

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**KLASIFIKASI MANGGA APEL MERAH DAN MANGGA APEL  
HIJAU MELALUI TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN  
RADIAL BASIS FUNCTION DAN GREY LEVEL  
CO-OCCURANCE MATRIX**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

**MOKHTAR ROSYID**

**NIM. 11451104935**



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2022

# **LEMBAR PERSETUJUAN**

## **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FORMAT STANDAR LAPORAN TUGAS AKHIR MAHASISWA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UIN SUSKA RIAU**

### **TUGAS AKHIR**

Oleh

**MOKHTAR ROSYID**

**NIM. 11451104935**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Januari 2022

Pembimbing I,



**IIS AFRIANTY, ST., M.Sc**

**NIP. 19880426 201903 2 009**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FORMAT STANDAR LAPORAN TUGAS AKHIR MAHASISWA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UIN SUSKA RIAU

Oleh

**MOKHTAR ROSYID**

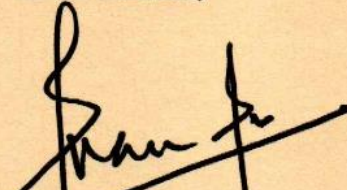
**NIM. 11451104935**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 13 Januari 2022

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,



Iwan Iskandar, ST., M.T

NIP. 19821216 201503 1 003



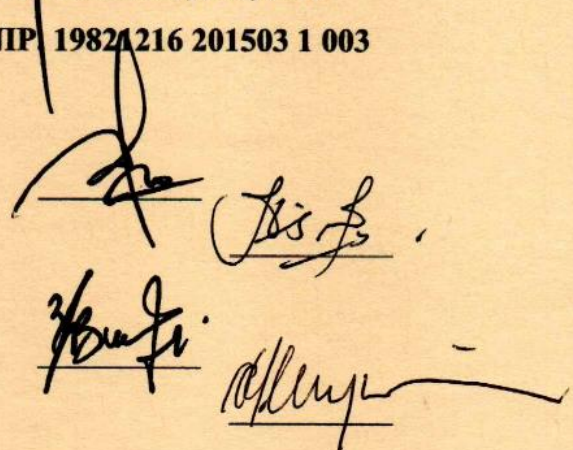
Dekan,

Dr. Hartono., M. Pd

NIP. 19640301 199203 1 003

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Affandes, MT  
Pembimbing I : Iis Afrianty, ST., M.Sc  
Pembimbing II : -  
Penguji I : Elvia Budianita, ST., M.Cs  
Penguji II : Pizaini, ST., M.Kom







## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran surat :

Nomor : Nomor 25/2021

Tanggal : 10 September 2021

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mokhtar Rosyid  
NIM : 11451104935  
Tempat/tgl. Lahir : Pekanbaru, 19 Februari 1996  
Fakultas/pascasarjana : Sains dan Teknologi  
Prodi : Teknik Informatika  
Judul skripsi : Klasifikasi Mangga Apel Merah dan Mangga Apel Hijau Melalui  
Tekstur daun dengan menggunakan Radial Basis Function dan Gray  
Level Co-Occuration Matrix

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertai/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah Lainnya)\* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertai/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah Lainnya)\* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertai/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah Lainnya)\* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 02 Februari 2022  
yang membuat pernyataan



Mokhtar Rosyid

NIM. 11451104935

\*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,

**MOKHTAR ROSYID**

**NIM. 11451104935**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LEMBAR PERSEMBAHAN

*‘Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah berkerja keras (untuk urusan orang lain).*

*Dan hanya kepada tuhan-Mu lah engkau berharap”*

*(Q.S. Al-Insyirah : 6-8)*

*Alhamdulillahirobbil’alamin*

*Terucap rasa syukur yang amat sangat begitu dalam*

*Atas selesainya sebuah karya kecilku ini*

*Ternyata benar janji Allah SWT, bersama kesulitan ada kemudahan.*

*Kupersembahkan karya ku ini untuk kedua orang tuaku*

*Yang tak henti-hentinya memberikan do’a dan kasih sayang*

*Dan selalu memotivasiku untuk menjadi pribadi yang lebih baik*

*Terimakasih sedalam-dalamnya atas semua pihak yang terlibat,*

*Terimakasih atas semua Support, Motivasi, Bantuan, dan Do’a*

*Yang selalu diberikan.*

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRAK

Banyaknya aneka tanaman mangga membuat sulitnya penentuan jenis tanaman mangga untuk dilakukan budidaya tanaman mangga. Tanaman mangga juga merupakan komoditas buah yang sangat digemari di Indonesia. Dalam penentuan jenis buah mangga dapat dilihat pada bentuk buahnya, selain itu tanaman mangga juga dapat dibedakan berdasarkan tekstur daun. Penelitian ini melakukan klasifikasi tekstur daun untuk membedakan daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau dengan menggunakan metode *gray level co-occurrence matrix* untuk mendapatkan nilai tekstur dan *radial basis function* sebagai metode klasifikasi. Total data citra yang digunakan adalah 100 data citra dengan masing-masing 50 citra. Pengujian dilaksanakan dengan persentasi data latih dan data uji yaitu 70:30, 80:20, dan 90:10. Dan menggunakan nilai *threshold* dari 0,5; 0,6 dan 0,7 nilai tertinggi yang diperoleh terletak pada persentasi data 90:10 dengan nilai *threshold* 0,6 yaitu 80%. Dengan demikian metode GLCM dan RBF dapat diterapkan untuk klasifikasi citra daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau.

**Kata Kunci:** Daun Mangga Apel Merah, Daun Mangga Apel Hijau, *Gray Level Co-Occurance Matrix, Radial Basis Function, Threshold*





## ABSTRACT

The large number of various mango plants makes it difficult to determine the type of mango plant for mango cultivation. Mango plants are also a very popular fruit commodity in Indonesia. In determining the type of mango fruit, it can be seen in the shape of the fruit, besides that mango plants can also be distinguished based on the texture of the leaves. This study conducted a leaf texture classification to distinguish red apple mango leaves and green apple mango leaves using the gray level co-occurrence matrix method to obtain texture values and radial basis function as a classification method. The total image data used is 100 image data with 50 images each. The test was carried out with the percentage of training data and test data, namely 70:30, 80:20, and 90:10. And using a threshold value of 0.5; 0.6 and 0.7 the highest value obtained lies in the percentage of data 90:10 with a threshold value of 0.6, which is 80%. Thus the GLCM and RBF methods can be applied to image classification of red apple mango leaves and green apple mango leaves.

**Keyword:** Red Apple Mango Leaves, Green Apple Mango Leaves, *Gray Level Co-Occurance Matrix, Radial Basis Function, Threshold*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

*Assalammu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.*

*Alhamdulillah robbil'alamin*, tak henti-hentinya kami ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Klasifikasi Daun Mangga Apel Merah dan Daun Mangga Apel Hijau dengan Metode *Radial Basis Function* dan *Gray Level Co-Occurance Matrix*”** ini dengan baik. Tidak lupa bershalawat kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Sholallohu 'alaihi wa salam*, yang telah membimbing kita sebagai umatnya menuju jalan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada kami. Semua itu tentu terlalu banyak bagi kami untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini kami hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag selaku Rektor di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
2. Bapak Dr. Hartono, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
3. Bapak Iwan Iskandar, ST., M.T selaku Ketua Jurusan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
4. Bapak Pizaini, ST., M.Kom selaku penasehat akademis yang selalu memberikan arahan ketika saya menemukan kendala di kampus
5. Ibuk Iis Afrianty, ST., M.Sc selaku pembimbing tugas Akhir yang selalu memberikan arahan dan kritikan, dan juga selalu mengingatkan ketika penulis mulai lalai dalam mengerjakan laporan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibuk Elvia Budianita, ST., M.Cs dan Bapak Pizaini, ST., M.Kom selaku penguji satu dan penguji dua, yang telah membantu memberi masukan dan saran kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.
7. Ibuk Fadhilah Syafria, Selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
8. Kedua orang tua penulis Bapak Mujiman dan Ibu Siti Nurlaila yang selalu melakukan berbagai macam cara, selalu menasehati, selalu mengingatkan, selalu mendo'akan agar anaknya bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga Allah Subhanahu Wata'ala senantiasa memberikan Kesehatan kepada mereka berdua
9. Bapak Roni Junaidi, SE dan Rekan-Rekan di Salafy Grafika yang selalu memberikan dukungan, mengingatkan dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
10. Bapak dan Ibu guru yang berada di MA Hasanah yang senantiasa mengingatkan dan memberi semangat kepada penulis.
11. Sahabat seperjuangan angkatan TIF 14 yang masih sama sama berjuang terkhusus sahabat-sahabat TIF C dan Ali Usman HSB, ST, Oki Prianto, ST, Tyo Prasetyo, M. Fadhil Arfa, M. Ridho Al-Fathan yang membantu penulis dan berjuang bersama.
12. Untuk seseorang yang selalu memberi bantuan dan semangat tanpa kenal lelah. Salah satu perjuangan kita telah selesai, mari kita lanjutkan perjuangan kita selanjutnya.
13. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungan dan moril maupun material dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan dan dapat di sampaikan ke penulis melalui e-mail penulis : bokhtar.rosyid@students.uin-suska.ac.id. Akhirnya kami berharap semoga



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

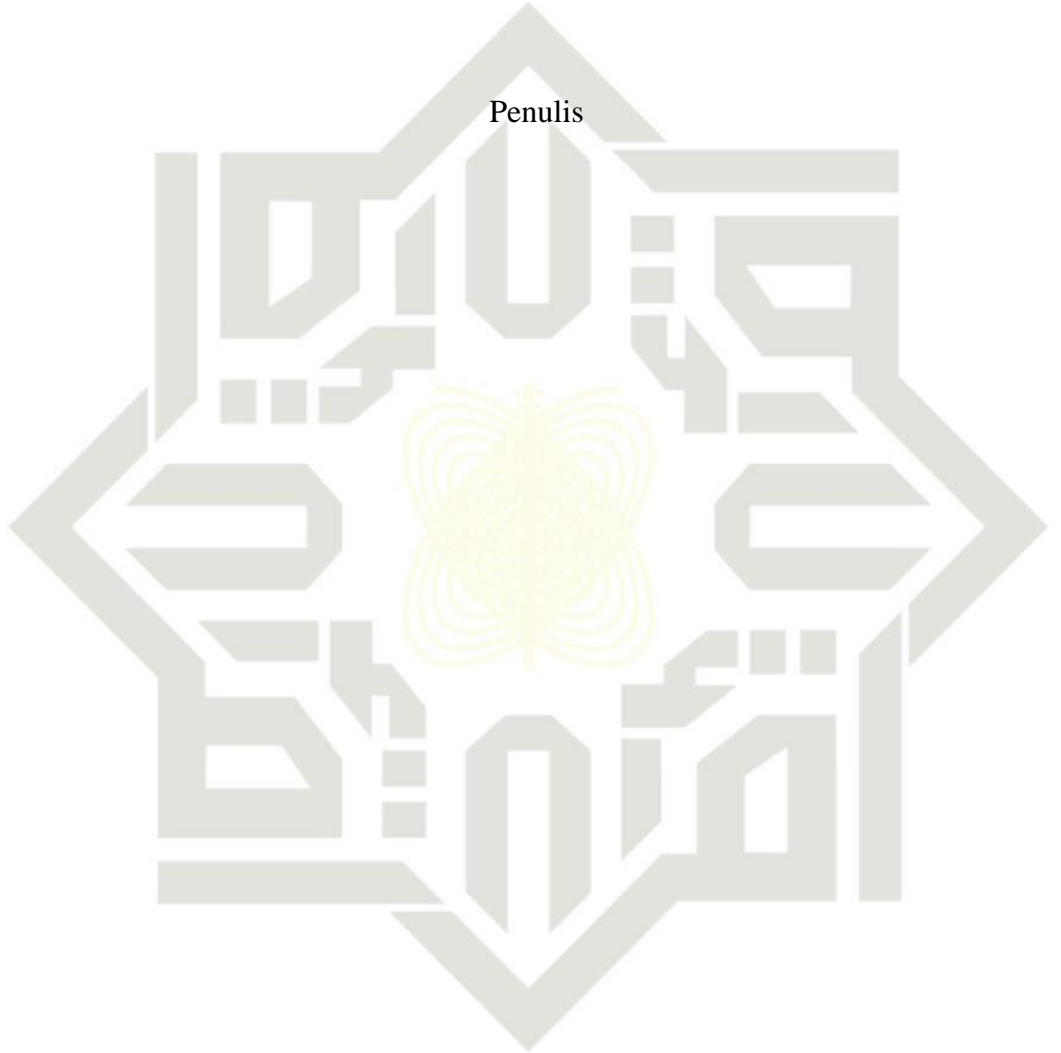
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

*Wassalamu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.*

Pekanbaru, 10 Januari 2022

Penulis



UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN .....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR RUMUS.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Metode .....	7
2.1.1 Jaringan Syaraf Tiruan .....	7

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.1.2	<i>Gray Level Co-Occurance Matrix</i> .....	10
2.1.3	<i>Radial Basis Function</i> .....	12
2.1.4	Normalisasi .....	15
2.1.5	Tanaman Mangga .....	16
2.1.6	Pengolahan Citra .....	17
2.1.7	<i>Confussion Matrix</i> .....	18
2.2	Penelitian Terkait .....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		21
3.1	Studi Pustaka .....	21
3.2	Pengumpulan Data .....	21
3.3	Analisa dan Perancangan .....	21
3.3.1	Analisa Kebutuhan Data .....	21
3.3.2	Analisa Proses .....	22
3.4	Implementasi dan Pengujian .....	26
3.4.1	Implementasi .....	27
3.4.2	Pengujian .....	27
<b>BAB 4 PEMBAHASAN</b> .....		28
4.1	Analisa dan Perancangan .....	28
4.1.1	Pengumpulan Data .....	28
4.1.2	<i>Analisa Pre-Processing</i> .....	30
4.1.3	<i>Analisa Processing</i> .....	33
4.1.4	Perancangan <i>Interface</i> .....	53
4.2	Implementasi dan Pengujian .....	56
4.2.1	Ruang Lingkup dan Batasan Implementasi .....	56
4.2.2	Tampilan Antarmuka ( <i>Interface</i> ) .....	57

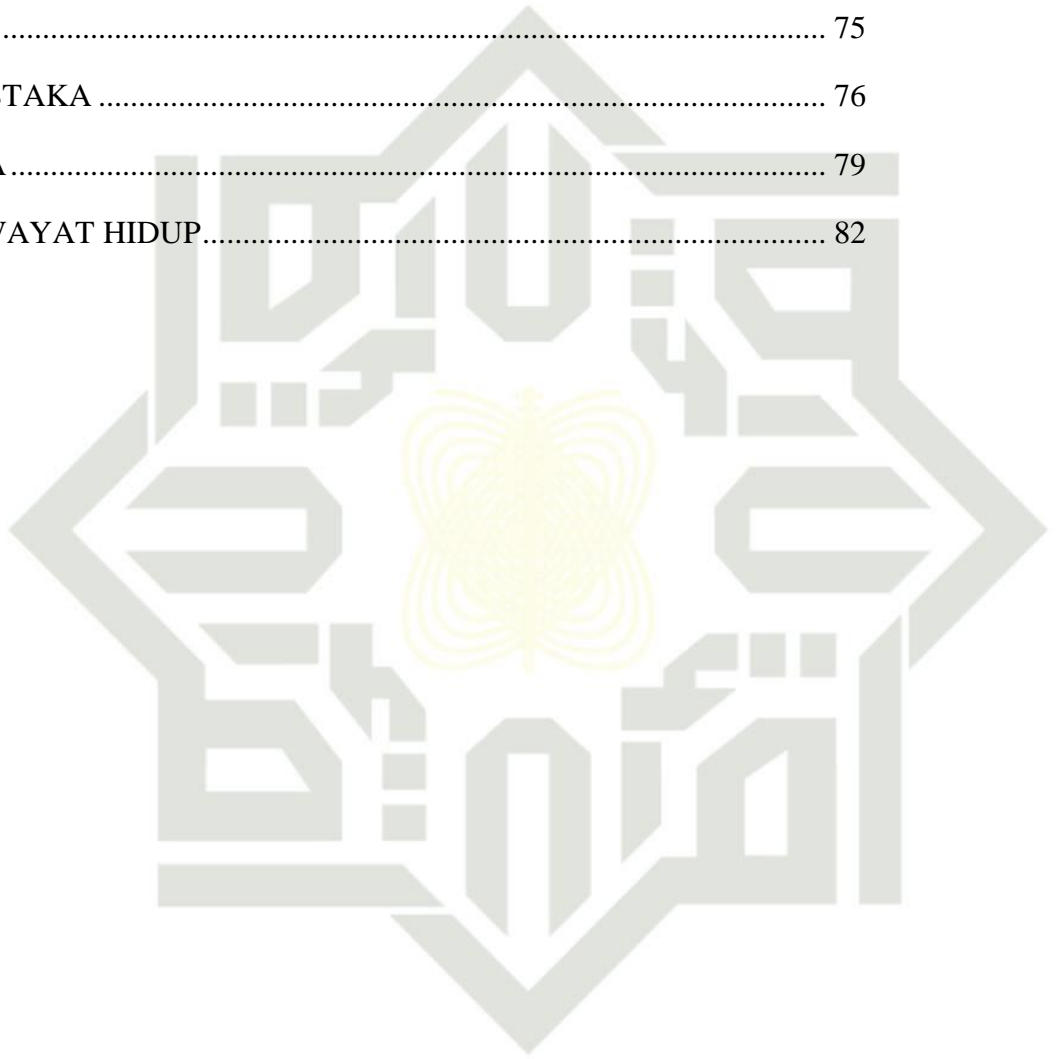




**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.3	Pengujian <i>Black Box</i> .....	59
4.2.4	Pengujian Akurasi .....	64
BAB 5 PENUTUP.....		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA .....		76
LAMPIRAN A .....		79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		82



UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sudut Interval Dalam GLCM.....	10
Gambar 2.2 Layer pada Jaringan RBF.....	13
Gambar 3.1.1 Tahapan Preprocessing.....	23
Gambar 3.2 Tahapan Ekstraksi Ciri.....	25
Gambar 4.1 Cara Pengambilan Citra Daun Mangga.....	29
Gambar 4.2 Citra daun mangga apel.....	30
Gambar 4.3 Citra grayscale.....	32
Gambar 4.4 Langkah-langkah ekstraksi ciri GLCM.....	33
Gambar 4.5 Proses Matriks Kookurensi dengan $\theta=0^\circ$ dan $d=1$ .....	35
Gambar 4.6 Diagram tahap pelatihan dan pengujian metode RBF.....	46
Gambar 4.7 Perancangan halaman utama.....	54
Gambar 4.8 Perancangan halaman ekstraksi ciri.....	54
Gambar 4.9 perancangan halaman pelatihan dan pengujian.....	55
Gambar 4.10 Perancangan halaman klasifikasi.....	56
Gambar 4.11 Tampilan antarmuka halaman utama.....	57
Gambar 4.12 Tampilan antarmuka halaman ekstraksi ciri.....	58
Gambar 4.13 Tampilan antarmuka halaman pelatihan dan pengujian.....	58
Gambar 4.14 Tampilan antarmuka halaman klasifikasi.....	59

© Hak cipta dan hak milik di UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri-ciri Tanaman Mangga Apel .....	16
Tabel 2.2 Citra Daun Mangga .....	17
Tabel 2.3 Tabel Confussion Matrix .....	18
Tabel 2.4 Penelitian Terkait .....	19
Tabel 4.1 Target kelas biner .....	29
Tabel 4.2 Citra daun mangga .....	29
Tabel 4.3 Nilai Komponen R .....	31
Tabel 4.4 Nilai Komponen G .....	31
Tabel 4.5 Nilai Komponen B .....	31
Tabel 4.6 Nilai Komponen Grayscale .....	32
Tabel 4.7 Hubungan Spasial Matriks .....	34
Tabel 4.8 Area Kerja Matriks .....	34
Tabel 4.9 Matriks Kookurensi dengan $\theta=0^\circ$ dan $d=1$ .....	36
Tabel 4.10 Matriks kookurensi dengan $\theta=45^\circ$ dan $d=1$ .....	36
Tabel 4.11 Matriks kookurensi dengan $\theta=90^\circ$ dan $d=1$ .....	37
Tabel 4.12 Matriks kookurensi dengan $\theta=135^\circ$ dan $d=1$ .....	37
Tabel 4.13 Matriks kookurensi dengan $\theta=0^\circ$ dan $d=1$ setelah dinormalisasi .....	38
Tabel 4.14 Matriks kookurensi dengan $\theta=45^\circ$ dan $d=1$ setelah dinormalisasi .....	39
Tabel 4.15 Matriks kookurensi dengan $\theta=90^\circ$ dan $d=1$ setelah dinormalisasi .....	39
Tabel 4.16 Matriks kookurensi dengan $\theta=135^\circ$ dan $d=1$ setelah dinormalisasi .....	39
Tabel 4.17 Matriks GLCM .....	40
Tabel 4.18 Nilai Hasil Ekstraksi Ciri .....	43
Tabel 4.19 Normalisasi Data .....	44
Tabel 4.20 Persentase data latih .....	44
Tabel 4.21 Persentase data uji .....	45
Tabel 4.22 Nilai Masukan dari Data Normalisasi .....	47
Tabel 4.23 Nilai Center Secara Acak .....	47
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Jarak Euclidean Data Latih .....	48
Tabel 4.25 hasil Perhitungan Nilai Aktivasi Gaussian Data Latih .....	49

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.26 Nilai Bobot (w) dan Bias (b).....	51
Tabel 4.27 data uji.....	51
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Jarak Euclidean Data Latih .....	52
Tabel 4.29 Hasil Nilai Aktivasi Gaussian Data Uji .....	52
Tabel 4.30 Pengujian halaman utama .....	59
Tabel 4.31 Pengujian halaman ekstraksi ciri.....	60
Tabel 4.32 Tabel pelatihan dan pengujian .....	61
Tabel 4.33 Tabel pengujian halaman klasifikasi.....	63
Tabel 4.34 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 30 dan Nilai Threshold 0,7.....	64
Tabel 4.35 Confussion Matrix.....	65
Tabel 4.36 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 30 dan Nilai Threshold 0,6.....	65
Tabel 4.37 Perhitungan akurasi.....	66
Tabel 4.38 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 30 dan Nilai Threshold 0,5.....	67
Tabel 4.39 perhitungan akurasi threshold 0,5 .....	67
Tabel 4.40 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 20 dan Nilai Threshold 0,7.....	68
Tabel 4.41 Perhitungan akurasi dengan threshold 0,7 .....	69
Tabel 4.42 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 20 dan Nilai Threshold 0,6.....	69
Tabel 4.43 perhitungan akurasi threshold 0,6 .....	70
Tabel 4.44 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 20 dan Nilai Threshold 0,5.....	70
Tabel 4.45 Perhitungan akurasi dengan threshold 0,5 .....	71
Tabel 4.46 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 10 dan Nilai Threshold 0,7.....	71
Tabel 4.47 perhitungan akurasi dengan threshold 0,7.....	72
Tabel 4.48 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 10 dan Nilai Threshold 0,6.....	72
Tabel 4.49 perhitungan akurasi dengan threshold 0,6.....	73
Tabel 4.50 Pengujian Akurasi dengan Data Uji 10 dan Nilai Threshold 0,5.....	73
Tabel 4.51 perhitungan akurasi dengan threshold 0,5.....	73





## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 .....	8
Rumus 2.2 .....	8
Rumus 2.3 .....	8
Rumus 2.4 .....	8
Rumus 2.5 .....	9
Rumus 2.6 .....	9
Rumus 2.7 .....	9
Rumus 2.8 .....	9
Rumus 2.9 .....	9
Rumus 2.10 .....	11
Rumus 2.11 .....	11
Rumus 2.12 .....	11
Rumus 2.13 .....	12
Rumus 2.14 .....	12
Rumus 2.15 .....	12
Rumus 2.16 .....	14
Rumus 2.17 .....	14
Rumus 2.18 .....	14
Rumus 2.19 .....	14
Rumus 2.20 .....	15
Rumus 2.21 .....	15
Rumus 2.22 .....	18
Rumus 4.1 .....	48

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aneka tanaman mangga yang beragam membuat sulitnya penentuan jenis tanaman, dalam ilmu Botani identifikasi varietas tanaman di perlukan untuk keperluan persilangan tanaman. Faktor ciri tanaman dapat di peroleh dari struktur organ tanamannya seperti, buah, bunga, daun, batang, biji dan lainnya. Fitur daun dalam beberapa varietas memiliki warna, tekstur dan ciri yang cenderung sama. Bentuk daun adalah salah satu faktor penting yang menyusun bentuk tanaman, maka dari itu daun merupakan kunci utama untuk identifikasi tanaman [1].

Tanaman mangga atau disebut juga (*Mangifera, Sp*) merupakan komoditas buah yang di gemari di Indonesia, tanaman mangga memiliki rasa yang manis dan aroma yang khas. Tanaman mangga Apel termasuk salah satu jenis mangga genjah atau mangga yang sering berbuah. Tanaman mangga apel memiliki 2 jenis, yaitu mangga apel hijau dan mangga apel merah. Mangga apel hijau memiliki ciri yaitu berkulit tebal, berwarna hijau kebiru-biruan dan dilapis oleh lilin saat muda, berubah menjadi hijau kekuningan dan menipis lapisan lilinnya saat matang, daging buah berwarna oranye, aroma harum, tekstur halus, rasanya manis sedikit masam. Sedangkan mangga apel merah memiliki ciri berkulit sangat tipis, berwarna kuning kemerahan saat matang, daging buahnya berwarna kemerahan, tekstur halus, aromanya harum, rasanya manis tanpa masam [2].

Daun tanaman mangga memiliki warna hijau dan berbentuk pipih melebar, secara morfologi daun tanaman mangga memiliki bagian-bagian helaian daun dan tangkai daun. Pada tangkai daun terdapat bagian yang menempel pada batang yang disebut juga sebagai pangkal tangkai daun, tanaman mangga hanya memiliki satu daun pada setiap tangkai daun sehingga daun tanaman mangga disebut



memiliki daun tunggal [2]. Daun tanaman mangga apel memiliki ciri berbentuk pipih melebar, berwarna hijau, dan runcing pada bagian ujung daunnya.

Tanaman mangga mempunyai berbagai macam jenis sesuai dengan karakteristik yang dimiliki oleh tanaman mangga, untuk membudidayakan tanaman mangga tentu harus sesuai dengan jenis tanaman yang ingin di tanam. Pohon mangga sulit di bedakan secara visual [3]. cara untuk mengetahui varietas tanaman mangga secara cepat adalah dengan membedakan dari karakteristik daunnya [6]. Daun merupakan salah satu bagian tumbuhan yang memiliki keunikan yang dapat di jadikan sebagai biometrik karena setiap daun mempunyai bentuk dan ruas daun yang berbeda [3]. Salah satu teknik yang dapat di gunakan untuk mengidentifikasi jenis daun mangga adalah dengan menggunakan proses pengolahan citra digital dan jaringan syaraf tiruan [7].

Klasifikasi sendiri merupakan cara untuk memilah dan mengelompokkan menjadi golongan atau unit tertentu. Media yang digunakan untuk pengklasifikasian yaitu citra, karena citra mudah untuk di lihat dan di identifikasi, ilmu yang mempelajari tentang citra yaitu *image proccesing* atau pengolahan citra digital [4]. Pada riset ini citra yang digunakan adalah citra daun mangga, dan metode untuk pengenalan citra pada tekstur daun mangga adalah metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* (GLCM).

Penelitian terkait mengenai pengolahan citra telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dalam berbagai bidang, diantaranya adalah *Implementasi Support Vector Machine* (SVM) untuk Klasifikasi jenis daun mangga menggunakan metode *gray level Co-Occurrence Matrix*. Uji coba menggunakan 150 daun, yaitu 50 daun arumanis 50 daun pancarasa, dan 50 daun mana lagi, dan di ketahui nilai rata-rata pada tingkat akurasi SVM dalam melakukan klasifikasi yaitu sebesar 64,67%, keakuratan SVM pada penelitian ini dinilai cukup baik karena berada di atas ambang batas kernel yaitu 50%. [3]. Penelitian selanjutnya diantaranya adalah sistem identifikasi citra kayu berdasarkan tekstur menggunakan *Gray Level Co-Occurance Matrix* (GLCM) dengan klasifikasi jarak *euclidian*. Penelitian ini menggunakan citra kayu jati dan citra mahoni, ekstraksi ciri dari citra kayu dapat di

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

analisis berdasarkan tekstur atau warnanya. Sistem ini meliputi proses akuisisi data citra, pemrosesan citra, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Hasil eksperimen dengan pengubahan ukuran citra asli menjadi  $30 \times 30$ ,  $20 \times 20$  dan  $10 \times 10$  berturut-turut menghasilkan akurasi sebesar 82,5%, 65,7%, dan 77,5% [4].

Penelitian selanjutnya mengenai *Gray Level Co-Occurance Matrix* adalah penelitian dari [5], yang bertajuk, Identifikasi daun ganja berdasarkan fitur daun menggunakan *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*. Penelitian ini menggunakan citra daun tanaman ganja dan daun tanaman singkong sebagai data yang digunakan. Pada penelitian ini didapatkan hasil uji coba identifikasi sebesar 83,33% dengan kombinasi persentasi data latih 80% dan data uji 20% dari total keseluruhan data, dimana jumlah citra daun ganja dan daun singkong masing masing sebanyak 30 citra [5].

Penelitian terkait selanjutnya adalah klasifikasi jenis ikan koi menggunakan *gray level co-Occurance matrix* dan algoritma *naïve bayes*. Corak ikan koi yang beragam membuat ikan koi banyak di gemari di pasar ikan hias, masalah pengenalan ikan koi dapat di selesaikan dengan klasidikasi menggunakan ekstraksi fitur *gray level co-Occurance matrix* (GLCM) dan algoritma *naïve bayes*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan 6 jenis ikan yaitu *asagi*, *kehaku*, *showa*, *sanke*, *shusui*, dan *thanco* mendapatkan nilai akurasi sebesar 73,33%. Dengan jumlah data benar 22 dan jumlah data salah 8 data [4].

Sistem informasi jaringan syaraf tiruan di gunakan untuk pengolahan data yang memiliki kinerja tertentu, menirukan cara kerja otak manusia untuk menyelesaikan suatu masalah. Metode pembelajaran JST dibagi menjadi 2 yaitu pembelajaran yang terbimbing (*Supervised Learning*) dan pembelajaran yang tidak terbimbing (*Unsupervised Learning*). Ada beberapa metode yang digunakan dalam jaringan syaraf tiruan, diantaranya adalah metode *radial basis function* (RBF). *Radial basis function* merupakan metode yang menggunakan pelatihan terbimbing (*supervised learning*) [6]. Keunggulan pada metode *radial basis function* terletak pada struktur jaringan yang sederhana sehingga untuk proses



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembelajarannya lebih cepat. Dengan kelebihan yang dimiliki oleh RBF maka penelitian ini menggunakan metode RBF sebagai metode untuk klasifikasi.

Pada penelitian terkait, peneliti melakukan penelitian dengan 5 jenis daun mangga dengan masing-masing 20 data citra daun mangga. Dengan menggunakan metode RBF guna mengklasifikasi jenis daun mangga berdasarkan tekstur daun. Nilai *threshold* sangat berpengaruh pada nilai akurasi yang diperoleh pada penelitian ini, nilai *threshold* tertinggi pada penelitian ini adalah 0,6 pada perbandingan data latih data uji 90:10 dengan nilai akurasi 90% [7]. Pada penelitian selanjutnya Penerapan metode jaringan syaraf tiruan *radial basis function* untuk mengidentifikasi jenis mangga berdasarkan pola daun, penelitian ini dilakukan dengan hasil pada tahap pengujian dengan percobaan pelatihan 4 citra dan pengujian 4 citra dengan total 32 data latih dan 32 data uji, dan pada percobaan pelatihan 7 dan pengujian 1 menghasilkan tingkat keberhasilan dibawah 50% [8].

Pada penelitian terkait selanjutnya analisis learning jaringan RBF (*Radial Basis Function Network*) pada pengenalan alfanumerik. Tujuan utama pada penelitian ini adalah menganalisis pembelajaran pada algoritma *radial basis function* (RBF) dalam pengenalan alfanumerik yang mana proses pembelajaran dengan menggunakan perhitungan matriks *gaussian*. Dari analisis pengujian pembelajaran yang telah dilakukan diperoleh pembelajaran yang baik yaitu 95%, karena perhitungan iterasi yang cepat dengan menggunakan perhitungan matriks *gaussian* dan jaringan yang hampir menyerupai dengan model jaringan *multilayer perceptron* [6].

Penelitian terkait selanjutnya adalah pengenalan pola tanda tangan menggunakan metode *moment invariant* dan jaringan syaraf *radial basis function* (RBF). Hasil klasifikasi tanda tangan yang dikenali dengan tingkat akurasi tertentu, untuk menguji hasil klasifikasi telah dilakukan uji coba, hasil dari uji coba program menunjukkan bahwa JST RBF dapat mengenali pola tanda tangan dengan akurasi pada data uji 80% dan error pelatihan sebesar 12% dan data pengujian error sebesar 20% [9].

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan penjabaran beberapa permasalahan di atas, maka akan dilakukan penelitian mengenai klasifikasi daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau dengan menggunakan metode *gray level co-occurrence* matriks sebagai proses ekstraksi ciri tekstur dan menggunakan metode *radial basis function* sebagai metode klasifikasi nya. Penelitian ini di harapkan mampu untuk memilah citra masukan berupa citra tekstur daun mangga apel merah dan mangga apel hijau sesuai jenis nya dan mendapat akurasi yang tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini mengacu pada latar belakang adalah bagaimana cara melakukan klasifikasi struktur daun pada tanaman mangga apel hijau dan tanaman mangga apel merah dengan algoritma *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Radial Basis Function* yang mengacu pada latar belakang di atas.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk membatasi pembahasan yang akan disampaikan pada laporan penelitian, antara lain:

- a. Jenis daun mangga yang di gunakan antara lain adalah varietas mangga apel merah dan mangga apel hijau
- b. Data yang digunakan merupakan citra daun mangga apel sebanyak 100 citra
- c. Gambar yang di gunakan berformat .png
- d. Fitur yang digunakan pada metode GLCM terdiri atas *Angular Second Moment (ASM)*, *Inverse Different Moment (IDM)*, Kontras, Entropi dan Korlase
- e. Implementasi pada penelitian ini menggunakan aplikasi MATLAB

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin di dapatkan pada Tugas Akhir ini adalah untuk menerapkan Algoritma *Grey Level Co-Occurance Matrix* sebagai ekstraksi ciri daun mangga dan menggunakan metode *Radial Basis Function* untuk



melakukan Klasifikasi Jenis tanaman mangga melalui ekstraksi ciri daun Mangga Apel Hijau dan Mangga Apel Merah, serta untuk mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh berdasarkan pengujian data.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian berdasar pada tujuan penelitian yaitu untuk menerapkan algoritma *gray level co-Occurance matrix* guna ekstraksi ciri daun dan menggunakan metode *radial basis function* untuk melakukan klasifikasi jenis tanaman mangga melalui ekstraksi ciri daun mangga apel hijau dan mangga apel merah, serta untuk mengetahui tingkat akurasi yang di peroleh berdasarkan pengujian data

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Metode

##### 2.1.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan Representasi pembelajaran dari syaraf jaringan otak manusia untuk menyelesaikan suatu masalah yang mana pembelajaran berdasarkan perubahan bobotnya, Jaringan Syaraf Tiruan bisa digunakan untuk memodelkan hal kompleks antara Output dan Input untuk menemukan pola atau melakukan Klasifikasi [6]. terdapat 2 jenis pembelajaran yang dapat digunakan dalam Jaringan Syaraf Tiruan, yaitu *Supervised* (Terbimbing) dan *Unsupervised* (Tidak Terbimbing) dan Metode *Radial Basis Function* merupakan metode yang menggunakan metode *Supervised* (Terbimbing).

##### 2.1.1.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan syaraf tiruan adalah hubungan antar neuron yang terdapat pada model JST. Neuron yang terdapat pada lapisan tersebut dinamakan dengan layer, layer pada jst dikelompokkan sebanyak 3 jenis, yaitu

1. Lapisan Input

Lapisan input merupakan unit yang mempunyai tujuan dalam menerima pola inputan yang menggambarkan permasalahan yang ada

2. Lapisan Tersembunyi

Lapisan tersembunyi adalah unit yang mempunyai nilai output yang tidak dapat dicermati secara langsung

3. Lapisan Output

Lapisan output adalah unit-unit keluaran JST terhadap sesuatu permasalahan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.1.1.2 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan fungsi yang akan mentransformasikan nilai dari penjumlahan menjadi nilai yang dapat diolah lebih lanjut. Beberapa fungsi aktivasi diantaranya adalah :

1. Fungsi *Hard Limit*

Fungsi ini berfungsi untuk mengkonversi nilai masukan apapun pada variabel yang mempunyai nilai kontinu menuju nilai output biner pada jaringan lapisan tunggal. Secara matematis fungsi ini ditulis dengan persamaan :

$$y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x \leq 0 \\ 1, & \text{jika } x > 0 \end{cases} \quad \text{Rumus 2.1}$$

2. Fungsi *Threshold*

Fungsi ini mempunyai nilai ambang  $\theta$  sebagai batasnya, fungsi ini dapat ditulis dengan persamaan :

$$y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < \theta \\ 1, & \text{jika } x \geq \theta \end{cases} \quad \text{Rumus 2.2}$$

3. Fungsi *Bipolar Symetric Hard Limit*

Fungsi ini memiliki keluaran nilai 1, 0, -1 secara matematis fungsi ini: ditulis dengan persamaan

$$y = \begin{cases} 1, & \text{jika } x > 0 \\ 0, & \text{jika } x = 0 \\ -1, & \text{jika } x < 0 \end{cases} \quad \text{Rumus 2.3}$$

4. Fungsi *Bipolar dengan Threshold*

Fungsi ini memiliki keluaran nilai 1, 0, -1 dengan batas ambang pada nilai  $\theta$  tertentu. Secara matematis fungsi ini dapat ditulis dengan persamaan :

$$y = \begin{cases} 1, & \text{jika } x > \theta \\ 0, & \text{jika } x = \theta \\ -1, & \text{jika } x < \theta \end{cases} \quad \text{Rumus 2.4}$$

5. Fungsi *Linear Identitas*

Fungsi ini memiliki nilai input dan nilai output yang sama. Rumus yang digunakan dapat ditulis dengan persamaan :

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$y = x$$

**Rumus 2.5**

6. Fungsi *Saturating Linear*

Fungsi ini mempunyai nilai 1 apabila masukan yang diterima lebih dari  $\frac{1}{2}$ . Apabila nilai masukan berada diantara  $-\frac{1}{2}$  dan  $\frac{1}{2}$  maka akan menghasilkan keluaran yang bernilai sama dengan nilai input dan apabila nilai masukan kurang dari  $-\frac{1}{2}$  maka fungsi akan memiliki nilai  $-\frac{1}{2}$ . Rumus persamaan fungsi dapat ditulis sebagai berikut :

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 0,5 \\ x + 0,5; & \text{jika } -0,5 \leq x \leq 0,5 \\ 0; & \text{jika } x \leq -0,5 \end{cases} \quad \text{Rumus 2.6}$$

7. Fungsi *Symetric Saturating Linear*

Fungsi ini mempunyai nilai 1 jika masukan yang diterima lebih dari 1. Jika nilai masukan berada diantara  $-1$  dan  $1$  maka akan menghasilkan keluaran yang bernilai sama dengan nilai masukan dan apabila nilai masukan kurang dari  $-1$  maka fungsi akan memiliki nilai  $-1$ . Rumus persamaan fungsi dapat ditulis sebagai berikut :

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 1 \\ x; & \text{jika } -1 \leq x \leq 1 \\ -1; & \text{jika } x \leq -1 \end{cases} \quad \text{Rumus 2.7}$$

8. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi ini memiliki rentang nilai  $0 - 1$  yang digunakan pada JST dan memerlukan nilai output yang terletak pada rentang  $0 - 1$ . Secara matematis dapat di tulis sebagai berikut:

$$y = f(x) = \frac{1}{1+e^{-\sigma x}} \quad \text{Rumus 2.8}$$

9. Fungsi Sigmoid Bipolar

Fungsi ini memiliki output interval antara  $1$  sampai dengan  $-1$ . Secara matematis dapat di tulis sebagai berikut:

$$y = f(x) = \frac{1-e^{-x}}{1+e^{-x}} \quad \text{Rumus 2.9}$$

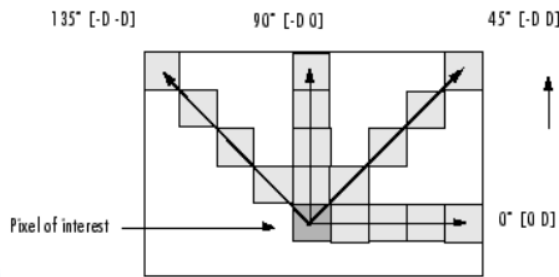


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**2.1.2 Gray Level Co-Occurance Matrix**

*Gray level co-Occurance matrix* atau biasa disebut dengan GLCM merupakan matriks bujursangkar dengan jumlah elemen sebanyak kuadrat jumlah level intensitas pada pixel citra [4]. Jarak yang dinyatakan pada pixel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dinyatakan dalam bentuk 4 arah dengan interval sudut 45°, seperti 0°, 45°, 90° dan 135°, sedangkan jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 piksel. Interval tersebut seperti di representasikan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2.1 Sudut Interval Dalam GLCM**

**2.1.2.1 Langkah Metode *Gray Level Co-Occurance Matrix***

Menurut [3], di dalam metode *gray level Co-Occurance Matrix* terdapat beberapa langkah, yaitu :

1. *Quantization*  
 Pengkonversian nilai *grayscale* citra kedalam suatu jarak dengan nilai tertentu yang bertujuan untuk mengurangi angka perhitungan dan memudahkan pada saat proses komputasi dilakukan.
2. *Co-occurrence*  
*Co-occurrence* merupakan kejadian bersamaan yang menunjukkan total peristiwa pada satu level nilai intensitas piksel berdampingan dengan intensitas dengan nilai level yang sama pada piksel lain dalam jarak dan orientasi sudut tertentu.
3. *Symmetric*  
*Symmetric* merupakan kemunculan posisi piksel yang sama.
4. *Normalization*



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Normalization* merupakan langkah untuk menghitung probabilitas matriks yang artinya membagi jumlah kemunculan ketetanggaan piksel tertentu dengan jumlah seluruh piksel ketetanggaan yang mungkin muncul.

5. *Feature Extraction*

*Feature Extraction* merupakan teknik pengambilan fitur dari suatu objek citra dengan cara mengelompokkan parameter nilai keunikan dan keakuratan, serta membatasi dan menampilkan hasil dari pengelompokan tersebut. Berikut persamaan yang digunakan pada fitur ekstraksi:

a. *Invers Different Moment (IDM) / Homogeneity*

*IDM* berfungsi untuk menggambarkan kesamaan antar piksel. Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai *IDM* adalah sebagai berikut:

$$IDM = \sum_{i=0} \sum_{j=0} \frac{p(i,j)}{1+(i-j)^2} \quad \text{Rumus 2.10}$$

b. Entropi

Entropi merepresentasikan ketidakteraturan pada ukuran dari bentuk gambar yang mempunyai derajat keabuan transisi yang merata dan bernilai kecil tetapi mempunyai entropi dengan nilai yang besar. Rumus yang digunakan untuk menghitung entropi adalah sebagai berikut:

$$E = \sum_i \sum_j p(i,j) \log(p(i,j)) \quad \text{Rumus 2.11}$$

c. *Variance*

*Variance* menunjukkan berapa banyak level dari keabuan yang beraneka ragam dari rata-rata. Rumus yang digunakan untuk menghitung *variance* adalah sebagai berikut:

$$var = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i,j) \quad \text{Rumus 2.12}$$

d. *Angular Second Moment (ASM)/Energy*

*Angular Second Moment* menunjukkan nilai dengan tingkat tertinggi saat kumpulan piksel-piksel homogen.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumus yang digunakan untuk menghitung ASM adalah sebagai berikut:

$$ASM = \sum_i \sum_j p(i - j)^2 \quad \text{Rumus 2.13}$$

e. Korelasi

Korelasi menunjukkan tingkat keabuan dengan ketergantungan linier antar piksel dengan posisi tertentu. Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai korelasi adalah sebagai berikut:

$$Cr = \frac{\sum_i \sum_j (ij)p(i,j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \quad \text{Rumus 2.14}$$

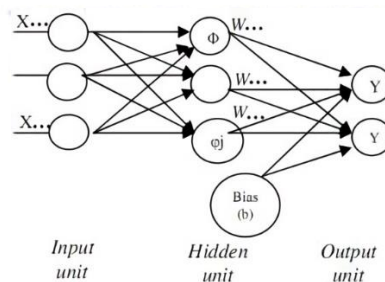
f. Kontras

Kontras menunjukkan ragam antar derajat keabuan suatu lokasi. Apabila pusat diagonal terletak jauh dari daerah kontras, maka tingkat nilai kontras akan semakin besar. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai kontras adalah sebagai berikut:

$$Con = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i, j) \quad \text{Rumus 2.15}$$

**2.1.3 Radial Basis Function**

*Radial Basic Function Network* adalah model linear dimana fungsi basis berupa *radial basic function*, yaitu fungsi yang tergantung pada jarak argumennya [10]. *Radial Basis Function* juga merupakan salah satu algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan metode Hibrida, yaitu metode yang menggabungkan antara Metode Supervised (Terbimbing) dan Metode *Unsupervised* (Tidak Terbimbing) [11]. Tahapan pembelajaran menggunakan jaringan RBF dapat dilihat pada gambar berikut :





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

**Gambar 2.2 Layer pada Jaringan RBF**

2.1.3.1 Struktur Jaringan *Radial Basis Function*

*Radial Basis Function Network* atau disebut juga dengan jaringan RBF merupakan suatu jaringan yang memiliki 3 layer [11]. Proses yang terjadi pada *Hidden Layer* dilakukan secara non linear dan menggunakan metode *Unsupervised* (Tidak Terbimbing) lalu pada *Output Layer* dilakukan secara linear menggunakan metode *Supervised* (Terbimbing), berikut adalah sedikit penjelasan lebih lanjut :

- a. *Input Layer*, merupakan bagian dari rangkaian Jaringan RBF yang berfungsi untuk masukan proses pertama
- b. *Hidden Layer*, merupakan lapisan tersembunyi dari dimensi yang lebih tinggi, yang melayani suatu tujuan fungsi basis dan bobot nya dengan nilai yang berbeda
- c. *Output Layer*, merupakan respon dari jaringan sesuai pola yang di jelaskan pada *input layer*. Transformasi yang berasal dari input layer ke *hidden layer* adalah *non linear*, dan transformasi dari *hidden layer* ke *output layer* adalah linear.

[8]

2.1.3.2 Algoritma *Radial Basis Function*

Adapun tahap pelatihan menggunakan Alogaritma *Radial Basis Function* adalah sebagai berikut :

1. Proses pelatihan *radial basis function*

Algoritma RBF pada proses pelatihan terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap *clustering* data dan tahap perubahan bobot [12]. Pada tahap *clustering* data semua data akan dikelompokkan berdasarkan kedekatan tertentu seperti kedekatan warna antara dua piksel, kedekatan jarak antara dua titik dan seterusnya. Pada proses ini berguna untuk menentukan jumlah lapisan tersembunyi yang akan digunakan. Tahap *clustering* dinamakan pelatihan yang bersifat *unsupervised learning* (pembelajaran tidak terbimbing) pada algoritma RBF. Pada tahap perubahan bobot

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berguna untuk menyimpan nilai bobot yang diperoleh dari *neuron-neuron* pada jaringan RBF dan tahap pelatihan ini bersifat *supervised learning* (pembelajaran terbimbing).

Tahapan pelatihan pada metode *Radial Basis Function* adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan fungsi aktivasi berbasis radial.
- b. Mencari nilai *center* (pusat data) secara random.
- c. Menghitung  $\|x_i - x_k\|$  yaitu jarak *euclidean*.

$$\|x_i - x_k\| = D_{i,k} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{i,j} - x_{k,j})^2} \quad \text{Rumus 2.16}$$

Keterangan:

$D_{i,k}$  = jarak *euclidean*

$i, k = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, p$

$x_i$  = vektor input data

$x_k$  = vektor *center* ke  $j$

- d. Menghitung  $\varphi_{i,k} = \varphi\|x_i - x_k\|$  hasil aktivasi dengan fungsi basis radial dari jarak data dikalikan bias. Persamaan yang digunakan untuk menghitung hasil aktivasi adalah sebagai berikut:

$$\varphi_{i,k} = e^{-(b1 \cdot D_{i,k})^2} \quad \text{Rumus 2.17}$$

Dengan

$$b1 = \frac{\sqrt{-\ln(0,5)}}{\sigma(\text{spread})} \quad \text{Rumus 2.18}$$

Keterangan:

$\sigma$  = nilai *spread* yang merupakan bilangan real positif dengan rentang nilai dari 1 sampai tak terhingga.

$b1$  = bobot bias

$\varphi_{i,k}$  = hasil aktivasi *gaussian*

- e. Menghitung bobot pelatihan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$w = (G^T G)^{-1} G^T d \quad \text{Rumus 2.19}$$



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

$w$  = nilai bobot

$G$  = matriks *gaussian*

$d$  = data target

- f. Diperoleh bobot terbaik dari proses pelatihan RBF.
2. Proses pengujian *radial basis function*
  - a. Menghitung  $||x_i - x_k||$  dari jarak data uji sesuai dengan persamaan
  - b. Menghitung nilai aktivasi pada data uji sesuai dengan persamaan dan persamaan
  - c. Mengambil bobot terbaik dari proses pelatihan RBF.
  - d. Menghitung output RBF. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$y = \sum \phi w + b$$

**Rumus 2.20**

Keterangan:

$y$  = output RBF

$\phi$  = fungsi *gaussian*

$w$  = nilai bobot

$b$  = bias

**2.1.4 Normalisasi**

Normalisasi merupakan proses transformasi nilai menjadi 0 dan 1 yang bertujuan untuk mendapatkan data dengan ukuran yang lebih kecil yang mewakili data asli tanpa harus menghilangkan karakteristik data tersebut. Normalisasi juga merupakan penskalaan nilai atribut dari data sehingga sesuai dengan *range* tertentu, persamaan matematis dari proses normalisasi adalah sebagai berikut :

$$x^* = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

**Rumus 2.21**

Keterangan:

$x^*$  : nilai setelah dinormalisasi

$x$  : nilai sebelum dinormalisasi

$\min(x)$  : nilai minimum dari suatu fitur



$\max(x)$ : nilai maksimum dari suatu fitur

### 2.1.5 Tanaman Mangga

Mangga atau disebut juga (*Mangifera, Sp*) adalah tanaman komoditas yang digemari di Indonesia, mangga memiliki rasa yang manis dan ada juga yang asam, mangga juga memiliki aroma yang khas. Tanaman mangga termasuk kedalam tumbuhan dengan biji tertutup, dan berkeping dua, menurut [2] dalam sistematika tanaman mangga dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub Divisi : *Angiospermae*
- Klas : *Dicotyledonae*
- Ordo : *Sapindales*
- Famili : *Anarcadiaceae*
- Genus : *Mangifera*
- Spesies : *Mangifera Indica, L*

Tanaman mangga memiliki banyak jenis, penelitian ini menggunakan 2 jenis tanaman mangga yaitu tanaman mangga apel merah dan tanaman mangga apel hijau. Kedua jenis mangga tersebut memiliki ciri sebagai berikut :

Tabel 2.1 Ciri-ciri Tanaman Mangga Apel



Ciri	Mangga Apel Hijau	Mangga Apel Merah
Jenis Kulit	Tebal	Tipis
Warna Buah	Hijau Kekuningan	Kuning Kemerahan
Warna Daging Buah	Oranye	Kuning Kemerahan
Tekstur	Halus	Halus
Aroma	Wangi	Wangi
Rasa	Manis Sedikit Masam	Manis

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jenis Daun	Berwarna Hijau, berbentuk pipih, runcing pada bagian ujung daun	Berwarna hijau, berbentuk pipih, runcing pada bagian ujung daun
------------	---	---

Tabel 2.2 Citra Daun Mangga

Nomor	Gambar	Jenis Daun
1		Daun Mangga Hijau
2		Daun Mangga Merah

### 21.6 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan pemrosesan citra yang menggunakan komputer agar menjadi citra yang lebih baik. Citra didefinisikan sebagai suatu fungsi intensitas cahaya 2 dimensi  $f(x,y)$  dimana  $x$  dan  $y$  merupakan suatu koordinat spatial. Citra dapat diperoleh dari bantuan alat perekam seperti kamera digital [4]. Citra berwarna terdiri atas unsur warna *Red*, *Green* dan *Blue* sering disingkat dengan RGB, ketiga komponen warna ini menentukan warna suatu objek.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.1.7 Confussion Matrix

*Confussion matriks* adalah alat yang berguna digunakan untuk mengukur seberapa baik *classifier* yang digunakan untuk mengenali *tuple* dari kelas yang berbeda [13]. Menghitung tingkat akurasi dari suatu penelitian merupakan suatu hal yang penting, *confussion matriks* pada penelitian digunakan untuk menghitung tingkat akurasi. Berikut adalah tabel dari *confussion matriks*.

**Tabel 2.3 Tabel Confussion Matrix**

		Kelas Prediksi	
		1	0
Kelas Sebenarnya	1	TP	FN
	0	FP	TN

Keterangan :

TP (*True Positive*) : Jumlah dokumen dari kelas 1 yang benar dan diklasifikasi sebagai kelas 1.

FP (*False Positive*) : Jumlah dokumen dari kelas 0 yang salah dan diklasifikasi sebagai kelas 1

FN (*False Negative*) : Jumlah dokumen dari kelas 1 yang salah dan diklasifikasi sebagai kelas 0

TN (*True Negative*) : Jumlah dokumen dari kelas 0 yang benar dan diklasifikasi sebagai kelas 0

Berdasarkan Tabel diatas, maka didapat persamaan yang digunakan untuk proses perhitungan akurasi dengan *confussion matrix* sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100 \% \quad \text{Rumus 2.22}$$

### 2.2 Penelitian Terkait

Penelitian terkait dapat dilihat lebih jelas pada tabel berikut:





Tabel 2.4 Penelitian Terkait

Author	Judul Penelitian	Metode	Hasil Kesimpulan
[14]	Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Gadung dan Mangga Madu Berdasarkan Tulang Daun	<i>Unconstrain hit or miss transformation</i> (UHMT), <i>k-fold cross validation</i>	Penelitian ini menggunakan 200 citra pada masing masing jenis daun mangga, dengan metode <i>k-fold cross validation</i> penelitian ini mendapatkan hasil 78,5%
[15]	Analisis learning jaringan RBF ( <i>Radial Basis Function Network</i> ) pada pengenalan pola alfanumerik	<i>Radial Basis Function</i>	Penelitian ini menggunakan metode Radial Basis Function dan mendapatkan Hasil 95%
[8]	Implementasi <i>Support Vector Machine</i> (SVM) untuk klasifikasi jenis daun mangga menggunakan metode <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>	<i>Support Vector Machine</i> dan GLCM	Penelitian ini menggunakan metode <i>Support Vector Machine</i> dan GLCM untuk melakukan klasifikasi dan mendapat persentasi 64,67%
[8]	Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Radial Basis Function</i> Untuk Identifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Pola Daun	<i>Radial Basis Function</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>Radial Basis Function</i> dengan persentasi 53%
Oki Prianto (2020)	Penerapan gray level co-occurrence matrix dan radial basis function pada klasifikasi jenis tanaman mangga berdasarkan tekstur daun mangga	<i>Gray level co-occurrence matrix, radial basis function</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>Gray level co-occurrence matrix, radial basis function</i> dan mendapatkan hasil persentasi 90%
[11]	<i>Adaptive Genetic Algorithm</i> (AGA) <i>Radial Basis Function</i> (RBF)	<i>Adaptive Genetic Algorithm</i> (AGA), <i>Radial</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>Adaptive Genetic Algorithm</i> (AGA),

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



<b>Author</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil Kesimpulan</b>
	<i>Neural Network Untuk Klasifikasi</i>	<i>Basis Function ( RBF )</i>	<i>Radial Basis Function ( RBF ) dan mendapatkan hasil persentasi 97,11%</i>



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan awal dari penelitian ini, dimulai dari membaca penelitian sebelumnya dan juga membaca jurnal dari penelitian terkait. Studi pustaka dilaksanakan dengan membaca jurnal tentang daun mangga, serta juga tentang metode yang akan di gunakan dalam penelitian ini, seperti *Metode Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Metode Radial Basic Function*

#### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan yang bertujuan untuk memperoleh data yang akan di gunakan pada penelitian ini. Pengumpulan data dilaksanakan dengan mengumpulkan daun mangga sebagai objek penelitian utama. Daun mangga yang di peroleh berasal dari berbagai tempat seperti halaman rumah bapak mujiman yang memiliki 3 batang pohon mangga apel hijau dan pekarangan sekolah yayasan amil hasanah yang memiliki 2 batang pohon mangga apel merah. Pengambilan data citra daun mangga akan menggunakan kamera digital canon yang beresolusi 12MP. Pengambilan citra daun mangga akan dilaksanakan di dalam ruangan dengan latar berwarna putih agar mendapatkan citra yang lebih baik. Pengambilan citra akan dilakukan sebanyak 100 data citra yaitu 50 citra data daun mangga apel hijau dan 50 citra data daun mangga apel merah.

#### 3.3 Analisa dan Perancangan

Analisa dan perancangan berisi tentang tahapan analisa dan tahapan perancangan yang akan di lakukan pada laporan ini

##### 3.3.1 Analisa Kebutuhan Data

Analisa kebutuhan data bertujuan untuk menganalisa data yang akan di gunakan pada penelitian ini, data yang digunakan adalah citra daun mangga sebanyak 100 citra daun mangga. daun mangga akan digunakan dengan 50 citra



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

daun mangga apel hijau dan 50 citra daun mangga apel merah, daun mangga yang digunakan adalah daun mangga yang berbentuk bagus dan tidak cacat, citra data daun mangga yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

Daun mangga yang akan di gunakan memiliki kondisi yang baik

Pengambilan citra akan menggunakan kamera Android dengan resolusi 24 MP

Citra daun yang di ambil memiliki format JPG

Citra daun terdiri dari daun mangga apel hijau dan daun mangga apel merah

Citra daun mangga yang digunakan nantinya berukuran  $300 \times 150px$

### 3.3.2 Analisa Proses

Analisa proses merupakan tahapan yang berisi proses yang akan di kerjakan pada penelitian ini, berikut merupakan tahapannya :

#### 1. *Preprocessing*

Pada tahapan ini citra daun mangga akan dilakukan analisa awal, nantinya citra daun mangga akan di kumpulkan dan di jadikan data latih dan data uji, pada tahap ini citra daun mangga akan di lakukan pengolahan agar mendapat sebuah citra baru agar dapat mempermudah dalam mengambil ekstraksi ciri. Proses yang akan dilakukan antara lain:

##### a. *Resize*

Proses ini bertujuan untuk membuat ukuran citra lebih maksimal agar dapat mempermudah proses pengambilan ekstraksi ciri, proses ini menggunakan *Software Adobe Photoshop*.

##### b. *Crop*

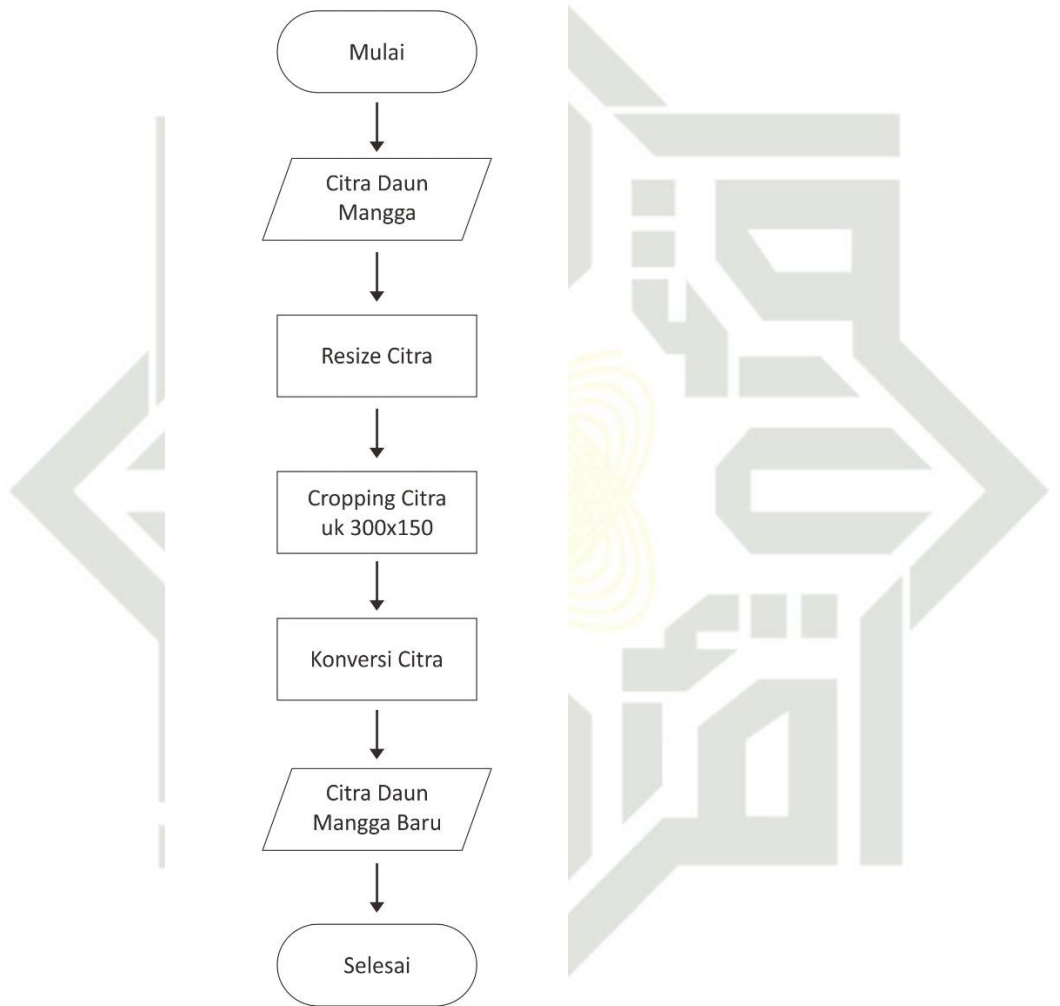
Proses ini bertujuan untuk membuang bagian citra yang tidak diperlukan secara manual dengan menggunakan *Software Adobe Photoshop*.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Konversi citra RGB menjadi citra *grayscale*

Berikut adalah tahapan preprocessing pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.1.1 Tahapan Preprocessing**

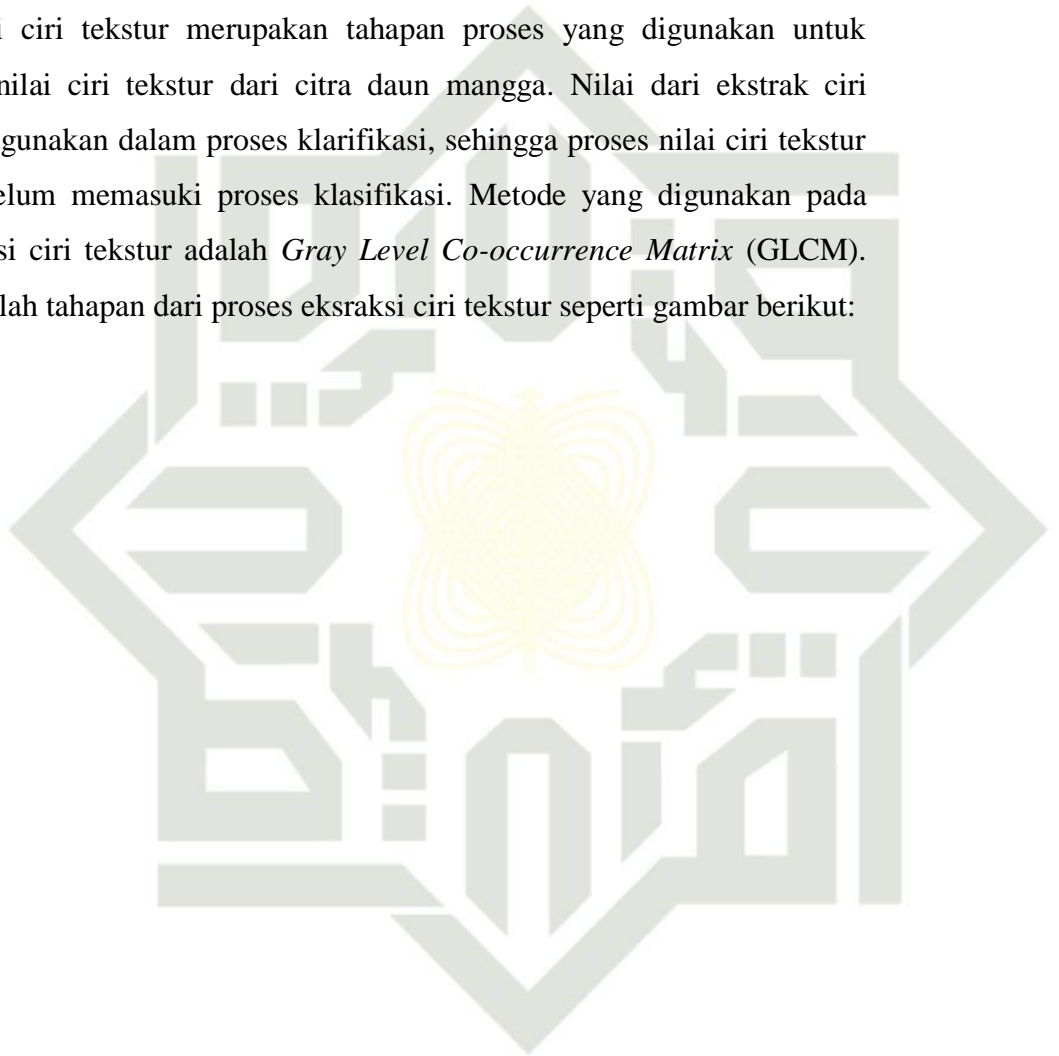
**2. Processing**

Pada tahapan ekstraksi ciri merupakan tahapan yang akan menunjukkan proses ekstraksi ciri pada tekstur daun mangga. Ekstraksi ciri merupakan proses untuk mendapatkan tekstur daun mangga sebelum dilakukannya klasifikasi,

proses ekstraksi ciri akan menggunakan metode *Gray Level Co-Occurance Matriks*.

a. Ekstraksi Ciri Tekstur

Ekstraksi ciri tekstur merupakan tahapan proses yang digunakan untuk mendapatkan nilai ciri tekstur dari citra daun mangga. Nilai dari ekstrak ciri tekstur akan digunakan dalam proses klarifikasi, sehingga proses nilai ciri tekstur dilakukan sebelum memasuki proses klasifikasi. Metode yang digunakan pada proses ekstraksi ciri tekstur adalah *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. Berikut ini adalah tahapan dari proses ekstraksi ciri tekstur seperti gambar berikut:



UIN SUSKA RIAU

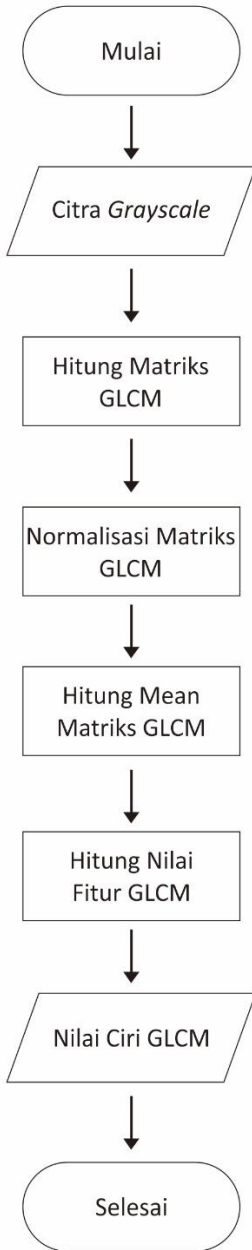
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 3.2 Tahapan Ekstraksi Ciri**

**5.2 Normalisasi Data**

Normalisasi data merupakan tahapan yang dilakukan setelah memperoleh nilai fitur GLCM. Normalisasi data bertujuan untuk mendapat data dengan ukuran yang lebih kecil dan mewakili data asli dengan tanpa menghilangkan karakteristik dari data yang tersedia. Pada proses normalisasi data dilakukan berdasarkan persamaan (2.27).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Klasifikasi

Klasifikasi merupakan tahapan yang dilakukan setelah memperoleh nilai ekstraksi fitur yang telah dinormalisasikan dari proses ekstraksi ciri tekstur pada metode GLCM. Dengan menggunakan metode *Radial Basis Function* (RBF), nilai ekstraksi ciri akan dijadikan data masukan pada proses klarifikasi.

Berikut tahapan pada proses pelatihan dengan menggunakan metode RBF:

1. Menentukan masukan data yang digunakan
2. Menentukan pusat data secara random
3. Menghitung jarak *euclidean* dengan merujuk pada persamaan (2.4)
4. Menghitung hasil aktivasi *gaussian* dengan merujuk pada persamaan (2.5) dan perhitungan nilai bias dengan merujuk pada persamaan (2.6)
5. Menghitung bobot lapisan dan bias lapisan sebagai bobot terbaik dari proses pelatihan RBF dengan merujuk pada persamaan (2.7)

Berikut tahapan proses pengujian dengan menggunakan metode RBF:

1. Menghitung jarak *euclidean* dengan merujuk persamaan (2.4)
2. Menghitung hasil aktivasi *gaussian* dengan merujuk pada persamaan (2.5) dan perhitungan nilai bias dengan merujuk pada persamaan (2.6)
3. Mengambil bobot terbaik pada proses pelatihan RBF
4. Menghitung bobot RBF dengan merujuk pada persamaan (2.2)
5. Menghitung hasil aktivasi sigmoid biner dengan merujuk pada persamaan (2.8) untuk hasil pada proses klasifikasi daun mangga.

### Perancangan

Perancangan adalah tahapan yang dilakukan setelah analisa selesai. Perancangan yang akan dibuat adalah perancangan tampilan aplikasi yang bertujuan untuk mendesain aplikasi dengan menggunakan *software microsoft visio 2013*.

## 3.4 Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian merupakan tahapan yang akan dilakukan setelah tahapan Analisa dan Perancangan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.4.1 Implementasi

Pada bagian implementasi penelitian ini akan menggunakan pengkodean untuk membangun sebuah sistem dari bagian perancangan berikut adalah software dan hardware yang digunakan :

**Software :**

Sistem operasi : Windows 10

Tools : Matlab R2018a

**Hardware :**

Processor : Intel Core i7-4510U CPU @2.00 GHz

Hardisk : 120 GB SSD

Ram : 8 GB

### 3.4.2 Pengujian

Pengujian akan dilakukan untuk mengetahui keberhasilan sistem yang dibangun dibagi beberapa tahap yaitu pengujian *white box* dan pengujian akurasi . dilakukan untuk mengetahui kondisi dari hasil implementasi pengkodean metode GLCM dan RBF untuk proses klasifikasi. Pengujian akurasi dari klasifikasi jenis mangga berdasarkan tekstur daun mangga menggunakan *confusion matrix* yang digunakan sebagai tolak ukur dari hasil klasifikasi dan tingkat keberhasilan yang dicapai.



## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil kesimpulan dari penelitian penerapan metode GLCM dan RBF untuk klasifikasi daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau berdasarkan tekstur daun adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan guna ekstraksi ciri fitur adalah GLCM dan datanya dapat di gunakan sebagai parameter untuk klasifikasi daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau
2. RBF digunakan untuk klasifikasi jenis daun mangga apel merah dan daun mangga apel hijau
3. Nilai threshold terbaik yang dilakukan pada pengujian adalah 0,6 dengan perbandingan 90:10 dan mendapat nilai akurasi sebesar 80%

#### 5.2 Saran

Setelah di jabarkan kesimpulan dari penelitian ini pada bagian kesimpulan di atas hendaknya pada penelitian selanjutnya memperhatikan beberapa hal berikut :

1. Penelitian ini menggunakan 2 macam data daun mangga yang masih berada dalam 1 jenis, yakni mangga apel merah dan mangga apel hijau, pada penelitian beerikutnya hendaknya dapat menggunakan citra daun yang lebih bervariasi, agar dapat menghasilkan hasil yang lebih maksimal
2. Menggunakan beberapa metode lain yang masih berkaitan dengan klasifikasi dan menggunakan ekstraksi fitur yang mana di harapkan jika menggunakan metode lain menghasilkan akurasi yang lebih baik lagi kedepannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- H. Syahputra and A. Harjoko, “Klasifikasi Varietas Tanaman Kelengkeng Berdasarkan Morfologi Daun Menggunakan Backpropagation Neural Network dan Probabilistic Neural Network,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 5, no. 3, p. 11, 2011, doi: 10.22146/ijccs.5206.
- N. P. Salatin, “PERBANYAKAN TANAMAN MANGGA (*Mangifera indica*) DENGAN CARA CANGKOK DI UPTD B2TPH, TOHUDAN, COLOMADU KARANGANYAR TUGAS,” 2012.
- S. Suhendri, F. Muhammad Muharam, and K. Aelani, “Implementasi Support Vector Machine (Svm) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Mangga Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix,” *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 93–100, 2017, doi: 10.32485/kopertip.v1i03.22.
- A. Fadlil and Saifudin, “Sistem Identifikasi Citra Kayu Berdasarkan Tekstur Menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dengan Klasifikasi Jarak Euclidean,” *Sinergi*, vol. 19, pp. 181–186, 2015.
- L. Angriani, N. A. Banyal, and Surlanti, “Identifikasi Daun Ganja Berdasarkan Fitur Daun Menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” *J. IT STMIK Handayani*, vol. 6, no. 1, pp. 49–54, 2015.
- F. Azmi, “Analisis learning jaringan RBF (Radial Basis Function Network) pada pengenalan pola alfanumerik,” *J. TIMES*, vol. V, no. 2, pp. 32–34, 2016.
- O. Prianto, “Penerapan Gray Level Co-Occurance Matrix dan Radial Basis Function Pada Klasifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Tekstur Daun Mangga,” pp. 1–11, 2017.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

R. Mahadyanto, D. A. Prastiningtyas, and F. E. Purwiantono, "Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function Untuk Identifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Pola Daun," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 21–25, 2017, [Online]. Available: <http://www.elsevier.com/locate/scp>.

A. Jariah, M. I. Irawan, and I. Mukhlash, "Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Moment Invariant Dan Jaringan Syaraf Radial Basis Function (RBF)," *Pros. Semin. Nas. Penelitian, Pendidik. dan Penerapan MIPA*, pp. 85–92, 2011.

[10] H. Murfi, "Radial Basis Function Networks," 2015.

[11] M. A. Nugroho, "Adaptive Genetic Algorithm (AGA) Radial Basis Function (RBF) Neural Network Untuk Klasifikasi," *Jur. Inform. Fak. Mat. Ilmu Pengetah. Alam Univ. Sebel. Maret*, 2012.

[12] M. A. Nugroho, *Adaptive Genetic Algorithm (AGA) Radial Basis Function (RBF) Neural Network untuk Klasifikasi*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, 2012.

[13] I. Iskandar and E. Resdifa, "Penerapan Metode Radial Basis Function Dengan Jumlah Center Dinamis Untuk Klasifikasi Serangan Jaringan Komputer," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 78–85, 2019.

[14] S. Y. Riska, L. Cahyani, and M. I. Rosadi, "Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Gadung dan Mangga Madu Berdasarkan Tulang Daun," *J. Buana Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 41–50, 2015, doi: 10.24002/jbi.v6i1.399.

[15] Suhendri, F. M. Muharam, and K. Aelani, "Implementasi Support Vector Machine (SVM) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Mangga Menggunakan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix," *J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komputer, ISSN 2549-9351*, vol. 01, no. 03, pp. 93–100, 2017.





UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

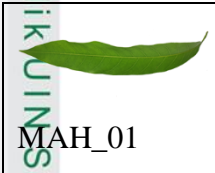
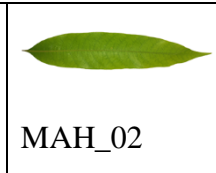
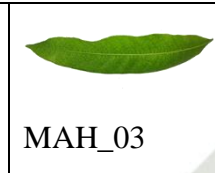
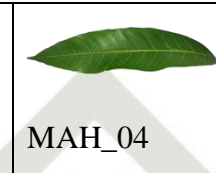
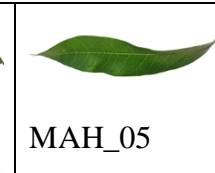
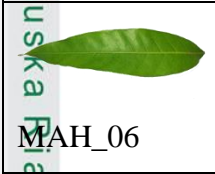
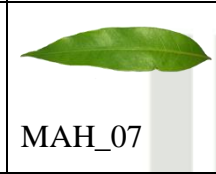
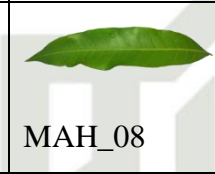
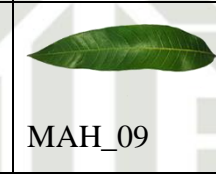
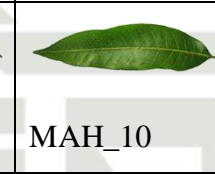
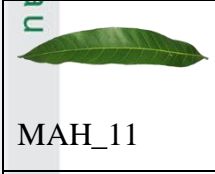


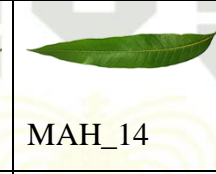

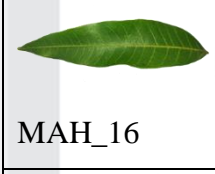




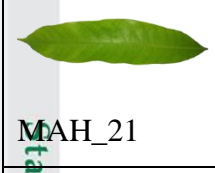










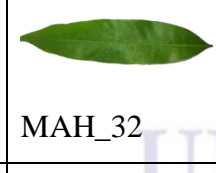



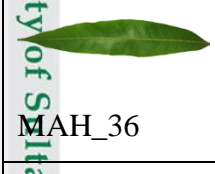











UIN SUSKA RIAU

## LAMPIRAN A

Berikut adalah 100 citra data daun mangga pada penelitian ini

Tabel. A.1. Citra daun mangga apel hijau

				
MAH_01	MAH_02	MAH_03	MAH_04	MAH_05
				
MAH_06	MAH_07	MAH_08	MAH_09	MAH_10
				
MAH_11	MAH_12	MAH_13	MAH_14	MAH_15
				
MAH_16	MAH_17	MAH_18	MAH_19	MAH_20
				
MAH_21	MAH_22	MAH_23	MAH_24	MAH_25
				
MAH_26	MAH_27	MAH_28	MAH_29	MAH_30
				
MAH_31	MAH_32	MAH_33	MAH_34	MAH_35
				
MAH_36	MAH_37	MAH_38	MAH_39	MAH_40
				
MAH_41	MAH_42	MAH_43	MAH_44	MAH_45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
















1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MAH_41	MAH_42	MAH_43	MAH_44	MAH_45
MAH_46	MAH_47	MAH_48	MAH_49	MAH_50

**Tabel. A.2. Citra daun mangga apel merah**

MAM_01	MAM_02	MAM_03	MAM_04	MAM_05
MAM_06	MAM_07	MAM_08	MAM_09	MAM_10
MAM_11	MAM_12	MAM_13	MAM_14	MAM_15
MAM_16	MAM_17	MAM_18	MAM_19	MAM_20
MAM_21	MAM_22	MAM_23	MAM_24	MAM_25
MAM_26	MAM_27	MAM_28	MAM_29	MAM_30
MAM_31	MAM_32	MAM_33	MAM_34	MAM_35



 MAM_36	 MAM_37	 MAM_38	 MAM_39	 MAM_40
 MAM_41	 MAM_42	 MAM_43	 MAM_44	 MAM_45
 MAM_46	 MAM_47	 MAM_48	 MAM_49	 MAM_50

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Informasi Personal		
	Nama	Mokhtar Rosyid
	Tempat, Tanggal Lahir	Pekanbaru, 19 Februari 1996
	Jenis Kelamin	Laki-Laki
	NIM	11451104935
	Tinggi Badan	183
	Anak Ke	1
	Kewarganegaraan	Indonesia
	Agama	Islam
Status Pernikahan	Belum Menikah	
Alamat	Jl. Rawa Indah IX	
No HP	082387444363	
Email	Mokhtar.rosyid@students.uin-suska.ac.id	
Riwayat Pendidikan		
Tahun 2002 - 2008	SDN 025 Pekanbaru, SDN 046 Pekanbaru	
Tahun 2008 - 2011	MTs Hasanah Pekanbaru	
Tahun 2011 - 2014	MA Hasanah Pekanbaru	
Tahun 2014	S1 Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.