

**KLASIFIKASI CITRA BUAH JERUK MANIS  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)***

**(Studi Kasus Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Rokan Hulu)**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh :**

**RINANDA RIZKI PRATAMA**  
**NIM. 1537031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN  
ROKAN HULU**

**2020**

**KLASIFIKASI CITRA BUAH JERUK MANIS  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)***

**(Studi Kasus Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Rokan Hulu)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**Oleh :**

**RINANDA RIZKI PRATAMA**  
**NIM. 1537031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

**ROKAN HULU**

**2020**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

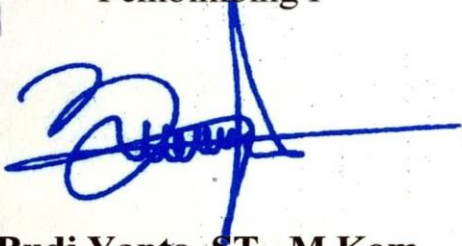
### KLASIFIKASI CITRA BUAH JERUK MANIS MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

(Studi Kasus Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Rokan Hulu)

---

Disetujui oleh :

Pembimbing I



**Budi Yanto, ST., M.Kom**  
NIDN. 1029058301

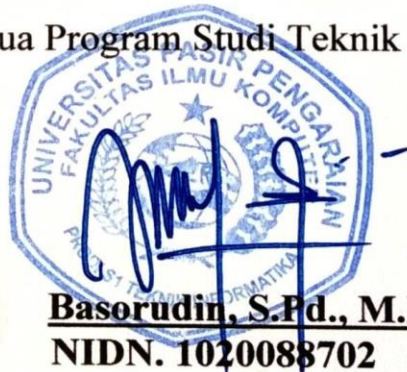
Pembimbing II



**Erni Rouza, ST., M.Kom**  
NIDN. 1009058707

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Teknik Informatika



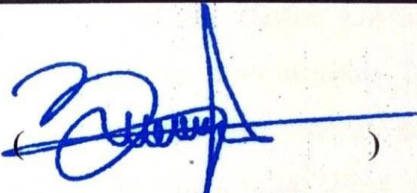




UNIVERSITAS PASIK PENGARLAMAN  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**Basorudin, S.Pd., M.Kom**  
NIDN. 1020088702



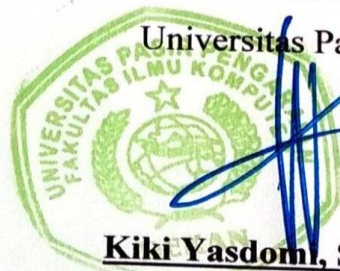
**PERSETUJUAN PENGUJI**  
**Tugas Akhir ini telah diuji oleh**  
**Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer**  
**Program Studi Teknik Informatika**  
**Fakultas Ilmu Komputer**  
**Universitas Pasir Pengaraian**  
**Pada Tanggal 13 Mei 2020**

---

|    |  | Tim Penguji : |   |
|----|--|---------------|---|
| 1. | <u>Budi Yanto, S.T., M.Kom</u><br>NIDN. 1029058301 | Ketua         | (  )    |
| 2. | <u>Erni Rouza, ST., M.Kom</u><br>NIDN. 1009058707  | Sekretaris    | (  )    |
| 3. | <u>Basorudin, S.Pd., M.Kom</u><br>NIDN. 1020088702 | Anggota       | (  )  |
| 4. | <u>Jufri, S.Pd., M.Mat</u><br>NIDN. 1023018803     | Anggota       | (  )  |
| 5. | <u>Luth Fimawahib, M.Kom</u><br>NIDN. 1013068901   | Anggota       | (  ) |

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Pasir Pengaraian



  
**Kiki Yasdomi, S.Kom., M.Kom**  
NIDN. 1021018703

## LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul Klasifikasi Citra Buah Jeruk Manis Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN), benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini, serta lainnya sesuai norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 13 Mei 2020

Yang membuat pernyataan



**Kinanda Rizki Pratama**  
**NIM. 1537031**



## **KATA PENGANTAR**

*Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh*

*Alhamdulillah rabbil Alamin*, segala puji syukur ats kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam kita terucapkan buat junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, karna jasa beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan hingga sampai ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer. Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada penulis. Semua itu tentu terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan yang dengan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk bagi manusia agar menjadi manusia paling mulia derajatnya di sisi Allah SWT.
3. Kepada Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya dan merupakan motivasi saya untuk memberikan yang terbaik.
4. Bapak Dr. Adolf Bastian, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Kiki Yasdomi, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
6. Bapak Basorudin, S.Pd., M.Kom, selaku penguji III dan selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.

7. Bapak Budi Yanto, ST., M.Kom, selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Erni Rouza, ST., M.Kom, selaku pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom dan Bapak Jufri, M.Mat, selaku penguji I dan penguji II Tugas Akhir yang telah memberi arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Roby Saputra selaku sahabat yang selalu ada setiap penulis butuhkan.
11. Vivi Desiyanti yang selalu memberikan semangat yang luar biasa ketika Penulis malas-malasan mengerjakan tugas akhir ini.
12. Teman-teman seperjuangan di Prodi Teknik informatika yang telah memberi semangat serta motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Dan pihak-pihak lain yang sangat banyak membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Aamiin.

*Wassalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh.*

Pasir Pengaraian, 13 Mei 2020

**Rinanda Rizki Pratama**  
**NIM. 1537031**

## **ABSTRACT**

*Sweet orange plant (Citrus Sinensis) is an annual fruit plant originating from Asia. China is believed to be the place where oranges first grew. For hundreds of years, oranges have grown naturally in Indonesia or are cultivated. Sweet orange is very much consumed by humans because oranges are rich in vitamin C, sweet oranges can be consumed directly and can be used as drinks and jams. In general, the classification process carried out to determine which oranges are feasible (good) and not feasible (rotten) still uses manual methods. The manual method is based on direct visual observations on the fruit to be classified. Classification in this way has several weaknesses, namely the existence of human visual limitations, influenced by the psychological conditions of observation and takes a long time, especially for large plantations. For this reason, a method is needed for the classification of sweet orange fruit with a computerized system created using the Convolutional Neural Network (CNN) method. CNN is one of the deep learning algorithms which is a development of the Multilayer Perceptron (MLP) which is able to process data in two dimensions, such as images and is able to classify images with larger or larger classes. This system is designed and built using the Mat20 version R2018a programming language. In a study with 100 dataset of sweet orange images showed an accuracy level of 96% for training and 92% for testing which was considered to be able to classify the feasibility of sweet orange fruit very well. In testing using new data from 10 images of sweet orange produced 9 images of sweet orange with true values and 1 image of sweet orange with wrong values.*

**Keyword : Convolutional Neural Network (CNN), Deep Learning, Sweet orange, Classification.**



## ABSTRAK

Tanaman jeruk manis (*Citrus Sinensis*) adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Cina dipercaya sebagai tempat pertama kali jeruk tumbuh. Sejak ratusan tahun yang lalu, jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. Jeruk manis sangat banyak dikonsumsi oleh manusia karena jeruk kaya akan vitamin C, buah jeruk manis bisa dikonsumsi langsung dan bisa dijadikan sebagai minuman dan selai. Secara umum proses klasifikasi yang dilakukan untuk menentukan jeruk layak (bagus) dan tidak layak (busuk) masih banyak menggunakan cara manual. Cara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung pada buah yang akan diklasifikasi. Klasifikasi dengan cara ini memiliki beberapa kelemahan yaitu adanya keterbatasan visual manusia, dipengaruhi oleh kondisi psikis pengamatannya serta memakan waktu yang lama terutama bagi perkebunan besar. Untuk itu, diperlukan suatu metode untuk klasifikasi buah jeruk manis dengan sistem terkomputerisasi yang dibuat menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN adalah salah satu algoritma dari *deep learning* yang merupakan pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang mampu mengolah data dalam bentuk dua dimensi, misalnya gambar serta mampu melakukan klasifikasi pada citra dengan kelas-kelas yang lebih banyak atau besar. Sistem ini dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *matlab* versi R2018a. Pada penelitian dengan 100 *dataset* gambar jeruk manis menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96% untuk *training* 92% untuk *testing* yang dinilai telah mampu melakukan klasifikasi kelayakan buah jeruk manis dengan sangat baik. Pada pengujian menggunakan data baru dari 10 citra jeruk manis dihasilkan 9 citra jeruk manis dengan nilai benar dan 1 citra jeruk manis dengan nilai salah.

**Kata Kunci :** *Convolutional Neural Network (CNN), Deep Learning, Jeruk Manis, Klasifikasi.*

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| <b>LEMBAR JUDUL</b> .....                  | <b>i</b>       |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> ..... | <b>ii</b>      |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI</b> .....    | <b>iii</b>     |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....             | <b>iv</b>      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                | <b>v</b>       |
| <b>ABSTRACT</b> .....                      | <b>vii</b>     |
| <b>ABSTRAK</b> .....                       | <b>viii</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                    | <b>ix</b>      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                  | <b>xiii</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                 | <b>xiv</b>     |
| <b>DAFTAR SIMBOL</b> .....                 | <b>xvi</b>     |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>                   |                |
| 1.1. Latar Belakang .....                  | 1              |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                  | 3              |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....               | 4              |
| 1.4. Batasan Masalah .....                 | 4              |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....              | 4              |
| 1.6. Metodologi penelitian.....            | 4              |
| 1.7. Sistematika Penulisan .....           | 5              |
| <b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b>                |                |
| 2.1. Klasifikasi .....                     | 7              |

|   |    |
|---|----|
| 2.2. Pengolahan Citra Digital ( <i>Image Processing</i> ) ..... | 7  |
| 2.3. Citra Digital .....  | 8  |
| 2.4. Jenis Citra .....  | 9  |
| 2.5. Buah Jeruk Manis .....                                     | 10 |
| 2.6. <i>Deep Learning</i> .....                                 | 11 |
| 2.7. Jaringan Syaraf Tiruan.....                                | 11 |
| 2.7.1. Konsep Jaringan Syaraf Tiruan .....                      | 11 |
| 2.7.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan.....                     | 12 |
| 2.8. <i>Convolution Neural Network</i> (CNN).....               | 13 |
| 2.8.1. Operasi Konvolusi .....                                  | 14 |
| 2.8.2. <i>Pooling Layer</i> .....                               | 16 |
| 2.8.3. <i>Flattening</i> .....                                  | 17 |
| 2.8.4. <i>Fully Connected Layer</i> .....                       | 18 |
| 2.9. Sortasi .....  | 18 |
| 2.10. <i>Matlab</i> .....                                       | 19 |
| 2.11. Penelitian Terkait.....                                   | 20 |

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Pengamatan Pendahuluan .....           | 24 |
| 3.2. Perumusan Masalah Penelitian .....     | 24 |
| 3.3. Pengumpulan Data.....                  | 25 |
| 3.4. Analisa .....                          | 25 |
| 3.4.1. Konsep Jaringan Syaraf Tiruan .....  | 25 |
| 3.4.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan..... | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 3.5. Perancangan Sistem .....   | 26 |
| 3.6. Implementasi Sistem.....   | 26 |
| 3.7. Pengujian .....  | 27 |
| 3.8. Kesimpulan dan Saran .....   | 27 |
| <br><b>BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN</b>                                  |    |
| 4.1. Analisa Sistem .....   | 28 |
| 4.1.1. Analisa Sistem Yang Berjalan Sekarang .....                        | 28 |
| 4.1.2. Analisa Sistem Baru .....  | 29 |
| 4.1.3. Analisa <i>Flowchart</i> Sistem .....                              | 29 |
| 4.1.3.1. <i>Flowchart</i> Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> ..... | 29 |
| 4.1.3.2. <i>Flowchart</i> Proses Uji Klasifikasi .....                    | 30 |
| 4.1.4. Analisa Kebutuhan Sistem.....                                      | 31 |
| 4.1.5. Analisa Masukan Sistem .....                                       | 32 |
| 4.1.6. Analisa Keluaran Sistem .....                                      | 33 |
| 4.1.7. Contoh Kasus.....  | 33 |
| 4.2. Perancangan Sistem .....   | 35 |
| 4.2.1. Perancangan Tampilan Utama GUI.....                                | 41 |
| 4.3. UML ( <i>Unified Model Language</i> ).....                           | 42 |
| 4.3.1. <i>Use Case Diagram</i> .....                                      | 42 |
| 4.3.2. <i>Sequence Diagram</i> .....                                      | 46 |
| 4.3.3. <i>Activity Diagram</i> .....                                      | 47 |
| <br><b>BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>                               |    |
| 5.1. Implementasi.....  | 49 |



|  |           |
|--|-----------|
| 5.1.1. Lingkungan Implementasi .....   | 49        |
| 5.1.2. Implementasi GUI Klasifikasi Citra Metode CNN .....                     | 50        |
| 5.2. Pengujian .....   | 57        |
| 5.2.1. Pengujian Klasifikasi Citra Jeruk Manis Menggunakan<br>Metode CNN ..... | 57        |
| 5.2.2. Pengujian Aplikasi menggunakan <i>Blackbox</i> .....                    | 59        |
| <b>BAB 6 PENUTUP</b>   |           |
| 6.1. Kesimpulan .....  | 61        |
| 6.2. Saran .....   | 61        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>  |           |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>  | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 2.1 Warna dan Nilai Penyusun Warna .....  | 9              |
| 2.2 Perbedaan Jeruk Bagus dan Rusak.....  | 10             |
| 2.3 Penelitian Terkait .....  | 20             |
| 4.1 <i>Use Case</i> Proses <i>Training</i> .....  | 43             |
| 4.2 <i>Use Case</i> Arsitektur CNN.....   | 43             |
| 4.3 <i>Use Case</i> Akurasi .....   | 44             |
| 4.4 <i>Use Case</i> <i>Input</i> .....  | 44             |
| 4.5 <i>Use Case</i> Klasifikasi .....   | 44             |
| 4.6 <i>Use Case</i> Citra RGB .....   | 45             |
| 4.7 <i>Use Case</i> Ekstraksi.....  | 45             |
| 5.1 Hasil Pengujian Klasifikasi Citra Jeruk Manis Bagus Menggunakan<br>Metode CNN ..... | 58             |
| 5.2 Hasil Pengujian Klasifikasi Citra Jeruk Manis Busuk Menggunakan<br>Metode CNN ..... | 59             |
| 5.3 Pengujian Aplikasi Secara Keseluruhan .....   | 61             |

## DAFTAR GAMBAR



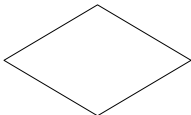

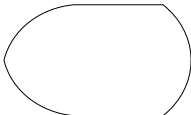


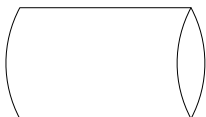
| <b>Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 2.1 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan .....                                 | 13             |
| 2.2. Contoh Jaringan CNN .....  | 14             |
| 2.3. <i>Flattening</i> .....  | 17             |
| 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian .....                                   | 23             |
| 4.1 <i>Flowchart</i> Sistem Baru <i>Training</i> Dan <i>Testing</i> ..... | 28             |
| 4.2 <i>Flowchart</i> Sistem Baru Uji Klasifikasi .....                    | 31             |
| 4.3 Perhitungan Konvolusi.....  | 33             |
| 4.4 Proses <i>Pooling Layers</i> .....                                    | 36             |
| 4.5 Pemanggilan Data Citra .....  | 36             |
| 4.6 Proses Pelabelan <i>Dataset</i> .....                                 | 36             |
| 4.7 Proses <i>Preprocessing Dataset</i> .....                             | 37             |
| 4.8 Model CNN.....  | 37             |
| 4.9 <i>Deep Learning Network Analyzer</i> .....                           | 38             |
| 4.10 Hasil Akurasi data <i>Training</i> .....                             | 39             |
| 4.11 <i>Plot Loss</i> dan <i>Accuracy Data Training</i> .....             | 39             |
| 4.12 Hasil Data <i>Testing</i> .....                                      | 40             |
| 4.13 Desain Tampilan Utama GUI.....                                       | 42             |
| 4.14 <i>Use Case Diagram</i> Klasifikasi Citra Buah Jeruk Manis.....      | 42             |
| 4.15 <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Citra Buah Jeruk Manis.....      | 46             |
| 4.16 <i>Activity Diagram Training</i> dan <i>Testing</i> .....            | 47             |
| 4.17 <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi.....                             | 48             |
| 5.1 Tampilan Utama GUI.....   | 51             |

|   |    |
|---|----|
| 5.2 Tampilan Akurasi pada GUI .....                                     | 52 |
| 5.3 Tampilan <i>Histogram</i> RGB Citra Jeruk Bagus .....               | 52 |
| 5.4 Tampilan <i>Histogram</i> RGB Citra Jeruk Busuk .....               | 53 |
| 5.5 Tampilan Ekstraksi <i>Roberts</i> Pada Jeruk Bagus Dan Busuk.....   | 54 |
| 5.6 Tampilan Ekstraksi <i>Sobel</i> Pada Jeruk Bagus Dan Busuk .....    | 54 |
| 5.7 Tampilan Ekstraksi <i>Prewitt</i> Pada Jeruk Bagus Dan Busuk .....  | 55 |
| 5.8 Tampilan Ekstraksi LOG Pada Jeruk Bagus Dan Busuk.....              | 55 |
| 5.9 Tampilan Ekstraksi <i>Canny</i> Pada Jeruk Bagus Dan Busuk.....     | 56 |
| 5.10 Tampilan Hasil <i>Input</i> dan Klasifikasi pada Jeruk Bagus ..... | 57 |
| 5.11 Tampilan Hasil <i>Input</i> dan Klasifikasi pada Jeruk Busuk.....  | 57 |





## DAFTAR SIMBOL

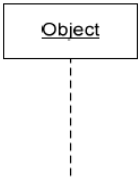
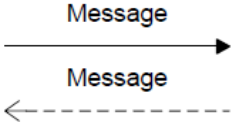
### 1. Simbol *Flowchart*

| No | Simbol  | Nama                              | Deskripsi  |
|----|---|-----------------------------------|--|
| 1. |    | Terminal<br>( <i>Start, End</i> ) | Terminal pont symbol merupakan simbol <i>flowchat</i> berfungsi sebagai permulaan atau akhir dari suatu kegiatan.                        |
| 2. |    | Proses                            | Processing Symbol merupakan simbol <i>flowchat</i> berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer/ pc.              |
| 3. |   | <i>Decision</i>                   | Simbol yang berfungsi untuk memilih proses berdasarkan kondisi yang ada.   |
| 4. |  | Data                              | Simbol <i>flowchat</i> yang berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya. |
| 5. |  | <i>Display</i>                    | Simbol yang berfungsi untuk menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu <i>layer, printer</i> dan sebagainya.                |
| 6. |  | <i>Document</i>                   | Simbol yang berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas <i>output</i> dicetak dalam kertas.         |
| 7. |  | <i>Flowline</i>                   | Simbol yang berfungsi sebagai tanda untuk menunjukkan sebagian intruksi selanjutnya, atau digunakan untuk aliran proses suatu algoritma. |
| 8. |  | <i>Direct Data</i>                | Simbol yang berfungsi sebagai media penyimpanan data yang dapat dibaca/ disimpan secara acak.  |

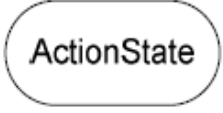

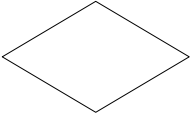



## 2. Simbol Use case

| No | Simbol  | Nama            | Deskripsi  |
|----|---|-----------------|--|
| 1. |  | <i>Case</i>     | Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan oleh actor                    |
| 2. |  | Aktor           | Menggambarkan entitas / subyek yang dapat melakukan suatu proses.                  |
| 3. | - End1      -End2<br>*            *   | <i>Relation</i> | Relasi antara <i>case</i> dengan aktor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain |

## 3. Simbol Sequence Diagram

| No | Simbol  | Nama           | Deskripsi   |
|----|---|----------------|---|
| 1. |  | <i>Object</i>  | Menggambarkan pos-pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i> |
| 2. |  | <i>Message</i> | Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos-pos obyek.           |

#### 4. Simbol *Activity Diagram*

| No | Simbol  | Nama                 | Deskripsi  |
|----|---|----------------------|--|
| 1. |    | <i>ActionState</i>   | Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas                               |
| 2. |    | <i>State</i>         | Menggambarkan kondisi suatu elemen   |
| 3. |   | <i>Decision</i>      | Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus di ambil pada kondisi tertentu |
| 4. |  | <i>Flow Control</i>  | Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain                                    |
| 5. |  | <i>Initial State</i> | Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen   |
| 6. |  | <i>Final State</i>   | Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen                                  |