

**PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING LARGE  
APPLICATIONS BASED ON RANDOMIZED SEARCH  
(CLARANS) DENGAN UNWEIGHTED CLUSTER BASED LOCAL  
OUTLIER FACTOR (UNWEIGHTED -CBLOF) UNTUK DETEKSI  
OUTLIER PADA DATA CITRA**

Mochammad Sodikin  
(13.04.1.1.1.00029)

Pembimbing I : Dr. Indah Agustien S., S.Kom., M.Kom.  
Pembimbing II : Dr. Arif Muntasa, S.Si., M.T.

**ABSTRAK**

Deteksi *outlier* merupakan salah satu penelitian yang penting dengan tujuan mencari data yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan kebanyakan data lainnya. Data *outlier* yang ada di dataset akan mempengaruhi terhadap hasil dari proses selanjutnya seperti *clustering* dan klasifikasi dan terkadang *outlier* juga menyimpan informasi yang penting. Penelitian ini mulai dengan pemotongan daerah penting pada citra yang dilakukan secara manual. Setelah mendapatkan citra dari proses sebelumnya, kemudian dilakukan ekstraksi fitur warna dengan perhitungan statistik orde pertama yaitu *mean*, *standard deviation*, *kurtosis* dan *skewness* dan ekstraksi fitur tekstur menggunakan algoritma *Grey Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dengan jarak 1 dan sudut  $0^\circ$  dengan fitur yang digunakan yaitu *Angular Second Moment*, *Contras*, *Inverse Different Moment*, *Cluster Shade*, dan *Cluster Prominence*. Setelah didapatkan fitur-fitur setiap citra kemudian dilakukan *clustering* dengan menggunakan Algoritma *Clustering Large Applications Based on Randomized Search* (CLARANS). Setelah proses *clustering* kemudian dilakukan deteksi *Outlier* dengan menggunakan Algoritma *unweighted-CBLOF*. Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah dataset *Supermarket Produce* dengan jumlah 2633 citra sebagai data normal dan data *outlier* sebanyak 50 diambil dari dataset *Fruit Images Dataset*. Hasil dari penelitian ini didapatkan fitur yang terbaik untuk deteksi *outlier* yaitu menggunakan fitur tekstur *Grey Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dengan nilai akurasi sebesar 85,612 % dan penentuan jumlah kelas pada *Clustering Large Applications Based on Randomized Search* (CLARANS) yang semakin meningkat belum tentu meningkatkan nilai akurasi, sehingga perlu dilakukan uji coba dengan beberapa jumlah kelas untuk mencari nilai akurasi yang paling tinggi.

**Kata Kunci :** *Outlier*, Deteksi *Outlier*, CLARANS, *unweighted-CBLOF*

## **ABSTRACT**

Outlier detection is one of many important researches which aimed to search for data whose its characteristics differs with other commonly data. Outlier data which was in dataset could influence the result of its next process, for example, clustering and classification and somehow we also had to know that outlier also saved some important information. This research started at truncation of momentous area into the images, and it was done manually. After we got the images from this process, the next one was color feature extraction method, where this process used first-order statistical in image processing, they were: mean, standard deviation, kurtosis and skewness. Meanwhile, it was also necessary to did color feature extraction method which used Grey Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) algorithm within distance 1 and angle  $0^\circ$ . This process used some features, which were: Angular Second Moment, Contrasts, Inverse Different Moment, Cluster Shade and Cluster Prominence. After we got these every single features from the images, the next process was clustering which used Clustering Large Application Based on Randomized Search (CLARANS) algorithm. After this clustering process, the next one was outlier detection within Algorithm unweighted – CBLOF. Dataset which in used was Supermarket Produce dataset, within amount of 2633 images as a normal data. And 50 outlier data was got from Fruit images dataset. Result of this research was all of these processes could get the best features for outlier detection, where it used Grey Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) texture features. And within its point of accuration was 85.612%. Meanwhile, about the total amount of class determination on Clustering Large Application Based on Randomized Search (CLARANS) which was higher and higher, it could not definitely also being a determinant to make a higher accuration score. So that, it was necessary to have a test and try within some classes, where this process aimed to search for the highest accuration score.

**Keywords :** Outlier, Outlier detection, CLARANS, unweighted-CBLOF

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul:

**Penerapan Algoritma Clustering Large Applications based on Randomized Search (CLARANS) dengan Unweighted Cluster based Local Outlier Factor (Unweighted-CBLOF) untuk Deteksi Outlier pada Data Citra** dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Dalam penyusunan skripsi ini dan selama perkuliahan, penulis tidak terlepas dari petunjuk, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu baik dari segi moril, maupun materil, secara langsung maupun tidak langsung, kepada :

1. Kedua Orang Tua yaitu Bapak Muhaimin dan Ibu Solikah yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dalam segala situasi dan kondisi.
2. Bapak Sigit Susanto, S.Kom., M.Kom. selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura.
3. Ibu Dr. Indah Agustien Siradjuddin, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Dr. Arif Muntasa, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam mengarahkan, membimbing, memotivasi dengan tulus dan ikhlas, dan meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan, semoga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang minat Kecerdasan Komputasi.

Bangkalan, 15 Pebruari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

|       |                                                                                           |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | BAB I PENDAHULUAN.....                                                                    | 1  |
| 1.1   | Latar Belakang.....                                                                       | 1  |
| 1.2   | Perumusan Masalah .....                                                                   | 3  |
| 1.3   | Tujuan .....                                                                              | 3  |
| 1.4   | Manfaat.....                                                                              | 3  |
| 1.5   | Batasan Masalah .....                                                                     | 3  |
| 1.6   | Metodologi Penelitian .....                                                               | 4  |
| 1.7   | Sistematika Penulisan.....                                                                | 5  |
| 2     | BAB II STUDI PUSTAKA .....                                                                | 7  |
| 2.1   | Citra Digital .....                                                                       | 7  |
| 2.2   | Model Ruang Warna .....                                                                   | 7  |
| 2.3   | Ekstraksi Fitur .....                                                                     | 8  |
| 2.3.1 | Ekstraksi Fitur Warna Berbasis Statistik Orde Pertama .....                               | 8  |
| 2.3.2 | Ekstraksi Fitur Tekstur dengan Menggunakan GLCM<br>(Gray Level Co-Occurrence Matrix)..... | 10 |
| 2.4   | Clustering .....                                                                          | 13 |
| 2.4.1 | Clustering Large Application based on Randomized<br>Search (CLARANS).....                 | 13 |
| 2.5   | Outlier .....                                                                             | 21 |
| 2.6   | U-CBLOF (Unweighted - Cluster-Based Local Outlier<br>Factor) 22                           |    |
| 2.6.1 | Perhitungan Unweighted-CBLOF .....                                                        | 23 |
| 2.7   | Penelitian Sebelumnya .....                                                               | 29 |
| 3     | BAB III PERANCANGAN SISTEM .....                                                          | 35 |
| 3.1   | Desain Perancangan Sistem.....                                                            | 35 |
| 3.2   | Analisa Kebutuhan.....                                                                    | 35 |

|       |                                                  |    |
|-------|--------------------------------------------------|----|
| 3.3   | Arsitektur Sistem.....                           | 36 |
| 3.3.1 | Data Input Citra RGB .....                       | 36 |
| 3.3.2 | <i>Pre processing</i> .....                      | 37 |
| 3.3.3 | Konversi RGB ke HSV .....                        | 37 |
| 3.3.4 | Ekstraksi Fitur .....                            | 39 |
| 3.3.5 | <i>Clustering</i> .....                          | 42 |
| 3.3.6 | Deteksi <i>Outlier</i> .....                     | 43 |
| 4     | BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....                  | 47 |
| 4.1   | Batasan Implementasi .....                       | 47 |
| 4.2   | Lingkup Uji Coba .....                           | 47 |
| 4.2.1 | Kebutuhan Perangkat Keras .....                  | 47 |
| 4.2.2 | Kebutuhan Perangkat Lunak .....                  | 47 |
| 4.3   | Dataset.....                                     | 47 |
| 4.4   | Penerapan Sistem Deteksi <i>Outlier</i> .....    | 49 |
| 4.4.1 | Pembuatan Dataset Fitur .....                    | 49 |
| 4.4.2 | <i>Clustering</i> .....                          | 55 |
| 4.4.3 | Deteksi <i>Outlier</i> .....                     | 57 |
| 4.5   | Skenario Uji Coba.....                           | 58 |
| 4.6   | Hasil Uji Coba .....                             | 64 |
| 4.6.1 | Hasil Uji Coba Skenario 1.....                   | 64 |
| 4.6.2 | Hasil Uji Coba Skenario 2.....                   | 69 |
| 4.6.3 | Hasil Uji Coba Skenario 3.....                   | 74 |
| 4.6.4 | Hasil Uji Coba Tanpa <i>Pre Processing</i> ..... | 79 |
| 4.7   | Analisa.....                                     | 82 |
| 4.7.1 | Skenario 1.....                                  | 82 |
| 4.7.2 | Skenario 2.....                                  | 88 |
| 4.7.3 | Skenario 3.....                                  | 92 |

|       |                                                                                |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.7.4 | Perbandingan Jumlah Kelas di Skenario 1, Skenario 2 dan Skenario 3 .....       | 99  |
| 4.7.5 | Analisa Citra <i>Outlier</i> .....                                             | 101 |
| 4.7.6 | Perbandingan Penggunaan <i>Pre Processing</i> (Pemotongan Daerah Penting)..... | 105 |
| 4.7.7 | Perbandingan Fitur Skenario 1, Skenario 2 dan Skenario 3<br>108                |     |
| 5     | BAB V KESIMPULAN .....                                                         | 113 |
| 5.1   | Kesimpulan.....                                                                | 113 |
| 5.2   | Saran.....                                                                     | 113 |
| 6     | DAFTAR PUSTAKA.....                                                            | 115 |
|       | BIODATA .....                                                                  | 117 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Representasi Citra Digital .....                                                            | 7  |
| Gambar 2.2 Model Ruang Warna HSV .....                                                                 | 7  |
| Gambar 2.3 Proses pembentukan matriks kookurensi dengan jarak $d = 1$ dan sudut = 0 derajat .....      | 10 |
| Gambar 2.4 Ilustrasi Algoritma CLARANS .....                                                           | 14 |
| Gambar 2.5 Dataset dengan <i>Outlier</i> .....                                                         | 21 |
| Gambar 3.1 Arsitektur Sistem .....                                                                     | 36 |
| Gambar 3.2 Contoh beberapa Citra RGB.....                                                              | 37 |
| Gambar 3.3 Hasil dari <i>pre processing</i> Citra .....                                                | 37 |
| Gambar 3.4 Hasil Konversi Citra RGB ke HSV .....                                                       | 38 |
| Gambar 3.5 <i>Flow Chart</i> Ekstraksi Fitur Warna .....                                               | 39 |
| Gambar 3.6 <i>Flow Chart</i> Ekstraksi Fitur Tekstur .....                                             | 41 |
| Gambar 3.7 <i>Flow Chart Clustering</i> .....                                                          | 42 |
| Gambar 3.8 <i>Flow Chart</i> Deteksi <i>Outlier</i> menggunakan <i>Unweighted-CBLOF</i> .....          | 44 |
| Gambar 4.1 Dataset <i>Supermarket Produce</i> .....                                                    | 48 |
| Gambar 4.2 Beberapa Citra <i>Outlier</i> .....                                                         | 49 |
| Gambar 4.3 Beberapa Citra RGB .....                                                                    | 50 |
| Gambar 4.4 Contoh hasil konversi Citra RGB ke HSV .....                                                | 51 |
| Gambar 4.5 Gambar (a) bagian <i>hue</i> (b) potongan matrik dari bagian <i>hue</i> .....               | 52 |
| Gambar 4.6 Gambar (a) bagian <i>saturation</i> (b) potongan matrik dari bagian <i>saturation</i> ..... | 52 |
| Gambar 4.7 Gambar (a) bagian <i>value</i> (b) potongan matrik dari bagian <i>value</i> .....           | 53 |
| Gambar 4.8 Potongan matriks kookurensi pada salah citra .....                                          | 54 |
| Gambar 4.9 Potongan data normalisasi dari matriks kookurensi pada salah citra.....                     | 54 |
| Gambar 4.10 10 Data <i>Outlier</i> .....                                                               | 60 |
| Gambar 4.11 20 Data <i>Outlier</i> .....                                                               | 60 |
| Gambar 4.12 30 Data <i>Outlier</i> .....                                                               | 61 |
| Gambar 4.13 40 Data <i>Outlier</i> .....                                                               | 62 |
| Gambar 4.14 50 Data <i>Outlier</i> .....                                                               | 63 |
| Gambar 4.15 Hasil Perbandingan Skenario 1 pada 10 <i>Outlier</i> .....                                 | 83 |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.16 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 1 pada 10 <i>Outlier</i> ..... | 83 |
| Gambar 4.17 Hasil Perbandingan Skenario 1 pada 20 <i>Outlier</i> .....                        | 84 |
| Gambar 4.18 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 1 pada 20 <i>Outlier</i> ..... | 84 |
| Gambar 4.19 Hasil Perbandingan Skenario 1 pada 30 <i>Outlier</i> .....                        | 85 |
| Gambar 4.20 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 1 pada 30 <i>Outlier</i> ..... | 85 |
| Gambar 4.21 Hasil Perbandingan Skenario 1 pada 40 <i>Outlier</i> .....                        | 86 |
| Gambar 4.22 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 1 pada 40 <i>Outlier</i> ..... | 86 |
| Gambar 4.23 Hasil Perbandingan Skenario 1 pada 50 <i>Outlier</i> .....                        | 87 |
| Gambar 4.24 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 1 pada 50 <i>Outlier</i> ..... | 88 |
| Gambar 4.25 Hasil Perbandingan Skenario 2 pada 10 <i>Outlier</i> .....                        | 88 |
| Gambar 4.26 Hasil Perbandingan Skenario 2 pada 20 <i>Outlier</i> .....                        | 89 |
| Gambar 4.27 <i>Outlier</i> yang Teridentifikasi pada Skenario 2 pada 20 <i>Outlier</i> .....  | 89 |
| Gambar 4.28 Hasil Perbandingan Skenario 2 pada 30 <i>Outlier</i> .....                        | 90 |
| Gambar 4.29 <i>Outlier</i> yang Teridentifikasi pada Skenario 2 pada 30 <i>Outlier</i> .....  | 90 |
| Gambar 4.30 Hasil Perbandingan Skenario 2 pada 40 <i>Outlier</i> .....                        | 91 |
| Gambar 4.31 <i>Outlier</i> yang Teridentifikasi pada Skenario 2 pada 30 <i>Outlier</i> .....  | 91 |
| Gambar 4.32 Hasil Perbandingan Skenario 2 pada 50 <i>Outlier</i> .....                        | 92 |
| Gambar 4.33 <i>Outlier</i> yang Teridentifikasi pada Skenario 2 pada 50 <i>Outlier</i> .....  | 92 |
| Gambar 4.34 Hasil Perbandingan Skenario 3 pada 10 <i>Outlier</i> .....                        | 93 |
| Gambar 4.35 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 3 pada 10 <i>Outlier</i> ..... | 93 |
| Gambar 4.36 Hasil Perbandingan Skenario 3 pada 20 <i>Outlier</i> .....                        | 94 |
| Gambar 4.37 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 3 pada 20 <i>Outlier</i> ..... | 94 |
| Gambar 4.38 Hasil Perbandingan Skenario 3 pada 30 <i>Outlier</i> .....                        | 95 |
| Gambar 4.39 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 3 pada 30 <i>Outlier</i> ..... | 96 |

|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.40 Hasil Perbandingan Skenario 3 pada 40 <i>Outlier</i> .....                        | 96  |
| Gambar 4.41 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 3 pada 40 <i>Outlier</i> ..... | 97  |
| Gambar 4.42 Hasil Perbandingan Skenario 3 pada 50 <i>Outlier</i> .....                        | 98  |
| Gambar 4.43 <i>Outlier</i> tidak Teridentifikasi pada Skenario 3 pada 50 <i>Outlier</i> ..... | 99  |
| Gambar 4.44 Perbandingan Jumlah Kelas di Skenario 1 .....                                     | 100 |
| Gambar 4.45 Perbandingan Jumlah Kelas di Skenario 2 .....                                     | 100 |
| Gambar 4.46 Perbandingan Jumlah Kelas di Skenario 3 .....                                     | 101 |
| Gambar 4.47 Citra <i>outlier</i> ke 8 .....                                                   | 101 |
| Gambar 4.48 Citra <i>outlier</i> ke 15 .....                                                  | 102 |
| Gambar 4.49 Citra <i>outlier</i> ke 14 .....                                                  | 103 |
| Gambar 4.50 Citra <i>outlier</i> ke 11 .....                                                  | 103 |
| Gambar 4.51 Perbandingan Skenario 1 .....                                                     | 105 |
| Gambar 4.52 Perbandingan Skenario 2 .....                                                     | 106 |
| Gambar 4.53 Perbandingan Skenario 3 .....                                                     | 106 |
| Gambar 4.54 Citra dengan tanpa <i>Pre processing</i> dengan <i>Pre processing</i> .....       | 107 |
| Gambar 4.55 Perbandingan Skenario 1, 2 dan 3 pada 10 <i>Outlier</i> .....                     | 108 |
| Gambar 4.56 Perbandingan Skenario 1, 2 dan 3 pada 20 <i>Outlier</i> .....                     | 109 |
| Gambar 4.57 Perbandingan Skenario 1, 2 dan 3 pada 30 <i>Outlier</i> .....                     | 109 |
| Gambar 4.58 Perbandingan Skenario 1, 2 dan 3 pada 40 <i>Outlier</i> .....                     | 110 |
| Gambar 4.59 Perbandingan Skenario 1, 2 dan 3 pada 50 <i>Outlier</i> .....                     | 111 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Data Percobaan.....                                        | 16 |
| Tabel 2.2 Current Node 3 Kelas .....                                 | 17 |
| Tabel 2.3 Node Neighbor dari Node Current .....                      | 17 |
| Tabel 2.4 Jarak antara Data ke Node Current.....                     | 18 |
| Tabel 2.5 Jarak antara Data ke Node Neighbor.....                    | 18 |
| Tabel 2.6 Palabelan Data Berdasarkan <i>Node Current</i> .....       | 18 |
| Tabel 2.7 Pelabelan Data Berdasarkan <i>Node Neighbor</i> .....      | 19 |
| Tabel 2.8 Jumlah Jarak Terkecil setiap Node.....                     | 19 |
| Tabel 2.9 <i>Node Current</i> Baru .....                             | 20 |
| Tabel 2.10 Dataset yang terlabeli .....                              | 24 |
| Tabel 2.11 Pusat <i>Cluster</i> dari Tabel 2.10.....                 | 25 |
| Tabel 2.12 Pembagian <i>Cluster</i> Besar dan Kecil .....            | 25 |
| Tabel 2.13 Pembagian <i>Cluster</i> Besar dan Kecil [Lanjutan] ..... | 26 |
| Tabel 2.14 Perhitungan Nilai U-CBLOF .....                           | 27 |
| Tabel 2.15 Perhitungan Nilai U-CBLOF [Lanjutan] .....                | 28 |
| Tabel 2.16 Pengurutan Nilai u-CBLOF .....                            | 28 |
| Tabel 2.17 Pengurutan Nilai u-CBLOF [Lanjutan] .....                 | 29 |
| Tabel 2.18 Rangkuman Penelitian Terkait .....                        | 31 |
| Tabel 4.1 Dataset Fitur .....                                        | 50 |
| Tabel 4.2 Hasil Proses Ekstraksi Fitur Warna .....                   | 53 |
| Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur.....                         | 55 |
| Tabel 4.4 Pusat <i>cluster</i> dengan Jumlah Kelas 15 .....          | 56 |
| Tabel 4.5 Hasil Data yang Terlabeli .....                            | 57 |
| Tabel 4.6 Hasil Perhitungan nilai unweighted-CBLOF .....             | 58 |
| Tabel 4.7 Hasil Deteksi <i>Outlier</i> .....                         | 58 |
| Tabel 4.8 Skenario Uji Coba dengan <i>Pre Processing</i> .....       | 59 |
| Tabel 4.9 Skenario Uji Coba tanpa <i>Pre Processing</i> .....        | 59 |
| Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 10 <i>Outlier</i> .....  | 65 |
| Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 20 <i>Outlier</i> .....  | 66 |
| Tabel 4.12 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 30 <i>Outlier</i> .....  | 67 |
| Tabel 4.13 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 40 <i>Outlier</i> .....  | 68 |
| Tabel 4.14 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 50 <i>Outlier</i> .....  | 69 |
| Tabel 4.15 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 10 <i>Outlier</i> .....  | 70 |

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.16 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 20 <i>Outlier</i> .....                 | 71  |
| Tabel 4.17 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 30 <i>Outlier</i> .....                 | 72  |
| Tabel 4.18 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 40 <i>Outlier</i> .....                 | 73  |
| Tabel 4.19 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 50 <i>Outlier</i> .....                 | 74  |
| Tabel 4.20 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 10 <i>Outlier</i> .....                 | 75  |
| Tabel 4.21 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 20 <i>Outlier</i> .....                 | 76  |
| Tabel 4.22 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 30 <i>Outlier</i> .....                 | 77  |
| Tabel 4.23 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 40 <i>Outlier</i> .....                 | 78  |
| Tabel 4.24 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 50 <i>Outlier</i> .....                 | 79  |
| Tabel 4.25 Hasil Uji Coba Skenario 1 dengan 50 <i>Outlier</i> .....                 | 80  |
| Tabel 4.26 Hasil Uji Coba Skenario 2 dengan 50 <i>Outlier</i> .....                 | 81  |
| Tabel 4.27 Hasil Uji Coba Skenario 3 dengan 50 <i>Outlier</i> .....                 | 82  |
| Tabel 4.28 Hasil Deteksi <i>outlier</i> .....                                       | 104 |
| Tabel 4.29 Hasil Pembagian Kategori <i>cluster</i> berdasarkan Jumlah Anggota ..... | 105 |
| Tabel 4.30 Hasil Perbandingan Penggunaan <i>Pre Processing</i> .....                | 107 |
| Tabel 4.31 Hasil Perbandingan Skenario 1 , 2 dan 3 .....                            | 111 |