

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai analisis dan perancangan system yang bertujuan untuk memberi 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 digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi jenis buah *Citrus* adalah aplikasi perangkat lunak berorientasi objek, yaitu mengatasi masalah dengan cara melakukan perencanaan (*planning*), analisis perancangan serta implementasi sistem.

Tahap pengumpulan data, sebelumnya dilakukan proses pengidentifikasian buah *Citrus* secara manual, setelah itu akan dilakukan proses pengambilan gambar-gambar (*capturing*) dari masing-masing objek buah *Citrus*. Dari beberapa gambar buah *Citrus* import yang diidentifikasi menurut jenisnya masing-masing yaitu jenis *Citrus Sinensis* yang ada dua jenis yaitu *Citrus Sinensis Navel* dan *Citrus Sinensis Valencia*, dan *Citrus Reticulata* ada dua jenis yaitu *Citrus Reticulata Ponkam* dan *Citrus Reticulata Santang*. Dari beberapa jenis tersebut kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk database gambar. Warna kulit buah *Citrus* import yang diidentifikasi ini, pada umumnya memiliki warna yang orangnya merata dibandingkan dengan *Citrus* lokal yang warnanya kuning bercampur hijau.

Berikut adalah ciri-ciri yang menjadi dasar dari pemilihan buah *Citrus* yang dikelompokkan menurut jenisnya masing-masing.

Dalam tiap jenis *Citrus* yang diidentifikasi masing-masing memiliki ciri bentuk yang berbeda yaitu:

1. *Citrus Sinensis*

a. *Citrus Sinensis Navel*

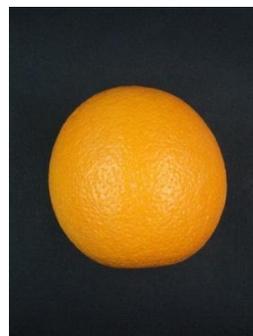
Jenis *Citrus Sinensis Navel* memiliki ukuran bentuk yang lebih besar dibandingkan jeruk yang lainnya. Bentuknya yang unik dan ujungnya menyerupai pusar, sehingga dikenal dengan *jeruk pusar*. Bentuk *Citrus Sinensis Navel* dapat terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. buah *Citrus Sinensis Navel*

b. *Citrus Sinensis Valencia*

Citrus Sinensis Valencia hanya memiliki beberapa biji karena *Citrus Sinensis Valencia* jarang sekali ditemui biji didalam buah dan buah ini biasanya berkulit tebal. *Citrus Sinensis Valencia* hampir sama dengan *Citrus Sinensis Navel*, tetapi bentuk *Citrus Sinensis Valencia* lebih bulat tetapi lonjong dan warnanya sedikit agak terang. Bentuk *Citrus Sinensis Valencia* dapat terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. buah *Citrus Sinensis Valencia*

2. *Citrus Reticulata*

a. *Citrus Reticulata Ponkam*

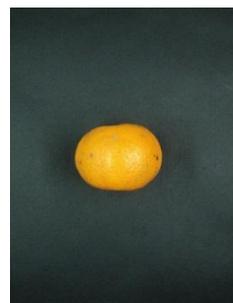
Citrus Reticulata Ponkam Sepintas mirip orange, tapi jeruk ini memiliki warna yg lebih jingga dan buahnya juga lebih kecil. Bentuknya bulat, jika dibandingkan dengan *Citrus Sinensis* memang lebih kecil dan memiliki kulit lebih tipis, *Cirusnya* juga memiliki rasa yang manis. Bentuk *Citrus Reticulata Ponkam* dapat terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. buah *Citrus Reticulata Ponkam*

b. *Citrus Reticulata Santang*

Citrus Reticulata Santang memiliki rasa manis yang bervariasi, dari yang manis sekali, manis sedang, sampai manis dengan sedikit asam yang menyegarkan. *Citrus* ini memiliki bentuk yang imut daripada *Citrus* yang lainnya dan warnanya hampir sama dengan *Citrus Reticulata Ponkam*. Bentuk *Citrus Reticulata Ponkam* dapat terlihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. buah *Citrus Reticulata Santang*

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ditujukan untuk memberi gambaran secara umum tentang *software* yang dibuat dan juga *hardware* yang dibutuhkan. Hal ini berguna untuk menunjang *software* yang akan dibuat, sehingga kebutuhan akan *software* tersebut dapat diketahui sebelumnya.

3.2.1. Perancangan Umum Sistem

Perancangan sistem sangat diperlukan dalam pembuatan suatu sistem. Perancangan sistem ini ditujukan untuk memberi gambaran secara umum tentang pemrosesan awal hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Berikut adalah gambaran dari perancangan sistem tersebut



Gambar 3.5. Perancangan Umum Sistem

Kamera digital sebagai bahan untuk pengambilan gambar (image), seperti pada gambar 3.5. diatas menunjukkan sistem yang akan dibuat sehingga bisa dilakukan pemrosesan data menggunakan proses pengolahan citra yang menggunakan bantuan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital dan juga menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows 7 Ultimate SP1 32-bit*. Setelah proses tersebut, kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

3.2.2. Perancangan Hardware

Adanya perancangan perangkat keras (*hardware*) yang berguna untuk menunjang keberhasilan sebuah program, adapun perancangannya adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *Black Box* (Tempat untuk pengambilan gambar)

Black Box digunakan sebagai salah satu alat pendukung dalam pengambilan gambar yang berguna untuk menstandarisasi waktu peng*capturan*, adapun spesifikasi dari *Black Box* yaitu:

- Kertas linen hitam, berfungsi untuk background yang dapat menyerap cahaya (ditempatkan di bagian atas dan bawah *Black Box*)
- Kertas minyak, berfungsi untuk memantulkan cahaya (ditempatkan dibagian sisi-sisi *Black Box*)
- Lampu T5 8 watt 2 buah, berfungsi untuk mengatikkan cahaya matahari (ditempatkan pada bagian atas *Black Box* dan dilapisi dengan kertas F4 70gram)
- Terbuat dari kardus dengan ukuran 31x25x37 cm.
- Pengambilan gambar dilakukan dengan jarak 21 cm

Berikut adalah gambar dari *Black Box*



(a)

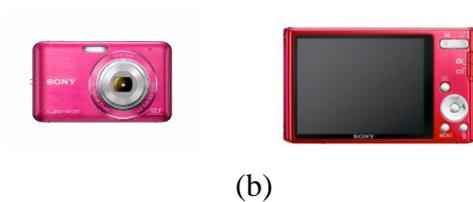
(b)

Gambar 3.6 (a) Gambar *Black Box* tampak depan (b) Gambar *Black Box* tampak atas

2. Penggunaan Kamera Digital

Alat pendukung utama yang digunakan untuk proses pengambilan gambar adalah Kamera digital, akan tetapi cara penggunaan kamera dalam pengambilan gambar juga mempengaruhinya. Adapun jenis dan model kamera yang digunakan dalam pengerjaan skripsi ini yaitu Sony Cyber Shot DSC-W310. Kamera Sony Cyber shot merupakan varian baru dari jajaran *Digital Camera* besutan Sony, berikut adalah spesifikasi dari kamera tersebut: *Image max effective resolution: Aprox.12.1 Megapixel, Video resolution VGA(640 x 480) (29.97fps, Progressive) / QVGA(320 x*

240)(29.97fps, *Progressive*), Tipe lensa: Sony Lens, ISO: Auto / 100 / 200 / 400 / 800 / 1600 / 3200, *Face Detection*: 8 face (Auto / Off), *Image Stabilization*: Digital, *Optical Zoom*: 4x, *Digital Zoom*: Smart Zoom / Precision Zoom / Off, *Focal Length (35mm equivalent)*: 5-20mm, *Flash Mode*: Auto / On / Slow Syncro / Off, *NightFraming System*: No, *Noise Reduction*: No, *Red-Eye Reduction*: Auto / On / Off, *Total Zoom*: Approximately 8x with Precision Digital Zoom. Berikut adalah gambar dari kamera Sony Cyber Shot

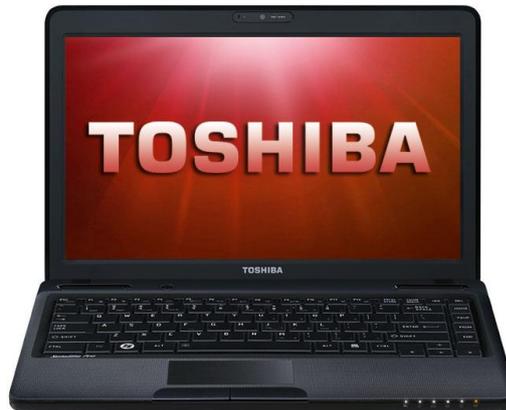


Gambar 3.7 (a) Kamera tampak depan (b) Kamera tampak belakang

3. Penggunaan *Notebook* (Digunakan dalam pengolahan citra)

Notebook digunakan untuk menyimpan *images*, *notebook* juga berfungsi sebagai tempat *pre-processing* pada *images Morinda citrifolia* yang telah tersimpan pada *notebook*. Adapun spesifikasi *notebook* yang digunakan dalam skripsi ini adalah:

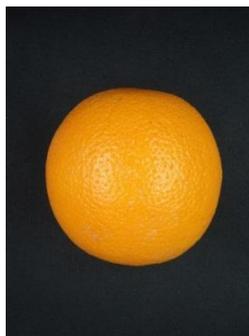
- a. *Notebook* tipe Toshiba Satellite L630
- b. *Processor* Intel® Core™ i3-2310M CPU © 2.10 GHz
- c. *Memory* 2gb
- d. *Hard Disk* 500gb
- e. *VGA Card* ATI Radeon HD 6470M



Gambar 3.8. *Notebook* Toshiba Satellite L630

3.2.3. *Image* RGB

Image yang digunakan dalam skripsi ini adalah data *image* buah *Citrus* yang telah di kelompokkan sesuai dengan jenisnya masing-masing dan telah pengambilan *image* dilakukan dengan menggunakan kamera digital, seperti yang terlihat pada gambar 3.9 yang merupakan salah satu dari jenis *Citrus* yang diidentifikasi



Gambar 3.9. Citra RGB buah *Citrus*

Model RGB menempatkan nilai intensitasnya kepada masing-masing *pixel* dengan *range* 0 (hitam) sampai 255 (putih) untuk tiap-tiap komponen RGB didalam sebuah *image*.

1. Apabila masing-masing komponen nilainya sama, warna yang dihasilkan adalah warna abu-abu,
2. Apabila masing-masing komponen nilainya 255, warna yang dihasilkan adalah putih murni. Sedangkan apabila masing-masing komponen nilainya 0, warna yang dihasilkan adalah hitam pekat.

3.2.4. Perancangan Software

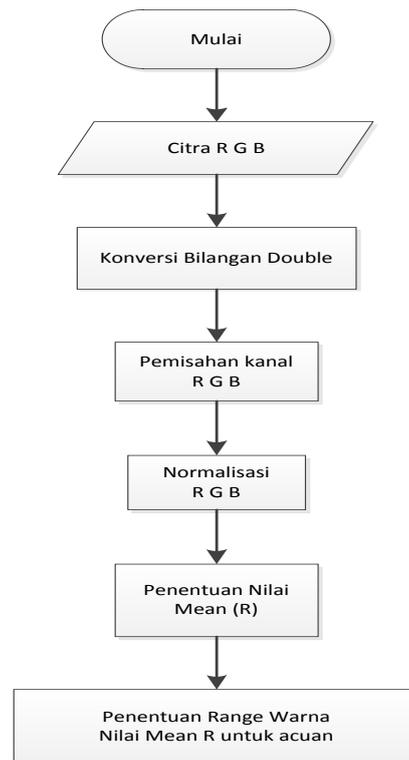
Dalam Perancangan Software, hal terpenting adalah membuat rancangan berupa *flowchart* yang berfungsi untuk memberi gambaran mengenai program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek. Berikut ini adalah gambaran *flowchart* dari masing-masing tahapan.

1. Proses penentuan acuan warna

Ada beberapa tahapan untuk pemrosesan data sebelum menghasilkan nilai yang bisa dijadikan sebagai acuan warna dalam proses penentuan acuan warna, prosesnya adalah sebagai berikut:

Proses pertama, image berupa citra RGB akan dikonversikan ke bilangan double, proses berlanjut pada perhitungan nilai *mean*, proses perhitungan nilai *mean* digunakan untuk mencari nilai rata-rata, nilai ini adalah nilai yang mewakili himpunan atau sekelompok data. Dalam perhitungan nilai *mean* dari kanal R G B, memilih kanal *Red* untuk pengenalan *Citrus* karena tingkat keberhasilan lebih banyak dibandingkan *Green* dan *Blue*.

Proses kemudian dilanjutkan dengan penentuan *range* acuan warna berdasarkan nilai dari kanal *Red*, proses ini bertujuan untuk menentukan jarak nilai antara jenis buah yang telah diidentifikasi menurut jenisnya masing-masing, sehingga bisa dilakukan proses penapisan warna dengan bantuan kanal *Red*. Gambar 3.10 merupakan gambaran dari *flowchart* penentuan acuan warna



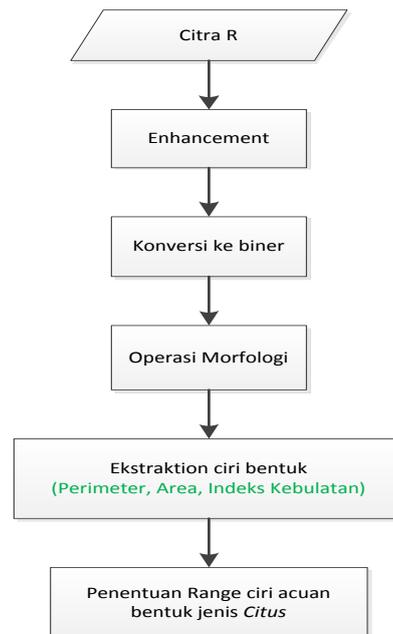
Gambar 3.10. flowchat penentuan range warna

Dalam proses penentuan acuan warna terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai *database* acuan, masing-masing jenis buah yang diidentifikasi memiliki 10 acuan warna yang sesuai dengan jenisnya.

2. Proses Penentuan Acuan Bentuk

Pada proses penentuan acuan bentuk akan ada tahap-tahap pemrosesan data yang harus dilewati. Tahap pertama, citra inputan (citra R), kemudian dilanjutkan ke proses perbaikan warna *Enhancement* di konversi ke citra biner. Dari citra biner dimasukkan ke dalam Operasi Morfologi (Dilasi) berfungsi untuk penambahan piksel.

Proses kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai menggunakan *Perimeter*, *Area*, *Indeks Kebulatan*. Proses terakhir dari proses penentuan acuan bentuk yakni penentuan *range* ciri bentuk, sehingga didapatkan hasil yang bisa dijadikan sebagai data acuan untuk proses penapisan bentuk. Proses tapis bentuk dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11. *Flowchart* Proses Penentuan Acuan Bentuk

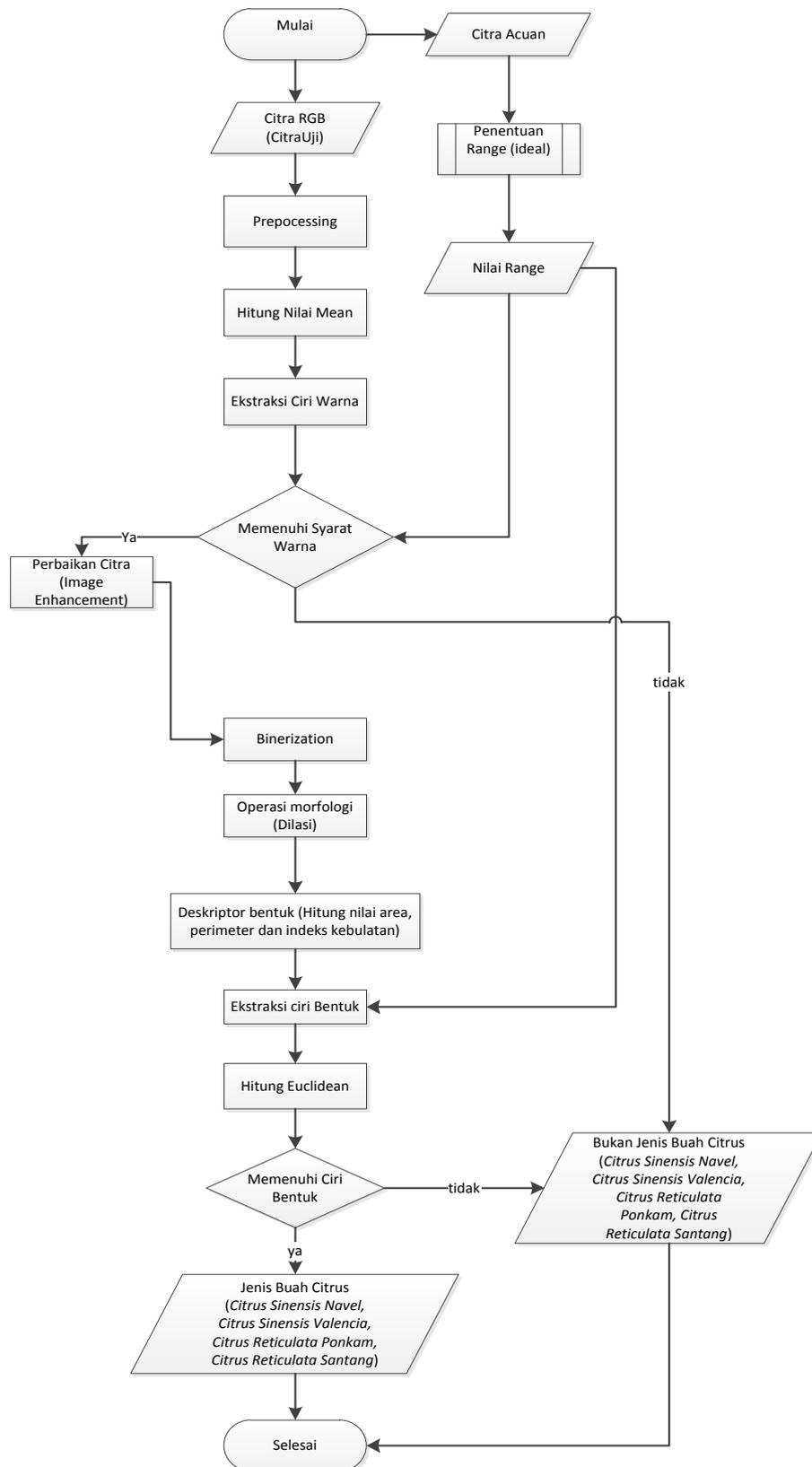
Dalam proses penentuan acuan tekstur terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai *database* acuan, dari jenis buah yang diidentifikasi memiliki 3 sampel yang sesuai jenisnya masing-masing.

3. Proses Identifikasi

Pada proses pengujian tahapan dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan *pre-processing* data, dalam tahap *pre-processing* ini dilakukan proses konversi bilangan *double* dan dilanjutkan dengan proses pemisahan kanal RGB dan terakhir dari *pre-processing* yakni proses normalisasi RGB yang digunakan untuk menghilangkan pengaruh penerangan yang berbeda. Setelah *pre-processing* dilakukan, Proses kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai mean yang di ambil dari proses normalisasi r, setelah didapatkan hasil nilainya proses dilanjutkan dengan penapisan warna, jika syarat dan atau kondisi warna terpenuhi maka akan dilanjutkan pada proses berikutnya, sebaliknya jika syarat dan kondisi warna tidak terpenuhi maka object yang tidak terdeteksi buah *Citus* tidak akan dikenali oleh system dan jika tidak terdeteksi buah citrus, maka tidak akan dapat di proses ke tahap selanjutnya.

Setelah syarat dan atau kondisi terpenuhi, proses dilanjutkan pada perbaikan citra (*Enhancement*) digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu citra digital, baik dalam tujuan untuk menonjolkan suatu ciri tertentu dalam citra tersebut, maupun untuk memperbaiki aspek tampilan. Kemudian dari proses tersebut dilanjutkan dengan mengkonversikan ke citra biner, citra biner merupakan citra yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan yaitu hitam dan putih. Alasan digunakan citra biner dalam pengolahan citra pada sistem ini karena algoritma untuk citra biner telah berkembang dengan baik dan waktu pemrosesan lebih cepat dikarenakan jumlah bit untuk tiap pikselnya lebih sedikit.

Proses kemudian yang dilakukan selanjutnya adalah operasi morfologi yang mempunyai fungsi untuk memperbaiki bentuk pada objek yang diinputkan, salah satu operasi morfologi yang digunakan adalah Dilasi. Proses dilasi berfungsi untuk menambah suatu piksel yang dapat menyempurnakan bentuk dari tiap jenis buah *Citrus*. Setelah dilakukan operasi morfologi (Dilasi) selanjutnya dilakukan proses descriptor bentuk, dalam proses ini dilakukan perhitungan Perimeter, Area, Indeks Kebulatan yang dimaksudkan untuk menentukan nilai untuk syarat dan atau kondisi pada bentuk. selanjutnya yakni melakukan perhitungan dengan menggunakan *Square Euclidean* untuk mengetahui nilai kemiripan citra, selanjutnya dilakukan proses penapisan bentuk. Jika syarat dan atau kondisi terpenuhi, maka objek yang diinputkan dapat diidentifikasi oleh sistem sebagai buah *Citrus* yang sesuai dengan jenisnya masing-masing, sementara jika syarat dan atau kondisi tidak terpenuhi, maka objek yang tidak dapat diidentifikasi oleh sistem. Berikut adalah *Flowchart* dari proses pengujian dapat dilihat pada gambar 3.13 yang menjelaskan tentang *Flowchart* Proses Pengujian.



Gambar 3.13 *Flowchart* Proses Identifikasi

3.3. Skenario Pengujian

Dari proses pengujian yang seperti dijelaskan dalam gambar 3.13 tentang tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pengujian system. System mengidentifikasi jenis buah *Citrus Import* berdasarkan warna dan bentuk dari masing-masing warna dan bentuk tersebut memiliki data acuan dan data uji yang berupa data *Image*. Data yang diperlukan untuk proses pengujian antara lain:

1. Data acuan untuk warna memiliki 40 *Image*, tiap jenis buah Citrus memiliki 10 *Image* untuk dijadikan Acuan warna.
2. Data acuan untuk bentuk memiliki 12 *Image*, tiap jenis buah Citrus memiliki 3 *Image* untuk dijadikan Acuan warna.
3. Data uji warna dan bentuk memiliki 80 *Image* untuk jenis buah Citrus yang masing-masing jenis memiliki 20 *Image*
4. Data uji warna dan bentuk yang dilakukan terhadap object lain memiliki 20 *Image*.
5. Jadi dalam pengujian system diperkirakan ada 52 *Image* untuk data acuan warna dan bentuk, 100 *Image* data uji warna dan bentuk. Sehingga data *Image* keseluruhan memiliki 152 *Image* untuk data acuan dan data uji. Diantaranya buah yang menjadi data acuan dan data uji meliputi *Citrus Sinensis navel*, *Citrus Sinensis Valencia*, *Citrus Reticulata Ponkam*, *Citrus Reticulata Santang*, serta beberapa object lain (jambu biji, balon, apel, bawang Bombay dan jeruk lemon).

Dari data acuan dan data uji akan dapat dilihat jika *object* yang diinputkan memenuhi syarat dan atau kondisi warna maka akan diproses ke tahap berikutnya. Jika sebaliknya pada saat penapisan warna *object* yang diinputkan sudah tidak memenuhi syarat dan atau kondisi warna maka *object* tersebut tidak akan dapat dilanjutkan ke proses berikutnya, hanya berhenti saat penapisan warna.

Pada *objeck* yang memenuhi syarat dan atau kondisi saat penapisan warna akan melewati beberapa proses yang akan dibawa ke proses penentuan bentuk pada jenis buah *Citrus* jika memenuhi syarat dan atau kondisi bentuk maka *objeck* tersebut akan terdeteksi sebagai jenis buah *Citrus* yang diantaranya *Citrus Sinensis navel*, *Cirus Sinensis Valencia*, *Citrus Reticulata Ponkam*, *Citrus Reticulata Santang*. Jika sebaliknya, *objeck* yang diinputkan tidak sesuai dengan tapis bentuk yang ditentukan maka *objeck* tersebut akan terdeteksi tidak buah *Citrus*.

Dari data uji dapat dilihat keakurasiannya menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

U_x = Jumlah citra yang dikenali

U_y = Jumlah data uji