



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS++ CLUSTERING DAN
RANDOM FOREST UNTUK KLASIFIKASI**

PHISHING URL

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer (S.Kom.)**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Reza Satyawijaya

14110110074

**U N I V E R S I T A S
P R O G R A M S T U D I I N F O R M A T I K A
F A K U L T A S T E K N I K D A N I N F O R M A T I K A
M U L T I M E D I A
U N I V E R S I T A S M U L T I M E D I A N U S A N T A R A
T A N G E R A N G
N U S A N T A R A
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS++ CLUSTERING DAN RANDOM FOREST UNTUK KLASIFIKASI PHISHING URL

Oleh

Nama : Reza Satyawijaya

NIM : 14110110074

Fakultas : Teknik dan Informatika

Program Studi : Informatika

Tangerang, 9 November 2018

Ketua Sidang

Seng Hansun, S.Si., M.Cs.

Dosen Pengaji

Alethea Suryadibrata, S.Kom., M.Eng.

Dosen Pembimbing I

Farica Perdana Putri, S.Kom., M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Ni Made Satvika Iswari, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Informatika

Seng Hansun, S.Si., M.Cs.

MULTIMEDIA
NUSANTARA

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya :

Nama : Reza Satyawijaya
NIM : 14110110074
Fakultas : Teknik dan Informatika
Program Studi : Informatika

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Implementasi Algoritma K-Means++**

Clustering dan Random Forest Untuk Klasifikasi Phishing Url" ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 9 November 2018



Reza Satyawijaya

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Satyawijaya
NIM : 14110110074
Program Studi : Teknik dan Informatika
Fakultas : Informatika
Jenis Karya : Program

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan izin kepada **Universitas Multimedia Nusantara** hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Implementasi Algoritma K-Means++ Clustering dan Random Forest Untuk
Klasifikasi Phishing Url**

beserta perangkat yang diperlukan.

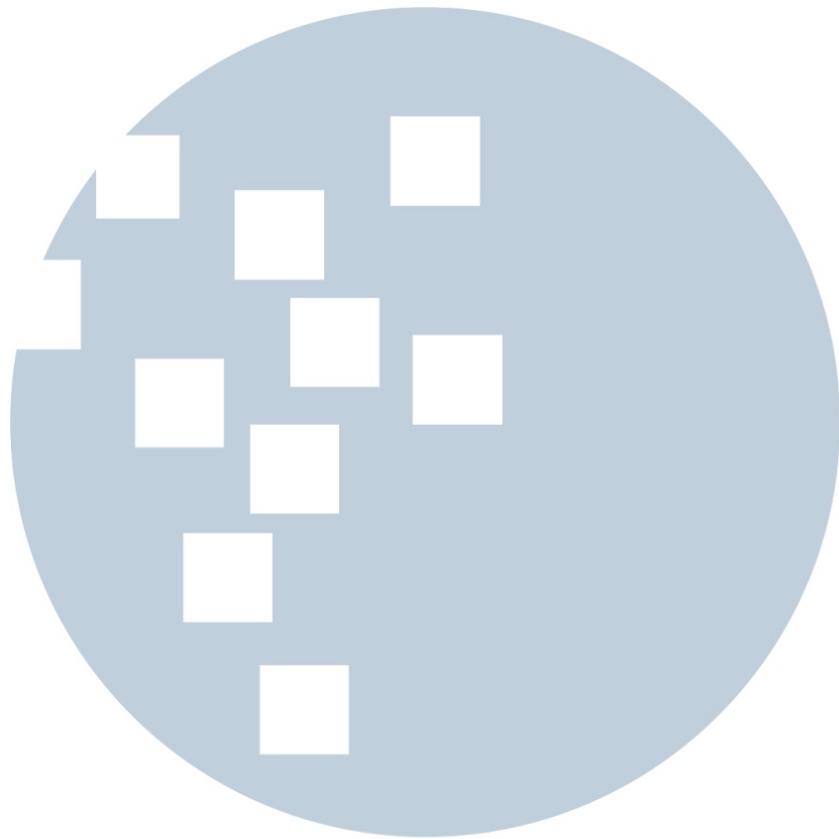
Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, pihak **Universitas Multimedia Nusantara** berhak menyimpan, mengalihmedia atau *format-kan*, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mendistribusi dan menampilkan atau mempublikasikan karya ilmiah saya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari saya maupun memberikan royalty kepada saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis karya ilmiah tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 9 November 2018


Reza Satyawijaya

HALAMAN PERSEMPAHAN DAN MOTTO



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

*Aku bersyukur kepada-Mu
oleh karena kejadianku dahsyat dan ajaib;*

*ajaib apa yang Kau buat,
dan jiwaku benar-benar menyadarinya.
-Mazmur 139:14*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang selalu menyertai selama masa pembuatan laporan skripsi berjudul "**Implementasi Algoritma K-Means++ Clustering dan Random Forest Untuk Klasifikasi Phishing Url**" sehingga dapat berjalan dengan lancar dan dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Laporan skripsi ini diajukan kepada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

Pembuatan dan penyelesaian laporan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, seperti teman-teman, rekan kerja, dan keluarga. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara
2. Seng Hansun, S.Si., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara,
3. Farica Perdana Putri, S.Kom., M.Sc., selaku dosen pembimbing I skripsi,
4. Ni Made Satvika Iswari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II skripsi,
5. Keluarga yang selalu memberi dukungan emosional, semangat, dan perhatian selama pembuatan laporan skripsi,
6. Teman-teman Program Studi Informatika yang selalu memberi dukungan, semangat, dan hiburan selama penyelesaian laporan skripsi.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama mahasiswa UMN dalam mengembangkan teknologi informasi dan komunikasi.

Tangerang, 9 November 2018



Reza Satyawijaya

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS++ CLUSTERING DAN RANDOM FOREST UNTUK KLASIFIKASI

PHISHING URL

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komunikasi telah membantu memajukan bisnis dan berdampak dalam bidang sosial. Namun, selain itu, perkembangan teknologi juga menciptakan peluang untuk kriminal menyerang dan menipu. Salah satu cara yang dipakai kriminal adalah *phishing*. *Phishing* adalah sebuah metode yang digunakan kriminal untuk menipu dan mengecoh pengguna agar memberikan data personal dan sensitif. Selain blacklist, solusi lain yang diterapkan untuk menangani *phishing* adalah machine learning. Pada penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa algoritma Random Forest menghasilkan akurasi paling besar dari algoritma lain untuk mengklasifikasi *phishing* URL. *Classifier* idealnya mengatahui informasi mengenai persebaran *testing data*. Oleh sebab itu, algoritma yang mengombinasikan teknik *supervised learning* dan *unsupervised learning* diajukan. Salah satu algoritma *unsupervised learning* adalah K-Means++ Clustering. Dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem untuk mengklasifikasi *phishing* URL dengan menggabungkan algoritma K-Means++ Clustering dan Random Forest. Pengujian dilakukan dengan mengklasifikasi data dengan jumlah *cluster* sebanyak 2 sampai 10 dengan tiap jumlah *cluster* diuji 5 kali. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem menghasilkan akurasi sebesar 84.75%.

Kata kunci: K-Means++ Clustering, *Machine Learning*, *Phishing*, Random Forest, URL



IMPLEMENTATION OF K-MEANS++ CLUSTERING AND RANDOM FOREST ALGORITHM FOR CLASSIFYING

PHISHING URL

ABSTRACT

The development of communication technology has helped advance business and have an impact on the social field. However, technological developments also create opportunities for criminals to attack and deceive users. One of the techniques used by criminals is phishing. Phishing is a method used by criminals to deceive and deceive users into providing personal and sensitive data. Beside blacklists, other solutions that are applied to handle phishing are machine learning. In previous studies, it was found that the Random Forest algorithm produces the greatest accuracy from other algorithms to classify URL phishing. Ideally, the classifier knows information about the distribution of testing data. Therefore, an algorithm that combines supervised learning and unsupervised learning is proposed. One of the unsupervised learning algorithms is K-Means ++ Clustering. In this study, a system was created to classify phishing URLs by combining K-Means ++ Clustering and Random Forest algorithms. The test is done by classifying data with the number of clusters as much as 2 to 10 with each cluster number tested 5 times. Based on the research conducted, the system produces an accuracy of 84.75%.

Keywords: K-Means++ Clustering, Machine Learning, Phishing, Random Forest, URL



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	5
ABSTRAK.....	8
ABSTRACT.....	9
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Phishing.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Feature Extraction	Error! Bookmark not defined.
2.3 K-Means++ Clustering.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Cluster Label Feature	Error! Bookmark not defined.
2.5 Decision Tree	Error! Bookmark not defined.
2.6 Random Forest	Error! Bookmark not defined.
2.7 Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Flowchart Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Flowchart Feature Extraction.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Flowchart K-Means++ Clustering	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Flowchart Initialize Centroid	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Flowchart Create Cluster	Error! Bookmark not defined.
3.2.6 Flowchart Euclidean Distance	Error! Bookmark not defined.
3.2.7 Flowchart Update Centroid.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.8 Flowchart Random Forest.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.9 Flowchart Generate Decision Tree	Error! Bookmark not defined.
3.2.10 Flowchart Extract Values.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.11 Flowchart Calculate Gini Index Start.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.12 Flowchart Calculate Probability	Error! Bookmark not defined.
3.2.13 Flowchart Calculate Gini Index	Error! Bookmark not defined.
3.2.14 Flowchart Local Discretion.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.15 Flowchart Calculate Gini Index For Local Discretion.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.16 Flowchart Classify URL	Error! Bookmark not defined.
3.3 Rancangan Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA.....	Error! Bookmark not defined.

4.1	Spesifikasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2	Implementasi Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Implementasi Feature Extraction	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Implementasi Algoritma K-Means++ Clustering	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Implementasi Algoritma Random Forest	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Implementasi Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Uji Coba dan Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Skenario Pengujian <i>Feature Extraction</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Skenario Pengujian K-Means++ Clustering	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Skenario Pengujian Random Forest Bagian Training	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Skenario Pengujian Random Forest Bagian Testing	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.	



DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Kumpulan *Feature URL*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 *Feature Vector URL* (<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/vetch.html>) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Feature Vector URL (https://www.paypal-customerfeedback.com/?c88n7v5znbn297v&lng=en_US)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Contoh Normalisasi *Feature Vector***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 *Feature Vector Centroid Cluster 1***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 *Feature Vector Centroid Cluster 2***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Tabel Frekuensi *Feature has_query***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Tabel Frekuensi *Feature dot_in_url* dengan *Cut Value 0.25***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Tabel Frekuensi *Feature dot_in_url* dengan *Cut Value 0.5***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Tabel Frekuensi *Feature dot_in_url* dengan *Cut Value 0.75***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10 Tabel Frekuensi *Feature dot_in_url* dengan *Cut Value 1***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11 Tabel Frekuensi *Feature has_query* untuk *Child Node Kanan***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12 Hasil Perhitungan *True Positive Rate Uji Coba***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.13 Hasil Perhitungan *True Negative Rate Uji Coba***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Akurasi Uji Coba ...**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Contoh *E-mail* PayPal Palsu Bagian 1**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.2 Contoh *E-mail* PayPal Palsu Bagian 2**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.3 Contoh Situs Web *Phishing***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.4 Contoh Situs Web *Phishing* Lanjutan **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.5 Contoh *Phishing URL*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.6 Contoh *Phishing URL* Ketika Diakses**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.7 Ilustrasi Pengaruh *Clustering***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.8 Gambar Contoh *Tree*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.9 Contoh Data *Training***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.10 Frekuensi Tabel Untuk *Attribute Age***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.1 Metode Penelitian yang Digunakan ...**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.2 Gambar *Flowchart Utama***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.3 *Flowchart Feature Extraction***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.4 *Flowchart K-Means++ Clustering*....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.5 *Flowchart Initialize Centroid*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.6 *Flowchart Create Cluster***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.7 *Flowchart Euclidean Distance*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.8 *Flowchart Update Centroid***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.9 *Flowchart Random Forest***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.10 *Flowchart Generate Decision Tree*..**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.11 *Flowchart Extract Values***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.12 *Flowchart Calculate Gini Index Start***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.13 *Flowchart Calculate Probability***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.14 *Flowchart Calculate Gini Index***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.15 *Flowchart Local Discretion***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.16 *Flowchart Calculate Gini Index For Local Discretion*Error! Bookmark not defined.****
Gambar 3.17 *Flowchart Classify URL***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.18 Rancangan Antarmuka Tahap *Feature Extraction***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.19 Rancangan Antarmuka Tahap *Clustering* dan *Training* Opsi**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.20 Rancangan Antarmuka Tahap *Clustering* dan *Training* Opsi *Upload***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.21 Rancangan Antarmuka Tahap *Upload Classifier* Opsi *Previous Step***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.22 Rancangan Antarmuka Tahap *Upload Classifier* Opsi *Upload***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.23 Rancangan Antarmuka Tahap *Detection***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.1 Implementasi *Feature Extraction* Baca Data dari *File***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.2 Implementasi *Feature Extraction* Pengambilan Bagian-Bagian URL**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.3 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan *Feature* dari URL**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4.4 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan Feature dari *HostnameError! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.5 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan Feature dari *PathError! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.6 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan Feature dari *FilenameError! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.7 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan Feature *ArgumentError! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.8 Implementasi *Feature Extraction* Penarikan Feature dari *Query dan Fragment Error! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.9 Implementasi *Feature Extraction* Pengambilang Nilai Minimum dan Maksimal Feature Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.10 Implementasi Modul *Extract Values Error! Bookmark not defined.*
- Gambar 4.11 Contoh Normalisasi Feature Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.12 Implementasi Rumus Normalisasi ... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.13 Garis Besar Implementasi K-Means++ ClusteringError! Bookmark not defined.
- Gambar 4.14 Implementasi *Initialize Centroid* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.15 Implementasi *Euclidean Distance* ... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.16 Implementasi *Create Cluster* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.17 Implementasi *Update Centroid* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.18 Garis Besar Implementasi Random ForestError! Bookmark not defined.
- Gambar 4.19 Implementasi *Generate Decision Tree* Bagian 1Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.20 Implementasi *Generate Decision Tree* Bagian 2Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.21 Implementasi *Generate Decision Tree* Bagian 3Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.22 Implementasi *Calculate Gini Index Start*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.23 Implementasi *Calculate Probability* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.24 Implementasi *Calculate Gini Index* .Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.25 Implementasi *Local Discretion* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.26 Implementasi *Calculate Gini Index For Local Discretion*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.27 Antarmuka *Feature Extraction* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.28 Isi *File Template* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.29 Antarmuka *Feature Extraction* Beserta HasilnyaError! Bookmark not defined.
- Gambar 4.30 Antarmuka *Feature Extraction Modal Detail*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.31 Antarmuka *Clustering* dan *Training* Opsi *From Previous Step*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.32 Antarmuka *Clustering* dan *Training* Opsi *Upload*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.33 Antarmuka *Clustering* dan *Training* Setelah Proses *Clustering* danError! Bookmark not defined.
- Gambar 4.34 Antarmuka *Upload Classifier* Opsi *From Previous Step*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.35 Antarmuka *Upload Classifier* Opsi *Upload*Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.36 Antarmuka *Detection* Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.37 Antarmuka *Detection* Beserta HasilnyaError! Bookmark not defined.
- Gambar 4.38 Hasil Normalisasi Program Bagian 1Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4.39 Hasil Normalisasi Program Bagian 2Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.40 Hasil Normalisasi Program Bagian 3**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.41 Hasil Normalisasi Program Bagian 4**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.42 Hasil Perhitungan Program Jumlah Jarak *Feature Vector***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.43 Hasil Perhitungan Program Jarak *Centroid***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.44 Jarak URL 1 dengan *Centroid* 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.45 Jarak URL 1 dengan *Centroid* 2**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.46 Jarak URL 2 dengan *Centroid* 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.47 Jarak URL 2 dengan *Centroid* 2**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.48 Jarak URL 1 dengan *Centroid* 1 Setelah *Update***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.49 Jarak URL 1 dengan *Centroid* 2 Setelah *Update***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.50 Jarak URL 2 dengan *Centroid* 1 Setelah *Update***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.51 Jarak URL 2 dengan *Centroid* 2 Setelah *Update***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.52 Hasil *Cluster Id* URL 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.53 Hasil *Cluster Id* URL 2**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.54 Hasil *Decision Tree*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.55 Contoh *Tree*.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Normalisasi Min-Max.....	13
Rumus 2.2 Definisi $Cluster C_i$	16
Rumus 2.3 <i>Sum of Squared Error</i>	16
Rumus 2.4 <i>Probability</i> Mencari <i>Centroid</i> Baru.....	16
Rumus 2.5 Euclidean Distance	17
Rumus 2.6 <i>Update Centroid</i>	17
Rumus 2.7 Gini Start.....	22
Rumus 2.8 Gini Index	22
Rumus 2.9 <i>Predictive Accuracy</i>	26
Rumus 2.10 <i>True Positive Rate</i>	27
Rumus 2.11 <i>True Negative Rate</i>	27

