

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat Dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan seperti data set citra cabai, komputer dan *smartphone*, serta menggunakan *software Matlab* dan *Microsoft Excel* serta jaringan internet.

##### 3.1.1 Data Set

Pada penelitian ini data set yang gunakan adalah 200 data yang berisi 100 citra cabai siap panen (merah) dan 100 citra cabai belum siap panen (hijau). Citra tersebut akan dilakukan analisa warna dengan melakukan ekstraksi fitur berupa histogram pada kanal warna merah citra cabai untuk menentukan tingkat kematangan cabai tersebut, pengambilan data set dilakukan menggunakan kamera *smartphone Realme 5 Pro* menggunakan kamera utama dengan resolusi 48MP menggunakan kompresi *whatsapp* untuk memperkecil ukuran data. Dataset kemudian diberi nama dan diurutkan sesuai dengan tingkat kematangan.

##### 3.1.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian ini perangkat keras yang digunakan adalah sebuah PC (*Personal Computer*) dan sebuah *Smartphone* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Processor* AMD A9 9420 (2,5Ghz)
2. *Windows* 10 64 Bit
3. *Random Access Memory* 8GB
4. *Hard Drive* 1 TB
5. *Smartphone* Realme 5 Pro dengan kamera belakang 16 MP

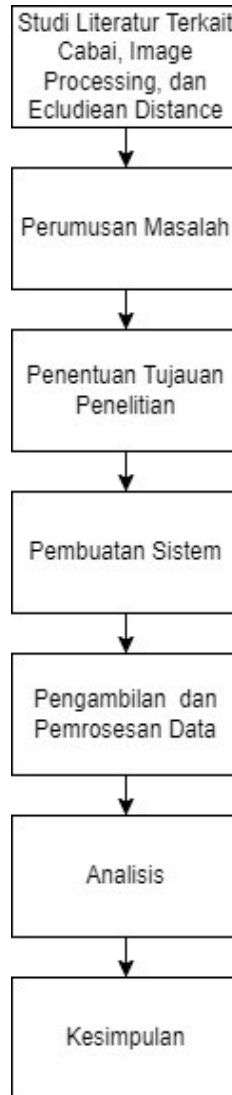
##### 3.1.3 Perangkat Lunak (*Software*)

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak pengolah data *Matlab R2016a* win-64 edition. Perangkat lunak matlab sering digunakan dalam penelitian bidang pengembangan sistem, simulasi sistem, serta pengolahan citra seperti pada penelitian ini, dengan menggunakan perangkat lunak ini dapat dilakukan ekstraksi fitur citra berupa histogram pada tanaman cabai guna menentukan tingkat kematangan tanaman cabai.

Perangkat lunak (*software*) pendukung yang digunakan untuk melakukan proses pengolahan data dari *matlab* menggunakan *Microsoft Excel* yang digunakan untuk mengolah nilai hasil pengukuran jarak untuk mencari tetangga terdekat dari citra database menggunakan algoritma *K-NN* untuk menentukan tingkat kematangannya dan mengukur tingkat keakuratan dari sebuah sistem.

### 3.2 Alur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa langkah yang dimulai dari menentukan topik penelitian, studi literatur, perumusan masalah, menentukan tujuan penelitian, membangun sistem simulasi, pengambilan dan pengolahan data klasifikasi dan analisa serta pembuatan kesimpulan dari performa sistem simulasi, alur penelitian ditampilkan di gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian**

#### 3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dibutuhkan sebagai referensi untuk memperoleh gambaran dan informasi terkait dengan penelitian sebelumnya tentang cara yang digunakan untuk melakukan penelitian, studi literature dilakukan dengan cara mencari berbagai sumber literature yang memiliki pembahasan mengenai tanaman cabai,

pengolahan citra, *machine learning*, klasifikasi data, pengukuran jarak citra dengan metode *Euclidean distance* dan literatur – literature lain yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.

### **3.2.2 Perumusan Masalah**

Dalam membuat rumusan masalah yang menentukan arah penelitian perlu mempelajari beberapa hal seperti metode penelitian, proses penelitian, dan hasil penelitian serta analisis dari hasil akhir penelitian. Dalam skripsi ini perumusan masalah yang didapati adalah bagaimana cara melakukan klasifikasi kematangan tanaman cabai menggunakan fitur ekstraksi histogram kanal merah menggunakan metode klasifikasi  $K$  – *Nearest Neighbor* dan menggunakan algoritma pengukuran jarak *Euclidean distance* untuk melakukan perancangan sistem yang sesuai dengan yang dirumuskan.

### **3.2.3 Penentuan Tujuan Penelitian**

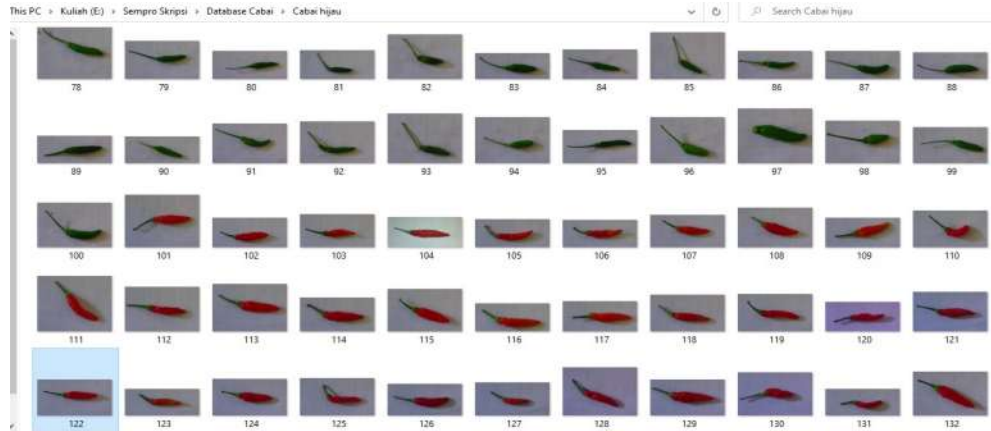
Penentuan tujuan penelitian memiliki fungsi agar penelitian yang dilakukan memiliki output yang sesuai dengan perumusan masalah pada penelitian ini serta berada dalam batasan yang jelas tentang apa yang ingin dilakukan dan dibahas dalam penelitian ini.

### **3.2.4 Pembuatan Sistem**

Sistem yang akan dibuat memiliki fungsi untuk melakukan deteksi tingkat kematangan pada buah cabai dengan memanfaatkan indikator warna merah pada tanaman tersebut setelah dilakukan beberapa proses pada citra agar sesuai dengan standar, sistem ini akan melakukan ekstraksi fitur histogram kanal merah dari citra dan melakukan perbandingan dengan seluruh data yang ada dalam database untuk mengukur tingkat kematangan dengan menggunakan metode  $K$ -NN untuk melakukan klasifikasi dan menggunakan algoritma pengukuran jarak *Euclidean distance*.

### **3.2.5 Pengambilan dan Pengolahan Data Citra**

Penelitian ini menggunakan data citra statis sebagai data pengamatan yang dilakukan proses pengolahan untuk menyamakan dimensi citra statis yang terdiri dari 100 citra cabai berwarna merah dan 100 citra cabai berwarna hijau yang digunakan sebagai basis data penelitian, data citra statis cabai dapat dilihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3. 2 Dataset citra cabai yang diambil menggunakan kamera**

### 3.2.6 Pengukuran Jarak Citra dalam Database

Pengukuran jarak dari citra satu ke citra lain dilakukan dengan melakukan kuantifikasi citra kedalam bentuk histogram kemudian membuat sebuah hyperspace berisi seluruh citra dataset lalu melakukan pengukuran jarak menggunakan Euclidean distance menggunakan perangkat lunak matlab hingga didapatkan nilai jarak citra seperti gambar 3.3

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14	0	6.6076e+03	1.2803e+04	6.9775e+03	6.1454e+03	8.2463e+03	5.6441e+03	1.1902e+04	1.2851e+04	1.0567e+04	6.4114e+03	6.2912e+03	7.3652e+03
15	6.6076e+03	0	1.6617e+04	7.8402e+03	4.6187e+03	5.6025e+03	1.0067e+04	1.3306e+04	1.1095e+04	1.4759e+04	6.8501e+03	6.1906e+03	9.9964e+03
16	1.2803e+04	1.6617e+04	0	1.7438e+04	1.4491e+04	1.5842e+04	9.3845e+03	8.5497e+03	1.6856e+04	3.8396e+03	1.7902e+04	1.6759e+04	1.0332e+04
17	6.9775e+03	7.8402e+03	1.7438e+04	0	1.0396e+04	1.0963e+04	9.8548e+03	1.6141e+04	1.6960e+04	1.4735e+04	8.3452e+03	6.2329e+03	1.3249e+04
18	6.1454e+03	4.6187e+03	1.4491e+04	1.0396e+04	0	4.0891e+03	8.5265e+03	1.0989e+04	9.9104e+03	1.2955e+04	7.4651e+03	7.7905e+03	7.1781e+03
19	8.2463e+03	5.6025e+03	1.5842e+04	1.0963e+04	4.0891e+03	0	9.7809e+03	1.0711e+04	1.1398e+04	1.4090e+04	9.2314e+03	7.5274e+03	9.9323e+03
20	5.6441e+03	1.0067e+04	9.3845e+03	9.8548e+03	8.5265e+03	9.7809e+03	0	8.8304e+03	1.5393e+04	6.6462e+03	9.8453e+03	9.5129e+03	6.8829e+03
21	1.1902e+04	1.3306e+04	8.5497e+03	1.6141e+04	1.0989e+04	1.0711e+04	8.8304e+03	0	1.4769e+04	7.7037e+03	1.5576e+04	1.4020e+04	9.3456e+03
22	1.2851e+04	1.1095e+04	1.6856e+04	1.6960e+04	9.9104e+03	1.1398e+04	1.5393e+04	1.4769e+04	0	1.6929e+04	1.5376e+04	1.4139e+04	1.1797e+04
23	1.0567e+04	1.4759e+04	3.8396e+03	1.4735e+04	1.2955e+04	1.4090e+04	6.6462e+03	7.7037e+03	1.6929e+04	0	1.5629e+04	1.4263e+04	9.2057e+03
24	6.4114e+03	6.8501e+03	1.7902e+04	8.3452e+03	7.4651e+03	9.2314e+03	9.8453e+03	1.5576e+04	1.5376e+04	1.5629e+04	0	7.4109e+03	1.0304e+04
25	6.2912e+03	6.1906e+03	1.6759e+04	6.2329e+03	7.7905e+03	7.5274e+03	9.5129e+03	1.4020e+04	1.4139e+04	1.4263e+04	7.4109e+03	0	1.2049e+04
26	7.3652e+03	9.9964e+03	1.0332e+04	1.3249e+04	7.1781e+03	9.9323e+03	6.8829e+03	9.3456e+03	1.1797e+04	9.2057e+03	1.0304e+04	1.2049e+04	0

**Gambar 3. 3 Pengukuran jarak citra menggunakan matlab**

### 3.2.7 Klasifikasi Citra dalam Database Menggunakan K-NN

Klasifikasi citra dilakukan dengan menggunakan Euclidean distance dan melakukan pencarian 3 nilai yang terdekat dari citra menggunakan Microsoft Excel sebagai neighbor lalu dengan melihat neighbor tersebut apakah cabai yang matang atau belum matang dapat dilakukan klasifikasi citra uji yang ditampilkan di gambar 3.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Citra Ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	N1	52	136	95	66	83	7	24	7	69	72
3	Jarak N1	3809,282	5191,663	5233,667	3722,903	4407,522	3859,149	3219,34	5045,287	3985,694	3457,3
4	N2	95	79	90	6	28	24	10	37	44	7
5	Jarak N2	5130,926	5661,56	5390,34	4434,331	4644,425	4105,168	3715,412	5236,405	4071,941	3715,412
6	N3	90	96	74	67	13	67	6	59	57	24
7	Jarak N3	5834,19	6223,192	5517,537	4719,074	4883,17	4148,434	3859,149	5555,263	5059,829	3737,117
8	Hasil KNN	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah
9	Lapangan	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah	Mentah
10	Kesimpulan	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Gambar 3. 4 Klasifikasi Citra menggunakan 3 nilai tetangga

### 3.2.8 Analisa Keandalan Sistem

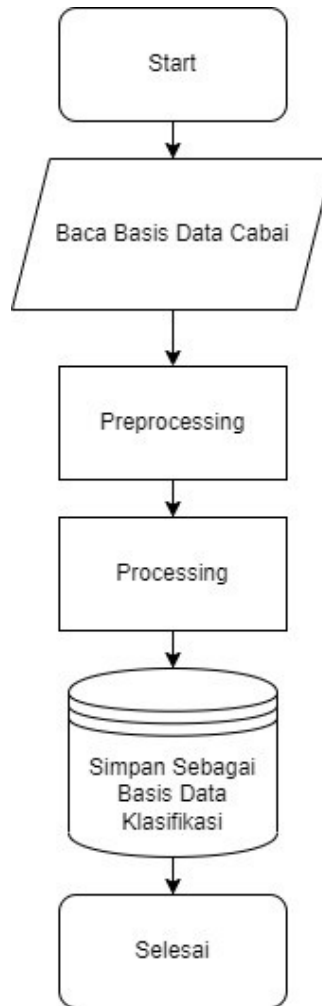
Setelah sistem dapat digunakan untuk membedakan antara cabai yang sudah matang atau belum berdasarkan tingkat kematangannya. Perlu dilakukan analisa untuk mengetahui tingkat keandalan sistem dengan melakukan pengumpulan data hasil klasifikasi yang didapat melalui sistem kemudian dibandingkan dengan kondisi aslinya untuk mendapatkan tingkat keandalan dan ketepatan dari sistem.

### 3.2.9 Kesimpulan dan Saran

Dengan hasil analisa keandalan sistem maka selanjutnya perlu menyimpulkan apakah pembuatan sistem klasifikasi kematangan dengan menggunakan ekstraksi fitur *color histogram* dan dikombinasikan dengan metode klasifikasi *k - nearest neighbor* dengan menggunakan pengukuran jarak *Euclidean distance* memiliki keakuratan tinggi, serta menentukan titik kelemahan sistem dan saran yang bisa dilakukan untuk memperbaiki kelemahan tersebut.

### 3.3 Perancangan Sistem

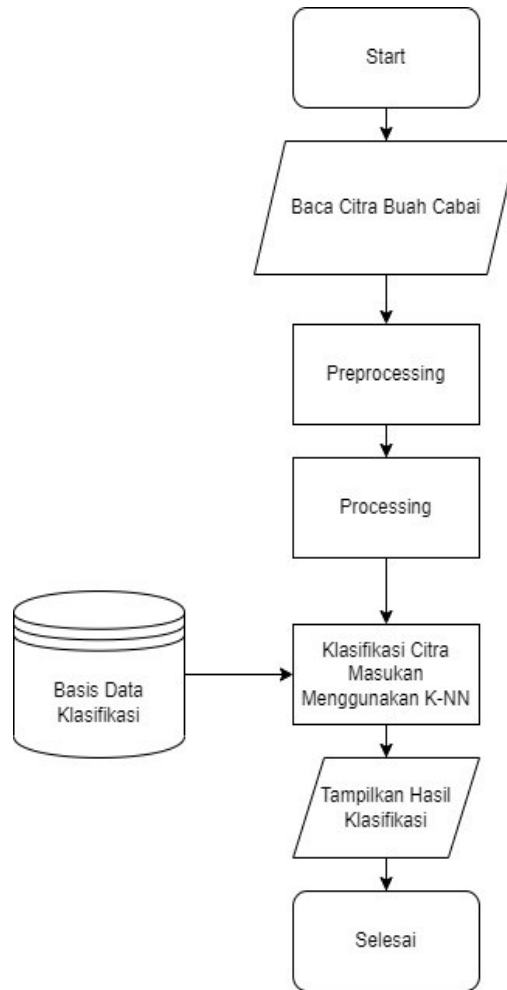
Rancangan sistem klasifikasi pada penelitian ini dimulai dari mempersiapkan basis data citra buah cabai, citra buah cabai sebanyak 200 citra sebagai basis data yang terdiri dari 100 citra cabai mentah dan 100 citra cabai matang yang kemudian dilakukan tahap *preprocessing* dan *processing* sebelum dapat dimasukkan kedalam basis data klasifikasi sesuai gambar 3.5.



**Gambar 3. 5 Flowchart Pembuatan Basis Data**

Citra cabai dilakukan proses *preprocessing* dimana citra tersebut dilakukan penyeragaman dimensi agar didapatkan data yang seragam dari dimensi awal citra sebesar  $899 \times 1599 \text{ pixel}$  menjadi  $298 \times 530 \text{ pixel}$ . Setelah dilakukan *preprocessing* citra kemudian masuk ke tahap *processing* dimana citra dilakukan ekstraksi fitur citra berupa histogram yang berada pada salah satu kanal warna, dalam hal ini kanal warna merah. Histogram warna merah kemudian dimasukkan ke dalam sebuah vektor baris yang membentuk basis data klasifikasi yang didalamnya terdapat nilai  $200 \times 255$ . 200 merupakan representasi dari seluruh citra yang dimasukkan ke dalam basis data sedangkan nilai 255 merupakan nilai maksimal histogram pada kanal warna merah dengan intensitas 8 bit.

Citra cabai kemudian dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan basis data klasifikasi sebagai acuan dan metode *K-NN* berbasis *Euclidean distance* untuk mengukur tingkat kemiripannya dengan basis data klasifikasi sesuai *flowchart* Gambar 3.6.

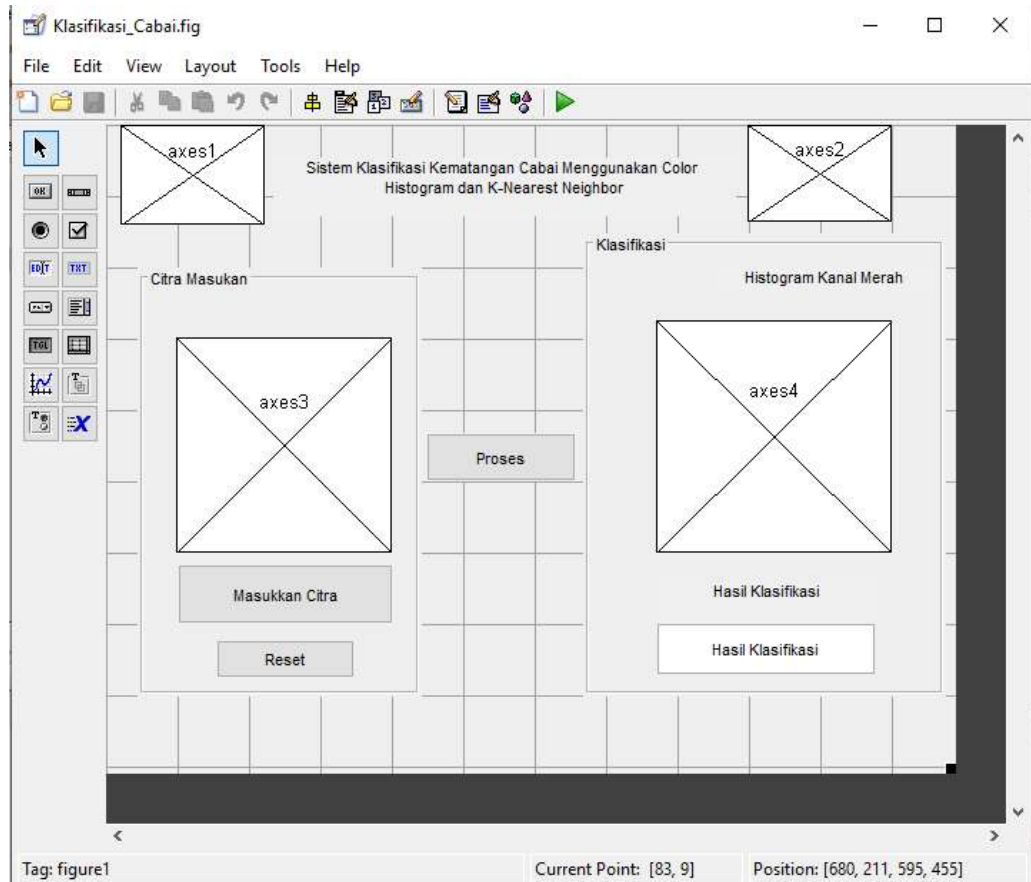


**Gambar 3. 6 Flowchart Klasifikasi Citra Buah Cabai**

Setelah basis data klasifikasi didapatkan dilakukan pengukuran jarak pada *Database* yang telah dibuat menggunakan 200 citra cabai yang terdiri dari 100 cabai merah dan 100 cabai hijau yang dirubah dimensinya menjadi 298X530 lalu dirubah menjadi tampilan kanal merahnya saja dan diambil nilai histogramnya, setelah itu dilakukan pengukuran jarak antar nilai histogram citra terhadap citra lain dalam database untuk mencari citra tetangganya. Sistem dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi citra masukan buah cabai, citra masukan buah cabai mengalami proses *preprocessing* untuk mengubah dimensi citra menjadi 298x530 sesuai dengan basis data klasifikasi.

Citra tersebut kemudian dilakukan pemrosesan untuk mengekstraksi fitur histogram kanal merah dari citra tersebut, yang kemudian nilai histogram tersebut akan dilakukan pengukuran jarak antara data input dengan data dalam database dengan menggunakan metode *K-NN* dan *Euclidean distance*. Jika citra uji

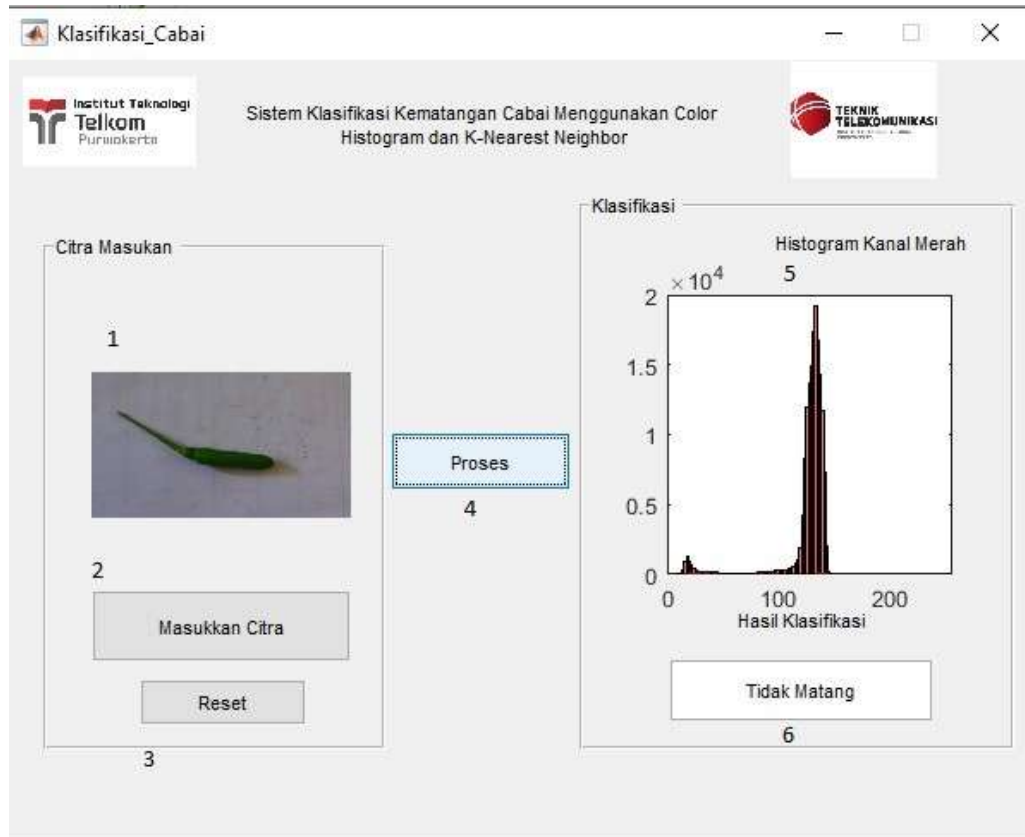
memiliki nilai kemiripan yang tinggi dengan citra cabai matang pada basis data maka citra uji diklasifikasikan sebagai cabai matang, sebaliknya jika citra uji memiliki kemiripan dengan cabai yang belum matang pada database maka citra uji diklasifikasikan sebagai cabai yang belum matang. Hasil klasifikasi kemudian ditampilkan pada *GUI* sistem yang dibuat menggunakan perangkat lunak matlab.



**Gambar 3. 7 Pembuatan GUI menggunakan Matlab**

Gui kemudian dilakukan pengisian pada masing masing axes dan tombol agar dapat melakukan klasifikasi kematangan tanaman cabai dan dapat memuat gambar masukan dan histogram serta hasil klasifikasi seperti gambar 3.8.





**Gambar 3. 8 GUI Sistem**

Keterangan

1. Tampilan Citra Masukan
2. *Push Button* Masukkan Citra
3. *Push Button* Reset
4. *Push Button* Proses
5. *Histogram* Kanal Merah Citra Masukan
6. Hasil Klasifikasi

### 3.3.1 Tampilan Citra Masukan

Tampilan citra masukan yang dipilih oleh pengguna dari database ditampilkan citranya sehingga pengguna dapat memilih citra mana yang akan dilakukan klasifikasi sebelum menekan tombol proses untuk melakukan klasifikasi.

### 3.3.2 *Push Button* Masukkan Citra

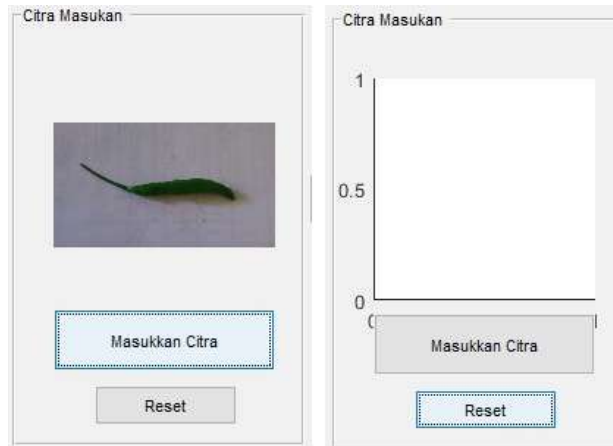
*Push button* ini memilih citra masukan dan melakukan *preprocessing* kepada citra tersebut dengan melakukan *resize* ukuran citra menjadi 298x530 piksel dan menampilkan histogram kanal merah pada citra tersebut seperti gambar 3.9.



**Gambar 3. 9 Hasil Push Button Citra masukan**

### 3.3.3 *Push Button Reset*

*Push button* ini digunakan untuk mereset *GUI* ke tampilan awal jika sudah pernah memasukkan citra sebelumnya seperti Gambar 3.10 untuk mempermudah pengguna dalam melakukan test berkali - kali.



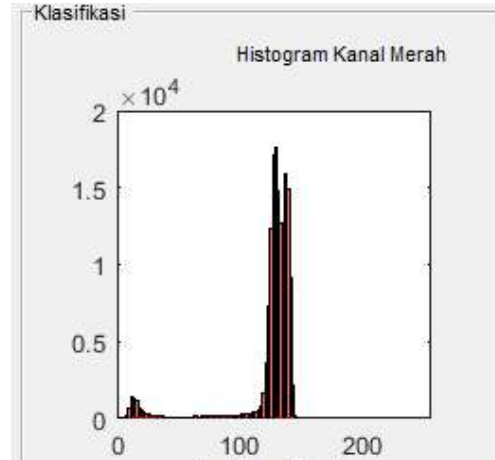
**Gambar 3. 10 Hasil Push Button Reset**

### 3.3.4 *Push Button Proses*

*Push button* ini digunakan untuk memulai proses klasifikasi citra dengan mengambil nilai histogram kanal merah citra masukan dan dilakukan perbandingan kedekatan *Euclidean distance* dengan nilai histogram database acuan klasifikasi.

### 3.3.5 Histogram Kanal Merah

Tampilan dari histogram kanal merah citra pilihan pengguna.



**Gambar 3. 11 Histogram Kanal Merah**

### 3.3.6 Hasil Klasifikasi Citra

Setelah proses klasifikasi didapatkan hasil klasifikasi citra pilihan, apabila citra pilihan lebih dekat dengan citra cabai mentah, maka akan muncul belum matang pada kolom tersebut, sedangkan apabila citra pilihan lebih dekat dengan histogram citra cabai matang maka akan muncul sudah matang pada kolom tersebut.