

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 pada skripsi ini di dapat dari sampel citra jeruk pada skripsi sebelumnya yang dilakukan oleh Nur Lailiyah dengan judul skripsi “Pengolahan Citra Identifikasi Jeruk Impor Berdasarkan Warna Dan Tekstur Dengan Metode Co-occurrence Matrix”.

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 <i>Santang</i> tapi sedikit lebih cerah.	Bertekstur lebih halus daripada jeruk <i>Santang</i>

	Santang		Warnanya hampir sama dengan <i>Ponkam</i> tapi sedikit lebih gelap.	Bertekstur kasar daripada jeruk <i>Ponkam</i>
Sunkist	Valencia		Warna orangnya lebih gelap daripada jeruk <i>Navel</i>	Teksturnya lebih halus daripada <i>Navel</i>
	Navel		Warnanya lebih cerah di banding denngan jeruk <i>Valencia</i>	Teksturnya lebih kasar daripada <i>Valencia</i>

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 menunjukkan 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 8*. Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Adapun spesifikasi hubungan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam skripsi ini adalah :

a. Kamera Digital

Kamera digital digunakan untuk pengambilan *image* yang akan digunakan sebagai data uji kemudian dipindahkan ke dalam komputer.

b. Komputer/Laptop

Digunakan sabagai tempat untuk penyimpanan *image*, komputer juga berfungsi sebagai alat untuk mengolah data pada *image* jeruk yang telah tersimpan pada komputer (data base jeruk).

c. Matlab R2008b

Merupakan bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam melakukan identifikasi citra jeruk.

3.3 Citra Yang Diolah

Dalam pembuatan aplikasi ini data citra yang digunakan adalah citra jeruk impor yang didapatkan dari sampel citra yang diperoleh dari skripsi sebelumnya. Jumlah sampel citra jeruk ada 80 sampel jeruk, dari 80 sampel citra tersebut didapat dari 20 sampel citra jeruk ponkam, 20 sampel citra jeruk

santang, 20 sampel citra jeruk Valencia, 20 sampel citra jeruk neval. Citra jeruk di capture dengan menggunakan perangkat kamera digital dengan resolusi 12,1 mega pixel. Kemudian citra jeruk di resize manual dengan ukuran 448 x 336 pixel. Berikut ini table 3.3 jenis jeruk dan jumlah sampel citra yang diolah.

Table 3.3 Citra yang diolah

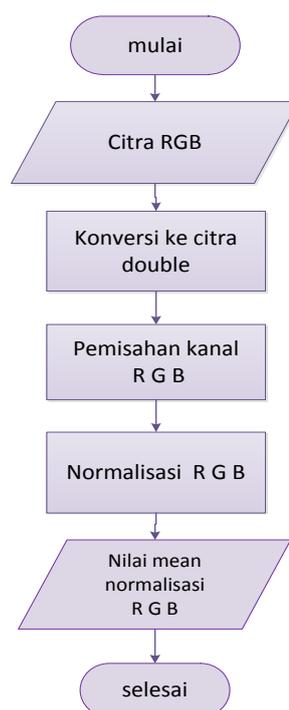
No	Gambar jeruk	Jenis jeruk	Jumlah sampel jeruk
1		M. Ponkam	20
2		M. Santang	20
3		S. Valencia	20
4		S. Navel	20

3.4 Perancangan Sistem

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 RGB, kemudian melakukan normalisasi R G B. Setelah normalisasi dilakukan, maka didapatkan nilai normalisasi R G B. Sesuai dengan flowchart pada gambar 3.4

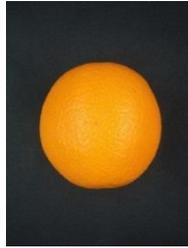


Gambar 3.4 Flowchart Pemrosesan data awal

Penjelasan tiap statement pada proses pre-processing :

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 untuk mendapat rentang 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.

Misalnya ada image sebagai berikut :



Gambar 3.4.1 Contoh image jeruk import

Dengan citra awal :

R:0.98	R:0.97	R:0.98
G:0.64	G:0.64	G:0.66
B:0.13	B:0.07	B:0.08
R:0.97	R:0.98	R:0.97
G:0.64	G:0.65	G:0.65
B:0.11	B:0.07	B:0.06
R:0.98	R:0.97	R:0.98
G:0.66	G:0.66	G:0.65
B:0.10	B:0.07	B:0.07

Gambar 4.4.2 Hasil Nilai Setiap Pixel kanal R G B

Kemudian dinormalisasi dengan rumus (2.1)

R=0,3297	R=0,3391	R=0,3341
G=0,3628	G=0,3645	G=0,3638
B=0,3075	B=0,2904	B=0,3021
R=0,3039	R=0,3053	R=0,3062
G=0,3658	G=0,3652	G=0,3647
B=0,3303	B=0,3294	B=0,3291
R=0,3875	R=0,3808	R=0,3846
G=0,3453	G=0,3489	G=0,3462
B=0,2672	B=0,2703	B=0,2692

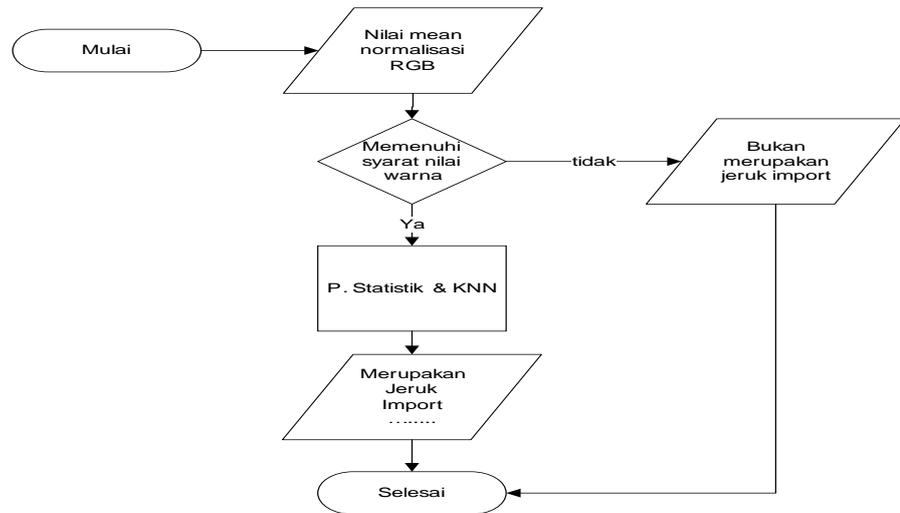
Gambar 4.4.3 Hasil Normalisasi R G B

Selanjutnya dihitung mean normalisasi dari red, dengan rumus (2.2)

Mean normalisasi R= 0,3806

3.4.2 Proses penentuan acuan warna

Pada proses penentuan acuan warna menggunakan acuan dari penentuan acuan warna pada skripsi sebelumnya yang dilakukan oleh Nur Lailiyah dengan alur diagram penentuan acuan warna seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Flowchart Penentuan acuan warna

Nilai rata-rata (mean) adalah nilai yang mewakili sehimpunan atau sekelompok data. Setelah mencari nilai mean, masuk ke tahap penentuan range. Jika objek tersebut memenuhi syarat nilai warna, selanjutnya dilakukan proses pendekatan statistik dan metode KNN apakah objek tersebut masuk dalam kategori jeruk impor atau bukan, dan jika objek tersebut tidak memenuhi syarat warna maka objek tersebut jelas bukan merupakan jeruk impor.

Rumus mencari mean :

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

ket :

n : nilai objek

Dalam proses penentuan acuan warna terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai *database* acuan, diantaranya 12 sample, yaitu 6 jeruk mandarin dan 6 jeruk sunkist. Berikut ini table 3.4 dan 3.5 hasil penentuan acuan warna.

Table 3.4 Hasil Penentuan Acuan Warna

Jenis Jeruk	NamaObjek	Mean Normalisasi R	Mean Normalisasi G	Mean Normalisasi B
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk1	0. 3297	0. 3628	0. 3075
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk2	0. 3391	0. 3645	0. 2964
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk3	0. 3341	0. 3638	0. 3021
Mandarin Santang	 acuan_jeruk4	0.3039	0. 3658	0. 3303
Mandarin Santang	 acuan_jeruk5	0.3053	0.3652	0. 3294
Mandarin Santang	 acuan_jeruk6	0. 3062	0. 3647	0. 3291

Sunkist Valencia	 acuan_jeruk7	0.3875	0.3453	0.2672
Sunkist Valencia	 acuan_jeruk8	0.3808	0.3489	0.2703
Sunkist Valencia	 acuan_jeruk9	0.3846	0.3462	0.2692
Sunkist Navel	 acuan_jeruk10	0.3936	0.3423	0.2640
Sunkist Navel	 acuan_jeruk11	0.4116	0.3335	0.2549
Sunkist Navel	 acuan_jeruk12	0.3939	0.3420	0.2641

Table 3.5 Hasil Penentuan Acuan Warna Bukan Jeruk

NamaObjek	Mean Normalisasi R	Mean Normalisasi G	Mean Normalisasi B
 Bj3	0.2371	0.3506	0.4124
 Bj14	0.2970	0.3744	0.3287
 Bj24	0.2986	0.3375	0.3639
 Bj32	0.2899	0.3701	0.3400
 Bj33	0.2895	0.3724	0.3380

Dari hasil table Penentuan Acuan Warna Jeruk dan Penentuan Acuan Warna Bukan Jeruk, maka dapat menyimpulkan sebagai syarat penentuan acuan warna yaitu menggunakan kanal R. Karena setelah melakukan uji coba pada setiap kanal, hasil yang diperoleh lebih tepat dibandingkan dengan kanal G dan B. Pada table 3.5 menunjukkan bahwa nilai yang digunakan sebagai batas syarat warna adalah 0.2990, karena

nilai tersebut adalah batas maximal pada hasil uji pembandingan kanal R. Jika objek tersebut nilai mean $R < 0.2990$ maka bukan merupakan jenis jeruk impor, karena nilai tersebut adalah batas maximal dari nilai data bukan jeruk. Sedangkan jika lebih dari nilai syarat tersebut maka objek tersebut merupakan jenis jeruk impor.

3.4.3 Sampel Nilai Tekstur

Dalam penelitian sebelumnya sampel nilai tekstur dari data acuan yang diperoleh Nur Lailiyah kemudian di lanjutkan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode statistik. Setelah itu akan dilakukan ekstraksi ciri tekstur. Berikut ini table 3.6 sampel nilai tekstur yang telah di ekstraksi dengan pendekatan statistik yang menghasilkan nilai *mean*, *standar deviasi*, *Smoothness*, *third moment*, *uniformity* dan *entropy*.

Table 3.6 Sampel Nilai Tektur

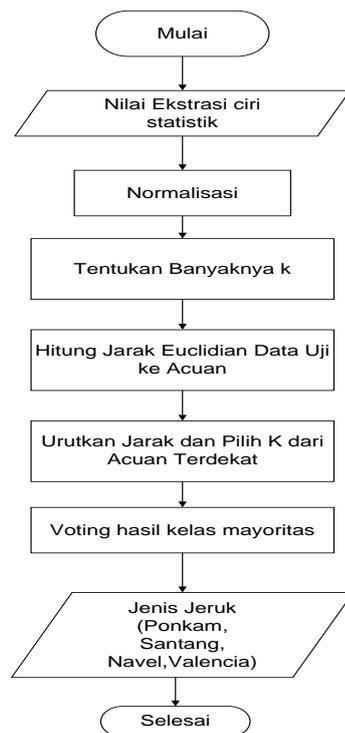
Jenis Jeruk	Gambar Sampel	Ekstraksi Ciri	Hasil
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk1	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	184.8042 11.8208 0.0021 -0.0237 0.0244 5.5443
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk2	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	181.1995 12.5397 0.0024 0.0154 0.0249 5.6311
Mandarin Ponkam	 acuan_jeruk3	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	186.2743 13.5651 0.0028 0.0078 0.0209 5.7896

Mandarin Santang	 acuan_jeruk4	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	135.1076 78.1917 0.0859 -7.1192 0.0601 5.9334
Mandarin Santang	 acuan_jeruk5	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	145.3146 63.9836 0.0592 -5.8092 0.0269 6.4391
Mandarin Santang	 acuan_jeruk6	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	143.3677 62.6263 0.0569 -5.9011 0.0306 6.1653
Sunkist Valencia	 acuan_jeruk7	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	172.0814 8.5155 0.0011 -0.0038 0.0357 5.0946
Sunkist Valencia	 acuan_jeruk8	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	176.7101 13.2446 0.0027 -0.0062 0.0216 5.6708
Sunkist Valencia	 acuan_jeruk9	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	173.4989 12.2897 0.0023 0.0002 0.0234 5.6493
Sunkist Navel	 acuan_jeruk10	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	153.4858 9.5237 0.0014 0.0069 0.0336 5.2243

Sunkist Navel	 acuan_jeruk11	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	154.8271 8.3226 0.0011 0.0045 0.0365 5.0245
Sunkist Navel	 acuan_jeruk12	Mean Standar Deviasi Smoothness Third Moment Uniformity Entropy	153.7243 9.4406 0.0014 0.0071 0.0340 5.2094

3.4.4 Proses Pengelompokan Menggunakan Metode K-NN

Dalam proses ini akan dilakukan pengelompokan untuk dapat mengetahui apakah termasuk jenis jeruk mandarin ponkam, atau mandarin santang, atau sunkist navel, atau pun sunkist valencia. Pengelompokan tersebut menggunakan metode K-NN. Setelah dilakukan ekstraksi tekstur menggunakan pendekatan statistik yang menghasilkan fitur – fitur seperti *Mean*, *Standar Deviasi*, *Smoothness*, *Third Moment*, *Uniformity* dan *Entropy*. Kemudian akan dilakukan pengkelompokan menggunakan algoritma K-NN. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Proses KNN Untuk Klasifikasi Jenis Jeruk Import

Berikut Contoh Pengelompokan Dengan Menggunakan Metode K-NN :

Table 3.7 Data citra yang akan di uji

Citra	Mean	Stndr Deviasi	Smoot hness	Third Moment	Unifor mity	Ent	Jenis Jeruk
uji_jeruk12	153.7243	9.4406	0.0014	0.0071	0.0340	5.2094	S Navel

Table 3.8 Data citra Acuan

Citra	Mean	Standar Deviasi	Smoothness	Third Moment	Uniformity	Ent	Jenis Jeruk
uji_jeruk1	184.8042	11.8208	0.0021	-0.0237	0.0244	5.5443	M Ponkam
uji_jeruk2	181.1995	12.5397	0.0024	0.0154	0.0249	5.6311	M Ponkam
uji_jeruk3	186.2743	13.5651	0.0028	0.0078	0.0209	5.7896	M Ponkam
uji_jeruk4	135.1076	78.1917	0.0859	-7.1192	0.0601	5.9334	M Santang
uji_jeruk5	145.3146	63.9836	0.0592	-5.8092	0.0269	6.4391	M Santang
uji_jeruk6	143.3677	62.6263	0.0569	-5.9011	0.0306	6.1653	M Santang
uji_jeruk7	172.0814	8.5155	0.0011	-0.0038	0.0357	5.0946	S Valencia
uji_jeruk8	176.7101	13.2446	0.0027	-0.0062	0.0216	5.6708	S Valencia
uji_jeruk9	173.4989	12.2897	0.0023	0.0002	0.0234	5.6493	S Valencia
uji_jeruk10	153.4858	9.5237	0.0014	0.0069	0.0336	5.2243	S Navel
uji_jeruk11	154.8271	8.3226	0.0011	0.0045	0.0365	5.0245	S Navel
uji_jeruk12	153.7243	9.4406	0.0014	0.0071	0.0340	5.2094	S Navel

Table 3.9 Menghitung square euclidean

Citra	Mean	Standar Deviasi	Smoothness	Third Moment	Uniformity	Entropy	Jarak data uji ke data latih	K=3	K=5	Jenis jeruk
uji_jeruk1	184.8042	11.8208	0.0021	-0.0237	0.0244	5.5443	31.1727	-	-	M Ponkam
uji_jeruk2	181.1995	12.5397	0.0024	0.0154	0.0249	5.6311	27.6526	-	-	M Ponkam
uji_jeruk3	186.2743	13.5651	0.0028	0.0078	0.0209	5.7896	32.8154	-	-	M Ponkam
uji_jeruk4	135.1076	78.1917	0.0859	-7.1192	0.0601	5.9334	71.5864	-	-	M Santang
uji_jeruk5	145.3146	63.9836	0.0592	-5.8092	0.0269	6.4391	55.5068	-	-	M Santang

uji_jeruk6	143.3677	62.6263	0.0569	-5.9011	0.0306	6.1653	54.5142	-	-	M Santang
uji_jeruk7	172.0814	8.5155	0.0011	-0.0038	0.0357	5.0946	18.3808	-	NN	S Valencia
uji_jeruk8	176.7101	13.2446	0.0027	-0.0062	0.0216	5.6708	23.3030	-	-	S Valencia
uji_jeruk9	173.4989	12.2897	0.0023	0.0002	0.0234	5.6493	19.9836	-	NN	S Valencia
uji_jeruk10	153.4858	9.5237	0.0014	0.0069	0.0336	5.2243	0.2530	NN	NN	S Navel
uji_jeruk11	154.8271	8.3226	0.0011	0.0045	0.0365	5.0245	1.5812	NN	NN	S Navel
uji_jeruk12	153.7243	9.4406	0.0014	0.0071	0.0340	5.2094	0.0001	NN	NN	S Navel

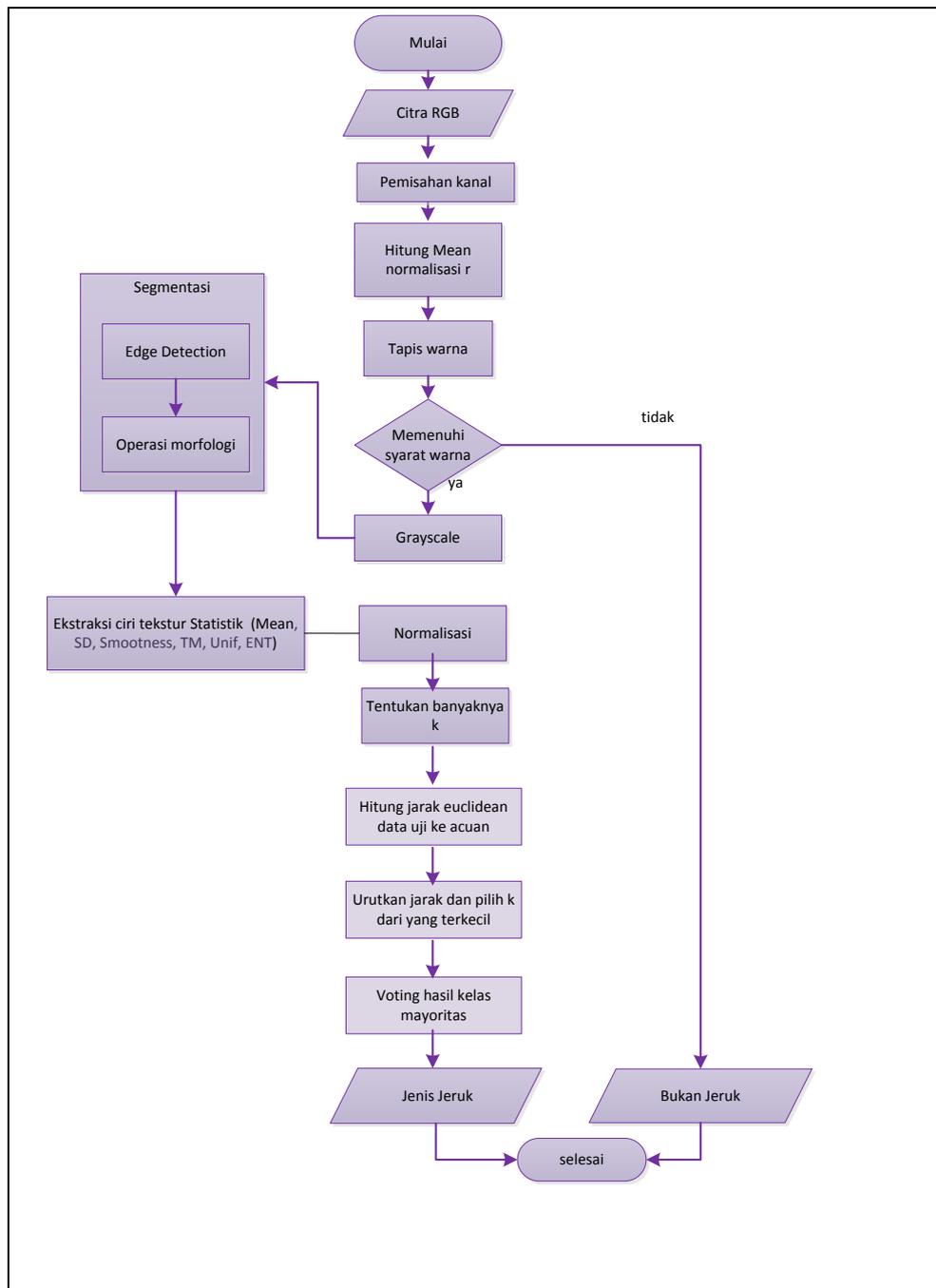
- Untuk $K = 3$ jumlah kelas S Navel sebanyak 3, S Valencia sebanyak 0, M Santang sebanyak 0 dan M Ponkam sebanyak 0. Sehingga diprediksi masuk ke kelas S Navel.
- Untuk $K = 5$ jumlah kelas S Navel sebanyak 3, S Valencia sebanyak 2, M Santang sebanyak 0 dan M Ponkam sebanyak 0. Sehingga diprediksi masuk ke kelas S Navel.

3.4.5 Proses Identifikasi Jenis Jeruk Impor

Pada tahapan ini dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan proses 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 sub proses 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 *pendekatan statistik* yang menghasilkan nilai *Mean, Standar Deviasi, Smoothness, Third Moment, Uniformity, dan Entropy*, proses selanjutnya yakni melakukan perhitungan dengan menggunakan *K-NN* untuk mengetahui apakah citra inputan tersebut tergolong *jeruk impor Sunkist (Navel, Valencia)* atau *jeruk impor Mandarin (Santang, Ponkam)*. Berikut ini gambar 3.7 Flowchart Proses identifikasi jenis jeruk impor, (proses / bidang kerjanya ditandai dengan garis putus-putus dimana proses tersebut merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nur Lailiyah kemudian ditambahkan dengan pendekatan statistik serta metode K-NN).



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 sekitar 80 buah *jeruk impor*. 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 merupakan *jeruk impor* atau bukan merupakan jeruk impor.

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

Dari sekitar 80 data yang akan diuji diinputkan ke sistem maka akan diketahui hasil jenis jeruk apa yang keluar. Dari data uji tersebut maka akan diketahui berapa persen data yang memenuhi syarat data acuan jenis jeruk tersebut.

Dari data uji dapat dilihat keakurasinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

U_x = Jumlah citra yang dikenali dengan benar

U_y = Jumlah data uji