dilihat dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Menu Utama

   Dalam tampilan ini terdapat button-button yang berfungsi untuk memproses objek secara jelas, dalam menu utama terdapat menu-menu antara lain:

   a. Proses Pengujian
   b. Developer
   c. Keluar

   Rancangan menu utama dapat dilihat pada gambar 3.8 yang menampilkan detail mengenai yang terdapat dalam menu utama.

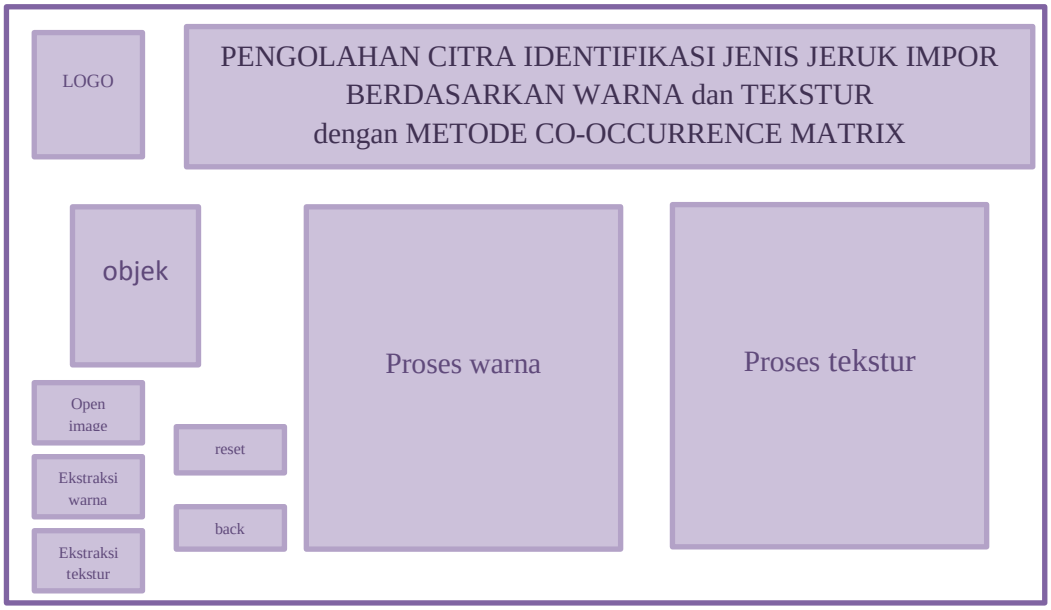
Gmbar 3.8 Rancangan *Interface* menu utama

Penjelasan tiap proses dalam menu utama :

a. Proses Pengujian : berfungsi untuk mengidentifikasi objek. Dalam proses ini, terdapat banyak proses. Berikut proses yang ada dalam proses pengujian :

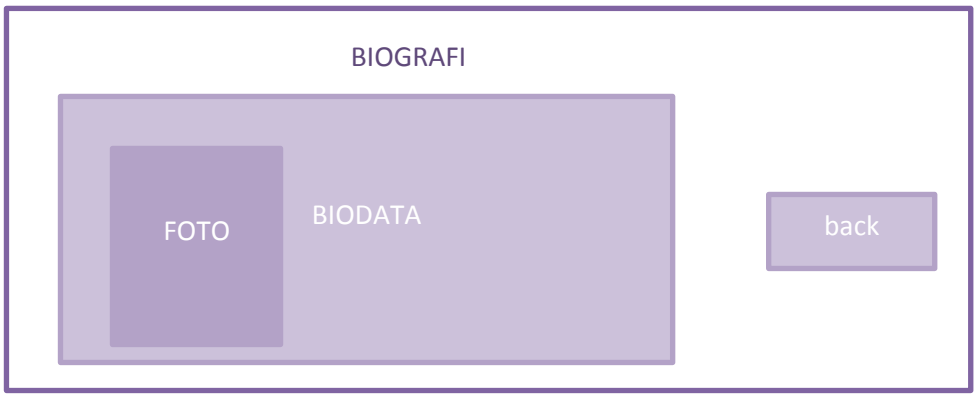
- Open image : untuk memilih objek mana yang akan di identifikasi
- Ekstraksi warna : untuk mengetahui apakah objek tersebut jenis jeruk impor atau bukan
- Ekstraksi tekstur : untuk mengetahui jenis jeruk impor apakah objek tersebut
- Reset : untuk mengulang
- Back : untuk mengembalikan aplkasi ke tampilan menu utama

Gambar 3.9 adalah tampilan dari proses pengujian.



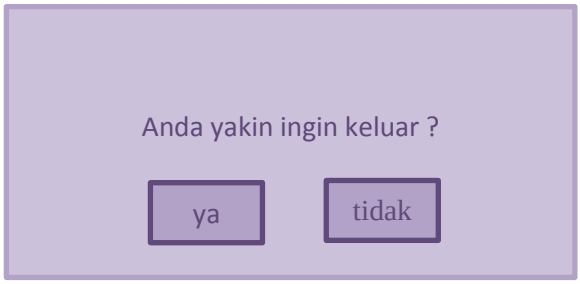
Gambar 3.9 Tampilan dari proses pengujian.

b. Developer : berfungsi untuk mengetahui biografi penulis. Berikut proses yang ada dalam proses pengujian :



Gambar 3.10 Tampilan dari proses biografi

c. Keluar : berfungsi untuk menutup aplikasi. Gambar 3.11 tampilan dari proses keluar.



Gambar 3.11 tampilan proses keluar.