

**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.

**PENERAPAN METODE *LEARNING VECTOR*
QUANTIZATION 3 (LVQ 3) UNTUK
MENGKLASIFIKASI SERANGAN PADA JARINGAN
KOMPUTER**

TUGAS AKHIR

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

oleh :

RAMADANI

11351104795



UIN SUSKA RIAU



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION 3 (LVQ 3) UNTUK MENGLASIFIKASI SERANGAN PADA JARINGAN KOMPUTER

TUGAS AKHIR

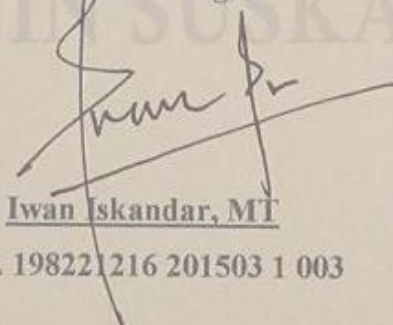
Oleh

RAMADANI

11351104795

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru pada tanggal 21 Juli 2020

Pembimbing,



Iwan Iskandar, MT

NIP. 198221216 201503 1 003

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 PENGESAHAN

PENERAPAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION 3 (LVQ 3) UNTUK MENGLASIFIKASI SERANGAN PADA JARINGAN KOMPUTER

TUGAS AKHIR

Oleh

RAMADANI

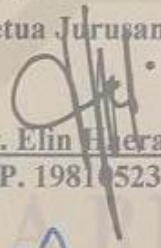
11351104795

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 21 Juli 2020

Pekanbaru, 21 Juli 2020

Mengesahkan

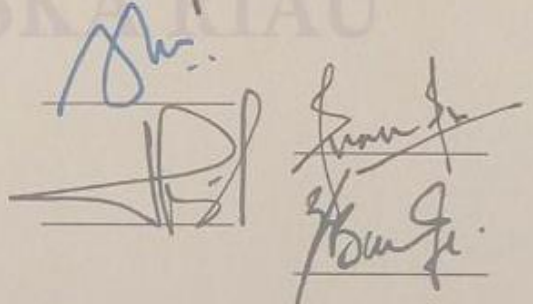
Ketua Jurusan,


Dr. Elin Herani, S.T., M.Kom.

NIP. 19810523 200710 2 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Alwis Nazir, M.Kom.
Sekretaris : Iwan Iskandar, MT.
Penguji I : Suwanto Sanjaya, ST, M.Kom.
Penguji II : Elvia Budianita, ST, M.Cs.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 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 keperpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Pengadaan 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 peminjaman.

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 PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada 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, 30 Juni 2020
Yang membuat pernyataan

RAMADANI

1135 1104795

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu wata'ala

Ku persembahkan karya ilmiah ini kepada kakakku dan khususnya untuk Ayahanda dan (alm) Ibunda Tercinta. Terimakasih selama ini telah mendidik, menasehati dan mengajarkan aku dengan hal yang baik. Tak kenal rasa bosan, Lelah selama ini dalam memberikan dukungan, baik secara moril maupun material.

Iman tanpa ilmu bagaikan lentera di tangan bayi. Namun tanpa iman bagaikan lentera di tangan pencuri.

(Buya Hamka)

Semoga dengan imu yang dimiliki ini, anakmu bisa berguna bagi nusa dan bangsa. Dapat membantu orang yang membutuhkan dan selalu berada pada jalan yang benar.

Tetapi orang yang bersabar dan memaafkan, sesungguhnya (perbuatan) yang demikian itu termasuk hal-hal yang diutamakan.

(Qs Asy-Syuura 43)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(Al-Baqarah:286)

Ingatlah kamu kepada-ku, niscaya aku ingat (pula) kepadamu

(Q.S Al-Baqarah: 152)



PENERAPAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION 3 (LVQ 3)* UNTUK MENGKLASIFIKASI SERANGAN PADA JARINGAN KOMPUTER

Tanggal Sidang : 30 Juni 2020

Periode Sidang : Juni 2020

RAMADANI

11351104795

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Serangan jaringan komputer semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi bidang keamanan jaringan. Sehingga kegiatan yang dilakukan menggunakan jaringan komputer sudah tidak aman lagi. *Denial of Service (DoS)*, *Probe*, *remote to local (R2L)*, *User to root (U2R)* dan *trojan horses* adalah kategori serangan pada jaringan komputer. KDD Cup merupakan kompetisi data mining atau biasa disebut kompetisi KDD Cup yang diikuti oleh seluruh dunia dan diselenggarakan oleh *ACM SIGKDD*. Pada penelitian ini telah dibuat Penerapan *Metode Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3)* Untuk Mengklasifikasi Serangan Pada Jaringan Komputer. Data yang digunakan 83.824 yang terdiri dari 16 variabel dengan output 10 kelas yang terdiri dari *DoS*, *probe*, *R2L*, *U2R* dan normal. Dari penelitian ini didapat kan dari *learning rate* 0.07, *m* 0.2 dan *window* 0.9 akurasi sebesar 51,3% , dapat disimpulkan bahwa metode LVQ 3 mampu diterapkan dalam mengklasifikasi serangan.

Kata kunci : AC SIGKDD, Jaringan Komputer, KDD CUP, *Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3)*, Serangan.

- 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.

APPLICATION OF LEARNING VECTOR QUANTIZATION 3 (LVQ 3) METHOD FOR CLASSIFYING ATTACKS ON COMPUTER NETWORKS

Date of Final Exam : 30 June 2020

Final Exam Periode : June 2020

RAMADANI

11351104795

Department of Informatics Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Computer network attack is developing quickly as technology becomes more sophisticated. It makes our online activity not safe. Dose, probe, R2L, U2R and Trojan horses are the example of computer attacks. KDD Cup is a data mining competition that participated by countries around the world held by ACM SIGKDD. LVQ 3 method is used on this research to classify attacks on computer network. The data that is being used is 83.824 consist of 16 variable with 10 classes output consist of Dos, probe, R2L, U2l and normal. This research results 0.07 learning rate, m 0.2 and windows 0.9. The accuracy is 51,3%. So the conclusion is LV 3 can be used to classify attacks

Keywords : AC SIGKDD, Computer network , KDD CUP, Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3), Attack.

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



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wa bawarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'amin, segala puji bagi Allah atas segala nikmat, karunia dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir kuliah yang berjudul **“Penerapan Metode Learning Vector Quantization 3 (Lvq 3) Untuk Mengklasifikasi Serangan Pada Jaringan Komputer”**. Tugas akhir kuliah ini disusun dalam bentuk laporan sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana strata satu di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama penyusunan tugas akhir, penulis mendapatkan banyak sekali mendapatkan pengetahuan, wawasan, masukan, bimbingan dan dukungan dari semua pihak yang terlibat dan membantu sampai pengerjaan laporan tugas akhir ini selesai. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Iwan Iskandar, ST, MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran yang membangun dalam penyusunan tugas Akhir ini.
5. Bapak Suwanto Sanjaya, ST, M.Kom selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan wawasan dan ilmunya dalam penyelesaian tugas akhir ini.



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.

Ibu Elvia Budianita, S,T, M.Cs selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan wawasan dan ilmunya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Ibu Siti Ramadhani, S.Pd, M.Kom selaku Pembimbing Akademis penulis selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika UIN Suska Riau.

Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

Kedua orang tua penulis, (Alm) Ibunda JUMIATI dan Ayahanda TUGIAT dan Kakakku yang selalu menjadi sosok penyemangat penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Diny Agitha Putri Siregar yang selalu memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

11. Terimakasih kepada sahabat-sahabat penulis Deden R, Fanrian Raymondra, Kukuh Anrianto, Irfan Arif, Harris Maulana Ridwan, Afta Nurwanto, Faisal Abdu Purba dan keluarga besar TIF E 13 selalu memotivasi penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir

Sudah menjadi rahasia umum bahwa setia karya yang dihasilkan selalu disertai kekurangannya, oleh sebab itu penulis memohon kelapangan hati pembaca untuk menerima kekurangan yang ada dalam laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap saran atau komentar pembaca yang bisa disampaikan melalui email penulis yaitu : ramadani4@students.uin-suska.ac.id dan ramadani.tif@gmail.com.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih. *Wassalamu`alaykum Warohmatullohi Wabarokatuh*

Pekanbaru, 30 Juni 2020

UIN SUSKA RIAU

Ramadani



DFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Jaringan Syaraf Tiruan	II-1
2.2 <i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i>	II-4
2.3 <i>Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3)</i>	II-5
2.4 <i>Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)</i>	II-7
2.5 <i>KDD CUP</i>	II-8
2.5.1 KDD CUP 1999 DATA.....	II-8
2.6 Proses KDD (<i>Knowledge Discovery in Database</i>)	II-10
2.7 Tipe Serangan Jaringan Komputer.....	II-12
2.8 Normalisasi	II-13
2.9 Confusion Matrix	II-13

- 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.

2.10	<i>K-Fold Validation</i>	II-15
2.11	Kajian Penelitian Terkait.....	II-15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Identifikasi Masalah	III-2
3.2	Studi Pustaka.....	III-3
3.3	Pengumpulan Data	III-3
3.4	Analisa.....	III-3
3.4.1	Analisa Aplikasi	III-3
3.4	Perancangan	III-8
3.5	Implementasi.....	III-8
3.6	Pengujian	III-8
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	III-9
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....		IV-1
4.1	Analisa Data.....	IV-1
4.2	Proses KDD	IV-2
4.2.1	Selection Data	IV-2
4.2.2	<i>Preprocessing</i> data	IV-3
4.2.3	Transformasi Data	IV-6
4.2.4	K-Fold Validation.....	IV-9
4.2.5	Data Mining	IV-9
4.2.6	Evaluation.....	IV-70
4.3	Analisa Aplikasi	IV-70
BAB VI PENUTUP		VI-1
6.1	kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		xv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Single Layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012).....	II-2
Gambar 2. 2 Multi layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012).....	II-3
Gambar 2. 3 Competitive layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012).....	II-3
Gambar 2. 4 Arsitektur LVQ (Sumber: (Risky Meliawati, 2016).....	II-4
Gambar 2. 5 Proses KDD.....	II-11
Gambar 3. 1 Tahapan Metode Penelitian.....	III-2
Gambar 3. 2 Proses KDD.....	III-4
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Pembelajaran Metode LVQ 3.....	III-6
Gambar 4. 1 Variabel <i>Missing Value</i>	IV-5
Gambar 4. 2 Flowchart LVQ3.....	IV-11
Gambar 4. 3 Flowchart Alur Aplikasi.....	IV-71
Gambar 4. 4 Struktur menu aplikasi klasifikasi serangan jaringan.....	IV-73
Gambar 4. 5 Halaman Utama.....	IV-74
Gambar 4. 6 Halaman Import Data.....	IV-75
Gambar 4. 7 Halaman Bagi Data.....	IV-76
Gambar 4. 8 Halaman Pelatihan dan Pengujian Data.....	IV-76

© Hak cipta dimiliki oleh 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	Halaman
Tabel 2. 1 Atribut data KDD CUP 1999	II-9
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait	II-16
Tabel 4. 1 Jenis Kelas	IV-1
Tabel 4. 2 Data Variabel	IV-3
Tabel 4. 3 Data KDD Cup.....	IV-4
Tabel 4. 4 Hasil Penghapusan Duplicate Data	IV-6
Tabel 4. 5 Transformasi Kelas.....	IV-6
Tabel 4. 6 Transformasi Flag	IV-6
Tabel 4. 7 Hasil Normalisasi	IV-8
Tabel 4. 8 Hasil Cleaning Outlier.....	IV-8
Tabel 4. 9 Tabel Pembagian data K-Fold.....	IV-9
Tabel 4. 10 Data Vector W.....	IV-12
Tabel 4. 11 Data Vector X	IV-13
Tabel 4. 13 Bobot Akhir Epoch 1.....	IV-65

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.

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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan jaringan komputer sebagai bagian dari sebuah sistem informasi yang sangat penting untuk menjaga validitas dan integritas data serta menjamin ketersediaan layanan bagi penggunanya. System harus dilindungi dari segala macam serangan dan usaha-usaha intrusi atau pemindaian oleh pihak yang tidak berkah (Jannah miftahul, Hustinawati, & Wildani Rangga (2012). Sering terjadinya serangan jaringan menyebabkan kerugian kepada beberapa pihak, baik penyedia jasa maupun yang memakai jasa komunikasi tersebut (Modi, 2013).

Serangan jaringan komputer semakin berkembang seiring dengan berkembangnya teknologi dibidang keamanan jaringan. Tidak jarang ketika system pertahanan diperkuat, para *hacker* juga menemukan cara lain untuk masuk kedalam sistem (Mahrus, Mazharuddin, & Pratomo, 2013). Serangan yang sering terjadi memiliki tiga aspek penting dalam jaringan komputer menjadi terganggu diantaranya yaitu, penyusup yang memiliki akses atas ke informasi data rahasia, pemodifikasian terhadap keaslian data oleh penyerang dan ketersediaan informasi menjadi tidak dapat digunakan lagi secara normal. Serangan dikelompokkan ke dalam lima kategori utama yaitu: *Denial of Service (DoS)*, *Probe*, *remote to local (R2L)*, *user to root (U2R)* dan *trojan horses*. Dari beberapa tipe serangan, tipe serangan DoS merupakan tipe serangan yang memiliki jenis serangan yang terbanyak, salah satunya yaitu *smurf* (Soleiman & Fetanat, 2014).

Tipe serangan tersebut dapat diketahui dengan melakukan klasifikasi terhadap serangan yang ada pada jaringan komputer seperti tipe serangan DoS, R2L, U2R dan *Probe* dengan menggunakan mesin *learning*. Mesin *learning* merupakan salah satu cabang ilmu dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang merupakan suatu model kecerdasan buatan yang meniru cara kerja dari otak manusia untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara pembelajaran (Hania, 2017). Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dapat beradaptasi dan mampu belajar dari data masukannya sehingga keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan

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.

dari proses adaptasi atau pembelajaran (Dessy & Irawan, 2012). Beberapa metode yang biasa diterapkan dalam jaringan syaraf tiruan untuk klasifikasi data adalah *Backpropagation*, *Learning Vector Quantization (LVQ)*, *Hopfield*, *ADALINE*, *Perceptron*, *Radial Basis Function (RBF)* dan metode lain.

LVQ (*Learning Vector Quantization*) merupakan suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada suatu lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan melakukan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasi vektor-vektor input. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif hanya tergantung dengan jarak antar vector-vector input. Jika dalam dua vector input akan melakukan proses kedua vector input maka akan memproses kedalam kelas yang sama (Dessy & Irawan, 2012). LVQ 2 adalah metode pengembangan dari LVQ biasa. LVQ 2.1 memproses pembelajaran dari vektor pemenang dan vektor runner-up atau pemenang dari vektor kedua. Setelah itu kedua vektor akan diperbarui jika berada pada jendela yang salah dan firdaus, 2016). Sedangkan algoritma LVQ 3 koreksi dilakukan terhadap LVQ 2.1, dimana untuk memastikan vektor perwakilan agar selalu mendeteksi distribusi dari kelas. (Budianita dan Prijodiprodo, 2013).

Berdasarkan penelitian terdahulu yaitu penelitian dari (Budianita dan Prijodiprodo, 2013) yang berjudul penerapan Learning Vector Quantization untuk klasifikasi status Gizi anak menggunakan metode LVQ 3 memiliki akurasi sebesar 95,2%, dalam penelitian tersebut disebutkan algoritma LVQ 3 lebih baik diterapkan untuk status gizi anak dibandingkan dengan LVQ 1. Pada penelitian (Sanjaya dan Jsril, 2018) yang berjudul *Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) and Spatial Fuzzy CMeans (SFCM) for Beef and Pork Image Classification*. Dalam penelitian ini diperoleh nilai akurasi tertinggi mencapai 91,67 %. Sedangkan dalam penelitian (Iskandar et al., 2018) yang berjudul Optimasi Pada Radial Basis Function Menggunakan Tabu Search Untuk Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan dengan data yang bersumber dari KDD Cup 1999 dalam penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi mencapai 99% pada spread 1.2. Sedangkan pada penelitian (Erika et al., 2018) yang berjudul *Voting Based Extreme Learning Machine (ELM) dalam Klasifikasi Computer Network Intrusion Detection. Extreme Learning Machine*

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.

merupakan algoritme baru yang memperbarui *Extreme Learning Machine* (ELM) dalam meningkatkan kinerja klasifikasi dari ELM dan dikenal cukup handal dalam banyak data, dalam penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi pada data 2 kelas serangan mencapai akurasi 72 %.

Pada penelitian (Bekti Maryuni Susanto, 2014) yang berjudul K-Nearest Neighbour (Knn) Untuk Mendeteksi Gangguan Jaringan Komputer Pada Intrusion Detection Dataset. Penelitian ini menyajikan algoritma tentang K-NN terdekat untuk mendeteksi intrusi jaringan komputer, dalam penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi mencapai 79,36 %. Pada penelitian (Kusrini, 2017). yang berjudul Algoritma K-Means untuk Diskretisasi Numerik Kontinyu pada Klasifikasi Intrusion Detection System menggunakan Naive Bayes memiliki akurasi sebesar 95,6 %. Penelitian (Izza, Khaerani. Lekso, 2015) yang berjudul Implementasi dan Analisa Hasil data Mining untuk klasifikasi serangan pada Intrusion Detection System (IDS) dalam Algoritma C4.5 memiliki akurasi sebesar 98,67%.

KDD (*Knowledge Discovery and Data Mining*) adalah proses yang dilakukan oleh komputer untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar himpunan data, mengekstrak informasi dan ilmu pengetahuan data. KDD Cup merupakan kompetisi termuda dalam data mining kemudian kompetisi KDD Cup diikuti oleh seluruh dunia yang diselenggarakan oleh ACM SIGKDD (*Special Interest Group on Knowledge Discovery and Data Mining*) organisasi dalam kompetisi ini menyelenggarakan setiap tahun dengan fokus topik yang berbeda-beda, pada tahun 1999 kompetisi KDD Cup berfokus pada *Computer Network Intrusion Detection*. *Computer Network Intrusion Detection* adalah untuk mempelajari suatu data laporan serangan pada jaringan yang dapat digunakan sebagai acuan data latih dan uji untuk mendeteksi serangan jaringan (www.kdnuggets.com).

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, maka akan dilakukan suatu penelitian yang akan mengimplementasikan metode Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3) untuk mengklasifikasi serangan pada jaringan komputer. Data serangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dataset* serangan KDD CUP 1999.

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.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah “Penerapan metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ 3) dalam mengklasifikasi serangan jaringan komputer”

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian, diperlukan batasan-batasan agar penelitian tidak menyimpang dari yang direncanakan, sehingga tujuan yang sebenarnya dapat dicapai. Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan data latih sebanyak 494004 data yang bersumber dari KDD *dataset* cup 1999 yang di keluarkan oleh DARPA (*Defense Advances Research Project Agency*).
2. Kelas output pada penelitian berupa serangan Denial of Service (DoS), serangan Probe, serangan remote to local (R2L), serangan user to root (U2R) dan normal.
3. Parameter ukur yang digunakan adalah 16 paramater dari KDD Cup 1999 yang di keluarkan oleh DARPA (*Defense Advances Research Project Agency*).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengklasifikasikan berbagai jenis serangan yang timbul didalam suatu jaringan menggunakan metode LVQ 3 untuk meningkatkan keamanan pada jaringan komputer.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan rencana susunan aplikasiatika penulisan laporan penelitian tugas akhir yang akan dibuat:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan aplikasiatika penulisan dari penelitian tugas akhir yang dilakukan.



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 II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori umum dan khusus yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu, jaringan syaraf tiruan, KDD Cup dan *Learning Vector Quantization 3* (LVQ 3).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas data penelitian menggunakan Metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ 3) dan membahas langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam proses penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisa penerapan menggunakan metode LVQ 3 untuk mengklasifikasi serangan pada jaringan, serta melakukan desain perancangan aplikasi yang akan dibuat.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada tahap ini membahas proses Implementasi tentang pembuatan aplikasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini juga akan dilakukan proses pengujian aplikasi setelah pembuatan aplikasi selesai.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang bisa membantu dalam pengembangan aplikasi selanjutnya.

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 II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf tiruan ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Kusumadewi, 2003).

JST adalah prosesor tersebar parallel yang sangat besar. JST menyerupai otak manusia seperti pengetahuan diperoleh dari hasil pembelajaran, dan kekuatan dari hubungan sel syaraf (*neuron*) yang disebut sebagai bobot-bobot sinaptik yang digunakan menyimpan pengetahuan. JST diciptakan sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) berdasarkan asumsi sebagai berikut (Dessy & Irawan, 2012):

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut *neuron*.
2. Isyarat mengalir diantara sel syaraf (*neuron*) melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
4. Setiap sel syaraf akan merupakan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya.

Neuron biologi merupakan aplikasi yang “*fault tolerant*” dalam 2 hal. Pertama, manusia dapat mengenali sinyal input yang agak berbeda dari yang pernah kita terima sebelumnya. Sebagai contoh, manusia sering dapat mengenali seseorang yang wajahnya pernah dilihat dari foto atau mengenali seseorang yang wajahnya agak berbeda karena sudah lama tidak berjumpa. Kedua, tetap mampu bekerja dengan baik ketika ada neuron rusak karena neuron yang lain dapat dilatih untuk menggantikan fungsi neuron yang rusak. (Nazelliana dkk, 2014).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

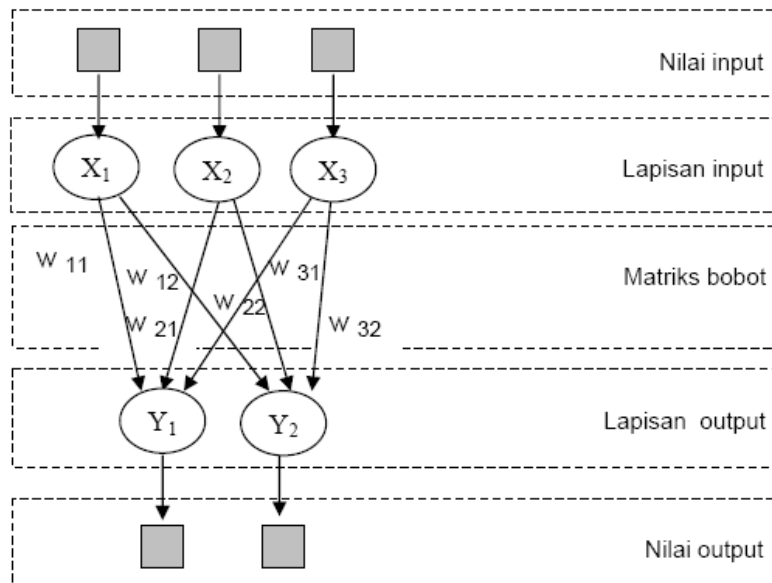
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

1.1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pada jaringan syaraf tiruan, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan neuron (*neuron layers*). *Neuron-neuron* pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelumnya dan sesudahnya. Faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu *neuron* adalah fungsi aktivasi dan pola bobot. Adapun jenis-jenis arsitektur pada jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut (Dessy & Irawan, 2012):

1. *Single-Layer Feedforward Network*

Jaringan ini hanya memiliki 1 lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima masukan kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi keluaran tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Semua unit masukan akan dihubungkan dengan setiap unit keluaran. Salah satu contoh arsitektur jaringan dengan *single-layer* adalah:



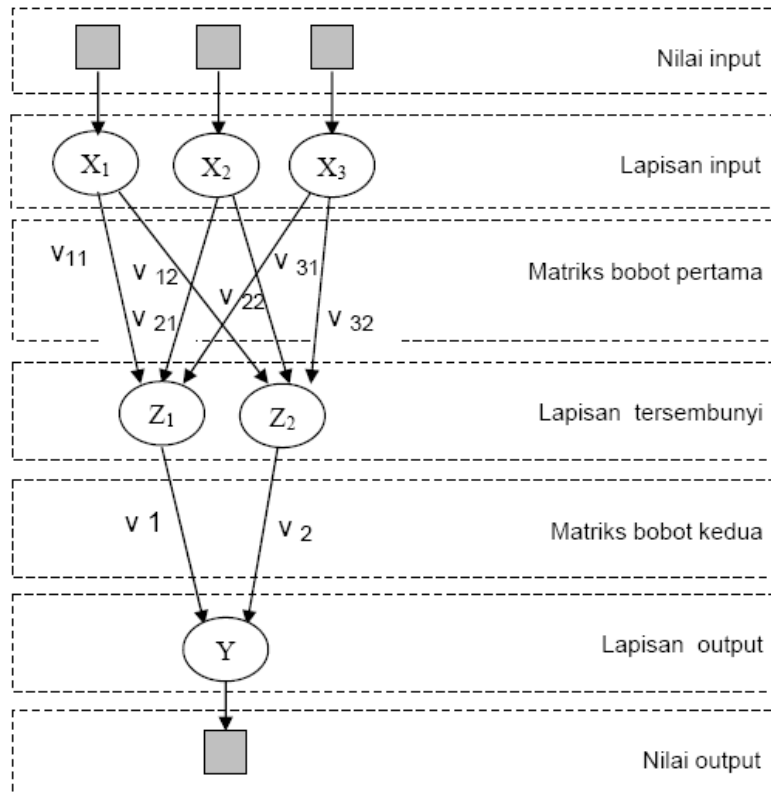
Gambar 2. 1 Single Layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012))

Multi-Layer Feedforward Network

Jaringan ini memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan masukan dan lapisan kelauran, juga terdapat lapisan tersembunyi. Jumlah lapisan tersembunyi tergantung pada kebutuhan. Semakin kompleks jaringan, lapisan tersembunyi yang dibutuhkan semakin bnyak, demikian pula jumlah layer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

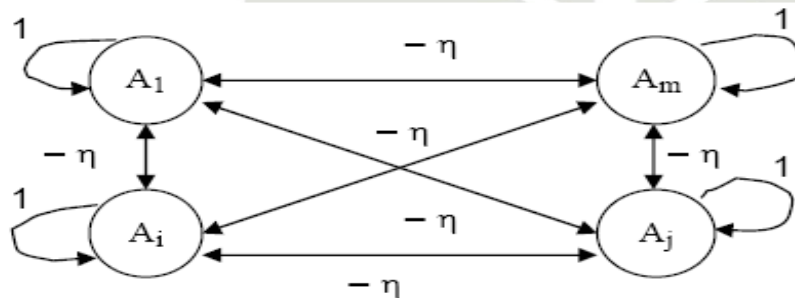
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 2. 2 Multi layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012))

3. *Competitive-Layer*

Pada jaringan *competitive layer* sekumpulan neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Nilai bobot setiap neuron untuk dirinya sendiri adalah 1, sedangkan untuk neuron lainnya bernilai random *negatif*. Contoh arsitektur jaringan dengan lapisan kompetitif yang memiliki bobot $-\eta$.



Gambar 2. 3 Competitive layer (Sumber: (Dessy & Irawan, 2012))

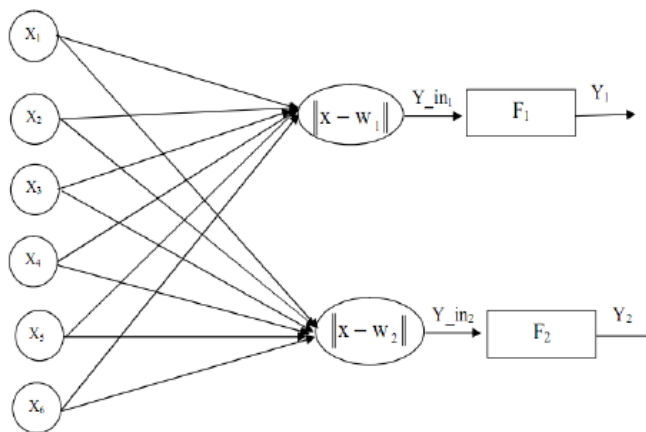
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

2.2 Learning Vector Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan suatu metode dari jaringan Syaraf Tiruan dengan tipe arsitektur jaringan lapis-tunggal umpan-maju (*Single Layer Feedforward*) yang terdiri dari unit masukan dan keluaran. Metode LVQ disebut juga dengan metode pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi (Budianita & Arni, 2015). Lapisan kompetitif ini akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor masukan. Kelas-kelas yang didapat dari hasil kompetitif berdasarkan data jarak antara vector-vektor masukan. Jika dari kedua vector tersebut mendekati sama maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vector tersebut pada lapisan kelas yang sama. (Dessy & Irawan, 2012).

Arsitektur LVQ terdiri dari lapisan input, lapisan kompetitif (terjadi kompetisi pada input untuk masuk kedalam suatu kelas berdasarkan jarak terdekatnya) dan lapisan output. Lapisan input dihubungkan dengan lapisan kompetitif oleh bobot. Dalam proses lapisan kompetitif pembelajaran dilakukan secara terawasi. Lapisan input akan bersaing untuk dapat masuk kedalam suatu kelas.



Gambar 2. 4 Arsitektur LVQ (Sumber: (Risky Meliawati, 2016)

Keterangan simbol:

- X = Vektor Masukan ($x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$)
- F = Lapisan Kompetitif
- Y_{in} = Masukan kelapisan kompetitif
- Y = Keluaran(Output)

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.

W = Vektor bobot untuk unit keluaran

$\|X-W\|$ = Selisih nilai jarak Euclidean antara vector input dengan vector bobot untuk unit Output.

Jarak *euclidean* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C = \sqrt{(x_1 - w_1)^2 + \dots + (x_n - w_n)^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Adapun langkah-langkah Algoritma Pelatihan LVQ adalah sebagai berikut (Budianita dan Prijodiprodo 2013):

1. X , vector-vector pelatihan.
2. T , kategori atau kelas yang benar untuk vektor-vektor pelatihan.
3. W_j , vektor bobot pada unit keluaran ke- j .
4. C_j , kategori atau kelas yang merepresentasikan oleh unit keluaran ke- j .
5. *Learning Rate* (α), α didefinisikan sebagai tingkat pembelajaran. Jika α terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil sebaliknya jika α terlalu kecil maka proses-nya akan terlalu lama. Nilai α adalah $0 < \alpha < 1$.
6. Nilai pengurangan *learning rate*, penurunan dari tingkat pembelajaran.
7. Nilai minimal α ($\text{Min } \alpha$), adalah nilai minimal dari tingkat pembelajaran yang diperbolehkan.
8. Pembaharuan bobot dilakukan dengan kondisi:

Jika $T = C_j$ maka :

$$w_j (t+1) = w_j (t) + \alpha (t)[x(t) - w_j(t)] \dots\dots\dots (2.2)$$

jika $T \neq C_j$ maka:

$$w_j (t+1) = w_j (t) - \alpha(t)[x(t)-w_j(t)] \dots\dots\dots (2.3)$$

2.3 Learning Vector Quantization 3 (LVQ 3)

Dalam pembangunan LVQ memiliki sebuah variasi, salah satu nya adalah LVQ 3. Pada algoritma LVQ 1 vektor yang paling dekat dengan vektor input saja yang diperbarui. Pada algoritma variasi LVQ 2.1 mempertimbangkan dua vektor referensi terdekat, yaitu vektor referensi pertama dengan (w_1) dan referensi terdekat kedua dengan (w_2). Pada LVQ 3 adalah koreksi dari LVQ 2.1 sehingga LVQ 3 dapat memastikan vektor perwakilan agar selalu mendeteksi distribusi dari kelas.

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.

Didalam LVQ 3 juga vektor pemenang dan runner-up diperbarui jika beberapa kondisi terpenuhi (Budianita dan Prijodiprodo, 2013).

Berikut adalah parameter yang dibutuhkan pada algoritma LVQ 3 dan pembaruan bobot sebagai berikut:

1. X, vektor-vektor pelatihan
2. T, kategori atau kelas yang benar untuk vektor-vektor pelatihan
3. m_i , vektor pemenang
4. m_j , vektor *runner-up*.
5. *learning rate* (α), α didefinisikan sebagai tingkat pembelajaran. Nilai α adalah $0 < \alpha < 1$
6. Nilai pengurangan *learning rate* (α), penurunan dari tingkat pembelajaran.
7. Tentukan nilai minimum *learning rate* ($\min \alpha$), adalah nilai minimal dari tingkat pembelajaran yang diperoleh.
8. Tentukan nilai *window* (ϵ). Nilai yang digunakan sebagai daerah yang harus dipenuhi untuk memperbarui vektor pemenang (m_i) dan *runner-up* (m_j).

$$\text{Min window } (\epsilon). \text{ Min } \left[\frac{dc1}{dc2}, \frac{dc2}{dc1} \right] > (1 - \epsilon) (1 + \epsilon) \dots \dots \dots (2.4)$$

9. Jika kondisi *window* terpenuhi dari vektor referensi *runner-up* berada pada kelas yang sama dengan vektor masukan dan vektor pemenang tidak sama dengan vektor masukan, maka kedua vektor referensi diperbarui dengan persamaan 2.5:

$$m_i(t_{+1}) = m_i(t) - \alpha(t)[x(t) - m_i(t)] \dots \dots \dots (2.5)$$

$$m_j(t_{+1}) = m_j(t) + \alpha(t)[x(t) - m_j(t)] \dots \dots \dots (2.6)$$

sedangkan bila vektor referensi pemenang dan *runner-up* berada pada kelas yang sama dengan vektor masukan maka kedua vektor referensi tersebut diperbarui dengan persamaan 2.7:

$$m_k(t_{+1}) = m_k(t) + \beta(t)[x(t) - m_k(t)] \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\beta = m * \alpha(t) \text{ untuk } 0.1 < m < 0.5 \dots \dots \dots (2.8)$$

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.

10. Jika kondisi *window* tidak terpenuhi maka vektor m_i dan m_j tidak diperbarui dan dilanjutkan kevektor berikutnya.

Setelah dilakukan proses pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan pengujian (Budianita dan Prijodiprodjo, 2013).

2.4 Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)

KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan (Ridwan et al., 2013). Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang bertujuan utama untuk menemukan, menggali atau menambang pengetahuan dari dara informasi yang kita miliki (Turban et al., 2007).

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Iarose, 2005) :

1. Deskripsi
Para peneliti biasanya mencoba menemukan cara untuk mendeskripsikan pola dan trend yang tersembunyi dalam data.
2. Estimasi
Estimasi mirip dengan klasifikasi, kecuali variabel tujuan yang lebih kerah numeric dari pada kategori.
3. Prediksi
Prediksi memiliki kemiripan dengan estimasi dan klasifikasi. Hanya saja, prediksi hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi.
4. Klasifikasi
Dalam klasifikasi variabel, tujuan bersifat kategori. Misalnya, kita akan mengklasifikasi pendapatan dalam 3 kelas, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang dan pendapatan rendah.

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.

5. Clustering

Clustering lebih kearah pengelompokan record, pengamatan atau kasus dalam kelas yang memiliki kemiripan.

6. Asosiasi

Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada satu waktu.

2.5 KDD CUP

KDD (*Knowledge Discovery and Data Mining*) Cup adalah proses yang dilakukan oleh komputer untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar kumpulan data, mengekstrak informasi dan ilmu pengetahuan data. KDD Cup merupakan kompetisi termula dalam data mining kemudian kompetisi KDD Cup diikuti oleh seluruh dunia yang diselenggarakan oleh ACM SIGKDD (*Special Interest Group on Knowledge Discovery and Data Mining*) organisasi dalam kompetisi ini menyelenggarakan setiap tahun dengan fokus topik yang berbeda-beda, pada tahun 1999 kompetisi KDD Cup berfokus pada *Computer Network Intrusion Detection*. *Computer Network Intrusion Detection* adalah untuk mempelajari suatu data laporan serangan pada jaringan yang dapat digunakan sebagai acuan data latih dan uji untuk mendeteksi serangan jaringan (www.kdnuggets.com).

2.5.1 KDD CUP 1999 DATA

KDD Cup merupakan dataset yang dikeluarkan oleh DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) dan dikelola oleh MIT Lincoln Labs. Kumpulan dari data ini digunakan sebagai alat kompetisi internasional ilmu pengetahuan dan data mining ke-3, yang diadakan secara bersamaan dengan konferensi internasional ilmu pengetahuan dan data mining KDD 1999 yang ke-5, tujuan dari kompetisi ini untuk membangun detektor intrusi jaringan, yang mampu membuat model perbedaan prediksi antar koneksi “buruk” disebut dengan gangguan atau serangan dan baik disebut koneksi normal (<http://kdd.ics.uci.edu>).

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.

Adapun atribut dari dataset KDD CUP 1999 sabagai berikut, yaitu:

Tabel 2. 1 Atribut data KDD CUP 1999

No	Fitur	Deskripsi
1	<i>Duration</i>	Lama (detik) koneksi
2	<i>protocol_type</i>	Tipe protokol (tcp, udp, dll)
3	<i>Service</i>	<i>Network service</i> di <i>destination</i> (http, telnet, dll)
4	<i>Flag</i>	<i>Flag</i>
5	<i>scr_bytes</i>	Jumlah <i>bytes</i> dari <i>source</i> ke <i>destination</i>
6	<i>dst_bytes</i>	Jumlah <i>bytes</i> dari <i>destination</i> ke <i>source</i>
7	<i>Land</i>	Status koneksi, normal atau <i>error</i>
8	<i>wrong_fragment</i>	Jumlah <i>fragment</i> yang salah
9	<i>Urgent</i>	Jumlah paket yang <i>urgent</i>
10	<i>Count</i>	Jumlah koneksi ke <i>host</i> yang sama dengan koneksi yang ada sekarang dalam rentang 2 detik
11	<i>serror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “SYN” <i>error</i>
12	<i>rerror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “REJ” <i>error</i>
13	<i>same_srv_rate</i>	% dari koneksi ke <i>service</i> yang sama
14	<i>diff_srv_rate</i>	% dari koneksi ke <i>service</i> yang berbeda
15	<i>srv_count</i>	Jumlah koneksi ke <i>service</i> yang sama terakhir
16	<i>srv_error_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “SYN”
17	<i>srv_rerror_rate</i>	<i>Error</i> % dari koneksi yang terdapat
18	<i>srv_diff_host_rate</i>	% dari koneksi ke <i>host</i> yang berbeda
19	<i>dst_host_count</i>	Jumlah koneksi ke <i>host</i> yang sama dengan koneksi ke <i>host</i> yang sama sekarang dalam rentang 2 detik
20	<i>dst_host_serror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “SYN” <i>error</i>
21	<i>dst_host_rerror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “REJ” <i>error</i>
22	<i>dst_host_same_srv_rate</i>	% dari koneksi ke <i>service</i> yang sama
23	<i>dst_host_diff_srv_rate</i>	% dari koneksi ke <i>service</i> yang berbeda
24	<i>dst_host_srv_count</i>	% dari koneksi yang terdapat “REJ” <i>error</i>
25	<i>dst_host_srv_serror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “REJ” <i>error</i>

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.

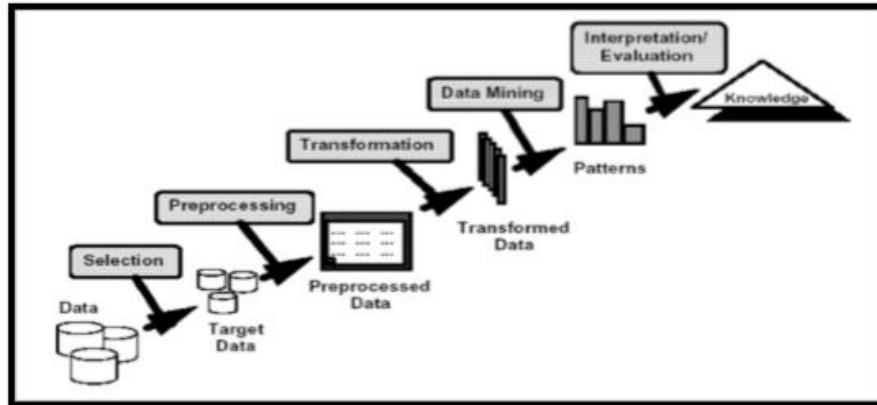
No	Fitur	Deskripsi
26	<i>dst_host_srv_rerror_rate</i>	% dari koneksi yang terdapat “REJ” <i>error</i>
27	<i>dst_host_srv_diff_host_rate</i>	% dari koneksi ke host yang berbeda
28	<i>dst_host_same_src_port_rate</i>	% dari koneksi ke <i>port service</i> yang sama
29	<i>Hot</i>	Jumlah indikator “ <i>hot</i> ” secara beruntun
30	<i>num_failed_logins</i>	Jumlah percobaan login yang gagal 1
31	<i>logged_in</i>	Jika berhasil login, 1 sebaliknya
32	<i>num_compromised</i>	Jumlah kondisi “ <i>compromised</i> ”
33	<i>root_sheel</i>	1 jika <i>root shell</i> didapat, 0 sebaliknya
34	<i>su_attempted</i>	1 jika dilakukan percobaan perintah “ <i>su root</i> ”, 0 sebaliknya
35	<i>num_root</i>	Jumlah “ <i>root</i> ” yang diakses
36	<i>num_file_creations</i>	Jumlah operasi pembuaan file
37	<i>num_shells</i>	Jumlah <i>prompt shell</i>
38	<i>num_access_files</i>	Jumlah operasi pada <i>access control files</i>
39	<i>num_outbound_cmds</i>	Berurutan
40	<i>is_host_login</i>	1 jika login termasuk dalam daftar “ <i>hot</i> ” 0 sebaliknya
41	<i>is_guest_login</i>	1 jika <i>login</i> adalah “ <i>guest</i> ”, 0 sebaliknya
42	<i>Class</i>	Jenis trafik (normal, atau jenis seramgan tertentu)

2.6 Proses KDD (*Knowledge Discovery in Database*)

Proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan tahap yang berisi proses-proses untuk menggali dan menganalisa sejumlah data untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang berguna. *Data mining* merupakan salah satu tahapan dalam proses KDD yang berguna untuk mengekstrak pola atau model dari data dengan menggunakan suatu algoritma tertentu (Mabrur dan Lubis 2012). Proses KDD sebagai berikut:

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 2. 5 Proses KDD

Proses-proses pada KDD (*Knowledge Discovery in Database*) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data selection* (Seleksi data)
 Data selection adalah pemilihan data yang relevan yang digunakan dan berguna untuk proses penggalian informasi nantinya. Data selection berfokus pada pemilihan variabel yang akan digunakan pada data yang digunakan nantinya.
2. *Preprocessing*
 Proses *preprocessing* berguna untuk membuang data yang bersifat *missing value* (nilai yang hilang pada satu data), membuang *duplicate* (data yang bersifat ganda atau sama) dan penghapusan data yang bersifat *outlier* (data yang berbeda pada data umumnya atau data yang memiliki nilai ekstrim).
3. *Transformation*
Transformation adalah proses untuk mengubah data kedalam bentuk yang esau menggunakan suatu teknik dan metode tertentu untuk proses *data mining* nantinya. Beberapa metode pada proses klasifikasi membutuhkan suatu bentuk tertentu sebelum data tersebut di proses.
4. *Data Mining*
Data mining merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. Terdapat berbagai macam teknik dalam *data mining*, dimana pemilihannya bergantung pada tujuan dan proses pencariia pengetahuannya. Pada penelitian ini diterapkan teknik klasifikasi dari pembelajaran Jaringan

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.

Syaraf Tiruan yaitu metode *learning vector quantization* 3 untuk menemukan pengetahuan baru dari data yang akan kita olah

5. *Evaluation*

Evaluation merupakan penyajian informasi yang telah dilakukan dalam proses data mining kedalam bentuk yang mudah dimengerti.

2.7 Tipe Serangan Jaringan Komputer

Berikut berdasarkan klasifikasi serangan pada jaringan komputer yang sering digunakan (Soleiman dan Fetanat 2014) . Serangan dikelompokkan kedalam lima kategori, yaitu:

Denial of Service (DOS)

Jenis serangan yang tergolong kedalam DOS: Apache2arppoison, Back, Crashiis, dosnuke, Land, Mail-bomb, SYN Flood (Neptune), Ping of Death (POD), Process Table, selfping, Smurf, sshprocesstable, Syslogd, tcpriset, Teardrop, Udpstorm.

2. *User to Root (U2R)*

Merupakan serangan yang mengacu pada eksploitasi, dimana penyerang masuk kedalam aplikasi dan akhir penyerang dengan sepenuhnya mengendalikan mesin tersebut. Berikut jenis serangannya, yaitu: anypw, casesen, Eject, Ffbconfig Fdformat, Loadmodule, ntfsdos, Perl, Ps, sechole, Xterm, yaga

Remote to local (R2L)

Merupakan tipe yang mengacu pada eksploitasi yang di mulai dari akses berbasis jaringan jarak jauh, yang berniat untuk mendapatkan akun pengguna. Berikut jenis serangan R2L, yaitu : Dictionary Ftpwrite Guest, Httptunnel, Imap, Named, ncftp, netbus, netcat, Phf, ppmacro, Sendmail, ssttrojan, Xlock, Xsnoop

Probes

Berikut jenis serangan *Probes*, yaitu: insidesniffier, Ipsweep, ls domain, Mscan, NTinfoScan Nmap, queso, resetscan, Saint, Satan.

Trojan Horses/ worms-attack

Merupakan serangan yang secara agresif mereplikasi host.

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.

2.8 Normalisasi

Normalisasi dilakukan untuk merubah nilai-nilai fitur dari dataser KDD Cup 1999 kemudian di ubah menjadi skala kisaran 0 sampai 1. Bertujuan untuk perhitungan Euclidean, karena atribut yang berskala panjang dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pada atribut dengan skala pendek (Budianita dan Prijodiprodjo 2013). Normalisasi memiliki berbagai metode yang dapat digunakan yaitu (Chamidah et al., 2016) :

1. Min-max Normalization

Normalisasi *min-max* ini, data akan diberikan nilai baru dari suatu *range* ke *range* tertentu dan data tersebut di skalakan dalam nilai *range* 0 sampai 1. Persamaan normalisasi *min-max*, yaitu:

$$S^* = \frac{X - \min(S_k)}{\max(S_k) - \min(S_k)} \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

- s^* = nilai setelah selesai dinormalisasi
- s = nilai sebelum dinormalisasi
- $\min(S_k)$ = nilai minimum dari fitur
- $\max(S_k)$ = nilai maksimum dari fitur

2. Z-score

Teknik normalisasi *z-score* menggunakan nilai *mean* dan standar devisiasi untuk melakukan normalisasi terhadap nilai *input*. Persamaannya sebagai berikut:

$$S' = \frac{s - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

- μ = Rata-rata dari tiap kolom
- σ = Standar deviasi

2.9 Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan cara memvisualisasi yang digunakan pada *supervised learning*. Setiap kolom pada matrix meruapkan kelas prediksi, sedangkan kelas setiap baris mewakili kejadian di kelas sebenarnya. *Confusion*

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.

Matrix berisi informasi aktual dan prediksi pada aplikasi klasifikasi (Gorunescu, 2011).

Evaluasi *confusion matrix* menghasilkan nilai *accuracy*, *precision* dan *recall*. Nilai *accuracy* adalah persentase jumlah record data yang di klasifikasi secara benar berdasarkan pengklasifikasian dari algoritma, *precision* merupakan proporsi kasus yang diprediksi positif dari data sebenarnya dan *recall* adalah proporsi kasus positif sebenarnya yang diprediksi secara benar. Berikut perhitungan *accuracy*, *precision* dan *recall* pada *confusion matrix*, yaitu:

Tabel 2. 2 Confusion matrix

Classification	Predicted Class	
	Class = Yes	Class = No
Observed calss	Class = Yes <i>a</i> (true positive – TP)	Class = No <i>b</i> (false negativem- FN)
	Class = No <i>c</i> (fasle positive – FN)	<i>d</i> (true negative – TN)

Keterangan :

1. *True positive* (TP) : Proposi positif dalam data set yang diklasifikasikan positif.
2. *True negative* (TN) : Proposi negatif dalam data set yang diklasifikasikan neaktif.
3. *False positive* (FP) : Proposi nega tifoldam data set yang diklasifikasikan positif.
4. *False negative* (FN) : Proposi negatif dalam data set yang diklasifikasikan negatif.

Berikut adalah permasalahan model *Confution Matrix* :

Nilai *Accuracy* adalah proporsi jumlah prediksi yang benar. Dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \dots\dots\dots(2.11)$$

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.

2.10 K-Fold Validation

K-Fold validation bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pendeteksi serang. Uji coba ini juga bertujuan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan oleh sistem dalam mendeteksi serangan. sedangkan scenario yang akan digunakan untuk uji coba performa ini adalah *K-fold validation*. Skenario ini membagi *dataset* yang digunakan untuk uji coba menjadi n bagian, dimana satu bagian akan digunakan untuk proses *testing*, dan sisanya digunakan untuk proses *training*. Skenario *K-fold validation* yang akan digunakan pada uji coba ini adalah *10-fold validation*. *Dataset* untuk uji coba akan dibagi menjadi 10 bagian. Satu bagian untuk *testing* dan Sembilan bagian lainnya untuk *training* (Mahrus, Mazharuddin, & Pratomo, 2013).

Cara kerja *K-fold Validation* sebagai berikut (Sinan Ozdemir, 2017):

1. Mengambil irisan data yang sama dari data yang akan diproses sebanyak 10 bagian.
2. Untuk setiap lipatan validasi silang akan melakukan $k-1$ sebagai set data pelatihan dan bagian lainnya sebagai set data uji.
3. Untuk melihat data lipatan yang tersisa, proses yang dilakukan berbeda dari bagian $K-1$ dipertimbangkan untuk set pelatihan dan bagian yang berbeda adalah set pelatihan.
4. Menghitung matrik yang ditetapkan untuk setiap lipatan validasi silang.
5. Akan dilakukan rata-rata nilai untuk melihat akurasi akhir dari setiap pengujian dan pelatihan yang telah dilakukan.

K-folds validation secara efektif menggunakan beberapa *split train test* yang dilakukan pada *dataset* yang sama. Proses ini dilakukan karena bias mengetahui kesalahan pada sampel data yang kita gunakan.

2.11 Kajian Penelitian Terkait

Dalam melakukan suatu penelitian dibutuhkan beberapa penelitian terkait yang dapat menunjang proses penelitian agar penelitian dapat berjalan dengan tujuannya, berikut kajian penelitian terkait dalam menunjang proses penelitian yaitu:



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 2. 3 Penelitian Terkait

No	Peneliti	Universitas	Judul	Akurasi	Keterangan
1	Erika, Ginting, Widodo, & Adikara, (2018)	Universitas Barawijaya	<i>Voting Based Extreme Learning Machine (ELM) dalam Klasifikasi Computer Network Intrusion Detection.</i>	72%	<i>Extreme Learning Machine</i> merupakan algoritme baru yang memperbarui <i>Extreme Learning Machine (ELM)</i> dalam meningkatkan kinerja klasifikasi dari ELM dan dikenal cukup handal dalam banyak data, dalam penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi pada data 2 kelas serangan mencapai akurasi 72 %.
2	Iskandar, Afriyanti, Budianita, Sanjaya, Febriani, (2018)	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Optimasi Pada Radial Basis Function Menggunakan Tabu Search Untuk Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan dengan data yang bersumber dari KDD Cup 1999	99%	Pada penelitian ini dilakukan optimasi Metode Radial Basis Fyunction (RBF) menggunakan algoritma Tabu Search. Algoritma ini digunakan sebagai perbaikan bobot awal pada metode RBF. Hasil dari penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi mencapai 99% pada spread 1.2.
	Sanjaya dan Jasril (2018)	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) and Spatial Fuzzy C	91,67%	Penelitian ini menggunakan spatil Fuzzy C-means yang digunakan untuk segmentasi gambar. GLCM dan HSV digunakan sebagai fitur hasil segmentasi dan LVQ 3 digunakan sebagai metode klasifikasi mengenal citra daging sapid an



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.

No	Peneliti	Universitas	Judul	Akurasi	Keterangan
					daging babi dengan persentase nilai akurasi tertinggi 91,67%.
	Effendy, Kursini dan Sudarmawan (2017)	STMIK STIKOM Bali	Algoritma K-Means untuk Diskretisasi Numerik Kontinyu pada Klasifikasi Intrusion Detection System menggunakan Naive Bayes	95,6 %	Metode yang digunakan dalam penelitian ini memberikan hasil sangat baik. Diskretisasi variabel lebih baik dan meningkat ketika dilakukannya kalsifikasi dalam pemrosesan dan menjadikan algortima naive dapat meningkatkan kinerjanya.
5	Izza khaerani, Lekso dan Budi handoko (2015)	Universitas dian Nuswantoro	Implementasi dan Analisa Hasil data Mining untuk klasifikasi serangan pada Intrusion Detection System (IDS) dalam Algoritma C4.5	98,67%	Penelitian ini menggunakan metode algoritma C4.5 untuk pembentukan rule. Atribut data penelitian diambil dari KDD'99 adalah 16 dengan akurasi 98,67%. Aplikasi yang dibuat hanya untuk pengujian data testing dan menampilkan data hasil klasifikasi.
	Bekti Maryuni Susanto, (2014)	BSI Yogyakarta	K-Nearst Neighbour (Knn) Untuk Mendeteksi Gangguan Jaringan Komputer Pada Intrusion Detection Dataset.	79,36%	Penelitian ini menyajikan algoritma tentang K-NN terdekat untuk mendeteksi intrusi jaringan komputer, dalam penelitian ini diperoleh akurasi tertinggi mencapai 79,36 %
	Ezat mahmoud soleiman dan Abdelhamid fetanat (2014)	Maleke Ashtar Univ OF Tech	<i>Using Learning Vector Quantization (LVQ) in Intrusion Detection Systems</i>	81%	Metode LVQ mengklasifikasi data kedalam lima kelas yaitu DOS, U2R, R2L, Probe dan normal



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.

No	Peneliti	Universitas	Judul	Akurasi	Keterangan
	Elvia Budianita dan Widodo Prijodiprodjo (2013)	FMIPA UGM, Yogyakarta	Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Status Gizi Anak	95,2 %	Metode algoritma LVQ 3 lebih baik diterapkan untuk klasifikasi status gizi anak dibandingkan dengan algoritma LVQ 1, nilai akurasi dengan LVQ 3 adalah 95,2 % sedangkan LVQ 1 adalah 88%. Jumlah data latih yang digunakan mempengaruhi hasil pembelajaran. Semakin bnyak data latih, maka nilai persentase semakin tinggi.

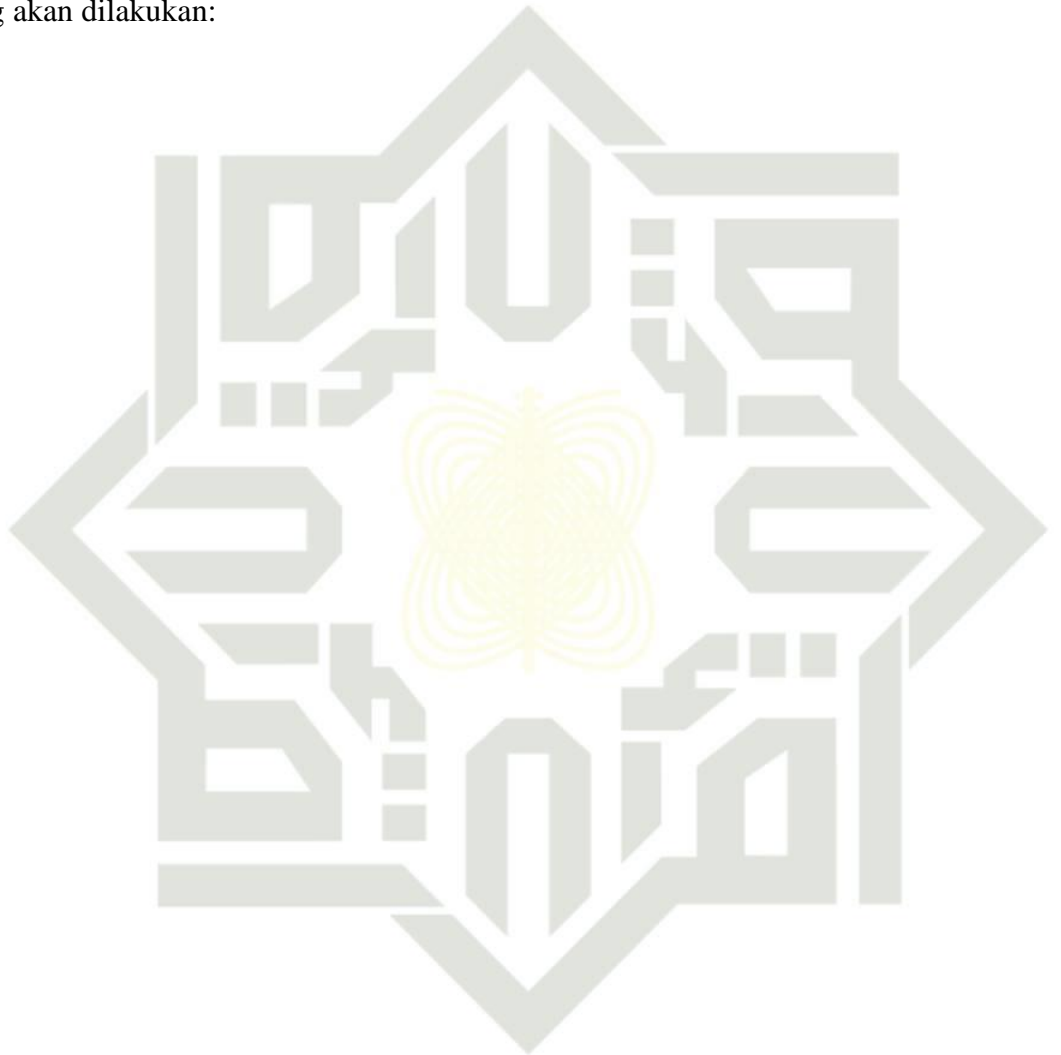
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 III

METODOLOGI PENELITIAN

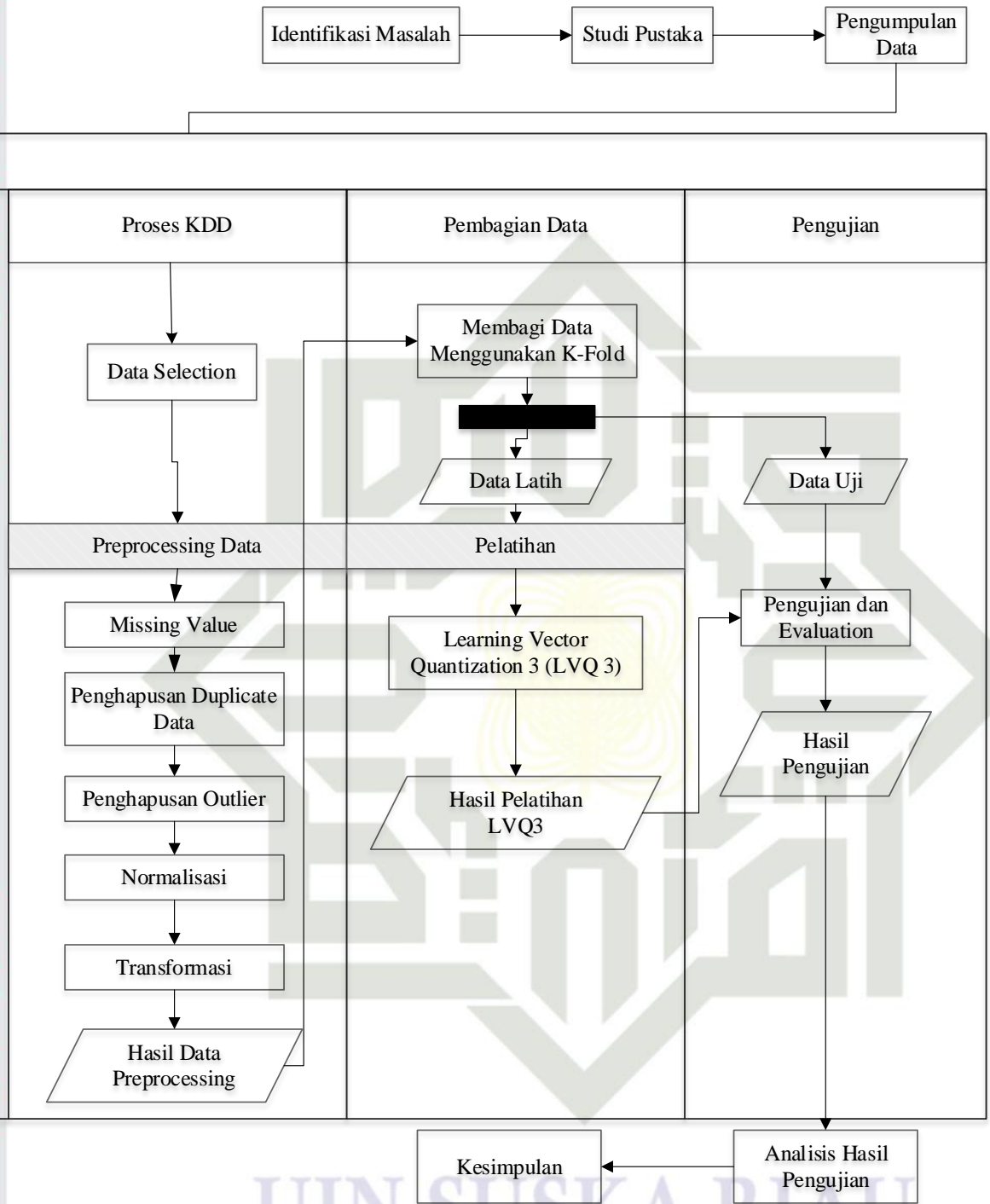
Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahap yang dilaksanakan selama proses penelitian dilakukan dari awal sampai penelitian selesai. Berikut tahapan penelitian yang akan dilakukan:



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. 1 Tahapan Metode Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah adalah tahap pencarian awal penelitian tentang serangan yang ada pada jaringan komputer yang telah dilakukan oleh

peneliti-peneliti sebelumnya dan mencari informasi tentang mengklasifikasi serangan pada jaringan komputer menggunakan metode *Learning Vector quantization 3* (LVQ 3).

Berdasarkan dari informasi yang didapat pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa belum adanya aplikasi “penerapan metode *Learning Vector quantization 3* (LVQ 3) untuk mengklasifikasi serangan pada jaringan komputer”.

3.2 Studi Pustaka

Penulis melakukan studi pustaka dengan cara menemukan dan mengumpulkan data dari kasus dan referensi terkait. Referensi ini dapat berupa buku-buku, jurnal-jurnal, artikel yang berkaitan dengan metode *Learning Vector quantization 3* LVQ 3.

3.3 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pencarian metode yang cocok yang akan digunakan dalam proses penelitian. Pengumpulan data sebanyak 494004 data dari KDD Cup yang akan dijadikan sebagai data latih dan uji dalam penelitian.

3.4 Analisa

Setelah melakukan proses perumusan masalah dan pengumpulan data yang berkaitan dengan klasifikasi serangan pada jaringan komputer, maka tahap selanjutnya yaitu:

3.4.1 Analisa Aplikasi

Pada tahap analisa aplikasi menjelaskan bagaimana bentuk aplikasi yang akan dibangun, data yang dibangun, variable yang digunakan, keluaran dari aplikasi dan menu yang terdapat pada aplikasi serta menjelaskan cara kerja metode yang digunakan dalam klasifikasi serangan jaringan pada KDD Dataset CUP 1999.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

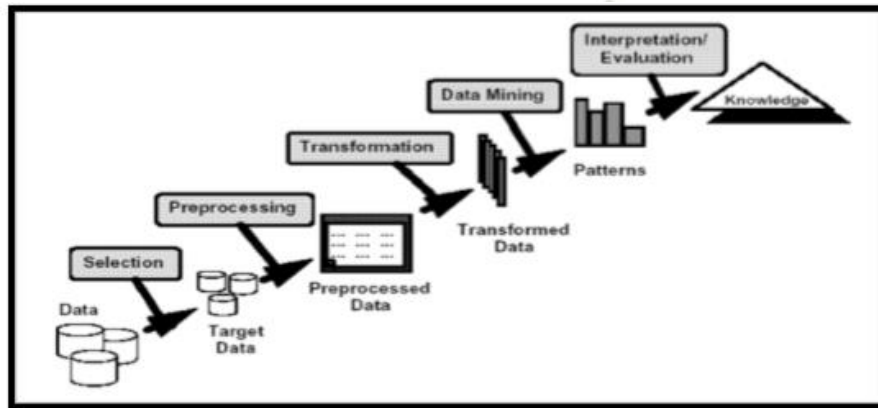
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Proses KDD

Proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan tahap yang berisi proses-proses untuk menggali dan menganalisa sejumlah data untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang berguna. Proses KDD sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Proses KDD

Proses-proses pada KDD (*Knowledge Discovery in Database*) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data selection* (Seleksi data)

Pada data *selection* data dilakukan pemilihan variabel yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Terdapat 41 variabel dari *dataset* KDD Cup, dari 41 variabel tersebut akan dilakukan *selection* yang akan digunakan untuk proses klasifikasi karena kesalahan dalam *selection* dapat menghasilkan hasil yang tidak maksimal.

2. *Preprocessing*

Pada tahap *preprocessing* dilakukan pengisian data terhadap data yang kosong, memvalidasi data yang tidak sesuai dan penghapusan data yang berbeda dengan data pada umumnya. Untuk mengetahui kekosongan data, maka dilakukan langkah mencari nilai rata-rata dari masing-masing variabel dalam kelas yang sama untuk mengisi kekosongan data. Dan untuk mengatasi data yang tidak sesuai, maka dilakukan penghapusan data pada data-data yang merupakan *duplicate* menggunakan *tools Repidminer*. Dan tahap penghapusan data yang berbeda dengan data lainnya (*outlier*) ini

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.

menggunakan SPSS dan Ms.Excel, data yang dihapus merupakan data yang memiliki $z\text{-score} > 2.5$ dan $z\text{-score} < -2.5$.

3. *Transformation*

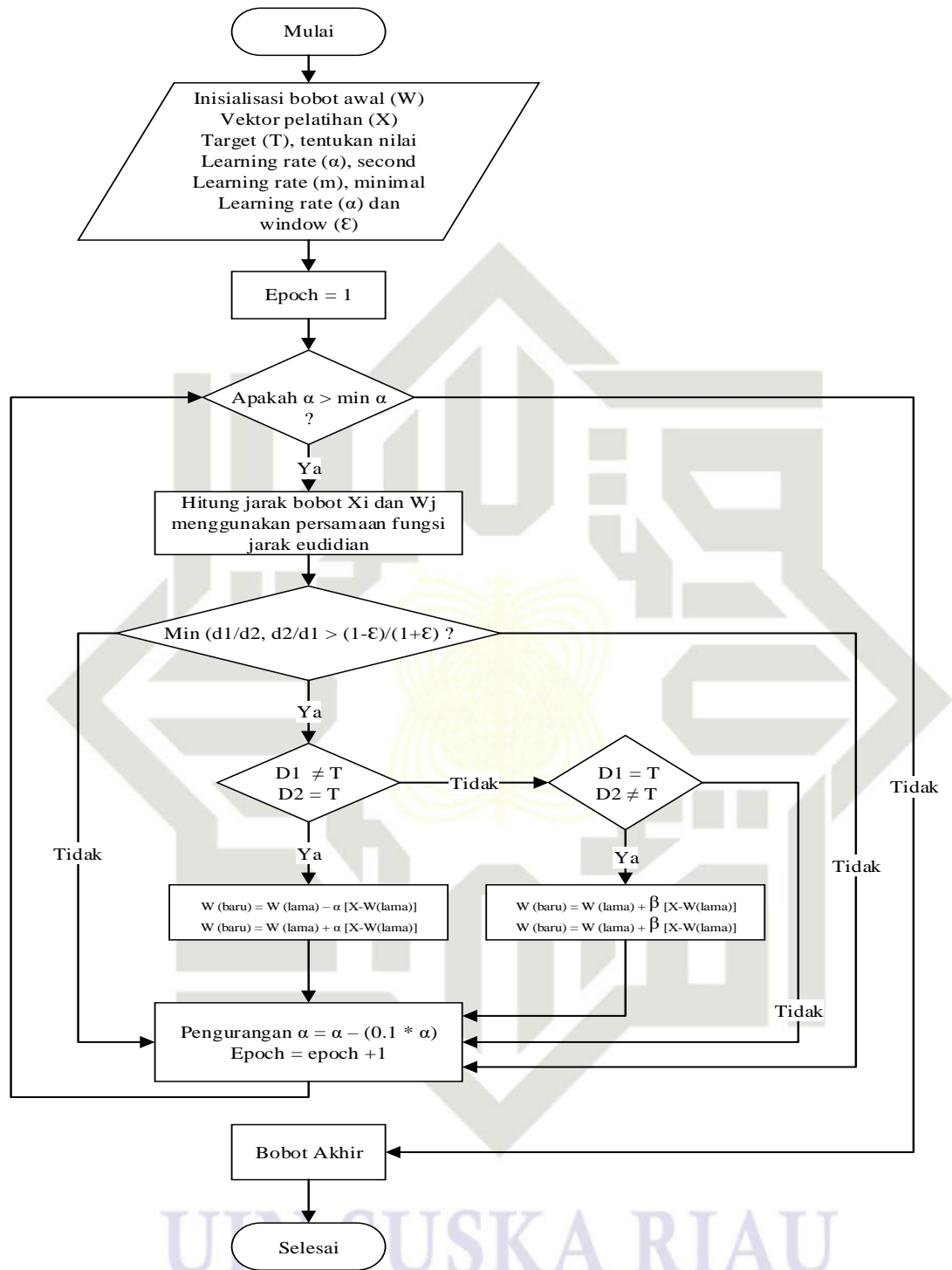
Pada tahap *transformation* data ini dilakukan mengubah data kedalam bentuk yang sesuai menggunakan suatu teknik dan metode tertentu untuk proses *data mining* nantinya..

4. *Data mining*

Data mining merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. Terdapat berbagai macam teknik dalam *data mining*, dimana pemilihannya bergantung pada tujuan dan proses pencariia pengetahuannya. Pada penelitian ini diterapkan teknik klasifikasi dari pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan yaitu metode *learning vector quantization* 3 untuk menemukan pengetahuan baru dari data yang akan kita olah. Berikut merupakan Gambar diagram alir pembelajaran Metode LVQ 3 sebagai berikut:

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. 3 Diagram Alir Proses Pembelajaran Metode LVQ 3

Berikut merupakan penjelasan Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pembelajaran Metode LVQ 3 sebagai berikut:

1. X, vektor-vektor pelatihan



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. T, kategori atau kelas yang benar untuk vektor-vektor pelatihan
3. m_i , vektor pemenang
4. m_j , vektor *runner-up*.
5. *learning rate* (α), α didefinisikan sebagai tingkat pembelajaran. Nilai α adalah $0 < \alpha < 1$
6. Nilai pengurangan *learning rate* (α), penurunan dari tingkat pembelajaran.
7. Tentukan nilai minimum *learning rate* ($\min \alpha$), adalah nilai minimal dari tingkat pembelajaran yang diperoleh.
8. Tentukan nilai *window* (ϵ). Nilai yang digunakan sebagai daerah yang harus dipenuhi untuk memperbarui vektor pemenang (m_i) dan *runner-up* (m_j).
 Min *window* (ϵ). $\text{Min} \left[\frac{dc1}{dc2}, \frac{dc2}{dc1} \right] > (1 - \epsilon) (1 + \epsilon)$
9. Jika kondisi *window* terpenuhi dari vektor referensi *runner-up* berada pada kelas yang sama dengan vektor masukan dan vektor pemenang tidak sama dengan vektor masukan, maka kedua vektor referensi diperbarui dengan persamaan 2.5:

$$m_i(t_{+1}) = m_i(t) - \alpha(t)[x(t) - m_i(t)]$$

$$m_j(t_{+1}) = m_j(t) + \alpha(t)[x(t) - m_j(t)]$$
 sedangkan bila vektor referensi pemenang dan *runner-up* berada pada kelas yang sama dengan vektor masukan maka kedua vektor referensi tersebut diperbarui dengan persamaan 2.7:

$$m_k(t_{+1}) = m_k(t) + \beta(t)[x(t) - m_k(t)]$$

$$\beta = m * \alpha(t) \text{ untuk } 0.1 < m < 0.5$$
10. Jika kondisi *window* tidak terpenuhi maka vektor m_i dan m_j tidak diperbarui dan dilanjutkan kevektor berikutnya.
 Setelah dilakukan proses pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan pengujian.
5. *Evaluation*
 Evaluation merupakan penyajian informasi yang telah dilakukan dalam proses data mining kedalam bentuk yang mudah dimengerti.

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 Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap yang dilakukan setelah analisa dan perancangan yang telah dilakuka. Perancangan yang dilakukan adalah perancangan tampilan aplikasi (*interface*) yang *userfriendly*. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menjadikan panduan dalam membuat tampilan aplikasi yang akan dibangun.

3.5 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahapan dijalankanya data yang telah dianalisa dan dirancang pada aplikasi. Untuk implementasi dan pengujian ini membutuhkan perangkat lunak (*Software*) dan perangkat keras (*Hardware*) sebagai berikut.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Processor : AMD Ryzen 3 3200U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.60 GHz
 - b. *Memori* : RAM 8 GB
 - c. *Hard Disk* : 1000 GB
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Latform : *Windows 10*
 - b. Bahasa Pemograman : *Matlab 2016a*
 - c. Perangkat Pendukung : *Microsoft visio*

3.6 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat kesuksesan aplikasi yang dibangun. Pengujian tersebut dilakukan dengan dua (3) cara yaitu:

1. Pengujian Fungsi Algoritma
Pengujian fungsi algortima dilakukan untuk melihat fungsi aplikasi. Apakah sudah berjalan sesuai dengan fungsinya dengan menggunakan metode LVQ3.
2. Pengujian *confusion matrix*
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi dengan menggunakan *confusion matrix* dengan menggunakan $\alpha = 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05$, dan $0,07$ dan $\varepsilon = 0,1, 0,3, 0,5, 0,7$, dan $0,9$ dengan nilai $m = 0,2, 0,3$ dan $0,4$



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. Pengujian *K-Fold Validation*

K-Fold validation bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pendeteksi serang dan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan oleh sistem dalam mendeteksi serangan. Skenario *K-fold validation* yang akan digunakan pada uji coba ini adalah *10-fold validation*. *Dataset* untuk uji coba akan dibagi menjadi 10 bagian. Satu bagian untuk *testing* dan Sembilan bagian lainnya untuk *training*

3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan tahap penentuan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang dan dibangun telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan kebutuhan serta dapat dioperasikan dengan baik sehingga dapat bermanfaat. Pada bagian saran berisi kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan terhadap penelitian tersebut.

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 IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam pembuatan aplikasi dibutuhkan sebuah analisa dan perancangan untuk membantu proses pembuatan aplikasi. Analisa merupakan proses yang dilakukan untuk mengkaji mengenai pembahasan terhadap pokok permasalahan. Analisa bertujuan untuk mengetahui permasalahan lebih detail, data yang digunakan menjadi lebih jelas dan pembangunan aplikasi menjadi lebih terarah. Berikut proses analisa yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi :

4.1 Analisa Data

Analisa data merupakan tahapan terpenting dalam pembuatan aplikasi karena hasil analisa data akan mempengaruhi hasil akhir dari aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap analisa data akan dilakukan analisa terhadap data KDD *Dataset* Cup 1999 yang dikeluarkan oleh DARPA. Jumlah semua data KDD *Dataset* Cup 1999 adalah 494.004 data. Pada total data tersebut terdapat 97.260 dengan kelas normal dan data dengan kelas serangan sebanyak 396.745. *Dataset* KDD Cup 1999 memiliki 41 variabel dan 23 kelas yaitu berupa 1 normal dan 22 kelas serangan. Kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 5 (lima) kelas yakni satu kelas sebagai kelas Normal dan empat kelas sebagai kelas serangan yakni DoS, R2R, R2L dan *Probe*. Pada penelitian ini variabel yang digunakan sebanyak 16 variabel dari 41 variabel yang ada pada data. Pemilihan pada variable tersebut berdasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Izza Khaerani (2014) yang mendapatkan 16 variabel berbobot dari hasil *feature selection*. Variable yang tidak digunakan adalah *Duration, protocol_type, service, wrong_fragmrnt, urgent, hot, logged_in, diff_srv_rate, srv_diff_host_rate, dst_host_srv_count, dst_host_same_srv_rate, dst_host_srv_error_rate, root_shell, num_file_creation, num_shells, is_host_login, count, srv_count, error_rate, srv_error_rate, rerror_rate, srv_error_rate, dst_host_same_src_port_rate, dst_host_srv_diff_host_rate, dst_host_serror_rate*. Jenis serangan dan jumlah serangan jaringan pada data KDD *Dataset* Cup 1999 dapat dilihat pada Table 4.1.

Tabel 4. 1 Jenis Kelas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Normal		DoS		U2R		R2L		Probe	
Tipe Serangan	Jmlh	Tipe Serangan	Jumlah	Tipe Serangan	Jmlh	Tipe Serangan	Jumlah	Tipe Serangan	Jumlah
-	97260	Back	2203	Buffer_overflow	30	Ftp_write	8	Ipsweep	1247
		Land	21	Loadmodule	9	Guess_passwd	53	Nmap	231
		Neptune	107201	Perl	3	Lmap	12	PortswEEP	1040
		Pod	264	Rootkit	10	Multihop	7	Satan	1589
		Smurf	280790			Phf	4		
		Teardrop	979			Spy	2		
						Warezcilent	1020		
						Warezmaster	20		
Total	97260	Total	391458		52	Total	1126	Total	4107

KDD Dataset Cup 1999 dengan jumlah data sebanyak 494.004 data memiliki kemungkinan akan ada data duplikat, dan data kosong. Data seperti itu akan mempengaruhi aplikasi dalam melakukan proses klasifikasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan proses *preprocessing* data.

Data yang digunakan pada klasifikasi serangan jaringan adalah data yang sudah dilakukan proses *preprocessing* data. Data dari hasil *preprocessing* kemudian dikelompokkan menjadi data latih dan data uji.

4.2 Proses KDD

Proses KDD ini merupakan tahap dalam menganalisa data masukan yang akan di input kedalam aplikasi untuk proses pengklasifikasian serangan. Berikut rincian dari proses tahapannya:

4.2.1 Selection Data

Pada tahap *selection* data ini dilakukan pemilihan variable yang akan digunakan pada klasifikasi serangan jaringan komputer. Data masukan yang akan di proses menggunakan metode LVQ 3 menggunakan data KDD Cup 1999 yang memiliki 41 variabel. Pemilihan variable tersebut berdasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Izza Khaerani (2014) yang mendapatkan 16 variabel berbobot 1 dari hasil *feature selection*. Variabel yang digunakan sebanyak 16 variabel dari 41 variabel yang ada pada data. Variable yang tidak digunakan adalah *Duration*, *protocol_type*, *service*, *wrong_fragmnt*, *urgent*, *hot*, *logged_in*, *diff_srv_rate*, *sv_diff_host_rate*, *dst_host_srv_count*, *dst_host_same_srv_rate*,

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.

dst_host_srv_error_rate, *root_shell*, *num_file_creation*, *num_shells*, *is_host_login*, *count*, *srv_count*, *error_rate*, *srv_error_rate*, *error_rate*, *src_error_rate*, *dst_host_same_src_port_rate*, *dst_host_srv_diff_host_rate*, *dst_host_error_rate*. Berikut variabel yang digunakan dalam penelitian dan dapat dilihat pada Table 4.2 berikut:

Tabel 4. 2 Data Variabel

No	Variabel	Keterangan	Simbol
1	flag	Flag	X1
2	src_byte	Jumlah bytes dari source ke destination	X2
3	dst_byte	Jumlah bytes dari destination ke source	X3
4	land	Status koneksi, normal atau error	X4
5	same_srv-rate	% dari koneksi ke service yang sama	X5
6	dst_host_count	Jumlah koneksi ke host yang sama dengan koneksi ke host yang sama sekarang dalam rentang 2 detik.	X6
7	dst_host_rerror_rate	% dari koneksi yang terdapat "REJ" error	X7
8	dst_host_diff_srv_rate	% dari koneksi service yang berbeda	X8
9	dst_host_srv_serror_rate	% dari koneksi yang terdapat "REJ" error	X9
10	num_failed_logins	Jumlah percobaan login yang gagal 1	X10
11	num_compromised	Jumlah kondisi "compromised"	X11
12	su_attempted	1 jika dilakukan percobaan perintah 'su root', 0 sebaliknya	X12
13	num_root	Jumlah "root" yang diakses	X13
14	num_access_files	Jumlah operasi pada access control files	X14
15	num_outbound_cmds	Berurutan	X15
16	is_host_logins	1 jika login termasuk dalam daftar "hot" 0 sebaliknya	X16
17	Target	kelas	T

4.2.2 Preprocessing data

Tahap *preprocessing* data dilakukan untuk menentukan jumlah data yang akan digunakan dan mengubah beberapa jenis atribut data KDD *Dataset* CUP 1999. Variabel data KDD CUP 1999 dengan tipe simbolis tidak dapat terbaca oleh sistem dan perlu dilakukan konversi tipe data menjadi tipe numerik. Berikut adalah tahapan dari *preprocessing* data. Pada penjabaran variabel pada Tabel dapat dilihat

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.

pada Tabel 4.2 yang menjelaskan variabel dilambangkan dengan simbol. Berikut data serangan KDD Cup dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Data KDD Cup

No	X1	X2	X3	X4	...	...	X14	X15	X16	T
1	SF	181	5450	0	...	...	0	0	0	normal.
2	SF	239	486	0	...	...	0	0	0	normal.
3	SF	235	1337	0	...	...	0	0	0	normal.
4	SF	219	1337	0	...	...	0	0	0	normal.
5	SF	217	2032	0	...	...	0	0	0	normal.
6	SF	217	2032	0	...	...	0	0	0	normal.
7	SF	212	1940	0	...	...	0	0	0	normal.
8	SF	159	4087	0	...	...	0	0	0	normal.
9	SF	210	151	0	...	...	0	0	0	normal.
10	SF	212	786	0	...	...	0	0	0	normal.
...
...
493995	SF	285	34557	0	...	...	0	0	0	normal.
493996	SF	316	3665	0	...	...	0	0	0	normal.
493997	SF	335	10440	0	...	...	0	0	0	normal.
493998	SF	284	10592	0	...	...	0	0	0	normal.
493999	SF	242	7066	0	...	...	0	0	0	normal.
494000	SF	223	3707	0	...	...	0	0	0	normal.
494001	SF	204	1731	0	...	...	0	0	0	normal.
494002	SF	148	1122	0	...	...	0	0	0	normal.
494003	S0	0	0	0	...	...	0,08	0	0,08	normal.
494004	SF	215	2649	0	...	...	0,04	0	0,04	normal.

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.

Berikut tahapan *pre-processing* data KDD Cup:

1. *Missing Value*

Pada tahapan ini dilakukan pembuangan data dengan variabel kosong atau tidak semua variabel berisi pada data KDD Cup 1999. Setelah dilakukan pengecekan missing value terdapat 4 baris data yang memiliki nilai variabel kosong. Kemudian dilakukan penghapusan satu data yang merupakan missing value. Berikut adalah Gambar variabel yang terdapat *Missing Value* sebagai berikut:

Name	Type	Missing	Statistics	Filter (17 / 17 attributes)
num_compromised	Integer	0	Min: 0, Max: 255, Average: 232.478	
su_attempted	Integer	0	Min: 0, Max: 1, Average: 0.754	
num_root	Integer	1	Min: 0, Max: 1, Average: 0.031	
num_access_files	Integer	1	Min: 0, Max: 1, Average: 0.177	
num_outbond_cmds	Integer	1	Min: 0, Max: 1, Average: 0.176	
is_host_login	Integer	1	Min: 0, Max: 1, Average: 0.058	

Gambar 4. 1 Variabel *Missing Value*

Hasil dari pencarian *Missing Value* menggunakan *tools* Repid Miner terdapat 4 variabel yang memiliki nilai kosong yaitu: *num_root*, *num_access_files*, *num_outbond_cmds*, *is_host_login* dapat dilihat pada Gambar 4.1.

2. Penghapusan *Duplicate Data*.

Pada tahapan ini dilakukan penghapusan data pada data-data yang merupakan data *Duplicate*. Penghapusan data *Duplicate* berpengaruh ketika aplikasi membaca data sehingga hasil klasifikasi kurang maksimal. *Duplicate* data dilakukan menggunakan *tools* Rapid Miner. Hasil dari penghapusan data *Duplicate* menghasilkan data dengan jumlah 107.275 data. Data hasil penghapusan *duplicate* data ini akan dilakukan proses penghapusan data yang termasuk kedalam *outlier*. Rincian jumlah data setelah dilakukan penghapusan *duplicate* data dapat dilihat pada Table 4.4 Berikut ini:

- 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. 4 Hasil Penghapusan Duplicate Data

No	X1	X2	X3	X4	...	...	X14	X15	X16	T
1	SF	181	5450	0	...	...	0	0	0	normal.
2	SF	239	486	0	...	...	0	0	0	normal.
3	SF	235	1337	0	...	...	0	0	0	normal.
4	SF	219	1337	0	...	...	0	0	0	normal.
5	SF	217	2032	0	...	...	0	0	0	normal.
5	SF	217	2032	0	...	...	0	0	0	normal.
7	SF	212	1940	0	...	...	0	0	0	normal.
8	SF	159	4087	0	...	...	0	0	0	normal.
9	SF	210	151	0	...	...	0	0	0	normal.
10	SF	212	786	0	...	...	0	0	0	normal.
...
...
107266	SF	316	3665	0	...	...	0	0	0	normal.
107267	SF	335	10440	0	...	...	0	0	0	normal.
107268	SF	284	10592	0	...	...	0	0	0	normal.
107269	SF	242	7066	0	...	...	0	0	0	normal.
107270	SF	223	3707	0	...	...	0	0	0	normal.
107271	SF	204	1731	0	...	...	0	0	0	normal.
107272	SF	148	1122	0	...	...	0	0	0	normal.
107273	S0	0	0	0	...	...	8	0	8	normal.
107274	SF	215	2649	0	...	...	4	0	4	normal.
107275	SF	341	326	0	...	...	0	0	0	normal.

4.2.3 Transformasi Data

Pada tahapan transformasi data dilakukan perubahan data teks menjadi bentuk numerik pada atribut data KDD Cup. Atribut yang ditransformasi ialah kelas dan *flag*. Proses transformasi ini dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Reyadh Shaker naoum 2013). Berikut hasil proses transformasi untuk atribut kelas terdapat pada Table 4.5:

Tabel 4. 5 Transformasi Kelas

Atribut	Transformasi
Normal	1
DoS	2
U2R	3
R2L	4
Probe	5

Berikut hasil proses transformasi pada atribut *flag* pada Tabel 4.6:

Tabel 4. 6 Transformasi Flag

Atribut	Transformasi
OTH	1
REJ	2
RSTO	3
RSTO 0	4
RSTR	5
S0	6

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.

Atribut	Transformasi
S1	7
S2	8
S3	9
SF	10
SH	11

Setelah dilakukan tranformasi data, maka Langkah selanjutnya akan mencari dan menghapus data yang bersifat Outlie sebagai berikut:

3. Pencarian dan penghapusan *Outlier*

Pada tahapan ini dilakukan penghapusan pada data yang memiliki nilai outlier. Sebelum proses outlier tersebut, dilakukan proses normalisasi pada *dataset*, proses normalisasi tersebut dilakukandengan persamaan 2.9. normalisasi ini dilakukan untuk mengatasi sebaran data agar nilai dari masing-masing atribut tidak terlalu jauh. Dalam proses normalisasi ini data akan diubah menjadi rentang (0-1). Berikut pada Tabel 4.5 proses normalisasi sebagai berikut:

Pada kolom flag, dari 107275 data, nilai minimum adalah 1 dan nilai maksimum adalah 11

Data 1, kolom Flag

Normalisasi untuk variabel Flag:

$$\text{Nilai variabel Flag untuk data pertama} = 10$$

$$\text{Nilai min variabel Flag untuk nilai terendah} = 1$$

$$\text{Nilai max variabel Flag untuk nilai tertinggi} = 11$$

$$X = \frac{10-1}{11-1} = 0,9$$

Pada kolom scr_byte, dari 107275 data, nilai minimum adalah 0 dan nilai maksimum adalah 5135678

Data 1, kolom scr_byte

Normalisasi untuk variabel scr_byte:

$$\text{Nilai variabel scr_byte untuk data pertama} = 181$$

$$\text{Nilai min variabel scr_byte untuk nilai terendah} = 0$$

$$\text{Nilai max variabel scr_byte untuk nilai tertinggi} = 5135678$$

$$X = \frac{181-0}{5135678-0} = 0,00003$$

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.

Pada kolom `dst_byte`, dari 107275 data, nilai minimum adalah 0 dan nilai maksimum adalah 5155468

Data 1, kolom `dst_byte`,

Normalisasi untuk variabel `dst_byte`:

Nilai variabel `dst_byte` untuk data pertama = 5450

Nilai min variabel `dst_byte` untuk nilai terendah = 0

Nilai max variabel `dst_byte` untuk nilai tertinggi = 5155468

$$X = \frac{5450 - 0}{5155468 - 0} = 0,0011$$

Perhitungan tersebut dilakukan untuk setiap data penelitian. Berikut data hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.7:

Tabel 4. 7 Hasil Normalisasi

No	X1	X2	X3	X4	...	...	X14	X15	X16	Kelas
1	0,9	0	0,0011	0	...	...	0	0	0	1
2	0,9	0	0,0001	0	...	...	0	0	0	1
3	0,9	0	0,0003	0	...	...	0	0	0	1
4	0,9	0	0,0003	0	...	...	0	0	0	1
5	0,9	0	0,0004	0	...	...	0	0	0	1
6	0,9	0	0,0004	0	...	...	0	0	0	1
7	0,9	0	0,0004	0	...	...	0	0	0	1
8	0,9	0	0,0008	0	...	...	0	0	0	1
9	0,9	0	0	0	...	...	0	0	0	1
10	0,9	0	0,0002	0	...	...	0	0	0	1
...
...
83820	0,5	0	0	0	...	...	0,1111	0,1111	0	1
83821	0,5	0	0	0	...	...	0,1111	0,1111	0	1
83822	0,5	0	0	0	...	...	0,1111	0,1111	0	1
83823	0,5	0	0	0	...	...	0,1111	0,1111	0	1
83824	0,5	0	0	0	...	...	0,1111	0,1111	0	1

Berdasarkan hasil proses normalisasi diatas dilakukan proses penghapusan data yang memiliki nilai outlier. Proses pembersihan data yang memiliki nilai outlier tersebut dilakukan menggunakan tool SPSS dan Ms.Excel. Data yang dihapus merupakan data yang memiliki nilai *z-score* > 2.5 dan *z-score* < -2.5 (Ghozali 2006). Pada tahap ini tersisa 83.824 data, Berikut data hasil cleaning outlier dapat dilihat pada Tabel 4. 8:

Tabel 4. 8 Hasil Cleaning Outlier

No	X1	X2	X3	X4	...	...	X14	X15	X16	T
1	0.9	0	0	0	...	...	0	0	0	1
2	0.9	0.0001	0	0	...	...	0	0	0	1
3	0.9	0	0.0001	0	...	...	0	0	0	1

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.

No	X1	X2	X3	X4	...	...	X14	X15	X16	T
4	0.9	0.0001	0.0001	0	...	...	0	0	0	1
5	0.9	0.0002	0.0001	0	...	...	0	0	0	1
6	0.9	0.0003	0.0001	0	...	...	0	0	0	1
7	0.9	0.0004	0.0001	0	...	...	0	0	0	1
8	0.9	0.0005	0.0001	0	...	...	0	0	0	1
9	0.9	0	0.0002	0	...	...	0	0	0	1
10	0.9	0.0001	0.0002	0	...	...	0	0	0	1
...
...
83815	0.9	0	0	0	...	...	0	0	0	5
83816	0.9	0.0001	0.0005	0	...	...	0	0	0	5
83817	0.9	0.0001	0.0016	0	...	...	0	0	0	5
83818	0.9	0.0001	0.0003	0	...	...	0	0	0.0111	5
83819	0.9	0.0005	0.0007	0	...	...	0	0	0.0111	5
83820	0.9	0.0005	0.0008	0	...	...	0	0	0.0122	5
83821	0.9	0.0003	0.0005	0	...	...	0	0	0.0133	5
83822	0.9	0.0005	0.0008	0	...	...	0	0	0.0156	5
83823	0.9	0.0001	0.0008	0	...	...	0	0.0278	0.0278	5
83824	0.9	0	0	0	...	...	0	0	0	5

4.2.4 K-Fold Validation

Pada pengujian ini dilakukan metode pengujian yang membagi keseluruhan data menjadi beberapa bagian untuk selanjutnya dilakukan pengujian secara bergantian. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 83.824 data yang akan dibagi menjadi 10 bagian, masing-masing akan memiliki jumlah data sebanyak 8382, kemudian data tersebut akan diberikan nama yaitu K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, dan K10. Selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan memilih 1 sebagai dataset untuk dilakukan sebagai data uji dan sisa dataset sebagai data latihan sebanyak 10 kali pengujian. Proses pembagian data dapat dilihat pada Tabel 4.9:

Tabel 4.9 Tabel Pembagian data K-Fold

Fold	Data latihan	Data Uji
1	K2,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9,K10	K1
2	K1,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9,K10	K2
3	K1,K2,K4,K5,K6,K7,K8,K9,K10	K3
4	K1,K2,K3,K5,K6,K7,K8,K9,K10	K4
5	K1,K2,K3,K4,K6,K7,K8,K9,K10	K5
6	K1,K2,K3,K4,K5,K7,K8,K9,K10	K6
7	K1,K2,K3,K4,K5,K6,K8,K9,K10	K7
8	K1,K2,K3,K4,K5,K6,K7,K9,K10	K8
9	K1,K2,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K10	K9
10	K1,K2,K3,K4,K5,K6,K7,K8,K9	K10

4.2.5 Data Mining

Tahap data mining ini merupakan tahap perhitungan terhadap data KDD Cup yang telah di proses pada tahap sebelumnya, perhitungan terhadap data KDD Cup

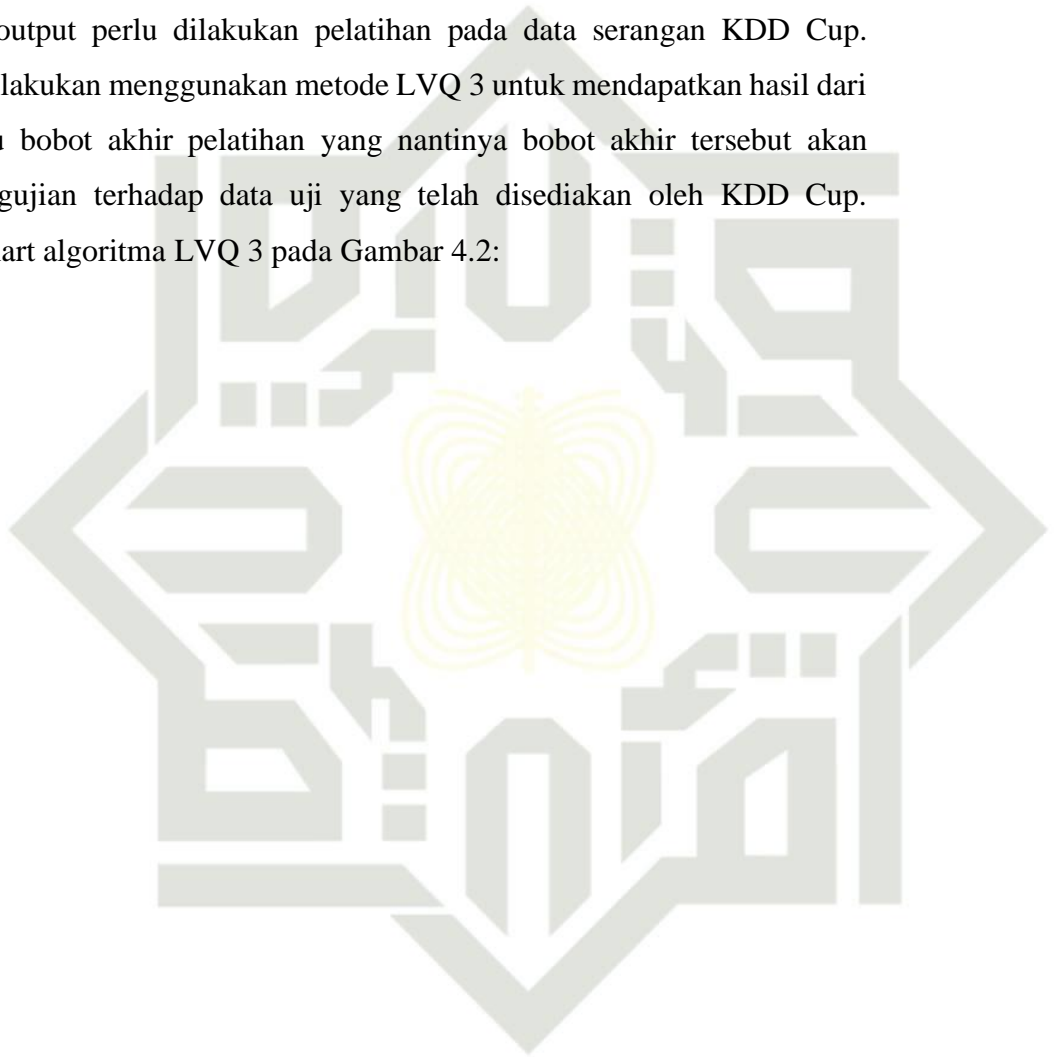


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

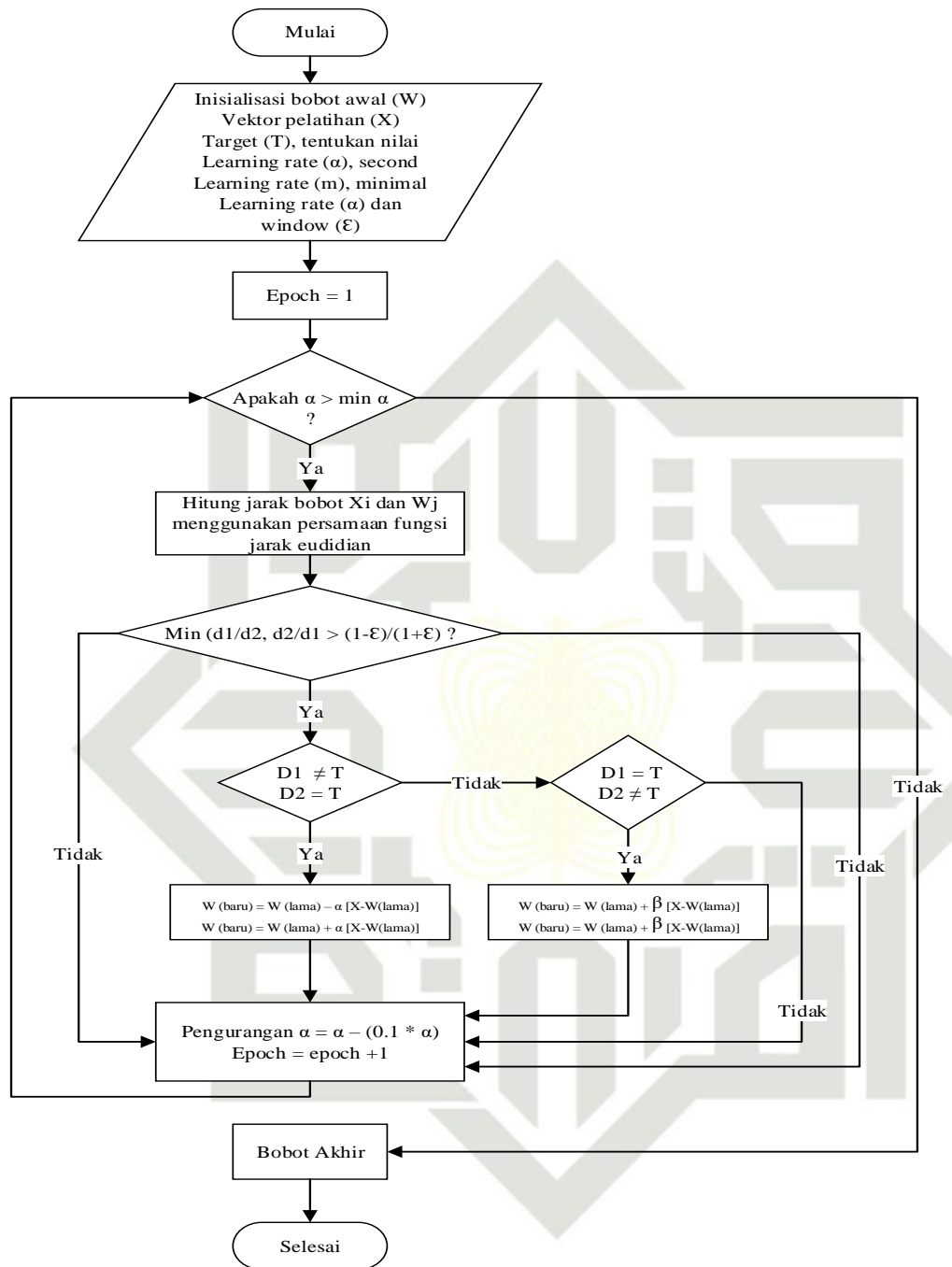
ini menggunakan metode LVQ 3. Perhitungan menggunakan metode LVQ 3 ini memiliki dua proses yaitu proses pelatihan terhadap data latih KDD Cup untuk mendapatkan bobot akhir dan tahap pengujian menggunakan data uji KDD Cup untuk menguji bobot akhir yang di dapat setelah proses pelatihan.

Klasifikasi serangan pada data KDD Cup menggunakan LVQ 3 untuk mendapatkan output perlu dilakukan pelatihan pada data serangan KDD Cup. Pelatihan ini dilakukan menggunakan metode LVQ 3 untuk mendapatkan hasil dari pelatihan yaitu bobot akhir pelatihan yang nantinya bobot akhir tersebut akan dilakukan pengujian terhadap data uji yang telah disediakan oleh KDD Cup. Berikut flowchart algoritma LVQ 3 pada Gambar 4.2:



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 4. 2 Flowchart LVQ3

1. Hitung Manual Pelatihan

Berdasarkan gambar 4.1 sebelum melakukan perhitungan manual pelatihan perlu dilakukan penentuan parameter yang digunakan untuk perhitungan pelatihan. Parameter yang dibutuhkan untuk perhitungan adalah parameter learning rate (α), pada perhitungan manual menggunakan nilai α sebesar 0.07. parameter selanjutnya adalah parameter window (ϵ), pada perhitungan manual nilai ϵ yaitu digunakan adalah 0.9. parameter selanjutnya adalah parameter second learning rate (m), pada perhitungan manual nilai m yaitu digunakan adalah 0.2. dalam hitung manual pelatihan ini diambil 30 data latih sebagai contoh untuk perhitungan manual yang diambil dari data latih KDD Cup. Dari 30 data latih ini akan diambil 20 data sebagai vector X dan 10 data sebagai vector W. Berikut 10 data vector W yang digunakan dalam hitung manual dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data Vector W

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
1	0,96	0,000	0	0	0	0	0	0,0411	0	0	0,4902	0,1111	0	0	0	0	1
2	0,96	0,008	0	0	0	0	0	0,0039	0	0	0,0196	0,1111	0	0	0	0	1
3	0,96	0,0002	0	0	0	0	0	0,0059	0	0	0,4706	0,1111	0	0	0	0	2
4	0,96	0,0003	0	0	0	0	0	0,0157	0	0	1	0,1111	0	0	0	0	2
5	0,96	0	0	0	0	0	0	0,0039	0	0	0,4039	0,0256	0,6667	0	0	0	3
6	0,96	0,0001	0	0	0	0	0	0,0274	0	0	1	0,1111	0	0	0	0	3
7	0,96	0,0001	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,2706	0,1111	0	0,3333	0,3333	0,1111	4
8	0,96	0,0003	0	0	0	0	0	0,0059	0	0	0,3098	0,1111	0	0,3333	0,2222	0,1111	4

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
9	0,22	0,000	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,439	0,08	0,444	0	0	0,44	5
10	0,44	0,000	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,478	0,083	0,444	0	0	0,33	5

Berikut data vector X yang digunakan dalam hitung manual dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Data Vector X

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
1	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,2588	0,1111	0	0	0	0	1
2	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,0137	0	0	0,0275	0,1111	0	0	0	0	1
3	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,0333	0	0	0,0667	0,1111	0	0	0	0	1
4	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,0157	0	0	0,1059	0,1111	0	0	0	0	1
5	0,9	0,001	0	0	0	0	0	0,0098	0	0	0,0196	0,1111	0	0	0	0	2
6	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,0588	0,1111	0	0,7778	0	0	2
7	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,0333	0	0	0,1529	0,1111	0	0,3333	0	0	2
8	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,0117	0	0	0,0235	0,1111	0	0	0	0	2
9	0,9	0	0	0	0	0	0	0,1683	0	0	0,6196	0,06	0,33	0	0	0	3
10	0,9	0	0	0	0	0	0	0,1703	0	0	0,6235	0,0611	0,33	0	0	0	3

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
11	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,1722	0	0	0,6275	0,0611	0,3333	0	0	0	3
12	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,1742	0	0	0,6314	0,0611	0,2222	0	0	0	3
13	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,002	0	0	0,0039	0,1111	0	0	0	0	4
14	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,0039	0	0	0,0431	0,1111	0	0	0	0	4
15	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,0078	0	0	0,0824	0,1111	0	0	0	0	4
16	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,0098	0	0	0,1216	0,1111	0	0	0	0	4
17	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0,002	0	0	0,7294	0,1011	0,2222	0	0	0	5
18	0,9	0,000	0,000	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0578	0,1111	0	0	0	5
19	0,9	0,000	0,000	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0622	0,1111	0	0	0	5
20	0,9	0,000	0,000	0	0	0	0	0,8376	0	0	1	0,1111	0	0	0	0	5

Dilindungi Undang-Undang
 yang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau
 pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang objektif. UIN Suska Riau tidak bertanggung jawab atas kebenaran atau ketidakakuratan data yang dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau

ciptanya milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Hassanudin



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.

Setelah ditentukan vector X dan vector W tahap selanjutnya lakukan pelatihan menggunakan LVQ 3.

Keterangan inialisasi pada proses pembelajaran:

- T = Target
- D1 = Pemenang pertama
- D2 = Pemenang kedua
- W = Bobot

Perhitungan data latih pada Epoch I ($\alpha : 0.07, \epsilon 0.9$)

Data latih ke-1 = 0.9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.2588, 0.1111,0, 0, 0

Pada data latih ke-1 ini memiliki T = 1, hitung Euclidean dengan persamaan

(2.1)

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 7,074961114$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,423147304$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,429991066$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,132970963$$

Data ke 5 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,572531958$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,244999036$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 0,484417413$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 2,274955197$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 2,104398748$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.2588 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$



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.

$$= 4,044450179$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-7 dengan bobot ke-4 dan jarak data terkecil kedua (D2) adalah data ke-6 dengan bobot ke-3. Berarti $(D1 = 4) = 0,484417413$ dan $(D2 = 3) = 1,244999036$. Target data latih adalah 1. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 \neq T$. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-2 = 0.9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0,0137, 0, 0, 0,0275, 0,1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-1 ini memiliki $T = 1$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1)

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,00137 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,275 - 0,4902)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 7,074961114$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,00137 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,275 - 0,0196)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,402956325$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,00137 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,275 - 0,4706)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,482025118$$

Data ke 4 (bobot 2)



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.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 1)^2 + (0.1111 \\
 &\quad - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,223906529
 \end{aligned}$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 0,4039)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,610457121
 \end{aligned}$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 1)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,394970946
 \end{aligned}$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 0,2706)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2. \\
 &= 0,541992149
 \end{aligned}$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 0,3098)^2 + (0.1111 - \\
 &\quad 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2. \\
 &= 2,291846214
 \end{aligned}$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.00137 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 0,4392) \\
 &\quad ^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2. \\
 &= 2,136754689
 \end{aligned}$$

Data ke 10 (bobot 5)



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.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,00137 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.275 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2} \\
 &= 4,063611409
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-7 dengan bobot ke-4 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-6 dengan bobot ke-3. Berarti $(D1 = 4) = 0,541992149$ dan $(D2 = 3) = 1,394970946$. Target data latih adalah 1. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 \neq T$. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-3 = 0,9, 0, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0,0333, 0, 0, 0,0667, 0,1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-3 ini memiliki $T = 1$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1)

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,672690111
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,817660514
 \end{aligned}$$

Data ke 3 ((bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,078835469
 \end{aligned}$$

Data ke 4 (bobot 2)



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.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &+ (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 1)^2 + (0.1111 \\
 &- 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,367976115
 \end{aligned}$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &+ (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,4039)^2 + \\
 &(0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,359315015
 \end{aligned}$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 \\
 &- 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 1)^2 + \\
 &(0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,694427248
 \end{aligned}$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &+ (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,2706)^2 + \\
 &(0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111) \\
 &^2. \\
 &= 1,130077825
 \end{aligned}$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &+ (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,3098)^2 + (0.1111 - \\
 &0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2. \\
 &= 1,494206582
 \end{aligned}$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 \\
 &- 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.667 - 0,4392)^2} \\
 &+ (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2. \\
 &= 2,353012019
 \end{aligned}$$



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.

Data ke 10 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,667 - 0,4784)^2} \\
 &\quad + (0,1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2. \\
 &= 4,181005783
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-3 dengan nilai bobot ke-2 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4. Berarti (D1 = 2) = 1,078835469 dan (D2 = 4) = 1,130077825. Target data latih adalah 1. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-4 = 0,9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0, 0,0157, 0, 0, 0,1059, 0,1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-4 ini memiliki T = 1, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0157 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1059 - 0,4902)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.} \\
 &= 7,081548676
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0157 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1059 - 0,0196)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.} \\
 &= 1,40560127
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0157 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1059 - 0,4706)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.} \\
 &= 1,460514337
 \end{aligned}$$



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.

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,190756675$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,593970633$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,341473705$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 0,511697928$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 2,283522759$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,123067168$$



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.

Data ke 10 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0157 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1059 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2} \\
 &= 4,055673153
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 5 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-6 dengan nilai bobot ke-3. Berarti (D1 = 4) = 0,511697928 dan (D2 = 3) = 1,341473705 Target data latih adalah 1. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-5 = 0.9, 0, 0.0014, 0, 0, 0, 0, 0.0098, 0, 0, 0.0196, 0.1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-5 ini memiliki T = 2 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0014 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 8,49640206
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0014 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 0,011042192
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0014 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,279872402
 \end{aligned}$$



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.

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0014 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,154809175$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0014 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,264722262$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,720086009$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,137886106$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0014 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 3,201349426$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0.0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,359944434$$



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.

Data ke 10 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0.0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0196 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2} \\
 &= 4,185352335
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4 Berarti (D1 = 1) = 0,011042192 dan (D2 = 4) = 1,137886106. Target data latih adalah 2. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-6 = 0.9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.0588, 0.1111, 0, 0.7778, 0, 0

Pada data latih ke-6 ini memiliki T = 2 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0588 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,126893265
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0588 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,604568817
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0588 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,665703242
 \end{aligned}$$



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.

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 1)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,343292122$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 0,4039)^2 + (0,1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0,7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,782096967$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 1)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,578440826$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 0,2706)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7778 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 0,604873202$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0001 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 0,3098)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7778 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 2,307013765$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0588 - 0,4392)^2 + (0,1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0,7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$



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.

$$= 2,268397437$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0588 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.7778 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 4,134052502$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latihan pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3 Berarti (D1 = 4) = 0,604873202 dan (D2 = 3) = 1,578440826. Target data latihan adalah 2. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latihan selanjutnya.

Data latihan ke-7 = 0,9, 0, 0,0003, 0, 0, 0, 0, 0, 0,0333, 0, 0, 0,1529, 0,1111, 0, 0,3333, 0, 0

Pada data latihan ke-7 ini memiliki T = 2 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0003 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 4,269065591$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0003 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 4,246628091$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0003 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$



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.

$$= 1,487539223$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0003 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,910481774$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0003 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,259870149$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0003 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,414270513$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0003 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 2,034272617$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0003 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,042633406$$

Data ke 9 (bobot 5)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0003 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 2,931034952$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0003 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 4,530822399$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-3 dengan nilai bobot ke-2 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-8 dengan nilai bobot ke-4 Berarti (D1 = 2) = 0,910481774 dan (D2 = 4) = 1,042633406. Target data latih adalah 2. Sehingga D1 = T dan D2 ≠ T. perbarui bobot baru data ke-2 menggunakan rumus (2.2).

$$W_{2(\text{baru})} = (W_{2(\text{lama})} + \alpha (X - W_{2(\text{lama})}))$$

$$= (0.9, 0, 0,0003, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0157, 0, 0, 1, 0.1111, 0, 0, 0, 0) + 0.07 \{ (0.9, 0, 0,0003, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0333, 0, 0, 0.1529, 0.1111, 0, 0.3333, 0, 0 - 0.9, 0, 0,0003, 0, 0, 0, 0, 0.0157, 0, 0, 1, 0.1111, 0, 0, 0, 0) \}$$

$$W_{2(\text{baru})} = (0.9, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0.016932, 0, 0, 0.940703, 0.1111, 0, 0.023331, 0, 0)$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut kedata latih kedelapan.

Data latih ke-8 = 0.9, 0,0001, 0.0014, 0, 0, 0, 0, 0.0117, 0, 0, 0.0235, 0.1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-8 ini memiliki T = 2 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0,0014 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0117 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0235 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$



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.

$$= 8,554827711$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0,0014 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 0,0196)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,000081582$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0,0014 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 0,4706)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,048007327$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0,0014 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 0,940703)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,291418389$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0,0014 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 0,4039)^2 + (0,1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,772376916$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0,0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 1)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,396782266$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0)^2 + (0,0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0117 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0235 - 0,2706)^2}$$



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.

$$^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2.$$

$$= 1,514224372$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9-0,9)^2 + (0,0001 - 0,0001)^2 + (0,0014 - 0,0003)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.0117 - 0,0059)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.0235 - 0,3098)^2 + (0.1111-0,1111)^2 + (0-0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0-0,2222)^2 + (0-0,1111)^2.$$

$$= 3,040790724$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0,0002)^2 + (0,0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0117 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0235 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2.$$

$$= 1,601919648$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0001 - 0,0004)^2 + (0,0014 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0117 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0235 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0 - 0,3333)^2.$$

$$= 3,242480106$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latihan pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 Berarti $(D1 = 3) = 0,772376916$ dan $(D2 = 1) = 1,000081582$. Target data latihan adalah 2. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 \neq T$. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latihan selanjutnya.

Data latihan ke-9 = 0,9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1683, 0, 0, 0.6196, 0.06, 0.3333, 0, 0, 0

Pada data latihan ke-9 ini memiliki $T = 3$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).



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.

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,4902)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,4939169$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,0196)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,707711424$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,4706)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,272064009$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,940703)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,039780229$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,4039)^2 + (0.06 - 0,0256)^2 + (0,3333 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,088987038$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 1)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,509389635$$

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.

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,2706)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,223796462$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,3098)^2 + (0.06 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 3,226275692$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,4392)^2 + (0.06 - 0,08)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,301758048$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1683 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6196 - 0,4784)^2 + (0.06 - 0,0833)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}$$

$$= 4,147194692$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah bobot ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah bobot ke-5 dengan nilai bobot ke-3. Berarti (D1 = 1) = 0,707711424 dan (D2 = 3) = 1,088987038. Target data latih adalah 3. Sehingga D1 ≠ T dan D2 = T. maka periksa jarak runner-up dengan masuk kedalam window menggunakan rumus (2.4)

$$\text{Min} \left[\frac{D1}{D2}, \frac{D2}{D1} \right] > (1 - \epsilon)/(1 + \epsilon)$$

Perhitungan window

$$\text{Min} \left[\frac{0,707711424}{1,088987038}, \frac{1,088987038}{0,707711424} \right] > (1 - 0.9)/(1 + 0.9)$$



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.

$$\text{Min } [0,649880485, 1,538744467] > 0.19$$

Dari perhitungan window diatas dapat dilihat bahwa 0,649880485 lebih besar dibandingkan 0.19 jadi perhitungan TRUE. Maka bobot ke-1 dan ke-3 diperbarui menggunakan rumus (2.5 dan 2.6)

Vektor W yang tidak termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor dijauhkan.

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= W_{1(\text{lama})} - \alpha (X - W_{1(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 0, 0.008, 0, 0, 0, 0, 0.0039, 0, 0, 0.0196, 0.1111, 0, 0, 0, 0) - \\ &0.07 \{ (0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1683, 0, 0, 0.6196, 0.06, 0.3333, 0, 0, 0) \\ &- (0.9, 0, 0.008, 0, 0, 0, 0, 0.0039, 0, 0, 0.0196, 0.1111, 0, 0, 0, 0) \} \\ W_{1(\text{baru})} &= (0.9, 0, 0.00856, 0, 0, 0, 0, -0.007608, 0, 0, -0.0224, 0.114677, - \\ &0.023331, 0, 0, 0) \end{aligned}$$

Vector W yang termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor didekatkan.

$$\begin{aligned} W_{3(\text{baru})} &= W_{3(\text{lama})} + \alpha (X - W_{3(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0.030128, 0, 0.026688, 0.960156, \\ &0.023644, 0.030912, 0, 0, 0.000532) + 0.07 \{ (0.9000, 0, 4, 0, 0, 0, \\ &0, 0.0020, 0, 0, 0.2039, 0.1111, 0, 0.4444, 0.4444, 0.1044) - (0.9, \\ &0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0.030128, 0, 0.026688, 0.960156, 0.023644, \\ &0.030912, 0, 0, 0.000532) \} \\ W_{3(\text{baru})} &= (0.9, 0.0384, 0.16, 0, 0, 0, 0, 0.02900288, 0, 0.02562048, \\ &0.92990576, 0.02714224, 0.02967552, 0.017776, 0.017776, \\ &0.00468672) \end{aligned}$$

Maka dihasilkan :

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= (0.9, 2.08, 0.88, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.220228, 0.029044, \\ &0.577824, -0.017776, -0.017776, -0.004176) \\ W_{3(\text{baru})} &= (0.9, 0.0384, 0.16, 0, 0, 0, 0, 0.02900288, 0, 0.02562048, \\ &0.92990576, 0.02714224, 0.02967552, 0.017776, 0.017776, \\ &0.00468672) \end{aligned}$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut kedata latih kesepuluh

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.

Data latih ke-10 = 0,9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,1703, 0, 0, 0,6235, 0,0611, 0,3333, 0, 0, 0

Pada data latih ke-9 ini memiliki T = 3 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,4902)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,494000849$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,00856)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - (-0,007608))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - (-0,0224))^2 + (0.0611 - 0,114677)^2 + (0,3333 - (-0,023331))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,76094729$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,4706)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,272442444$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,940703)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,039452699$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,00093)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,015408)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,418999)^2 + (0.06611 - 0,028008)^2 + (0,3333 - 0,643362)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,013876578$$



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.

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 1)^2 + (0.06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,508562743$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,2706)^2 + (0.06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,225142106$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,3098)^2 + (0.06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 3,226736568$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,4392)^2 + (0.06611 - 0,08)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,302348377$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1703 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6235 - 0,4784)^2 + (0.06611 - 0,0833)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}$$

$$= 4,147484627$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3. Berarti (D1 = 1) = 0,76094729 dan (D2 = 3) = 1,013876578. Target data latih adalah 3. Sehingga



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.

$D1 \neq T$ dan $D2 = T$. maka periksa jarak runner-up dengan masuk kedalam window menggunakan rumus (2.4)

$$\text{Min} \left[\frac{D1}{D2}, \frac{D2}{D1} \right] > (1 - \epsilon)/(1 + \epsilon)$$

Perhitungan window

$$\text{Min} \left[\frac{0,76094729}{1,013876578}, \frac{1,013876578}{0,76094729} \right] > (1 - 0.9)/(1 + 0.9)$$

$$\text{Min} [0,750532468, 1,332387395] > 0.19$$

Dari perhitungan window diatas dapat dilihat bahwa 0,750532468 lebih besar dibandingkan 0.19 jadi perhitungan TRUE. Maka bobot ke-1 dan ke-3 diperbarui menggunakan rumus (2.5 dan 2.6)

Vektor W yang tidak termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor dijauhkan.

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= W_{1(\text{lama})} - \alpha (X - W_{1(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 0, 0.00856, 0, 0, 0, 0, -0.007608, 0, 0, -0.0224, 0.114677, - \\ &\quad 0.023331, 0, 0, 0) - 0.07 \{ (0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1703, 0, 0, 0.6235, \\ &\quad 0.0611, 0.3333, 0, 0, 0) - (0.9, 0, 0.00856, 0, 0, 0, 0, -0.007608, \\ &\quad 0, 0, -0.0224, 0.114677, -0.023331, 0, 0, 0) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= (0.9, 0, 0.0091592, 0, 0, 0, 0, -0.02006156, 0, 0, -0.067613, \\ &\quad 0.11842739, -0.04829517, 0, 0, 0) \end{aligned}$$

Vector W yang termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor didekatkan.

$$\begin{aligned} W_{3(\text{baru})} &= W_{3(\text{lama})} + \alpha (X - W_{3(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 0,00093, 0, 0, 0, 0, 0, 0.015408, 0, 0, 0.418999, 0.028008, \\ &\quad 0.643362, 0, 0, 0) + 0.07 \{ (0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1703, 0, 0, 0.6235, \\ &\quad 0.0611, 0.3333, 0, 0, 0) - 0.9, 0,00093, 0, 0, 0, 0, 0.015408, 0, 0, \\ &\quad 0.418999, 0.028008, 0.643362, 0, 0, 0) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{3(\text{baru})} &= (0.9, 0.8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0.02625044, 0, 0, 0.43331407, \\ &\quad 0.03032444, 0.62165766, 0, 0, 0) \end{aligned}$$

Maka dihasilkan :

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= (0.9, 0, 0.0091592, 0, 0, 0, 0, -0.02006156, 0, 0, -0.067613, \\ &\quad 0.11842739, -0.04829517, 0, 0, 0) \end{aligned}$$



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.

$$W_{3(\text{baru})} = (0.9, 0.8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.02625044, 0, 0, 0.43331407, 0.03032444, 0.62165766, 0, 0, 0)$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut ke data latih kesebelas

$$\text{Data latih ke-11} = 0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1722, 0, 0, 0.6275, 0.0611, 0.3333, 0, 0, 0$$

Pada data latih ke-11 ini memiliki $T = 3$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0.0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1722 - 0.0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6275 - 0.4902)^2 + (0.0611 - 0.1111)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,494093677$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0.0091592)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1722 - (-0.02006156))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6275 - (-0.067613))^2 + (0.0611 - 0.11842739)^2 + (0.3333 - (-0.04829517))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,818056034$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0.0001)^2 + (0 - 0.0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1722 - 0.0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6275 - 0.4706)^2 + (0.0611 - 0.1111)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,272853315$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1722 - 0.016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6275 - 0.940703)^2 + (0.0611 - 0.1111)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0.023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,039134333$$

Data ke 5 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,00083)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,0262544)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 0,43331407)^2 + (0,06611 - 0,03032444)^2 + (0,3333 - 0,62165766)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,944012042$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 1)^2 + (0,06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,507750702$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 0,2706)^2 + (0,06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,226562485$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 0,3098)^2 + (0,06611 - 0,1111)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 3,227225249$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 0,4392)^2 + (0,06611 - 0,08)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,302951313$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1722 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,6275 - 0,4784)^2 + (0,06611 - 0,0833)^2 + (0,3333 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}$$

$$= 4,147781555$$

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.

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3. Berarti (D1 = 1) = 0,818056034 dan (D2 = 3) = 0,944012042. Target data latih adalah 3. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 = T$. maka periksa jarak runner-up dengan masuk kedalam window menggunakan rumus (2.4)

$$\text{Min} \left[\frac{D1}{D2}, \frac{D2}{D1} \right] > (1 - \epsilon)/(1 + \epsilon)$$

Perhitungan window

$$\text{Min} \left[\frac{0,818056034}{0,944012043}, \frac{0,944012043}{0,818056034} \right] > (1 - 0.9)/(1 + 0.9)$$

$$\text{Min} [0,866573728, 1,153969902] > 0.19$$

Dari perhitungan window diatas dapat dilihat bahwa 0,750532468 lebih besar dibandingkan 0.19 jadi perhitungan TRUE. Maka bobot ke-1 dan ke-3 diperbarui menggunakan rumus (2.5 dan 2.6)

Vektor W yang tidak termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor dijauhkan.

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= W_{1(\text{lama})} - \alpha (X - W_{1(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 0, 0.0091592, 0, 0, 0, 0, -0.02006156, 0, 0, -0.067613, \\ &\quad 0.11842739, -0.04829517, 0, 0, 0, 0) - 0.07 \{(0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \\ &\quad 0.1722, 0, 0, 0.6275, 0.0611, 0.3333, 0, 0, 0) - (0.9, 0, \\ &\quad 0.0091592, 0, 0, 0, 0, -0.02006156, 0, 0, -0.067613, 0.11842739, \\ &\quad -0.04829517, 0, 0, 0)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{1(\text{baru})} &= (0.9, 0, 0.009800344, 0, 0, 0, 0, -0.033519869, 0, 0, -0.11627091, \\ &\quad 0.122440307, -0.075006832, 0, 0, 0) \end{aligned}$$

Vector W yang termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor didekatkan.

$$\begin{aligned} W_{3(\text{baru})} &= W_{3(\text{lama})} + \alpha (X - W_{3(\text{lama})}) \\ &= (0.9, 9.30E-01, 0, 0, 0, 0, 0, 0.015548, 0, 0, 0.419272, 0.028085, \\ &\quad 0.643362, 0, 0, 0) + 0.07 \{(0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1722, 0, 0, 0.6275, \\ &\quad 0.0611, 0.3333, 0, 0, 0)\} \end{aligned}$$



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.

$$(0.0611, 0.3333, 0, 0, 0) - (0.9, 0,00093, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.015548, 0, 0, 0.419272, 0.028085, 0.643362, 0, 0, 0)}$$

$$W_{3(\text{baru})} = (0.9, 0.8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0.02651364, 0, 0, 0.43384796, 0.03039605, 0.62165766, 0, 0, 0)$$

Maka dihasilkan :

$$W_{1(\text{baru})} = (0.9, 0, 0.009800344, 0, 0, 0, 0, -0.033519869, 0, 0, -0.11627091, 0.122440307, -0.075006832, 0, 0, 0)$$

$$W_{3(\text{baru})} = (0.9, 0.8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0.02651364, 0, 0, 0.43384796, 0.03039605, 0.62165766, 0, 0, 0)$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut ke data latih keduabelas

$$\text{Data latih ke-12} = (0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1742, 0, 0, 0.6314, 0.0611, 0.2222, 0, 0, 0)$$

Pada data latih ke-12 ini memiliki $T = 3$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

$$\begin{aligned} \text{Data ke 1 (bobot 1)} &= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0,4902)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 8,490555099 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Data ke 2 (bobot 1)} &= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0.009800344)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - (-0.033519869))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - (-0.11627091))^2 + (0.0611 - 0.122440307)^2 + (0,2222 - (-0.075006832))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 0,777096675 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Data ke 3 (bobot 2)} &= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0,4706)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 2,259658021 \end{aligned}$$



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.

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0,940703)^2 + (0.0611 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0,023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,028666166$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9-0,9)^2 + (0- 0.8649)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742- 0.02651364)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0.43384796)^2 + (0.06611 - 0.03039605)^2 + (0,2222-0.62165766)^2 + (0 - 0)^2 + (0-0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,98458074$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 1)^2 + (0.06611 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,486367734$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1734 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0,2706)^2 + (0.06611 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 1,20259025$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9-0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.1742 - 0,0059)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.6314 -0,3098)^2 + (0.06611- 0,1111)^2 + (0,2222-0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0-0,2222)^2 + (0-0,1111)^2}$$

$$= 3,218140648$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314- 0,4392)^2 + (0.06611 - 0,08)^2 + (0,2222 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0-0,4444)^2}$$



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.

$$= 2,31159424$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1742 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.6314 - 0,4784)^2 + (0.06611 - 0,0833)^2 + (0,2222 - 0,4444)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0,3333)^2}.$$

$$= 4,152549729$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3. Berarti (D1 = 1) = 0,833334244 dan (D2 = 3) = 0,98458074. Target data latih adalah 3. Sehingga D1 ≠ T dan D2 = T. maka periksa jarak runner-up dengan masuk kedalam window menggunakan rumus (2.4)

$$\text{Min} \left[\frac{D1}{D2}, \frac{D2}{D1} \right] > (1 - \epsilon)/(1 + \epsilon)$$

Perhitungan window

$$\text{Min} \left[\frac{0,833334244}{0,98458074}, \frac{0,98458074}{0,833334244} \right] > (1 - 0.9)/(1 + 0.9)$$

$$\text{Min} [0,846384872, 1,181495598] > 0.19$$

Dari perhitungan window diatas dapat dilihat bahwa 0,846384872 lebih besar dibandingkan 0.19 jadi perhitungan TRUE. Maka bobot ke-1 dan ke-3 diperbarui menggunakan rumus (2.5 dan 2.6)

Vektor W yang tidak termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target makan vektor dijauhkan.

$$W_{1(\text{baru})} = W_{1(\text{lama})} - \alpha (X - W_{1(\text{lama})})$$

$$= (0.9, 0, 0.009800344, 0, 0, 0, 0, -0.033519869, 0, 0, -0.11627091, 0.122440307, -0.075006832, 0, 0, 0) - 0.07 \{(0.9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.1742, 0, 0, 0.6314, 0.0611, 0.2222, 0, 0, 0) - (0.9, 0, 0.009800344, 0, 0, 0, 0, -0.033519869, 0, 0, -0.11627091, 0.122440307, -0.075006832, 0, 0, 0)\}$$



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.

$$W_{1(\text{baru})} = (0,9, 0, 0,010486368, 0, 0, 0, 0, -0,04806026, 0, 0, -0,168607874, 0,126734129, -0,09581131, 0, 0, 0)$$

Vector W yang termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor didekatkan.

$$\begin{aligned} W_{3(\text{baru})} &= W_{3(\text{lama})} + \alpha (X - W_{3(\text{lama})}) \\ &= (0,9, 0,8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0,02651364, 0, 0, 0,43384796, 0,03039605, 0,62165766, 0, 0, 0, 0) + 0,07 \{(0,9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,1742, 0, 0, 0,6314, 0,0611, 0,2222, 0, 0, 0, 0) - (0,9, 0,8649, 0, 0, 0, 0, 0, 0,02651364, 0, 0, 0,43384796, 0,03039605, 0,62165766, 0, 0, 0, 0)\} \end{aligned}$$

$$W_{3(\text{baru})} = (0,9, 0,804357, 0, 0, 0, 0, 0, 0,036851685, 0, 0, 0,447676603, 0,032545327, 0,593695624, 0, 0, 0)$$

Maka dihasilkan :

$$W_{1(\text{baru})} = (0,9, 0, 0,010486368, 0, 0, 0, 0, -0,04806026, 0, 0, -0,168607874, 0,126734129, -0,09581131, 0, 0, 0)$$

$$W_{3(\text{baru})} = (0,9, 0,804357, 0, 0, 0, 0, 0, 0,036851685, 0, 0, 0,447676603, 0,032545327, 0,593695624, 0, 0, 0)$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut ke data latih ketigabelas

$$\text{Data latih ke-13} = 0,9, 0, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0,002, 0, 0, 0,0039, 0,1111, 0, 0, 0, 0$$

Pada data latih ke-13 ini memiliki T =4 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

$$\begin{aligned} \text{Data ke 1 (bobot 1)} &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &\quad + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0039 - 0,4902)^2 + \\ &\quad (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\ &= 5,677853159 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Data ke 2 (bobot 1)} &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,010486368)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 +} \\ &\quad (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - (-0,04806026))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0039 \end{aligned}$$



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.

$$- (-0.168607874))^2 + (0.1111 - 0.126734129)^2 + (0 - (-0.09581131))^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.$$

$$= 2,820995961$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.$$

$$= 1,103550678$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,016932)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,940703)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,023331)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.$$

$$= 1,370535356$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0.804357)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0.036851685)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 00.447676603)^2 + (0.1111 - 0.032545327)^2 + (0 - 0.593695624)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.$$

$$= 2,281181235$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2.$$

$$= 1,729988546$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2.$$



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.

$$= 1,142650375$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9-0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0003)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.0039 -0,3098)^2 + (0.1111-0,1111)^2 + (0-0)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0-0,2222)^2 + (0-0,1111)^2}$$

$$= 1,505455067$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039- 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0-0,4444)^2}$$

$$= 2,363352707$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0,3333)^2}$$

$$= 4,18742204$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-3 dengan nilai bobot ke-2 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4. Berarti (D1 = 2) = 1,103550678 dan (D2 = 4) = 1,142650375. Target data latih adalah 4. Sehingga D1 ≠ T dan D2 = T. maka periksa jarak runner-up dengan masuk kedalam window menggunakan rumus (2.4)

$$\text{Min} \left[\frac{D1}{D2}, \frac{D2}{D1} \right] > (1 - \epsilon)/(1 + \epsilon)$$

Perhitungan window

$$\text{Min} \left[\frac{1,103550678}{1,142650375}, \frac{1,142650375}{1,103550678} \right] > (1 - 0.9)/(1 + 0.9)$$

$$\text{Min} [0,965781575, 1,035430812] > 0.19$$

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.

Dari perhitungan window diatas dapat dilihat bahwa 0,965781575 lebih besar dibandingkan 0.19 jadi perhitungan TRUE. Maka bobot ke-2 dan ke-4 diperbarui menggunakan rumus (2.5 dan 2.6)

Vektor W yang tidak termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor dijauhkan.

$$\begin{aligned}
 W_{2(\text{baru})} &= W_{1(\text{lama})} - \alpha (X - W_{2(\text{lama})}) \\
 &= (0.9, 0,0001, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0059, 0, 0, 0.4706, 0.1111, 0, 0, \\
 &\quad 0, 0) - 0.07 \{(0.9, 0, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.0039, 0.1111, \\
 &\quad 0, 0, 0, 0) - ((0.9, 0,0001, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0059, 0, 0, 0.4706, \\
 &\quad 0.1111, 0, 0, 0, 0))\} \\
 W_{2(\text{baru})} &= (0.9, 1.07, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0.006173, 0, 0, 0.503269, 0.1111, 0, 0, 0, \\
 &\quad 0)
 \end{aligned}$$

Vector W yang termasuk ke dalam kelas yang sama atau ke dalam target maka vektor didekatkan.

$$\begin{aligned}
 W_{4(\text{baru})} &= W_{3(\text{lama})} + \alpha (X - W_{4(\text{lama})}) \\
 &= (0.9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.2706, 0.1111, 0, 0.3333, \\
 &\quad 0.3333, 0.1111) + 0.07 \{(0.9, 0, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, \\
 &\quad 0.0039, 0.1111, 0, 0, 0, 0) - (0.9, 0, 0,0001, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, \\
 &\quad 0.2706, 0.1111, 0, 0.3333, 0.3333, 0.1111)\} \\
 W_{4(\text{baru})} &= (0.9, 0, 1.07, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.251931, 0.1111, 0, 0.309969, \\
 &\quad 0.309969, 0.103323)
 \end{aligned}$$

Maka dihasilkan :

$$\begin{aligned}
 W_{2(\text{baru})} &= (0.9, 1.07, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0.006173, 0, 0, 0.503269, 0.1111, 0, 0, 0, \\
 &\quad 0) \\
 W_{4(\text{baru})} &= (0.9, 0, 1.07, 0, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.251931, 0.1111, 0, 0.309969, \\
 &\quad 0.309969, 0.103323)
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut ke data latih keempat belas

$$\text{Data latih ke-14} = 0.9, 0, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0039, 0, 0, 0.0431, 0.1111, 0, 0, \\
 0, 0$$



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.

Pada data latih ke-7 ini memiliki $T = 4$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,4902)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 5,674617366
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.039 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,0196)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,820204137
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 1,07)^2 + (0,0002 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,503269)^2 \\
 &\quad + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,164757775
 \end{aligned}$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0002 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 1)^2 + (0.1111 \\
 &\quad - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,344025786
 \end{aligned}$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,4039)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,27385214
 \end{aligned}$$

Data ke 6 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0003 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,707691383$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,0003 - 1,07)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0.251931)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0.309969)^2 + (0 - 0.309969)^2 + (0 - 0.103323)^2}.$$

$$= 1,054206432$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0,0002 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 1,497977914$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 2,3564491$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0039 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0431 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 4,183162249$$



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.

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-4 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-3 dengan nilai bobot ke-2 Berarti $(D1 = 2) = 1,054206432$ dan $(D2 = 4) = 1,164757775$. Target data latih adalah 4. Sehingga $D1 = T$ dan $D2 \neq T$. perbarui bobot baru data ke-2 menggunakan rumus (2.2).

$$\begin{aligned}
 W_{7(\text{baru})} &= (W_{7(\text{lama})} + \alpha (X - W_{7(\text{lama})})) \\
 &= (0.9, 0, 0,000107, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.251931, 0.1111, 0, \\
 &\quad 0.309969, 0.309969, 0.103323) + 0.07 \{ (0.9, 0, 2.00E+00, 0, 0, \\
 &\quad 0, 0, 0.0039, 0, 0, 0.0431, 0.1111, 0, 0, 0, 0) - (0.9, 0, 0,000107, \\
 &\quad 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.251931, 0.1111, 0, 0.309969, 0.309969, \\
 &\quad 0.103323) \} \\
 W_{7(\text{baru})} &= (0.9, 0, 1.1351, 0, 0, 0, 0, 0.002133, 0, 0, 0.23731283, 0.1111, 0, \\
 &\quad 0.28827117, 0.28827117, 0.09609039)
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan pembaruan bobot langkah selanjutnya adalah lanjut kedata latih kelima belas.

Data latih ke-15 = 0.9, 0, 0.0143, 0, 0, 0, 0, 0.0078, 0, 0, 0.0824, 0.1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-15 ini memiliki $T = 4$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,4902)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 8,474940632
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0.9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,0196)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 0,215066693
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 1,07)^2 + (0.0143 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,503269)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 2,294567029$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 3,106721143$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0143 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 1,067759805$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 1,677491702$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0.23731283)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.09609039)^2} \\ = 1,206505963$$

Data ke 8 (bobot 4)



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.

$$= \sqrt{(0.9-0,9)^2 + (0-0,0001)^2 + (0.0143 -0,0003)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.0078 -0,0059)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.0824 -0,3098)^2 + (0.1111-0,1111)^2 + (0-0)^2 + (0.3333- 0,3333)^2 + (0-0,2222)^2 + (0-0,1111)^2}$$

$$= 3,184167678$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,344126264$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0078 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0824 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333-0)^2 + (0-0)^2 + (0- 0,3333)^2}$$

$$= 4,175864085$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latihan pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3 Berarti (D1 = 1) = 0,215066693 dan (D2 = 3) = 1,067759805. Target data latihan adalah 4. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latihan selanjutnya.

Data latihan ke-16 = 0,9, 0, 0,0143, 0, 0, 0, 0, 0,0098, 0, 0, 0,1216, 0,1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latihan ke-16 ini memiliki T =4 , hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,473137237$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,252203426$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 1,07)^2 + (0.0143 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,503269)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,287703842$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,096115214$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0143 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,054939689$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,656351657$$

Data ke 7 (bobot 4)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0143 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0.23731283)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.09609039)^2}$$

$$= 1,202112632$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0.0143 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}$$

$$= 3,181610265$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}$$

$$= 2,338492219$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0.0143 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0098 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1216 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}$$

$$= 4,172335737$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3 Berarti (D1 = 1) = 0,252203426 dan (D2 = 3) = 1,054939689. Target data latih adalah 4. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.



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.

Data latih ke-17 = 0,9, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,002, 0, 0, 0,7294, 0,1011, 0,2222, 0, 0, 0

Pada data latih ke-17 ini memiliki $T = 5$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7294 - 0,4902)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,491655804$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7294 - 0,0196)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,895747648$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 1,07)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7294 - 0,503269)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,29031122$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7294 - 1)^2 + (0,1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,015773383$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,002 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,7294 - 0,4039)^2 + (0,1111 - 0,0256)^2 + (0,2222 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,932888867$$

Data ke 6 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7294 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,457169297$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7294 - 0.23731283)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.09609039)^2}.$$

$$= 1,324956055$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7294 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0,2222 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 3,224648376$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7294 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0,2222 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 2,309009625$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.002 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.7294 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0,2222 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 4,150154162$$

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latihan pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1)



adalah data ke-2 dengan nilai bobot ke-1 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-5 dengan nilai bobot ke-3 Berarti (D1 = 1) = 0,895747648 dan (D2 = 3) = 0,932888867. Target data latih adalah 5. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-18 = 0.9, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0.0578, 0.1111, 0, 0,0

Pada data latih ke-18 ini memiliki T = 5, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4902)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,78604401$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0196)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,520570702$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 1,07)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,503269)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,472755122$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,739741604$$

Data ke 5 (bobot 3)

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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4039)^2 + (0,0578 - 0,0256)^2 + (0,1111 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,701709238$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0,0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,720794834$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0.23731283)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.09609039)^2}.$$

$$= 2,6564074$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,3098)^2 + (0.0578 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 3,413590469$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4392)^2 + (0.0578 - 0,08)^2 + (0,1111 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 1,901467257$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4784)^2 + (0.0578 - 0,0833)^2 + (0,1111 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 2,736220494$$



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.

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-6 dengan nilai bobot ke-3 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-3 Berarti $(D1 = 3) = 1,701709238$ dan $(D2 = 3) = 1,720794834$. Target data latih adalah 5. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 \neq T$. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-19 = 0,9, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0,0622, 0,1111, 0, 0,0

Pada data latih ke-19 ini memiliki $T = 5$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4902)^2 + (0,0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 8,78601842$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0196)^2 + (0,0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,520461855$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 1,07)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,503269)^2 + (0,0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2,472664193$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0,0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,739681481$$

Data ke 5 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4039)^2 + (0.0622 - 0,0256)^2 + (0,1111 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,701780224$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0.0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 1,720664168$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0.23731283)^2 + (0.0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.09609039)^2}.$$

$$= 2,656322758$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,3098)^2 + (0.0622 - 0,1111)^2 + (0,1111 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 3,413524602$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4392)^2 + (0.0622 - 0,08)^2 + (0,1111 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 1,901420977$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4784)^2 + (0.0622 - 0,0833)^2 + (0,1111 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 2,736183026$$



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.

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latih pertama, bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-6 dengan nilai bobot ke-3 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-3 Berarti $(D1 = 3) = 1,701780224$ dan $(D2 = 3) = 1,720664168$. Target data latih adalah 5. Sehingga $D1 \neq T$ dan $D2 \neq T$. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latih selanjutnya.

Data latih ke-20 = 0,9, 0,0002, 0, 0, 0, 0, 0, 0,8376, 0, 0, 1, 0,1111, 0, 0, 0, 0

Pada data latih ke-20 ini memiliki $T = 5$, hitung Euclidean dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0,8376 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4902)^2 + (0,1111 \\
 &\quad - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 8,768939975
 \end{aligned}$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0,8376 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,0196)^2 + (0,1111 \\
 &\quad - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,45203943
 \end{aligned}$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 1,07)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0,8376 - 0,006173)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,503269)^2 + \\
 &\quad (0,1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 2,408923524
 \end{aligned}$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0,9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0,8376 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0,1111 - \\
 &\quad 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 3,698318055
 \end{aligned}$$

Data ke 5 (bobot 3)



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.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.8376 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4039)^2 + (0.1111 \\
 &\quad - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,65362224
 \end{aligned}$$

Data ke 6 (bobot 3)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 \\
 &\quad - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.8376 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0.1111 \\
 &\quad - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2. \\
 &= 1,629853993
 \end{aligned}$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0)^2 + (0 - 1.1351)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.8376 - 0.002133)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0.23731283)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0.28827117)^2 + (0 - 0.28827117)^2 + \\
 &\quad (0 - 0.09609039)^2. \\
 &= 2,596840915
 \end{aligned}$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0001)^2 + (0 - 0,0003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &\quad + (0 - 0)^2 + (0.8376 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,3098)^2 + (0.1111 - \\
 &\quad 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2. \\
 &= 3,367626148
 \end{aligned}$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0002)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 \\
 &\quad - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.8376 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4392)^2 + \\
 &\quad (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2. \\
 &= 1,762640431
 \end{aligned}$$

(bobot 5)

$$(0 - 0,9)^2 + (0,0002 - 0,0004)^2 + (0 - 0,0001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0,8376 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,4784)^2 + (0,1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0,3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2$$

2641566651

Dari perhitungan pembelajaran diatas dapat dilihat dari 10 bobot yang dihitung jaraknya menggunakan data latihan pertama bahwa jarak terkecil pertama (D1) adalah data ke-6 dengan nilai bobot ke-3 dan jarak data terkecil ke dua (D2) adalah data ke-7 dengan nilai bobot ke-3 Berarti (D1 = 3) = 1,629853993 dan (D2 = 3) = 1,65362224. Target data latihan adalah 3. Sehingga D1 ≠ T dan D2 ≠ T. jika kedua data tidak sesuai dengan target maka akan dilanjutkan ke data latihan selanjutnya.

Tabel 4.12 Bobot Akhir Epoch 1

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
1	0,9	0,0006	0	0	0	0	0	0,0411	0	0	0,4902	0,1111	0	0	0	0	1
2	0,9	0,00980344	0	0	0	0	0	-0,033962465	0	0	-0,117156068	0,12235215	-0,067229832	0	0	0	1
3	0,9	0,0002	0	0	0	0	0	0,006173	0	0	0,503269	0,1111	0	0	0	0	2
4	0,9	3	0	0	0	0	0	0,016932	0	0	0,940703	0,1111	0	0,023331	0	0	2
5	0,9	0,000	0	0	0	0	0	0,036851685	0	0	0,447676603	0,032545327	0,593695624	0	0	0	3
6	0,9	0,0001	0	0	0	0	0	0,0274	0	0	1	0,1111	0	0	0	0	3

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	T
7	0	0	0,0001014	0	0	0	0	0,002133	0	0	0,23731283	0,1111	0	0,28827117	0,28827117	0,09609039	4
8	0	0	0,000003	0	0	0	0	0,0059	0	0	0,3098	0,1111	0	0,3333	0,2222	0,1111	4
9	0	0	0,000001	0	0	0	0	0,002	0	0	0,4392	0,08	0,4444	0	0	0,4444	5
10	0	0	0,000001	0	0	0	0	0,002	0	0	0,4784	0,0833	0,4444	0	0	0,3333	5



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. Hitung Manual Pengujian

pengujian dilakukan untuk mengetahui bobot akhir yang didapat setelah dilakukan perhitungan manual pelatihan sebelumnya benar atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil dari contoh data yang terdapat pada data uji. Berikut perhitungan untuk melakukan pengujian.

1. Ambil bobot akhir yang didapat setelah dilakukan pelatihan pada data latih.

Contoh bobot akhir yang didapat dari hasil pelatihan:

- W1 = 0.9, 0, 0,000006, 0, 0, 0, 0, 0.0411, 0, 0, 0.4902, 0.1111, 0, 0, 0, 0 dengan kelas 1
- W1 = 0.9, 0, 0.009800344, 0, 0, 0, -0.033962465, 0, 0, -0.117156068, 0.12235215, -0.067229832, 0, 0, 0 dengan kelas 1
- W2 = 0.9, 0,00000107, 0,000002, 0, 0, 0, 0, 0.006173, 0, 0, 0.503269, 0.1111, 0, 0, 0, 0 dengan kelas 2
- W2 = 0.9, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0.016932, 0, 0, 0.940703, 0.1111, 0, 0.023331, 0, 0 dengan kelas 2
- W3 = 0.9, 0,000804, 0, 0, 0, 0, 0, 0.036851685, 0, 0, 0.447676603, 0.032545327, 0.593695624, 0, 0, 0 dengan kelas 3
- W3 = 0.9, 0,000001, 0,000001, 0, 0, 0, 0, 0.0274, 0, 0, 1, 0.1111, 0, 0, 0, 0 dengan kelas 3
- W4 = 0.9, 0, 0,0001014, 0, 0, 0, 0, 0.002133, 0, 0, 0.23731283, 0.1111, 0, 0.28827117, 0.28827117, 0.09609039 dengan kelas 4
- W4 = 0.9, 0,000001, 0,000003, 0, 0, 0, 0, 0.0059, 0, 0, 0.3098, 0.1111, 0, 0.3333, 0.2222, 0.1111 dengan kelas 4
- W5 = 0.9, 0,000002, 0,000001, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.4392, 0.08, 0.4444, 0, 0, 0.4444 dengan kelas 5
- W5 = 0.9, 0,000004, 1.00E+00, 0, 0, 0, 0, 0.002, 0, 0, 0.4784, 0.0833, 0.4444, 0, 0, 0.3333 dengan kelas 5

2. Lakukan pengujian dengan perhitungan jarak Euclidean dengan persamaan (2.1) dan di ambil satu contoh data uji pada Tabel 4.9 pada data ke-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.

Data uji = 0.9, 0, 0,000003, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0333, 0, 0, 0.1529, 0.1111, 0, 0.3333, 0, 0 dengan kelas 2

Pada data uji ke-7 ini memiliki $T = 2$, hitung jarak *Euclidean* dengan persamaan (2.1).

Data ke 1 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,000003 - 0,000006)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0411)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4902)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 4,269065591$$

Data ke 2 (bobot 1)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,000003 - 0,008)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,0196)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 4,246628091$$

Data ke 3 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000001)^2 + (0,000003 - 0,000002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,487539223$$

Data ke 4 (bobot 2)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,000003 - 0,000003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0157)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= \mathbf{0,910481774}$$

Data ke 5 (bobot 3)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000001)^2 + (0,000003 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0039)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4039)^2 + (0.1111 - 0,0256)^2 + (0 - 0,6667)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,259870149$$

Data ke 6 (bobot 3)



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.

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000001)^2 + (0,000003 - 0,000001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0274)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 1)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}.$$

$$= 2,414270513$$

Data ke 7 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0)^2 + (0,000003 - 0,000001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,2706)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,3333)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 2,034272617$$

Data ke 8 (bobot 4)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000001)^2 + (0,000003 - 0,000003)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,0059)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,3098)^2 + (0.1111 - 0,1111)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3333 - 0,3333)^2 + (0 - 0,2222)^2 + (0 - 0,1111)^2}.$$

$$= 1,042633406$$

Data ke 9 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000002)^2 + (0,000003 - 0,000001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4392)^2 + (0.1111 - 0,08)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,4444)^2}.$$

$$= 2,931034952$$

Data ke 10 (bobot 5)

$$= \sqrt{(0.9 - 0,9)^2 + (0 - 0,000004)^2 + (0,000003 - 0,000001)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.0333 - 0,002)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0.1529 - 0,4784)^2 + (0.1111 - 0,0833)^2 + (0 - 0,4444)^2 + (0.3333 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0,3333)^2}.$$

$$= 4,530822399$$

Dari perhitungan jarak *Euclidean* didapat nilai D1:

$$D1 = 0,910481774$$

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.

Pada data uji ke-7 pada Tabel 4.11, $T = 2$ sedangkan $D1$ sesuai dengan target maka pengujian bobot akhir terdapat data uji benar yaitu $D1 = T$ yaitu pada kelas ke-2 (*DoS*)

4.2.6 Evaluation

Evaluation merupakan tahapan terakhir pada tahap KDD dimana tahapan terakhir ini berfungsi untuk mendapatkan informasi dari data dan perhitungan yang telah digunakan. Informasi itu berupa kesimpulan dari proses *data mining* yang telah dilakukan.

4.3 Analisa Aplikasi

Pada aplikasi klasifikasi serangan jaringan komputer menggunakan metode LVQ 3, serangan jaringan akan diklasifikasikan melalui empat proses yaitu penginputan data latih dan uji, proses pembelajaran menggunakan metode LVQ 3, hasil dari proses pengujian akurasi. Data yang digunakan pada aplikasi ini adalah data hasil proses *preprocessing* dari KDD *dataset* Cup 1999 yang dikeluarkan oleh DARPA. Jumlah data yang akan digunakan adalah sebanyak 83.824 data dan dengan 16 variabel. Keluaran dari aplikasi ini adalah jenis serangan jaringan yang terdapat pada data KDD *dataset* Cup 1999 yaitu Normal, *DoS* (*Denial of Service*), *U2R* (*User to Root*), *R2L* (*Remote to Local*), dan *Probe*.

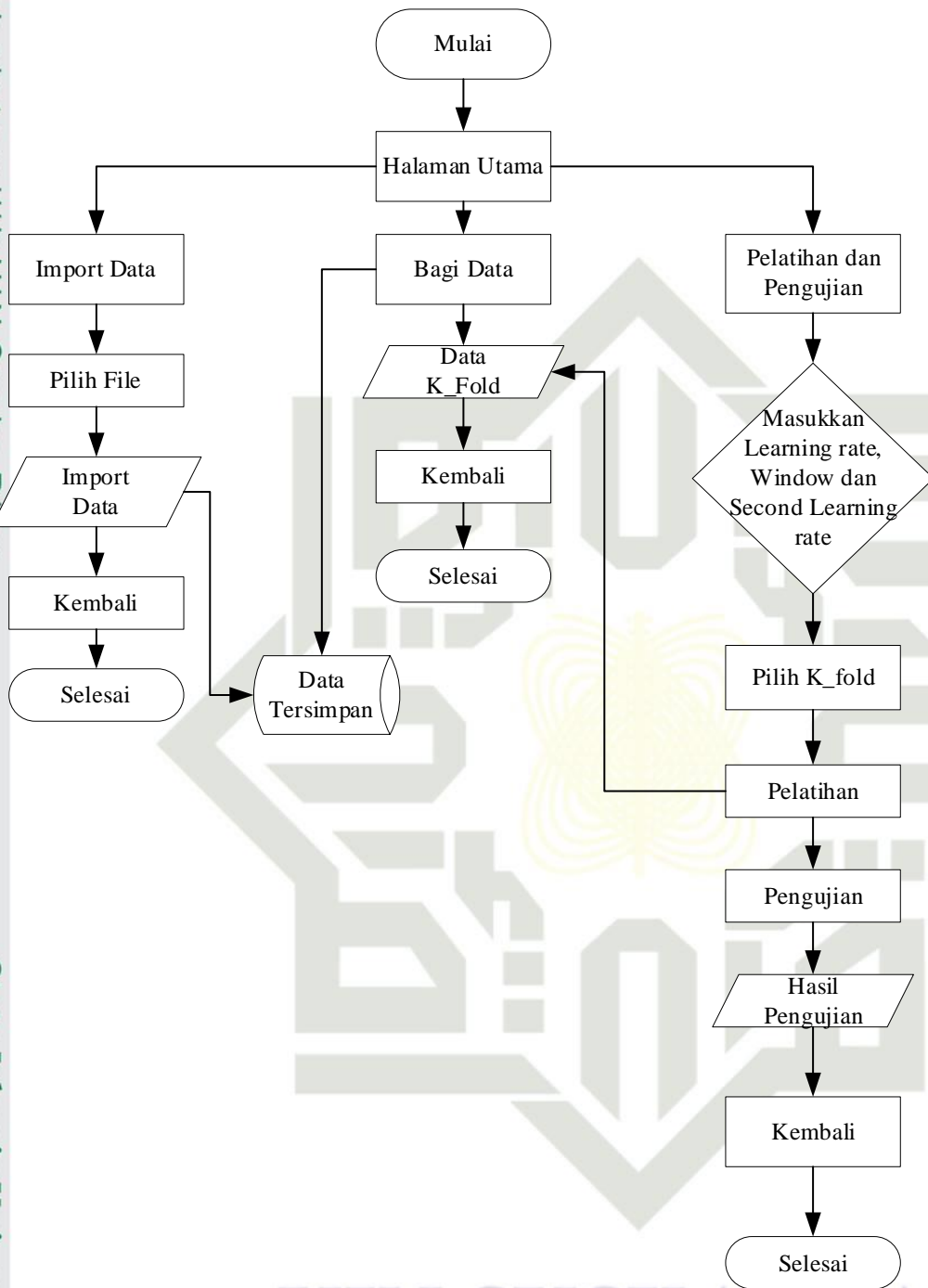
Pada analisa aplikasi ini terdiri dari perancangan aplikasi untuk antar muka sistem (*interface*). Perancangan *interface* ini dilakukan untuk menciptakan tampilan aplikasi yang baik. Dengan mempunyai tampilan yang baik dan mudah digunakan maka dari itu akan tercipta komunikasi yang baik dan konsisten antara aplikasi dan pengguna.

Proses Bisnis

proses bisnis ialah menjelaskan tentang proses atau alur dari aplikasi yang akan dibuat. Berikut Proses alur bisnis aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.2:

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 4. 3 Flowchart Alur Aplikasi

a. Halaman Utama

Halaman utama berfungsi untuk tampilan awal pada aplikasi.



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.

- d. Import Data
Import data berfungsi menampilkan data yang telah diimportkan sebelumnya.
Pilih File
Pilih file berfungsi memilih data KDD Cup yang akan kita gunakan dan proses kedalam aplikasi
- e. Import Data
Import data berfungsi memproses data KDD Cup yang akan dimasukkan kedalam database aplikasi. Kemudian setelah di proses data KDD Cup ada tampil berapa banyak data yang akan kita gunakan.
- f. Data Tersimpan
Data tersimpan berfungsi sebagai data yang telah kita import kedalam system akan tersimpan dalam database aplikasi
- g. Bagi Data
Bagi data berfungsi membagi semua data KDD Cup menjadi 10 bagian.
- h. Pelatihan dan Pengujian
Pelatihan dan pengujian berfungsi untuk Tampilan dari aplikasi yang terdiri data *Learning rate*, *Second Learning Rate*, *window*, *Max Epoch*, *K-Fold*, Pelatih dan Penguji, nilai bobot dan hasil pengujian.
- i. Nilai *Learning rate*, *Second learning Rate* dan *Window*
Nilai *Learning rate*, *Second learning rate* dan *Window* berfungsi untuk memilih *learning rate*, *Second learning rate* dan *Window* yang akan digunakan dalam pemrosesan data KDD Cup kemudian dalam beberapa tahap selanjutnya akan mendapatkan Hasil pengujian.
- j. *K-Fold*
K-Fold berfungsi untuk mengukur tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pendeteksi serang. Skenario *K-fold validation* yang akan diguanakn pada uji coba ini adalah *10-fold validation*. *Dataset* untuk uji coba akan dibagi menjadi 10 bagian, satu bagian untuk *testing* dan Sembilan bagian lainnya untuk *training*.
- k. Pelatihan

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.

Pelatihan berfungsi untuk data KDD Cup yang telah di proses dalam pembagian data kemudia akan dilatih dan akan mendapatkan hasil data latih dan data uji.

k. **Pengujian**

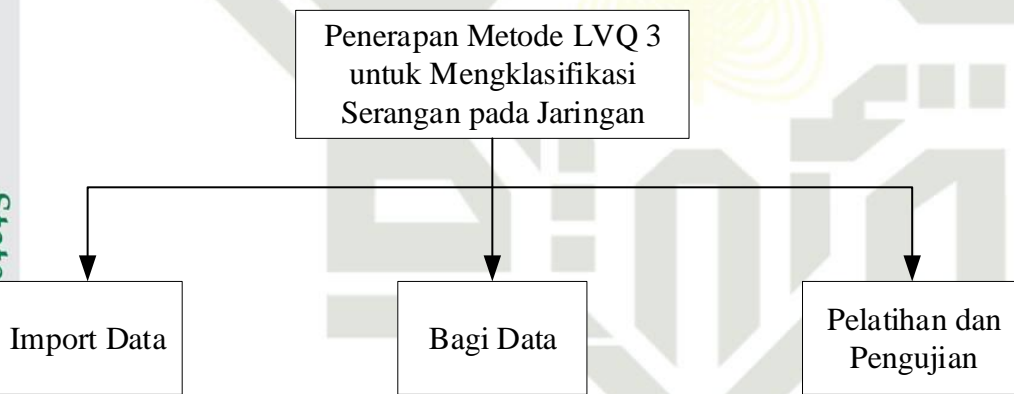
Pengujian berfungsi melakukan proses pengujian dari data yang telah dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan nilai hasil pengujian.

Hasil pengujian

Hasil pengujian berfungsi untuk proses pengujian yang telah dilakukan selesai makan akan didapat jumlah data yang diuji, jumlah data yang benar, jumlah data yang salah dan akurasi yang di peroleh.

2.2 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu dirancang untuk mengetahui fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi yang dibangun. Menu yang terdapat pada aplikasi kalsifikasi serangan pada jaringan terdiri dari menu Import Data dan Menu Pelatihan dan Pengujian Data. Berikut struktur menu aplikasi yang akan di bangun dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4. 4 Struktur menu aplikasi klasifikasi serangan jaringan

3. Perancangan Antarmuka (Interface)

Perancangan anatarmuka (*Interface*) merupakan desain dari sebuah aplikasi dimana desain tersebut akan menjadi acuan dalam implementasi aplikasi yang dibangun. Perancangan antarmuka bertujuan untuk memudahkan proses implementasi terhadap aplikasi yang akan dibangun. Perancangan atarmuka dari penelitian ini menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) yang ada pada Matlab. Secara umum perancangan atarmuka pada aplikasi klasifikasi serangan jaringan

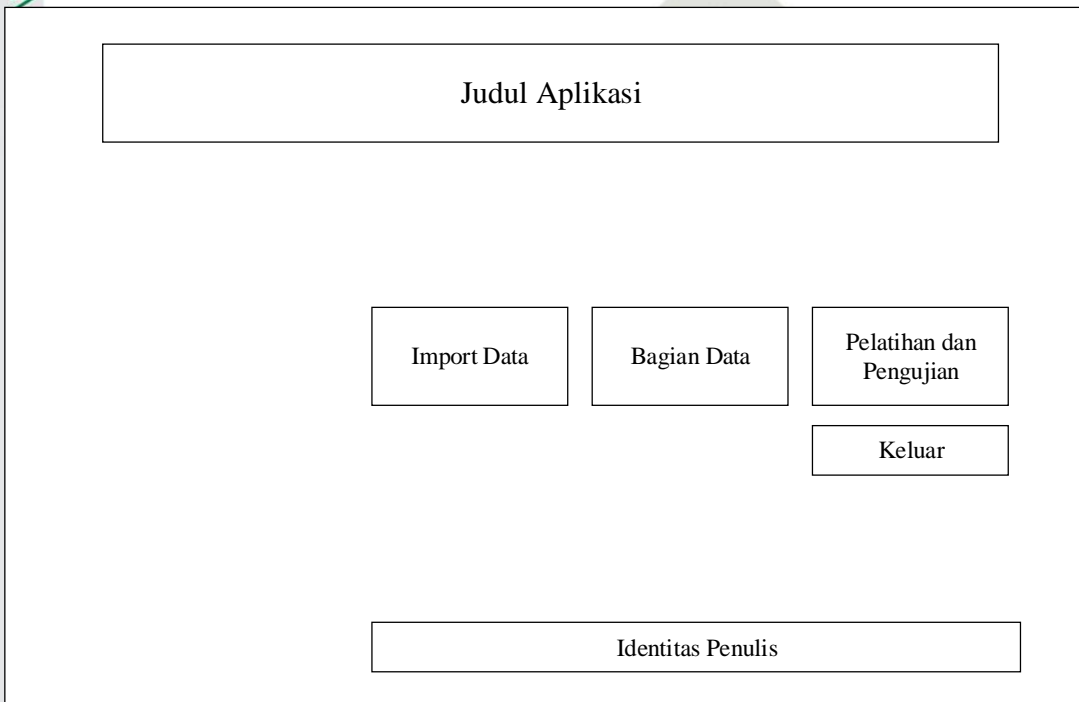
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

terdiri dari atarmuka halaman utama, antarmuka halaman import data dan atarmuka pelatihan dan pengujian data. Berikut rancangan *interface* yang akan dibuat:

Perancangan antarmuka Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul saat kita menjalankan aplikasi. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.4 Dibawah ini :



Gambar 4. 5 Halaman Utama

Pada halaman utama terdapat 4 *button*, yaitu “Import Data” berfungsi untuk menampilkan halaman mengimport file Ms.excel dari komputer kita ke dalam aplikasi, “Bagi Data” berfungsi untuk membagi data KDD Cup menjadi 10 bagian, dan “Pelatihan dan Pengujian” berfungsi untuk menampilkan halaman pelatihan dan pengujian klasifikasi serangan jaringan komputer menggunakan data KDD Cup, “Keluar” berfungsi untuk menutup aplikasi.

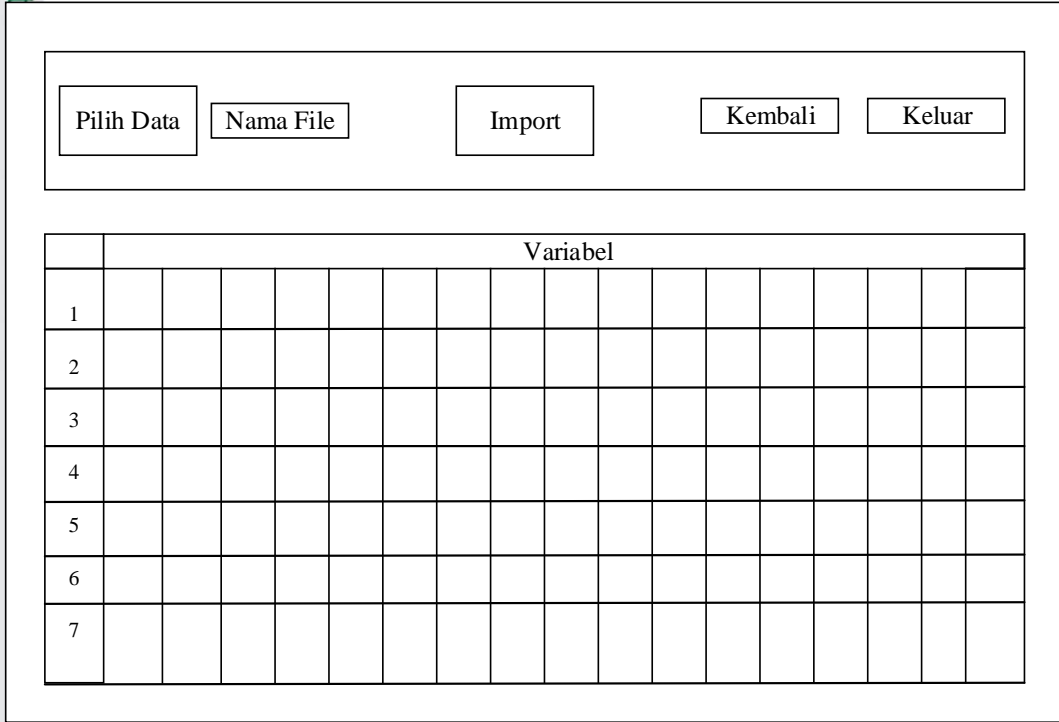
Perancangan antarmuka halaman Import Data

Halaman Import data akan muncul saat pengguna menekan *button* “Import Data”, kemudian setelah pengguna selesai mengimport data tekan *button* kembali untuk kembali kehalaman menu utama dan selanjutnya pilih *button*

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.

untuk melakukan pelatihan dan pengujian Perancangan halaman import data dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini:



The screenshot shows a web interface for importing data. At the top, there is a control panel with five buttons: 'Pilih Data', 'Nama File', 'Import', 'Kembali', and 'Keluar'. Below this is a table with 7 rows and 14 columns. The first row is a header row with the word 'Variabel' centered across the columns. The subsequent rows are numbered 1 through 7 in the first column, representing data entries.

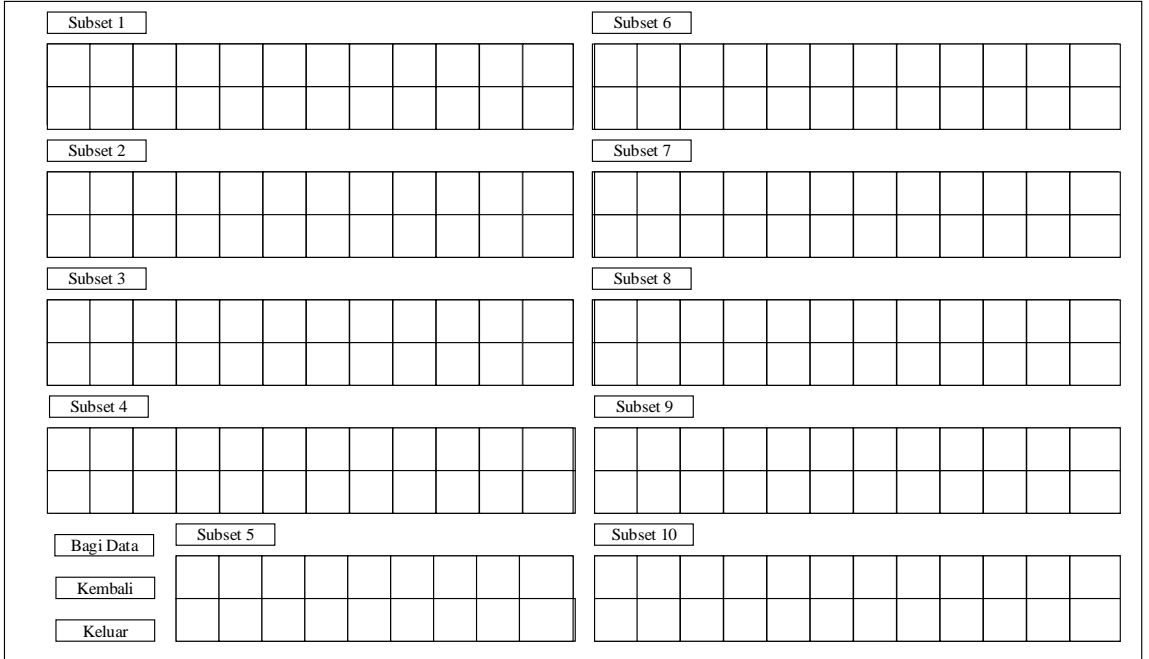
	Variabel													
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														

Gambar 4. 6 Halaman Import Data

3. Perancangan antrmuka halaman Bagi data
 Halaman bagi data akan menampilkan proses pembagian data KDD Cup menjadi 10 bagian, satu bagian untuk *testing* dan Sembilan bagian lainnya untuk *training*. Perancangan halaman bagi data dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

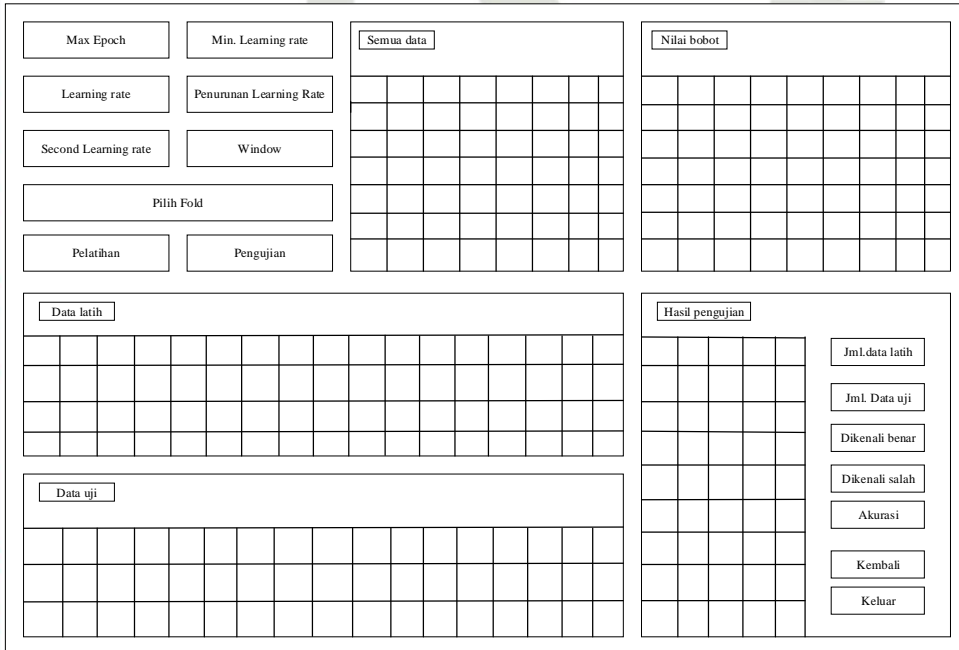
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 4. 7 Halaman Bagi Data

4. Perancangan antarmuka Halaman Pelatihan dan Pengujian Data

Halaman pelatihan dan pengujian akan muncul saat pengguna menekan *button* “Pelatihan dan Pengujian” Perancangan anatarmuka halaman pelatihan dan pengujian data dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:



Gambar 4. 8 Halaman Pelatihan dan Pengujian Data



Pada halaman pelatihan dan pengujian terdapat *button* yang memiliki fungsi berbeda-beda. pada kolom “Max Epoch” berfungsi untuk mengisi batasan *epoch* pelatihan pada aplikasi. Kemudian kolom “*Learning Rate*” berfungsi untuk mengitung nilai koreksi bobot pada waktu pelatihan. Selanjutnya kolom “*Min Learning Rate*” berfungsi untuk batasan nilai *Learning rate* yang kecil. Kolom “*Window*” berfungsi sebagai daerah yang harus dipenuhi untuk memperbarui vektor pemenang. “*Second Learning Rate*” berfungsi untuk mengitung nilai koreksi bobot pada waktu pelatihan. “pilih K-Fold” berfungsi untuk mengukur tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pendeteksi serang. Proses selanjutnya pilih *button* “Pengujian” berfungsi untuk melakukan proses pengujian. Setelah proses pengujian selesai akan didapat jumlah data yang diuji, jumlah data yang benar, jumlah data yang salah dan akurasi yang di peroleh. Kemudian yang terakhir terdapat *button* “kembali dan Keluar” berfungsi untuk mengembalikan aplikasi ke halaman utama jika memilih kembali, namun jika memilih keluar maka akan keluar dari aplikasi.

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 VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian Penerapan Metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3) untuk Klasifikasi Serangan pada Jaringan komputer, maka dapat diambil beberapa untuk dijadikan kesimpulan. Adapun kesimpulan tersebut adalah:

1. Metode LVQ3 dapat di implementasikan untuk klasifikasi serangan jaringan menggunakan data serangan KDD Cup. Klasifikasi menggunakan 5 keluaran yaitu Normal, DoS, U2R, R2L dan *Probe*.
2. Rata-rata akurasi yang tertinggi dari hasil semua pengujian Penerapan Metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3) untuk Klasifikasi Serangan pada Jaringan Komputer dengan *learning rate* 0.07, *m* 0.2 dan *window* 0.9 mencapai rata-rata akurasi 51.3 %.
3. Selisih akurasi yang didapatkan tidak jauh berbeda untuk setiap parameter uji dengan α , *m*, dan ϵ dengan total scenario berjumlah 1800 pengujian.

6.2 Saran

Berdasarkan semua penjelasan dan hasil dari penelitian Penerapan Metode *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3) untuk Klasifikasi Serangan pada Jaringan Komputer yang telah dilakukan, maka untuk pengembangan aplikasi dan penelitian selanjutnya, Menggunakan algoritma atau metode yang bisa dijadikan untuk memilih variabel yang digunakan dalam proses klasifikasi data KDD Cup 1999.

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

- Bekti Maryuni Susanto. (2014). *K-Nearest Neighbour (KNN) Untuk Mendeteksi Gangguan Jaringan Komputer Pada Intrusion Detection Dataset*, 2(1), 11–18.
- Budianita, E., & Arni, U. D. (2015). Penerapan Learning Vector Quantization Penentuan Bidang Konsentrasi Tugas Akhir (Studi Kasus : Mahasiswa Teknik Informatika UIN Suska Riau), 1(2), 85–89.
- Budianita, E., Firdaus, M., Informatika, J. T., Sains, F., Sultan, U. I. N., & Kasim, S. (2016). Diagnosis Penyakit Kejiwaan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization2 (LVQ 2) (Studi Kasus : Rumah Sakit Jiwa Tampan Pekanbaru). *Diagnosis Penyakit Kejiwaan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization2 (LVQ 2) (Studi Kasus : Rumah Sakit Jiwa Tampan Pekanbaru)*, 13(2), 146–150.
- Budianita, E, Prijodiprodjo,W. Quantization, L. V. (2013). *Penerapan Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Klasifikasi Status Gizi Anak*, 7(2), 155–166.
- Chamidah, N., . W., & Salamah, U. (2016). Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi Gradient Descent Adaptive Gain (BPGDAG) untuk Klasifikasi. *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart*, 1(1), 28
- Dessy, W. M., & Irawan, A. (2012). Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 1(1), 45–51.
- Erika, S., Ginting, B., Widodo, A. W., & Adikara, P. P. (2018). Voting Based Extreme Learning Machine dalam Klasifikasi Computer Network Intrusion Detection. *Voting Based Extreme Learning Machine Dalam Klasifikasi Computer Network Intrusion Detection*, 2(6), 2158–2167.
- Ghozali, Imam. 2006. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Bada Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- Hania, A. A., & Indonesia, Y. T. (2017). Mengenal Artificial Intelligence , Machine Learning , Neural Network , dan Deep Learning. *Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, Dan Deep Learning*, (October).
- Ibrahim, Laheeb M, Dujan T Basheer, dan Mahmud S Mahmud. 2013. “A Comparison Study for Indtrusion Database (KDD99 , NSL-KDD) Based

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.

on Self Organization Map (SOM) Artificial Neural Network.” 8(1): 107–19.

Ikandar, I., Afriyanti, I., Budianita, E., Sanjaya, S., & Febriani, A. (2018). Optimasi Pada Radial Basis Function Menggunakan Tabu Search Untuk Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan. *Optimasi Pada Radial Basis Function Menggunakan Tabu Search Untuk Menentukan Jenis Serangan Pada Jaringan*, (November), 245–252.

Izza, Khaerani. Lekso, B. H. (2015). Implementasi Dan Analisa Hasil Data Mining Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection (Ids) Dengan Algoritma C4.5. *Techno.COM*, 14(3), 181–188.

Kusrini, S. E. D. A. (2017). Algoritma K-Means untuk Diskretisasi Numerik Kontinyu Pada Klasifikasi Intrusion Detection System Menggunakan Naive Bayes. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 61–66.

Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Mabrur dan Riani Lubis. (2012). “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit”.

Mahrus, Mazharuddin, & Pratomo. (2013). Sistem Pendeteksi Serangan Adaptif dengan Menggunakan Algoritma Genetik. *Sistem Pendeteksi Serangan Adaptif Dengan Menggunakan Algoritma Genetik*, 2(1), 2–5.

Jannah miftahul, Hustinawati, & Wildani Rangga. (2012). Implementasi Intrusion System (Ids) Snort. *Implementasi Intrusion System (Ids) Snort Pada Laboratorium Jaringan Komputer*, 06(05), 1–4.

Modi, C. (2013). City Research Online City , University of London Institutional Repository Cloud. *A Survey of Intrusion Detection Techniques in Cloud*. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2012.05.003>

Monika Kusumawati, FT UI, 2010. Implementasi IDS(Intrusion Detection System) Serta Monitoring jringan Dengan Interface Web Berbasis Base pada Keamana jaringan. (studi kasus: Universitas Indonesia).

Naoum, A.-S. (2013). Hibryd System Of Learning Vector Quantization and Enhanced Resilient Backpropagation Artificial Neural Network For Intrusion Classification. *IJRRAS*, 333-339.

Nugraha, S, Muhammad. (2010). Implementasi Intrusion Detection System Untuk Filtering Paket Data. (Studi kasus: Yayasan Pembinaan Pendidikan Nusantara).



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.

Ridwan, M., Suyono, H., & Sarosa, M. (2013). Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier*, 7(1), 59–64.

Sanjaya, S. (2019). Penerapan Learning Vector Quantization Pada Pengelompokan Tingkat Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah.

Sanjaya, S. (2018). Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) and Spatial Fuzzy C-Means (SFCM) for Beef and Pork Image Classification. *Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) and Spatial Fuzzy CMeans (SFCM) for Beef and Pork Image Classification*, 1(2), 60–65.

Soleiman, E. M., & Fetanat, A. (2014). Using Learning Vector Quantization (LVQ) in Intrusion Detection Systems. *Ijirae*, 1(10), 15–19.

Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. (2007). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.

KDD CUP 1998 DARPA (Defense Advances Research Project Agency) 1998 Intrusion Detection Dataset.



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