

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa dan perancangan merupakan tahapan paling penting dalam melakukan sebuah penelitian. Analisa adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian untuk memahami kebutuhan yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi. Dan dengan analisa yang dilakukan juga bertujuan untuk mengetahui permasalahan lebih detail, data yang digunakan menjadi lebih jelas dan pembangunan aplikasi menjadi lebih terarah. Berikut analisa dan perancangan dari aplikasi.

4.1 Analisa Aplikasi

Pada aplikasi penerapan metode *Learning Vector Quantization 2* (LVQ 2) untuk mengklasifikasi serangan pada jaringan ini memiliki 4 proses dalam mengklasifikasi serangan, yaitu: Penginputan data latih dan data uji, normalisasi data, pemrosesan dengan Metode LVQ 2 dan hasil. Penginputan data latih dan data uji sebanyak 1000 data dari KDD *Dataset Cup* 1999 yang dikeluarkan oleh DARPA (*Defense Advances Research Project Agency*).

Dalam penggunaan metode LVQ 2 tersebut, unit masukan yang digunakan sebanyak 36 variabel yaitu *Duration, Protocol Type, Scr Byte, Dst Byte, Wrong Fragment, Urgent, Count, Serror Rate, Rerror Rate, Same Srv Rate, Diff Scv Rate, Srv Count, Srv Serror Rate, Srv Rerror Rate, Srv Diff Host Rate, Dst Hos Count, Rate, Dst Host Same Srv Rate, Dst Host Diff Srv Rate, Dst Host Srv Count, Dst Host Srv Serror Rate, Dst Host Srv Rerror Rate, Dst Host Srv Diff Host Rate, Dst Host Same Src Port Rate, Hot, Num Failed Logins, Loggeg In, Num Compromised, Root Shells, Su Attempted, Num Root, Num File Creations, Num Shells, Num Access File, Num Outbound Cmds, Is Host Login, Is Guess Login* dengan 2 kelas keluaran yaitu Normal atau Serangan.

Selanjutkan proses yang dilakukan adalah menentukan jarak terdekat antara *vector* inputan dan *vector* bobot untuk menentukan kelas dari *vector* input tersebut sehingga akan didapatkan bobot baru. Proses itu dilakukan melalui beberapa iterasi atau *epoch* sampai kondisi terpenuhi yaitu minimum *Learning*

rate. Dari hasil pembelajaran tadi maka akan diperoleh bobot-bobot baru (W). Bobot-bobot baru ini yang akan dijadikan sebagai pengujian terhadap data yang baru atau data uji. Setelah proses tersebut maka didapat hasil pengujian dengan target sebenarnya.

Pada tahap analisa aplikasi ini telah dijelaskan bentuk aplikasi yang akan dibangun, namun untuk mendukung proses tersebut dibutuhkan analisa tentang data yang akan digunakan, berikut rincian analisa data yang digunakan.

4.2 Analisa Data

Pada tahap analisa data, dilakukan analisa terhadap data serangan dan bukan serangan dalam penelitian. Pada penelitian akan digunakan 1000 data dari KDD *Dataset Cup* 1999 yang dikeluarkan oleh DARPA (*Defense Advances Research Project Agency*) dengan 36 variabel. Data tersebut akan diklasifikasi dengan metode *Learning Vector Quantization 2* (LVQ2) dengan seluruh data yang digunakan sebanyak 1000 dan dikelompokkan menjadi data latih dan data uji. Berikut rincian *Preprocessing* data KDD Cup untuk mendapatkan Data latih dan data uji.

4.2.1 Preprocessing data KDD Cup

Preprocessing data KDD Cup merupakan tahapan untuk menentukan jumlah, data latih dan data uji yang akan digunakan, menentukan berapa variabel data. Jumlah keseluruhan Data KDD Cup setelah di *convert* kedalam *file excel* maka jumlah semuanya mencapai 494.004 data, terdiri dari 41 variabel, 22 jenis serangan dan 1 aktifitas normal. Adapun beberapa contoh data KDD cup yang belum di preprocessing dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2

Tabel 4.1 Contoh Data KDD Cup yang belum di *preprocessing* variabel 1-22

<i>Durati on</i>	<i>protoco l_type</i>	<i>service</i>	<i>Flag</i>	<i>scr_b ytes</i>	<i>dst_byt es</i>	<i>Land</i>	<i>wrong _frag ment</i>	<i>Urgent</i>	<i>Count</i>	<i>serror _rate</i>
0	tcp	http	SF	181	5450	0	0	0	0	0
0	tcp	http	SF	239	486	0	0	0	0	0
0	icmp	ecr_i	SF	1032	0	0	0	0	0	0
0	tcp	http	SF	54540	8314	0	0	0	2	0
0	tcp	auth	S0	0	0	0	0	0	0	0
<i>rerror _rate</i>	<i>same_s rv_rate</i>	<i>diff_sr v_rate</i>	<i>srv_ coun</i>	<i>srv_s error</i>	<i>srv_rer ror_rat</i>	<i>srv_d iff_h</i>	<i>dst_ho st_cou</i>	<i>dst_host _serror</i>	<i>dst_hos t_rerro</i>	<i>dst_ho st_sam</i>

			<i>t</i>	<i>_rate</i>	<i>e</i>	<i>ost_r</i> <i>ate</i>	<i>nt</i>	<i>_rate</i>	<i>r_rate</i>	<i>e_srv_</i> <i>rate</i>
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.2 Contoh Data KDD Cup yang belum di preprocessing variabel 23-41

<i>dst_ho</i> <i>st_diff</i> <i>_srv_r</i> <i>ate</i>	<i>dst_ho</i> <i>st_srv_</i> <i>count</i>	<i>dst_ho</i> <i>st_srv_</i> <i>serror_</i> <i>rate</i>	<i>dst_host</i> <i>_srv_re</i> <i>rror_rat</i> <i>e</i>	<i>dst_host</i> <i>_srv_diff_</i> <i>host_rate</i>	<i>dst_host</i> <i>_same_</i> <i>src_por</i> <i>t_rate</i>	<i>Hot</i>	<i>num_f</i> <i>ailed_l</i> <i>ogins</i>	<i>logged_</i> <i>in</i>	<i>num_co</i> <i>mpromi</i> <i>sed</i>
8	8	0	0	0	0	1	0	0	9
8	8	0	0	0	0	1	0	0	19
511	511	0	0	0	0	1	0	0	255
2	3	0	0	0	0.33	1	0	0.67	255
222	11	1	1	0	0	0.05	0.06	0	255
<i>root_s</i> <i>heel</i>	<i>su_atte</i> <i>mpted</i>	<i>num_r</i> <i>oot</i>	<i>num_fil</i> <i>e_creati</i> <i>ons</i>	<i>num_shel</i> <i>ls</i>	<i>num_ac</i> <i>cess_fil</i> <i>es</i>	<i>num_ou</i> <i>tbound_</i> <i>cmds</i>	<i>is_host</i> <i>_login</i>	<i>is_guest</i> <i>_login</i>	<i>Class</i>
9	1	0	0.11	0	0	0	0	0	normal
19	1	0	0.05	0	0	0	0	0	normal
255	1	0	1	0	0	0	0	0	smurf.
255	1	0	0	0	0	0	0.03	0.03	back.
11	0.04	0.07	0	0	1	1	0	0	neptune.

Dengan jumlah data yang telah dijelaskan tersebut, bukan tidak mungkin ada data yang nilai sama dengan data lainnya. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan proses *cleaning* data dengan menggunakan *tool Rapid Miner*.

Rapid miner adalah aplikasi yang bisa digunakan sebagai alat dalam pengecekan terhadap data yang nilainya sama. Dengan aplikasi tersebut akan dilakukan proses penghapusan data yang duplikat atau data yang sama, setelah dilakukan proses penghapusan data yang sama, maka data yang tersisa mencapai 141.466 data.

Berdasarkan jumlah data 141.466 tersebut, maka diambil 1000 data yang akan dijadikan sebagai data dalam pembuatan aplikasi Penerapan Metode *Learning rate Quantization 2* (LVQ) untuk Klasifikasi pada Jaringan. Data 1000 tersebut terbagi atas 2 jenis kelas yang berbeda yaitu 500 kelas normal (bukan serangan) dan 500 data dari jenis kelas serangan. Untuk data kelas normal (bukan

serangan) tersebut diambil data secara acak dengan jumlah 500 data. Sedangkan untuk kelas serangan diambil data sebanyak 500 data berdasarkan seluruh jenis kelas serangan yaitu terdiri dari 22 jenis serangan. Dari 22 jenis serangan tersebut, maka akan dijadikan satu jenis kelas yaitu dengan nama kelas serangan. Variabel yang digunakan sebanyak 36 variabel, dengan rincian ada 5 variabel yang tidak digunakan, variabel tersebut adalah *Service*, *flag*, *land*, *dst_host_error_rate* dan *dst_host_error_rate*.

Variabel *Service* dan *flag* tidak digunakan karena tidak ada berapa nilai angka pada variabel tersebut setelah dilakukan pencarian pada *paper*, jurnal, buku dan *website*. Sedangkan variabel *land* tidak bisa digunakan karena nilai pada variabel *land* tersebut tidak mendukung untuk variabel lainnya. Sementara untuk variabel *dst_host_error_rate* dan *dst_host_error_rate* tidak bisa digunakan karena semua nilai dari variabel tersebut adalah nol. Berikut 1000 data KDD Cup yang telah diambil berdasarkan 36 variabel, adapun tabelnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data KDD Cup yang telah Dipilih

No	Duration (x1)	protocol type (x2)	src_byte (x4)	dst_byte (x5)	...	num_access_files (x33)	num_outbound_cmds (x34)	is_host_login (x35)	is_guest_login (x36)	class
1	0	6	181	5450	...	0	0	0	0	1
2	0	6	239	486	...	0	0	0	0	1
3	0	6	235	1337	...	0	0	0	0	1
4	0	6	256	1169	...	0	0	0	0	1
5	0	6	241	259	...	0	0	0	0	1
6	0	6	260	1837	...	0	0	0	0	1
7	0	6	241	259	...	0	0	0	0	1
8	0	6	239	968	...	0	0	0	0	1
9	0	6	245	1919	...	0	0	0	0	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1000	2	6	0	1159100	...	0	0	0	0	2

Pada Tabel 4.3, kelas nya terbagi atas 2 kelas, yaitu kelas 1 dan kelas 2. Kelas 1 adalah inisial dari Bukan Serangan sedangkan kelas 2 merupakan inisial dari Serangan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Keterangan Class data yang digunakan

Class	Keterangan
1	Bukan Serangan
2	Serangan

4.2.2 Data Latih

Data latih merupakan data yang digunakan sebagai data untuk proses pembelajaran dari aplikasi. Pelatihan data pada penelitian dilakukan sebanyak 4 kali. Berikut rincian data latih yang digunakan sebesar 90% (900 data), 80% (800 data), 70% (700 data), dan 60% (600 data).

4.2.3 Data Uji

Data Uji merupakan data yang digunakan dalam proses pengujian dalam aplikasi berdasarkan hasil pembelajaran dari data latih. Ada pun rincian pengujiannya adalah sebesar 10% (100 data), 20% (200 data), 30% (300 data), 40% (400 data) dan 50% (500 data)

4.3 Analisa Metode Learning Vector Quantization 2 (LVQ 2)

Pada analisa metode diuraikan langkah-langkah yang dilakukan pada algoritma LVQ 2, langkah pertama yang dilakukan adalah normalisasi data atau berdasarkan variabel yang telah ditentukan. Normalisasi bertujuan untuk mendapatkan data dengan nilai terkecil yang mewakili nilai asli data tersebut tanpa menghilangkan nilai dari data asli tersebut. Hasil dari normalisasi akan dijadikan sebagai acuan dalam proses klasifikasi dengan metode *Learning Vector Quantization 2* (LVQ 2)

4.3.1 Normalisasi Data

Pada perhitungan jarak *Euclidean*, atribut berskala panjang akan mempunyai pengaruh lebih besar dari pada atribut yang berskala pendek. Maka untuk mengatasi hal tersebut, data yang digunakan perlu di lakukan normalisasi terhadap atribut menjadi kisaran 0 sampai 1.

Adapun data KDD Cup yang belum dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Data KDD Cup yang belum dinormalisasi

Nama Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	Data ke-8
<i>Duration</i>	0	98	143	337	9	60	22	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Nama Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	Data ke-8
<i>protocol type</i>	6	6	6	6	6	6	6	17
<i>scr_byte</i>	653	621	142	237	732	126	236	28
<i>dst_byte</i>	330	8356	324	1540	334	179	774	0
<i>wrong_fragment</i>	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Urgent</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Count</i>	0	1	0	0	0	1	4	0
<i>serror_rate</i>	0	0	4	0	0	1	0	0
<i>rerror_rate</i>	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>same_srv_rate</i>	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>diff_srv_rate</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>srv_count</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>srv_serror_rate</i>	1	14	0	0	0	0	0	0
<i>srv_rerror_rate</i>	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>srv_diff_host_rate</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>dst_host_count</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>dst_host_same_srv_rate</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>dst_host_diff_srv_rate</i>	1	1	2	1	1	2	1	2
<i>dst_host_srv_count</i>	1	1	1	1	2	2	1	2
<i>dst_host_srv_serror_rate</i>	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
<i>dst_host_srv_rerror_rate</i>	0	0	0	0	0	0.5	0	0
<i>dst_host_srv_diff_host_rate</i>	0	0	0	0	0	0.5	0	0
<i>dst_host_same_src_port_rate</i>	0	0	0	0	0	0.5	0	0
<i>Hot</i>	1	1	0.5	1	1	1	1	1
<i>num_failed_logins</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>loggeg_in</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>num_compromised</i>	51	255	255	255	106	23	170	255
<i>root_sheels</i>	130	4	30	47	180	23	35	2
<i>su_attempted</i>	0.63	0.02	0.12	0.18	0.69	1	0.21	0.01
<i>num_root</i>	0.08	0.02	0.38	0.02	0.12	0	0.42	0.01
<i>num_file_creations</i>	0.02	0	0	0	0.01	0.04	0.01	0.01
<i>num_shells</i>	0.02	0	0	0	0.01	0	0	0
<i>num_access_files</i>	0	0	0.38	0.22	0.01	0.09	0	0
<i>num_outbond_cmds</i>	0	0	0.1	0.32	0	0.09	0	0
<i>is_host_login</i>	0	0	0	0	0.03	0.91	0.38	0
<i>is_gues_login</i>	0	0	0.03	0	0.05	0.91	0.03	0
<i>Class</i>	1	2	1	2	1	2	1	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.

Berikut adalah beberapa contoh proses normalisasi untuk Tabel 4.5 dengan menggunakan persamaan (2.1):

1. Data ke-1 pada Tabel 4.5

Nilai X^* untuk selesai dinormalisasi

Nilai X untuk data pertama = 0

Nilai $\min(X)$ untuk nilai terendah = 0

Nilai $\max(X)$ untuk nilai tertinggi = 337

$$\text{Maka : } X^* = \frac{(98-0)}{(337-0)} \\ = 0$$

2. Data ke-2 pada Tabel 4.5

Nilai X^* untuk selesai dinormalisasi

Nilai X untuk data pertama = 98

Nilai $\min(X)$ untuk nilai terendah = 0

Nilai $\max(X)$ untuk nilai tertinggi = 337

$$\text{Maka : } X^* = \frac{(0-0)}{(337-0)} \\ = 0.290801$$

3. Data ke-3 pada Tabel 4.5

Nilai X^* untuk selesai dinormalisasi

Nilai X untuk data pertama = 143

Nilai $\min(X)$ untuk nilai terendah = 0

Nilai $\max(X)$ untuk nilai tertinggi = 337

$$\text{Maka : } X^* = \frac{(143-0)}{(337-0)} \\ = 0.424332$$

4. Data ke-4 pada Tabel 4.5

Nilai X^* untuk selesai dinormalisasi

Nilai X untuk data pertama = 337

Nilai $\min(X)$ untuk nilai terendah = 0

Nilai $\max(X)$ untuk nilai tertinggi = 337

$$\text{Maka : } X^* = \frac{(337-0)}{(337-0)}$$

= 1

Begitu selanjutnya sampai semua data selesai dinormalisasi.

Adapun hasil Normalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Data KDD Cup yang telah di normalisasi

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	Data ke-8
Duration	0	0.290801	0.424332	1	0.026706	0.178042	0.065282	0
protocol type	0	0	0	0	0	0	0	1
scr_byte	0.887784	0.84233	0.161932	0.296875	1	0.139205	0.295455	0
dst_byte	0.039493	1	0.038775	0.184299	0.039971	0.021422	0.092628	0
wrong_fragment	0	0	0	0	0	0	0	1
Urgent	0	1	0	0	0	0	0	0
Count	0	0.25	0	0	0	0.25	1	0
serror_rate	0	0	1	0	0	0.25	0	0
rerror_rate	1	1	0	1	1	0	1	0
same_srv_rate	0	1	0	0	0	0	0	0
diff_srv_rate	0	1	0	0	0	0	0	0
srv_count	1	0	0	1	0	0	0	0
srv_serror_rate	0.071429	1	0	0	0	0	0	0
srv_rerror_rate	0	1	0	1	0	0	0	0
srv_diff_host_rate	0	0	0	1	0	0	0	0
dst_host_count	0	0	0	1	0	0	0	0
dst_host_same_srv_rate	0	0	0	0	0	0	1	0
dst_host_diff_srv_rate	0	0	1	0	0	1	0	1
dst_host_srv_count	0	0	0	0	1	1	0	1
dst_host_srv_serror_rate	0	0	1	0	0	1	0	0
dst_host_srv_rerror_rate	0	0	0	0	0	1	0	0
dst_host_srv_diff_host_rate	0	0	0	0	0	1	0	0
dst_host_same_src_port_rate	0	0	0	0	0	1	0	0
Hot	1	1	0	1	1	1	1	1
num_failed_logins	0	0	1	0	0	0	0	0
loggeg_in	0	0	0	0	1	0	0	0
num_compromised	0.12069	1	1	1	0.357759	0	0.633621	1
root_sheels	0.719101	0.011236	0.157303	0.252809	1	0.117978	0.185393	0
su_attempted	0.626263	0.010101	0.111111	0.171717	0.686869	1	0.20202	0
num_root	0.190476	0.047619	0.904762	0.047619	0.285714	0	1	0.02381

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	Data ke-8
<i>num_file_creations</i>	0.5	0	0	0	0.25	1	0.25	0.25
<i>num_shells</i>	1	0	0	0	0.5	0	0	0
<i>num_access_files</i>	0	0	1	0.5789 47	0.0263 16	0.2368 42	0	0
<i>num_outbond_cmds</i>	0	0	0.3125	1	0	0.2812 5	0	0
<i>is_host_login</i>	0	0	0	0	0.0329 67	1	0.4175 82	0
<i>is_gues_login</i>	0	0	0.0329 67	0	0.0549 45	1	0.0329 67	0
<i>Class</i>	1	2	1	2	1	2	1	2

4.3.2 Perhitungan Manual Pembelajaran

Pada proses klasifikasi menggunakan *Learning Vector Quantization 2* (LVQ 2), nilai dari hasil normalisasi akan menjadi acuan dalam menetapkan klasifikasi data KDD CUP dan sebagai tahapan pada metode LVQ 2 dalam menentukan kelas dari data uji. Untuk contoh perhitungan dalam proses pembelajaran (data latih) dengan menggunakan Metode LVQ 2 dalam mengklasifikasi serangan atau bukan serangan. Berikut Flowchart dan tahapan perlu dilakukan dalam proses perhitungan manual LVQ.

Adapun Flowchart nya dapat dilihat pada Gambar 4.1 adalah :

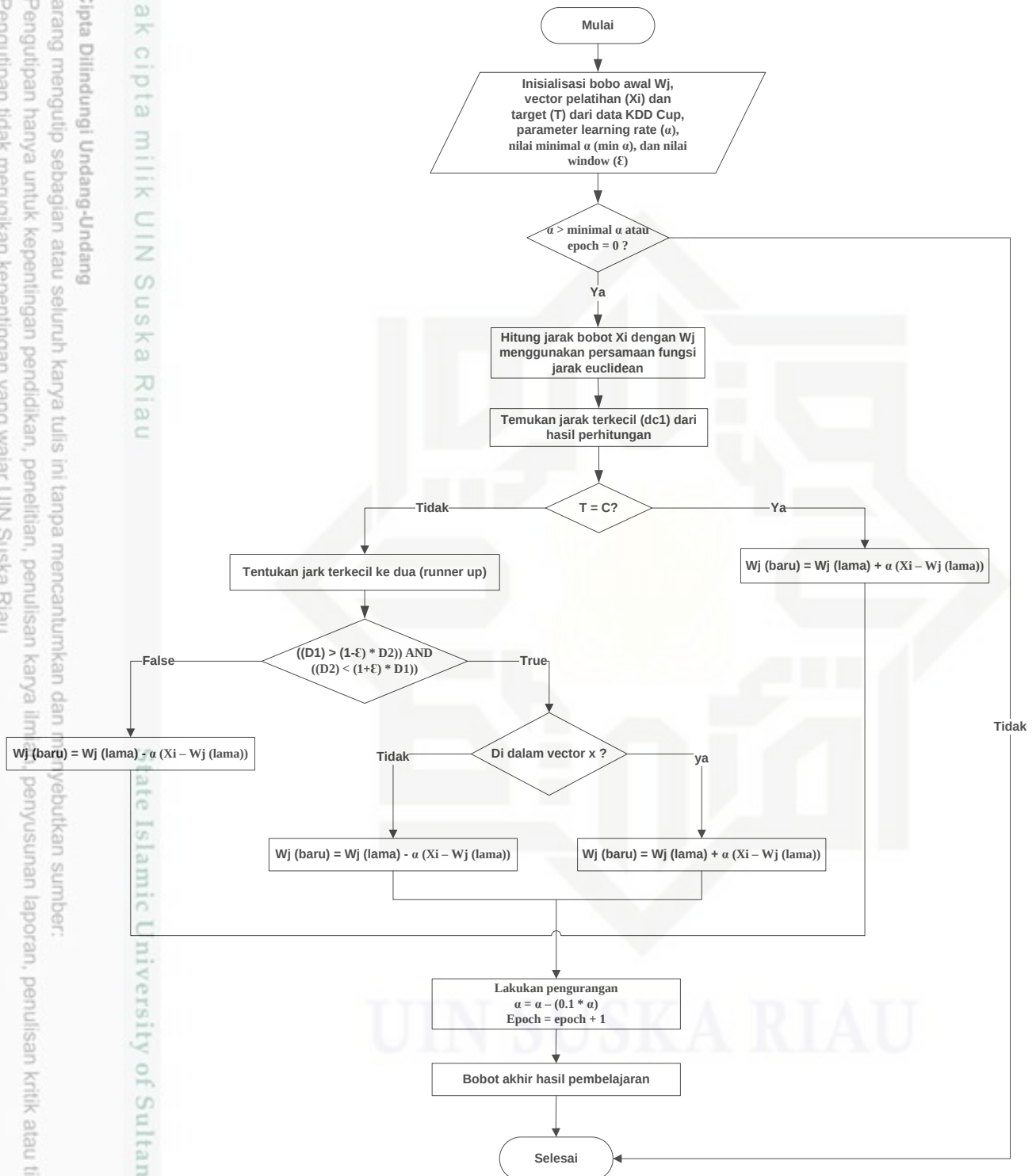
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 4.1 Flowchart pembelajaran LVQ 2

Dari flowchart pada Gambar 4.1 dapat diketahui tahapan apa saja yang perlu dilakukan dan proses perhitungan manual LVQ 2. Berikut tahapan nya adalah:

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. Menentukan parameter awal metode

Parameter awal yang dibutuhkan yakni *nilai Learning Rate* (α), Pengurangan *Learning rate* sebesar $0.1 \cdot \alpha$, Minimal *Learning rate* (min α) dan Nilai *Window* (ϵ). Dalam perhitungan manual ini, menetapkan *Learning rate* (α) = 0.05, Pengurangan *Learning rate* = $0.1 \cdot \alpha$, Minimal *Learning rate* (min α) = 0.01, Nilai *Window* (ϵ) = 0.1.

2. Menentukan input pertama pada data KDD Cup yang akan dijadikan sebagai inisialisasi bobot (*Vector W*) dan *Vector X* (data latih).

Berdasarkan 8 (delapan) data yang telah dipilih sebelumnya, maka akan diambil 6 (enam) data sebagai *vector X*, data 2 data untuk *vector w*. Data *vector X* diambil dari data ke-1, ke-3, ke-4, ke-5, ke-6 dan ke-8 dan untuk *vector w* diambil dari data ke-2 dan ke-7.

Adapun tabel data untuk *vector X* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Vector X

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6
x1	0	0.424332	1	0.026706	0.178042	0
x2	0	0	0	0	0	1
x3	0.887784	0.161932	0.296875	1	0.139205	0
x4	0.039493	0.038775	0.184299	0.039971	0.021422	0
x5	0	0	0	0	0	1
x6	0	0	0	0	0	0
x7	0	0	0	0	0.25	0
x8	0	1	0	0	0.25	0
x9	1	0	1	1	0	0
x10	0	0	0	0	0	0
x11	0	0	0	0	0	0
x12	1	0	1	0	0	0
x13	0.071429	0	0	0	0	0
x14	0	0	1	0	0	0
x15	0	0	1	0	0	0
x16	0	0	1	0	0	0
x17	0	0	0	0	0	0
x18	0	1	0	0	1	1
x19	0	0	0	1	1	1
x20	0	1	0	0	1	0
x21	0	0	0	0	1	0
x22	0	0	0	0	1	0
x23	0	0	0	0	1	0
x24	1	0	1	1	1	1
x25	0	1	0	0	0	0
x26	0	0	0	1	0	0
x27	0.12069	1	1	0.357759	0	1
x28	0.719101	0.157303	0.252809	1	0.117978	0
x29	0.626263	0.111111	0.171717	0.686869	1	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.

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6
x30	0.190476	0.904762	0.047619	0.285714	0	0.02381
x31	0.5	0	0	0.25	1	0.25
x32	1	0	0	0.5	0	0
x33	0	1	0.578947	0.026316	0.236842	0
x34	0	0.3125	1	0	0.28125	0
x35	0	0	0	0.032967	1	0
x36	0	0.032967	0	0.054945	1	0
Target	1	1	2	1	2	2

Berikut adalah tabel *vector* W dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Data Vector W

Variabel	Data ke-1	Data ke-2
x1	0.065282	0.290801
x2	0	0
x3	0.295455	0.84233
x4	0.092628	1
x5	0	0
x6	0	1
x7	1	0.25
x8	0	0
x9	1	1
x10	0	1
x11	0	1
x12	0	0
x13	0	1
x14	0	1
x15	0	0
x16	0	0
x17	1	0
x18	0	0
x19	0	0
x20	0	0
x21	0	0
x22	0	0
x23	0	0
x24	1	1
x25	0	0
x26	0	0
x27	0.633621	1
x28	0.185393	0.011236
x29	0.20202	0.010101

Variabel	Data ke-1	Data ke-2
x30	1	0.047619
x31	0.25	0
x32	0	0
x33	0	0
x34	0	0
x35	0.417582	0
x36	0.032967	0
Kelas	1	2

3. Lakukan perhitungan data latih pada Epoch 1/ iterasi 1

Pada perhitungan data latih (proses pembelajaran) ini bertujuan untuk mencari jarak terdekat dari masing-masing kelas. Berikut contoh perhitungannya sebagai berikut:

Epoch 1/ iterasi 1

Data latih ke-1 = 0, 0, 0.887784091, 0.03949258, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0.071428571, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0.120689655, 0.719101124, 0.626262626, 0.19047619, 0.5, 1, 0, 0, 0, 0 (dari data ke-1 pada Tabel 4.4)

Dengan target (T) adalah 1

Hitung jarak dengan menggunakan persamaan (2.2) (fungsi jarak *Euclidean*)

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-1} &= \sqrt{(0-0.065281899)^2 + (0-0)^2 + (0.887784091-0.295454545)^2 +} \\ &\quad (0.03949258-0.092628052)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + \\ &\quad (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0.071428571-0)^2 + (0-0)^2 + (0- \\ &\quad 0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0- \\ &\quad 0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.120689655-0.63362069)^2 + \\ &\quad (0.719101124-0.185393258)^2 + (0.626262626-0.202020202)^2 + \\ &\quad (0.19047619-1)^2 + (0,5-0,25)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0- \\ &\quad 0.417582418)^2 + (0-0.032967033)^2 \\ &= 2,446274 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot ke-2} = \sqrt{(0-0.290801187)^2 + (0-0)^2 + (0.887784091-0.842329545)^2 + (0.03949258-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0.071428571-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$\begin{aligned}
 & + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 \\
 & + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.120689655-0.63362069)^2 + (0.719101124- \\
 & 0.185393258)^2 + (0.626262626-0.202020202)^2 + (0.19047619- \\
 & 1)^2 + (0.5-0.25)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.417582418)^2 + \\
 & (0-0.032967033)^2 \\
 & = 3,139789
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah pada bobot ke-1 ($C=1$) = 2.446274, dengan target data latih tersebut adalah 1 ($T=1$), jadi $C=T$, maka perbaharui bobot ke-1 dengan persamaan (2.3):

$$\begin{aligned}
 W_{1,1} \text{ (baru)} &= 0.065281899 + 0.05 * (0-0.065281899) \\
 &= 0.062017804 \\
 W_{1,2} \text{ (baru)} &= 0 + 0.05 * (0 - 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Perbaharui sampai ke $W_{1,36}$ (baru)

Adapun hasil perbaharui $W_{1,1}$ (baru) – $W_{1,36}$ (baru) dapat diliha pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Bobot ke-1 baru

Hasil Perbaharui Bobot ke-1 baru (W_1 (baru))								
$W_{1,1}$	$W_{1,2}$	$W_{1,3}$	$W_{1,4}$	$W_{1,5}$	$W_{1,6}$	$W_{1,7}$	$W_{1,8}$	$W_{1,9}$
0.062018	0	0.325071	0.089971	0	0	0.95	0	1
$W_{1,10}$	$W_{1,11}$	$W_{1,12}$	$W_{1,13}$	$W_{1,14}$	$W_{1,15}$	$W_{1,16}$	$W_{1,17}$	$W_{1,18}$
0	0	0.05	0.003571	0	0	0	0.95	0
$W_{1,19}$	$W_{1,20}$	$W_{1,21}$	$W_{1,22}$	$W_{1,23}$	$W_{1,24}$	$W_{1,25}$	$W_{1,26}$	$W_{1,27}$
0	0	0	0	0	1	0	0	0.607974
$W_{,28}$	$W_{,29}$	$W_{,30}$	$W_{,31}$	$W_{,32}$	$W_{,33}$	$W_{,34}$	$W_{,35}$	$W_{,36}$
0.212079	0.223232	0.959524	0.2625	0.05	0	0	0.396703	0.031319

Untuk nilai bobot ke-2 tetap

Adapun tabel untuk nilai bobot ke-2 dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Bobot ke-2

Nilai bobot ke-2 (W_2)								
$W_{2,1}$	$W_{2,2}$	$W_{2,3}$	$W_{2,4}$	$W_{2,5}$	$W_{2,6}$	$W_{2,7}$	$W_{2,8}$	$W_{2,9}$
0.290801	0	0.84233	1	0	1	0.25	0	1
$W_{2,10}$	$W_{2,11}$	$W_{2,12}$	$W_{2,13}$	$W_{2,14}$	$W_{2,15}$	$W_{2,16}$	$W_{2,17}$	$W_{2,18}$
1	1	0	1	1	0	0	0	0

Nilai bobot ke-2 (W2)								
W,19	W,20	W,21	W,22	W,23	W,24	W,25	W,26	W,27
0	0	0	0	0	1	0	0	1
W2,28	W2,29	W2,30	W2,31	W2,32	W2,33	W2,34	W2,35	W2,36
0.0111236	0.010101	0.047619	0	0	0	0	0	0

Data latih ke-2 = 0.424332344, 0, 0.161931818, 0.038774533, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0.157303371, 0.111111111, 0.904761905, 0, 0, 1, 0.3125, 0, 0.032967033
(dari data ke-2 pada Tabel 4.4)

Dengan target (T) adalah 1

Hitung jarak dengan menggunakan persamaan (2.2) (fungsi jarak *Euclidean*)

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-1} &= \sqrt{(0.424332344-0.062017804)^2 + (0-0)^2 + (0.161931818-0.325071023)^2 + (0.038774533-0.089971278)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.95)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.05)^2 + (0-0.003571428)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.95)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0.6079741379)^2 + (0.157303371-0.21207865)^2 + (0.111111111-0.223232323)^2 + (0.90476190476-0.9595238095)^2 + (0-0.2625)^2 + (0-0.05)^2 + (1-0)^2 + (0.3125-0)^2 + (0-0.3967032967)^2 + (0.032967033-0.03131868131)^2} \\ &= 3,076803 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-2} &= \sqrt{(0.424332344-0.290801187)^2 + (0-0)^2 + (0.161931818-0.842329545)^2 + (0.038774533-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0.25)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0.157303371-0.011235955)^2 + (0.111111111-0.010101010)^2 + (0.904761904-0.047619047)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0.3125-0)^2 + (0-0)^2 + (0.032967033-0)^2} \\ &= 3,785789 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah pada bobot ke-1 ($C=1$) = 3,076803 dengan target data latih tersebut adalah 1 ($T=1$), jadi $C=T$, maka perbaharui bobot ke-1 dengan persamaan (2.3):

$$W_{1,1}(\text{baru}) = 0.062017804 + 0.05 * (0.424332344 - 0.062017804) \\ = 0.080133531$$

$$W_{1,2}(\text{baru}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) \\ = 0$$

Perbaharui sampai ke $W_{1,36}(\text{baru})$

Adapun hasil perbaharui $W_{1,1}(\text{baru}) - W_{1,36}(\text{baru})$ dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4. 11 Bobot ke-1 baru

Hasil Perbaharui Bobot ke-1 baru ($W_1(\text{baru})$)								
$W_{1,1}$	$W_{1,2}$	$W_{1,3}$	$W_{1,4}$	$W_{1,5}$	$W_{1,6}$	$W_{1,7}$	$W_{1,8}$	$W_{1,9}$
0.080134	0	0.316914	0.087411	0	0	0.9025	0.05	0.95
$W_{1,10}$	$W_{1,11}$	$W_{1,12}$	$W_{1,13}$	$W_{1,14}$	$W_{1,15}$	$W_{1,16}$	$W_{1,17}$	$W_{1,18}$
0	0	0.0475	0.003393	0	0	0	0.9025	0.05
$W_{1,19}$	$W_{1,20}$	$W_{1,21}$	$W_{1,22}$	$W_{1,23}$	$W_{1,24}$	$W_{1,25}$	$W_{1,26}$	$W_{1,27}$
0	0.05	0	0	0	0.95	0.05	0	0.627575
$W_{1,28}$	$W_{1,29}$	$W_{1,30}$	$W_{1,31}$	$W_{1,32}$	$W_{1,33}$	$W_{1,34}$	$W_{1,35}$	$W_{1,36}$
0.20934	0.217626	0.956786	0.249375	0.0475	0.05	0.015625	0.376868	0.031401

Untuk nilai bobot ke-2 tetap

Adapun tabel untuk nilai bobot ke-2 dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4. 12 bobot ke-2

Nilai bobot ke-2 (W_2)								
$W_{2,1}$	$W_{2,2}$	$W_{2,3}$	$W_{2,4}$	$W_{2,5}$	$W_{2,6}$	$W_{2,7}$	$W_{2,8}$	$W_{2,9}$
0.290801	0	0.84233	1	0	1	0.25	0	1
$W_{2,10}$	$W_{2,11}$	$W_{2,12}$	$W_{2,13}$	$W_{2,14}$	$W_{2,15}$	$W_{2,16}$	$W_{2,17}$	$W_{2,18}$
1	1	0	1	1	0	0	0	0
$W_{2,19}$	$W_{2,20}$	$W_{2,21}$	$W_{2,22}$	$W_{2,23}$	$W_{2,24}$	$W_{2,25}$	$W_{2,26}$	$W_{2,27}$
0	0	0	0	0	1	0	0	1
$W_{2,28}$	$W_{2,29}$	$W_{2,30}$	$W_{2,31}$	$W_{2,32}$	$W_{2,33}$	$W_{2,34}$	$W_{2,35}$	$W_{2,36}$
0.011236	0.010101	0.047619	0	0	0	0	0	0

Data latih ke-3 = 1, 0, 0.296875, 0.184298708, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0.252808989, 0.171717172,

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.

0.047619048, 0, 0, 0.578947368, 1, 0, 0 (Dari data ke-3 pada Tabel 4.4)

Dengan target (T) adalah 2

Hitung jarak dengan menggunakan persamaan (2.2) (fungsi jarak *Euclidean*)

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-1} &= \sqrt{(1-0.080133531)^2 + (0-0)^2 + (0.296875-0.316914063)^2 + \\ & (0.184298708-0.087411441)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.9025)^2 + (0- \\ & 0.05)^2 + (1-0.95)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0.0475)^2 + (0- \\ & 0.003392857)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0.9025)^2 + (0-0.05)^2 + \\ & (0-0)^2 + (0-0.05)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0.95)^2 + (0-0.05)^2 + \\ & (0-0)^2 + (1-0.627575431)^2 + (0.252808989-0.209339888)^2 + \\ & (0.171717172-0.217626263)^2 + (0.047619048-0.956785714)^2 + (0- \\ & 0.249375)^2 + (0-0.0475)^2 + (0.578947368-0.05)^2 + (1-0.015625)^2 + \\ & (0-0.376868132)^2 + (0-0.031401099)^2 \\ & = 2.971993237 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-2} &= \sqrt{(1-0.290801187)^2 + (0-0)^2 + (0.296875-0.842329545)^2 + \\ & (0.184298708-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0.25)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + \\ & (0-1)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + \\ & (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + \\ & (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0.252808989-0.011235955)^2 + (0.171717172- \\ & 0.01010101)^2 + (0.047619048-0.047619048)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + \\ & (0.578947368-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 \\ & = 3.154046541 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah pada bobot ke 1 ($C=1$) = 2.971993237, dengan pemenang kedua (*runner-up*) pada bobot ke 2 = 3.154046541 sedangkan target data latih tersebut adalah 2 ($T=2$), jadi $C \neq T$, maka perlu diperiksa apakah jarak *runner-up* masih masuk kadalam *window* $\mathcal{E}=0.4$ dengan menggunakan persamaan (2.5).

$$((D1) > (1-\mathcal{E}) * D2) \text{ AND } ((D2) < ((1+\mathcal{E}) * D1))$$

$$D1 \text{ (Jarak terdekat pertama)} = 2.971993237$$

$$D2 \text{ (Jarak terdekat kedua)} = 3.154046541$$

$$((2.971993237) > (1-0.1) * 3.154046541) \text{ AND } ((3.154046541) < (1+0.1) * 2.971993237)$$

$$(2.971993237) > 2.838641887) \text{ AND } ((3.154046541) < (3.269192561)$$

T AND T

Nilainya adalah T (*True*) maka bobot yang akan diperbaharui adalah *vector* (W) yang tidak termasuk kedalam kelas yang sama dengan *vector* X akan diperbaharui menggunakan persamaan (2.6) dan didalam *Vector* dengan persamaan (2.7), jadi bobot yang akan diperharui tersebut adalah bobot 1 dan 2 (W1 dan W2). Untuk W1 diperbaharui menggunakan persamaan (2.6) karena bobot tersebut tidak termasuk kedalam kelas yang sama dengan *vector* X dan merupakan jarak yang tidak sesuai target. Sedangkan W2 diperbaharui dengan persamaan (2.7) karena bobot tersebut termasuk kedalam kelas yang sama dengan *vector* X dan merupakan jarak yang sesuai dengan target.

Bobot pertama (W1)

Perbaharui dengan persamaan (2.6)

$$\begin{aligned} W1,1 \text{ (baru)} &= 0.080133531 - 0.05 * (1 - 0.080133531) \\ &= 0.034140208 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W1,2 \text{ (baru)} &= 0 - 0.05 * (0 - 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Perbaharui sampai ke W1,36 (baru)

Adapun hasil perbaharui W1,1 (baru) – W1,36 (baru) dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4. 13 Bobot ke-1 baru

Hasil Perbaharui Bobot ke-1 baru (W1(baru))								
W1,1	W1,2	W1,3	W1,4	W1,5	W1,6	W1,7	W1,8	W1,9
0.03414	0	0.317916	0.082567	0	0	0.947625	0.0525	0.9475
W1,10	W1,11	W1,12	W1,13	W1,14	W1,15	W1,16	W1,17	W1,18
0	0	-0.00013	0.003563	-0.05	-0.05	-0.05	0.947625	0.0525
W1,19	W1,20	W1,21	W1,22	W1,23	W1,24	W1,25	W1,26	W1,27
0	0.0525	0	0	0	0.9475	0.0525	0	0.608954
W1,28	W1,29	W1,30	W1,31	W1,32	W1,33	W1,34	W1,35	W1,36
0.207166	0.219922	1.002244	0.261844	0.049875	0.023553	-0.03359	0.395712	0.032971

Bobot ke dua (W2)

Perbaharui dengan persamaan (2.7)

$$W_{2,1} \text{ (baru)} = 0.290801187 + 0.05 * (1 - 0.290801187) \\ = 0.326261128$$

$$W_{2,2} \text{ (baru)} = 0 + 0.05 * (0 - 0) \\ = 0$$

Perbaharui sampai ke W_{2,36} (baru)

Adapun hasil perbaharui W_{2,1} (baru) – W_{2,36} (baru) dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4. 14 Bobot ke-2 baru

Hasil Perbaharui Bobot ke-2 baru (W2(baru))								
W2,1	W2,2	W2,3	W2,4	W2,5	W2,6	W2,7	W2,8	W2,9
0.326261	0	0.815057	0.959215	0	0.95	0.2375	0	1
W2,10	W2,11	W2,12	W2,13	W2,14	W2,15	W2,16	W2,17	W2,18
0.95	0.95	0.05	0.95	1	0.05	0.05	0	0
W2,19	W2,20	W2,21	W2,22	W2,23	W2,24	W2,25	W2,26	W2,27
0	0	0	0	0	1	0	0	1
W2,28	W2,29	W2,30	W2,31	W2,32	W2,33	W2,34	W2,35	W2,36
0.023315	0.018182	0.047619	0	0	0.028947	0.05	0	0

Dilanjutkan ke perhitungan data latih selanjutnya, pengurangan *learning rate* dan *epoch* selanjutnya untuk mendapat bobot terakhir. Algoritma pengujian dimulai ketika penginputan data uji dan bobot akhir telah didapat. Selanjutnya menghitung jarak terdekat untuk mencari bobot terkecil atau bobot paling kecil. Jika bobot terkecil sesuai dengan target maka hasil pengujian benar jika tidak sesuai dengan target maka sebaliknya. (untuk selengkapnya dapat dilihat pada LAMPIRAN A).

4.3.3 Hitung manual Pengujian

Tahap perhitungan manual pengujian adalah tahap akhir untuk mengetahui hasil dari Proses LVQ 2. Untuk melakukan perhitungan manual pengujian ada beberapa proses, yaitu:

1. Perhitungan akan dimulai setelah bobot akhir dari proses pelatihan didapat, berikut bobot akhir dari proses pelatihan dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Data bobot akhir

Variabel	W1	W2
x1	0.096704	0.37604
x2	-0.06712	0.195286
x3	0.617069	0.433293
x4	0.065448	0.451505
x5	-0.06712	0.195286
x6	0	0.405907
x7	0.442076	0.144303
x8	0.216951	0.042826
x9	0.932894	0.633409
x10	0	0.405907
x11	0	0.405907
x12	0.212255	0.227502
x13	0.016931	0.405907
x14	-0.02478	0.633409
x15	-0.02478	0.227502
x16	-0.02478	0.227502
x17	0.469652	0
x18	0.067106	0.366591
x19	0.073565	0.366591
x20	0.134221	0.171305
x21	-0.11031	0.171305
x22	-0.11031	0.171305
x23	-0.11031	0.171305
x24	0.755473	1
x25	0.244527	0
x26	0.250987	0
x27	0.568613	0.828695
x28	0.527696	0.082286
x29	0.328329	0.214472
x30	0.804973	0.034812
x31	0.171593	0.220127
x32	0.362529	0
x33	0.210661	0.172284
x34	0.020611	0.275682
x35	0.094087	0.171305
x36	-0.07297	0.171305
Kelas	1	2

Keterangan : kelas 1 adalah Bukan Serangan dan kelas 2 adalah Serangan.

2. Setelah didapat bobot akhir, maka akan dilakukan perhitungan manual pengujian dengan data uji. Adapun tabel data uji dapat dilihat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 data Uji

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	...	Data ke-14
x1	0	1	0	0	0	0	...	0
x2	6	6	6	6	6	6	...	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.

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	...	Data ke-14
x3	761	654	323	262	615	54540	...	0
x4	334	330	273	275	336	8314	...	0
x5	0	0	0	0	0	0	...	0
x6	0	0	0	0	0	0	...	0
x7	0	0	0	0	0	2	...	0
x8	0	0	0	0	0	0	...	0
x9	1	1	1	1	1	1	...	0
x10	0	0	0	0	0	1	...	0
x11	0	0	0	0	0	0	...	0
x12	1	0	0	0	0	0	...	0
x13	1	0	0	0	0	0	...	0
x14	0	0	0	0	0	0	...	0
x15	0	0	0	0	0	0	...	0
x16	0	0	0	0	0	0	...	0
x17	0	0	0	0	0	0	...	0
x18	1	1	2	1	2	4	...	269
x19	2	1	3	1	2	4	...	20
x20	0	0	0	0	0	0	...	1
x21	0	0	0	0	0	0	...	1
x22	0	0	0	0	0	0	...	0
x23	0	0	0.33	0	0	0	...	0
x24	1	1	1	1	0.5	1	...	0.07
x25	0	0	0	0	1	0	...	0.06
x26	1	0	0.67	0	1	0	...	0
x27	222	145	255	255	135	59	...	255
x28	155	188	250	230	188	59	...	20
x29	0.7	0.69	0.98	0.9	0.67	1	...	0.08
x30	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0	...	0.08
x31	0	0.01	0	0	0.01	0.02	...	0
x32	0	0.01	0	0	0.01	0	...	0
x33	0	0	0	0.03	0	0	...	1
x34	0	0.01	0	0	0.01	0	...	1
x35	0	0	0.02	0.02	0	0.03	...	0
x36	0	0	0.02	0.02	0	0.03	...	0
Class	1	1	1	1	1	2	...	2

3. Lakukan Normalisasi terhadap data uji.

Adapun data uji yang telah dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Data uji yang telah dinormalisasikan

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	....	Data ke-14
x1	0	0.005587	0	0	0	0	0	....	0
x2	1	1	1	1	1	1	0	....	1
x3	0.013953	0.011991	0.005922	0.004804	0.011276	1	0.027136	....	0
x4	0.040173	0.039692	0.032836	0.033077	0.040414	1	0	....	0
x5	0	0	0	0	0	0	1	....	0
x6	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x7	0	0	0	0	0	0.5	0	....	0
x8	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x9	1	1	1	1	1	1	0	....	0
x10	0	0	0	0	0	1	0	....	0
x11	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x12	1	0	0	0	0	0	0	....	0
x13	0.5	0	0	0	0	0	0	....	0
x14	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x15	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x16	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x17	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x18	0	0	0.003731	0	0.003731	0.011194	0.003731	....	1
x19	0.052632	0	0.105263	0	0.052632	0.157895	0.052632	....	1
x20	0	0	0	0	0	0	0	....	1
x21	0	0	0	0	0	0	0	....	1
x22	0	0	0	0	0	0	0	....	0
x23	0	0	0.33	0	0	0	0	....	0
x24	1	1	1	1	0.462366	1	1	....	0
x25	0	0	0	0	1	0	0	....	0.06
x26	1	0	0.67	0	1	0	0	....	0
x27	0.870079	0.566929	1	1	0.527559	0.228346	0.007874	....	1
x28	0.618474	0.751004	1	0.919679	0.751004	0.232932	0.004016	....	0.076305
x29	0.69697	0.686869	0.979798	0.89899	0.666667	1	0.666667	....	0.070707
x30	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0	0.67	....	0.08
x31	0	0.01	0	0	0.01	0.02	0.67	....	0
x32	0	1	0	0	1	0	0	....	0
x33	0	0	0	0.03	0	0	0	....	1
x34	0	0.01	0	0	0.01	0	0	....	1

Variabel	Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Data ke-6	Data ke-7	....	Data ke-14
x35	0	0	0.020833	0.020833	0	0.03125	0	....	0
x36	0	0	0.020833	0.020833	0	0.03125	0	....	0
Class	1	1	1	1	1	2	2	....	2

4. Hitung data uji dengan bobot akhir menggunakan persamaan (2.2)

Data uji 1 = 0, 1, 0.013953062, 0.040173202, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0.5, 0, 0, 0, 0, 0, 0.052631579, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0.87007874, 0.618473896, 0.696969697, 0.03, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1 (dari data ke-1 Tabel 4.8)

Dengan target 1 (bukan serangan)

Bobot akhir (dari Tabel 4.15)

W1 = 0.096704, -0.0671156, 0.617069, 0.0654479, -0.0671156, 0, 0.442076, 0.216951, 0.932894, 0, 0, 0.212255, 0.0169311, -0.0247805, -0.0247805, -0.0247805, 0.469652, 0.0671058, 0.0735653, 0.134221, -0.110306, -0.110306, -0.110306, 0.755473, 0.244527, 0.250987, 0.568613, 0.527696, 0.328329, 0.804973, 0.171593, 0.362529, 0.210661, 0.0206107, 0.0940868, -0.0729711

W2 = 0.37604, 0.195286, 0.433293, 0.451505, 0.195286, 0.405907, 0.144303, 0.0428264, 0.633409, 0.405907, 0.405907, 0.227502, 0.405907, 0.633409, 0.227502, 0.227502, 0, 0.366591, 0.36659, 0.171305, 0.171305, 0.171305, 0.171305, 1, 0, 0, 0.828695, 0.0822856, 0.214472, 0.034812, 0.220127, 0, 0.172284, 0.275682, 0.171305, 0.171305

Bobot ke-1 = $\sqrt{(0-0.096704)^2 + (1-(-0.0671156))^2 + (0.013953062-0.617069)^2 + (0.040173202-0.0654479)^2 + (0-(-0.0671156))^2 + (0-0)^2 + (0-0.442076)^2 + (0-0.216951)^2 + (1-0.932894)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0.212255)^2 + (0.5-0.0169311)^2 + (0-(-0.0247805))^2 + (0-(-0.0247805))^2 + (0-(-0.0247805))^2 + (0-0.469652)^2 + (0-0.0671058)^2 + (0.052631579-0.0735653)^2 + (0-0.134221)^2 + (0-(-0.110306))^2 + (0-(-0.110306))^2 + (0-(-0.110306))^2 + (1-$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

$$\begin{aligned}
 & 0.469652)^2 + (0-0.0671058)^2 + (0-0.0735653)^2 + (0-(-0.134221))^2 \\
 & + (0-(-0.110306))^2 + (0-(-0.110306))^2 + (0-(-0.110306))^2 + (1- \\
 & 0.755473)^2 + (0-0.244527)^2 + (0-0.250987)^2 + (0.566929134- \\
 & 0.568613)^2 + (0.751004016-0.527696)^2 + (0.686868687- \\
 & 0.328329)^2 + (0.03-0.804973)^2 + (0.01-0.171593)^2 + (1- \\
 & 0.362529)^2 + (0-0.210661)^2 + (0.01-0.0206107)^2 + (0- \\
 & 0.0940868)^2 + (0-(-0.0729711)) \\
 & = 1.884210109
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot ke-2} &= \sqrt{(0.005586592-0.37604)^2 + (1-0.195286)^2 + (0.011991199- \\
 & 0.433293)^2 + (0.039692086-0.451505)^2 + (0-0.195286)^2 + (0- \\
 & 0.405907)^2 + (0-0.144303)^2 + (0-0.0428264)^2 + (1-0.633409)^2 + \\
 & (0-0.405907)^2 + (0-0.405907)^2 + (0-0.227502)^2 + (0-0.405907)^2 + \\
 & (0-0.633409)^2 + (0-0.227502)^2 + (0-0.227502)^2 + (0-0)^2 + (0- \\
 & 0.366591)^2 + (0-0.366591)^2 + (0-0.171305)^2 + (0-0.171305)^2 + \\
 & (0-0.171305)^2 + (0-0.171305)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + \\
 & (0.566929134-0.828695)^2 + (0.751004016-0.0822856)^2 + \\
 & (0.686868687-0.214472)^2 + (0.03-0.034812)^2 + (0.01-0.220127)^2 \\
 & + (1-0)^2 + (0-0.172284)^2 + (0.01-0.275682)^2 + (0-0.171305)^2 + \\
 & (0-0.171305) \\
 & = 2.20697729
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil pada bobot ke-1 dengan target data uji adalah 1, maka sesuai dengan target hasil pengujian yaitu Bukan Serangan (lihat pada Tabel 4.4 untuk info kelas target).

Untuk hitung manual dengan hasilnya tidak sesuai dengan target dapat dilihat pada perhitungan pada perhitungan data uji yang ke-7, berikut perhitungan nya dapat di bawah ini.

Persamaan perhitungan yang digunakan tetap sama dengan persamaan yang digunakan sebelumnya, yaitu menggunakan persamaan (2.2)

$$\begin{aligned}
 \text{Data uji ke} &= 0, 0, 0.027136047, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \\
 & 0.003731343, 0.052631579, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0.007874016,
 \end{aligned}$$

0.004016064, 0.666666667, 0.67, 0.67, 0, 0, 0, 0, 0 (dari data ke-7 Tabel 4.8)

Dengan target 2 (serangan)

Bobot akhir (dari Tabel 4.15)

W1 = 0.096704, -0.0671156, 0.617069, 0.0654479, -0.0671156, 0, 0.442076, 0.216951, 0.932894, 0, 0, 0.212255, 0.0169311, -0.0247805, -0.0247805, -0.0247805, 0.469652, 0.0671058, 0.0735653, 0.134221, -0.110306, -0.110306, -0.110306, 0.755473, 0.244527, 0.250987, 0.568613, 0.527696, 0.328329, 0.804973, 0.171593, 0.362529, 0.210661, 0.0206107, 0.0940868, -0.0729711

W2 = 0.37604, 0.195286, 0.433293, 0.451505, 0.195286, 0.405907, 0.144303, 0.0428264, 0.633409, 0.405907, 0.405907, 0.227502, 0.405907, 0.633409, 0.227502, 0.227502, 0, 0.366591, 0.36659, 0.171305, 0.171305, 0.171305, 0.171305, 1, 0, 0, 0.828695, 0.0822856, 0.214472, 0.034812, 0.220127, 0, 0.172284, 0.275682, 0.171305, 0.171305

$$\begin{aligned} \text{Bobot ke-1} &= \sqrt{(0-0.096704)^2 + (0-0.0671156)^2 + (0.027136047-0.617069)^2 +} \\ &\quad (0-0.0654479)^2 + (1-0.0671156)^2 + (0-0)^2 + (0-0.442076)^2 + (0- \\ &\quad 0.216951)^2 + (0-0.932894)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0.212255)^2 + (0- \\ &\quad 0.0169311)^2 + (0-0.0247805)^2 + (0-0.0247805)^2 + (0-0.0247805)^2 \\ &\quad + (0-0.469652)^2 + (0.003731343-0.0671058)^2 + (0.052631579- \\ &\quad 0.0735653)^2 + (0-0.134221)^2 + (0-(-0.110306))^2 + (0-(-0.110306))^2 \\ &\quad + (0-(-0.110306))^2 + (1-0.755473)^2 + (0-0.244527)^2 + (0- \\ &\quad 0.250987)^2 + (0.007874016-0.568613)^2 + (0.004016064- \\ &\quad 0.527696)^2 + (0.666666667-0.328329)^2 + (0.67-0.804973)^2 + \\ &\quad (0.67-0.171593)^2 + (0-0.362529)^2 + (0-0.210661)^2 + (0- \\ &\quad 0.0206107)^2 + (0-0.0940868)^2 + (0-0.0729711) \\ &= 2.070548137 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot ke-2} = \sqrt{(0-0.37604)^2 + (0-0.195286)^2 + (0.027136047-0.433293)^2 + (0-0.451505)^2 + (1-0.195286)^2 + (0-0.405907)^2 + (0-0.144303)^2 + (0-0.0428264)^2 + (0-0.633409)^2 + (0-0.405907)^2 + (0-0.405907)^2 + (0-0.227502)^2 + (0-0.405907)^2 + (0-0.633409)^2 + (0-0.227502)^2 + (0-$$

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.

$$\begin{aligned}
 &0.227502)^2 + (0-0)^2 + (0.003731343-0.366591)^2 + (0.052631579- \\
 &0.366591)^2 + (0-0.171305)^2 + (0-0.171305)^2 + (0-0.171305)^2 + (0- \\
 &0.171305)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.007874016-0.828695)^2 + \\
 &(0.004016064-0.0822856)^2 + (0.666666667-0.214472)^2 + (0.67- \\
 &0.034812)^2 + (0.67-0.220127)^2 + (0-0)^2 + (0-0.172284)^2 + (0- \\
 &0.275682)^2 + (0-0.171305)^2 + (0-0.171305) \\
 &= 2.199433458
 \end{aligned}$$

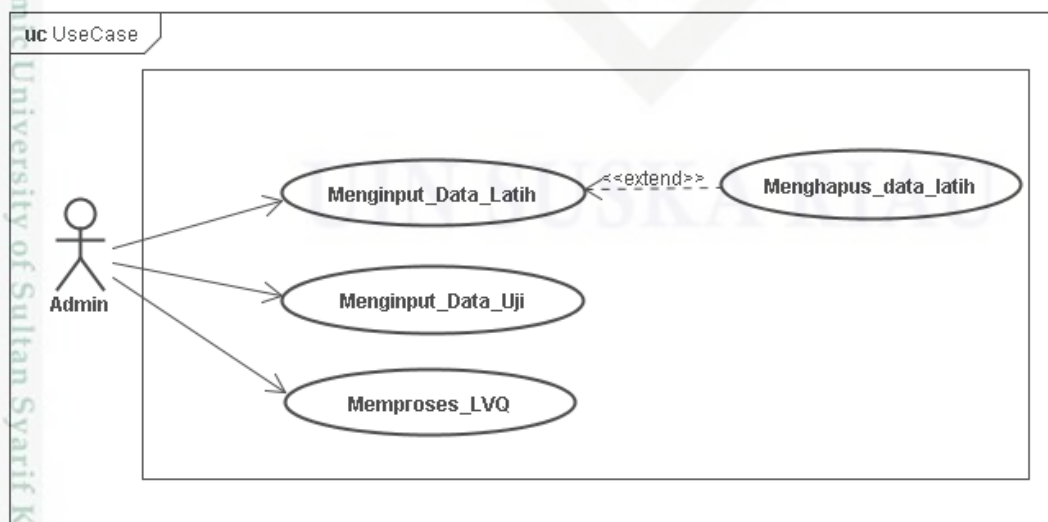
Jarak terkecil pada bobot ke-1 dengan target data uji adalah 2, maka hasilnya tidak sesuai dengan target pengujian yaitu Serangan (lihat pada Tabel 4.4 untuk info kelas target).

4.4 Analisa UML (Unified Modelling Language)

Analisa UML (*Unified Modelling Language*) merupakan suatu model analisa aplikasi yang berorientasi objek (*object oriented programming*). Pada analisa UML terdapat 4 bagian analisa yaitu: analisa *Use Case Diagram*, analisa *Sequence Diagram*, analisa *Class Diagram*, analisa *Activity Diagram*.

4.4.1 Use case Diagram

Usecase diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan proses atau alur aplikasi yang akan dibuat, atau *use case* tersebut dapat di artikan sebagai pendeskripsian interaksi antara satu *actor* atau lebih dengan aplikasi yang akan dibangun. Berikut *Use case* Aplikasi pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Use Case aplikasi klasifikasi Serangan pada Jaringan

Pada *use case* diagram aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan pada Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa terdapat 3 (tiga) *use case* dengan 1 (satu) *actor*. *Use case* terdiri dari menginput data latih, menginput data uji dan memproses LVQ. Sedangkan pada aplikasi hanya akan ada 1 (satu) *actor* yang akan dinamai admin. Untuk menjelaskan lebih lanjut *use case* di atas dalam pembentukan *sequence diagram* maka membutuhkan *usecase* spesifikasi. Pada *use case* spesifikasi ini lah yang akan menjelaskan tentang *scenario* dari *use case* secara detail. Berikut deskripsi *Use Case* spesifikasi dari *use case diagram* yang telah dirancang (untuk selengkapnya dapat dilihat pada LAMPIRAN B).

1. *Use case* Spesifikasi Menginput data latih

Use Case menginput data latih merupakan langkah pertama yang dilakukan oleh admin sebelum data tersebut dikelola dengan metode LVQ2. Berikut *use case* spesifikasi menginput data latih dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Use case* spesifikasi menginput data latih

Usecase	Menginput data latih
Actor	Administrator
Kondisi Awal	Data latih belum disimpan
Kondisi Akhir	Data latih berhasil disimpan
Main Success Scenario	1. <i>Use case</i> dimulai ketika administrator akan menambahkan data latih KDD CUP 2. Administrator memilih menu data latih 3. Aplikasi menampilkan halaman utama data latih 4. Administrator menekan tombol tambah data latih 5. Aplikasi menampilkan halaman <i>form</i> tambah data latih. 6. Administrator menginputkan (meng-<i>upload</i>) data latih. 7. Administrator menekan tombol simpan 8. Aplikasi melakukan proses penyimpanan data latih 9. Data latih berhasil disimpan
Alternative Scenario	-

2. *Use case* Spesifikasi Uji

Use case Spesifikasi Uji merupakan proses pengujian data uji yang telah diinputkan. Pengujian nya akan dilakukan dengan menghitung data uji dengan bobot akhir dari proses klasifikasi (pembelajan) sebelumnya. Berikut tabel *use case* spesifikasi uji pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 *Use case* spesifikasi uji

Use Case	Uji
Actor	Administrator
Kondisi Awal	Data uji sudah ada di <i>database</i>
Kondisi Akhir	Hasil kelas pengujian didapatkan.
Main Success Scenario	1. <i>Use Case</i> dimulai ketika administrator akan melakukan proses

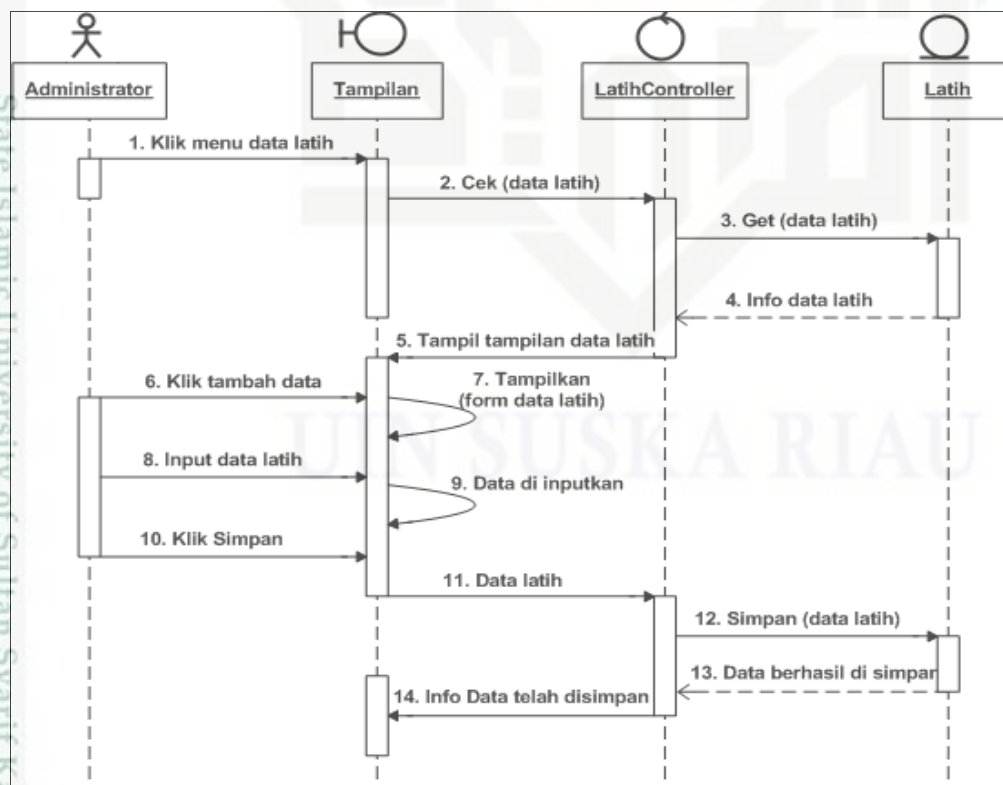
Use Case	Uji pengujian 2. Administrator memilih menu pengujian 3. Aplikasi menampilkan halaman pengujian 4. Administrator meng-klik tombol uji. 5. Aplikasi melakukan proses pengujian 6. Aplikasi menampilkan hasil kelas uji yang telah di dapat kan
Alternative Scenario	-

4.4.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah penggambaran dari *object* pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu *object* dan *messesage* yang dikirimkan dan diterima antar *object*. Adapun *sequence diagram* dari Aplikasi Penerapan metode LVQ untuk klasifikasi serangan pada jaringan yaitu: (untuk selengkap nya dapat dilihat pada LAMPIRAN C)

1. Sequence Diagram menginputkan data latih

Sequence diagram menginputkan data latih merupakan proses penginputan data latih ke dalam *database* aplikasi sebelum di lakukan proses pembejaraan untuk mendapatkan bobot akhir. Berikut *Sequence Diagram* data latih dapat dilihat pada Gambar 4.3.

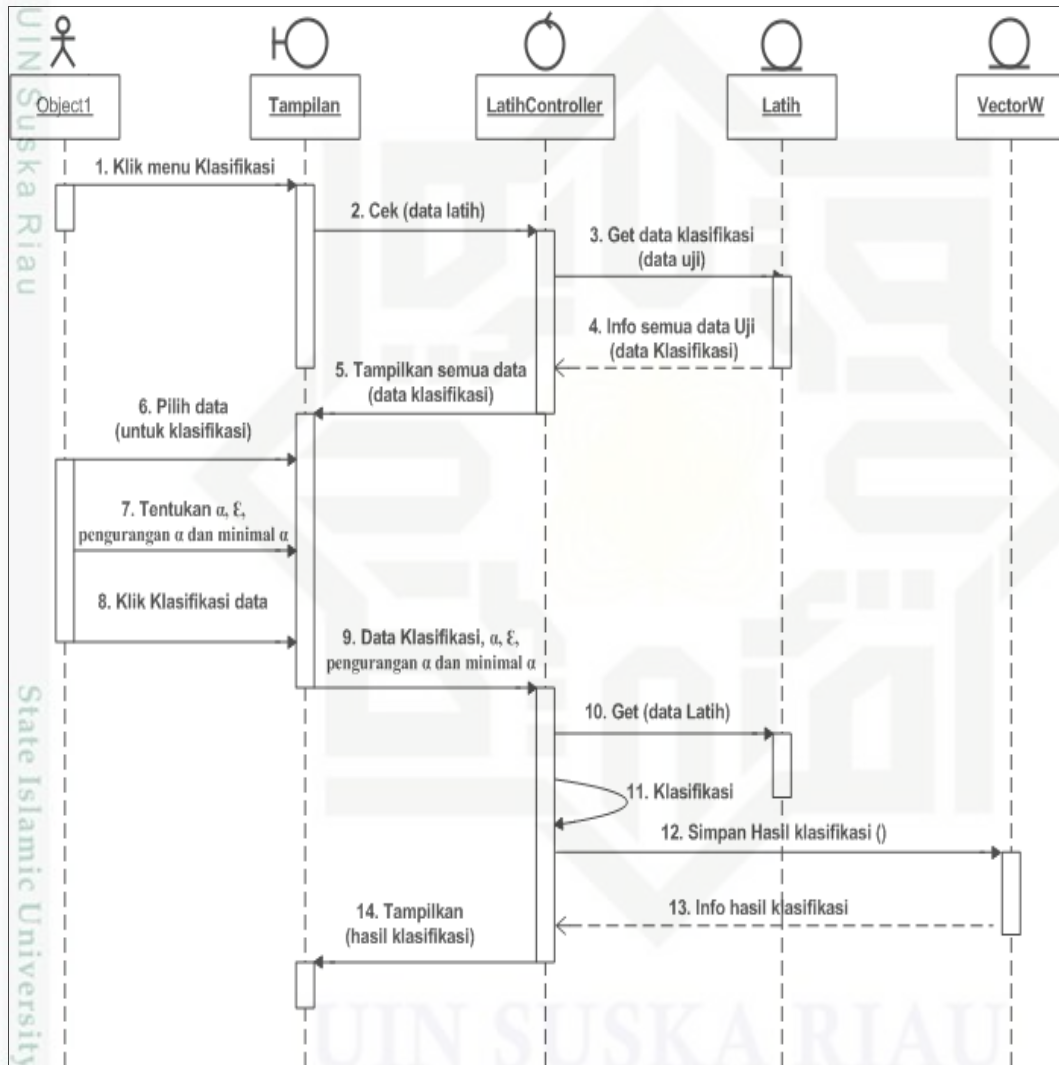


Gambar 4.3 Sequence Diagram menginputkan data latih

2. Sequence diagram Klasifikasi

Sequence Diagram Klasifikasi LVQ merupakan proses Klasifikasi menggunakan data latih untuk mencari bobot akhir.

Adapun gambar sequence diagram klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.4.

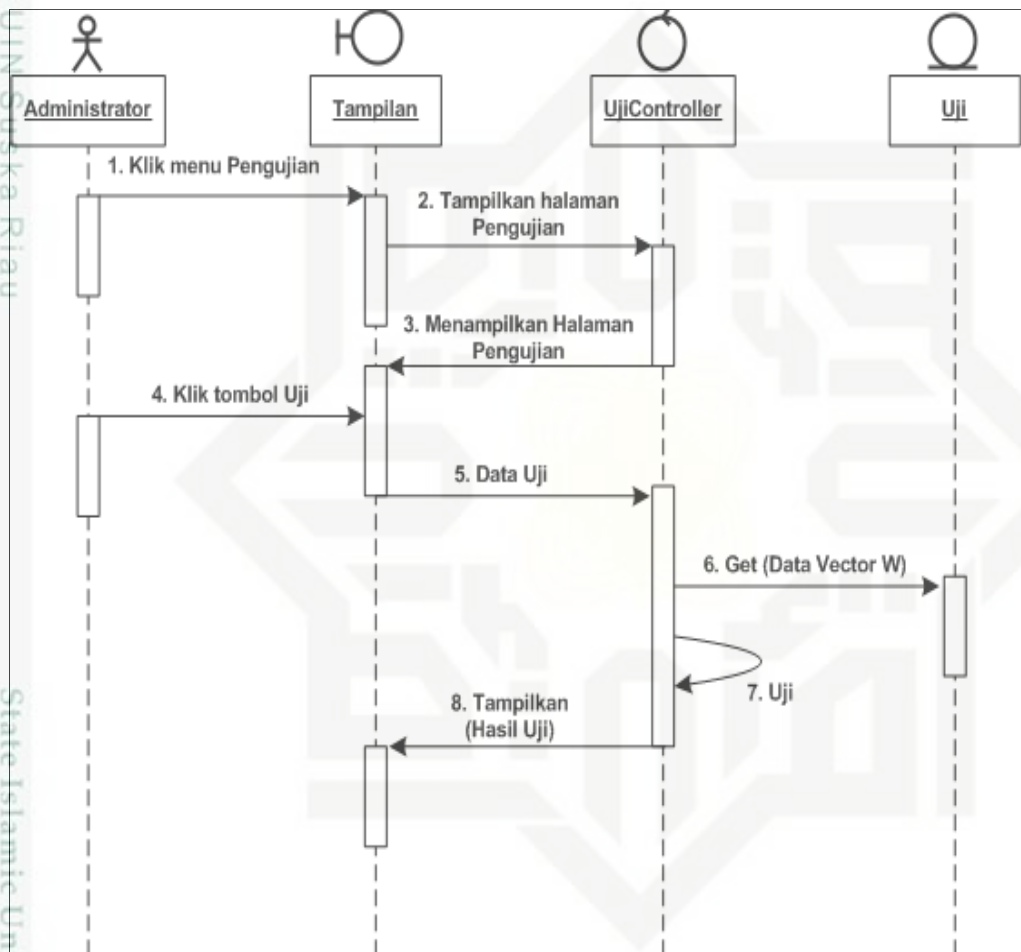


Gambar 4. 4 Sequence Diagram klasifikasi

3. Sequence Diagram Uji

Sequence Diagram Uji merupakan proses menentukan kelas uji dari aplikasi berdasarkan bobot akhir yang telah didapatkan dari proses Pembelajaran.

Berikut *Sequence Diagram Uji* dapat dilihat pada Gambar 4.5:



Gambar 4.5 *Sequence Diagram Uji*

4.4.3 Class Diagram

Class Diagram adalah mendeskripsikan objek dalam Aplikasi dan berbagai hubungan statis yang terdapat dalam nya atau bisa diartikan bahwa *class* tersebut adalah penggambaran struktur dari aplikasi dari segi pendefinisian kelas-kelas (atribut-atribut) yang akan dibuat untuk membangun aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

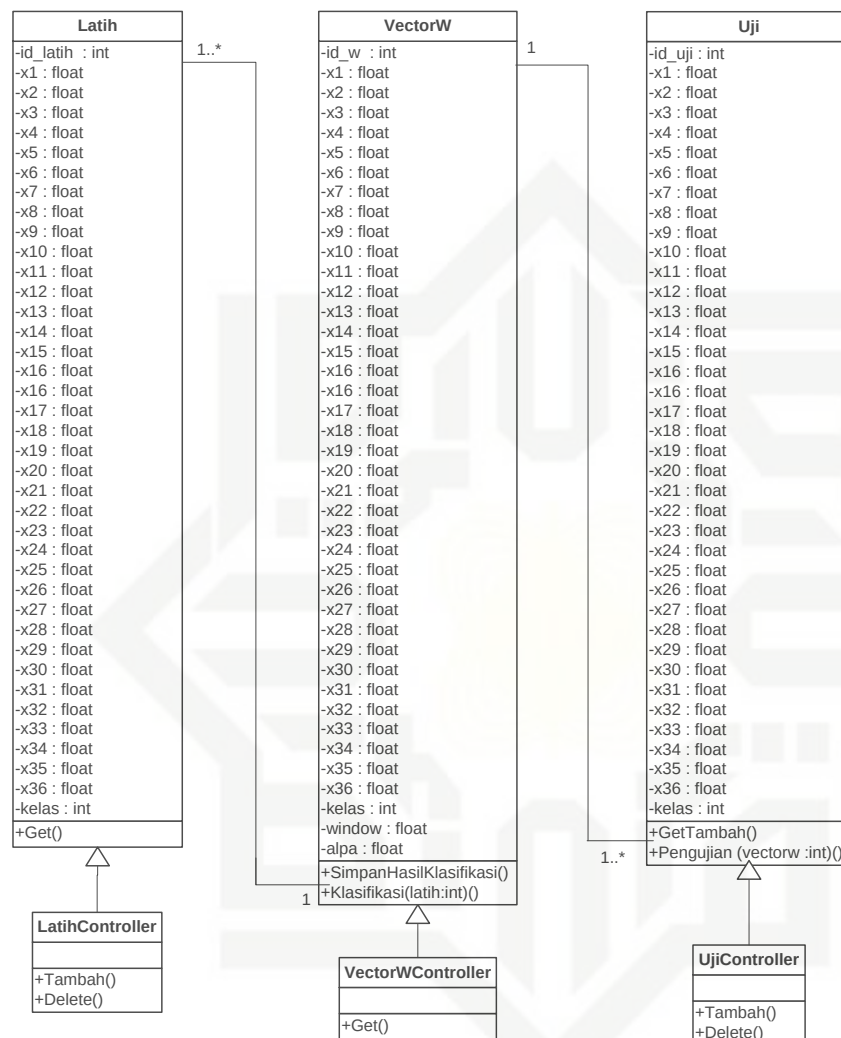
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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.

Aplikasi dari Aplikasi Klasifikasi serangan pada jaringan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Class Digram Aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan

Dari Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa Aplikasi yang akan dibangun terdiri dari *class* data latih, *vectorw* dan *uji* dan *class* 3 controller yaitu:

1) *Class* data latih

Class data latih adalah *class* yang menjelaskan proses pengelolaan data latih aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan. Pada *class* data latih terdapat atribut berupa *id_latih*, *x1(duration)*, *x2(protocol_type)*, *x3(scr_byte)*, *x4(dst_byte)*, *x5(wrong_Fragment)*, *x6(urgent)*, *x7(count)*, *x8(error_rate)*, *x9(error_rate)*, *x10(same_srv_rate)*, *x11(diff_scv_rate)*, *x12(srv_count)*, *13(srv_error_rate)*, *14(srv_error_rate)*, *x15(srv_diff_host_rate)*,

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.

x16(dst_host_count) 17(dst_host_same_srv_rate),
x18(dst_host_diff_srv_rate), x19(dst_host_srv_count),
x20(dst_host_srv_error_rate), x21(dst_host_srv_error_rate),
x22(dst_host_srv_diff_host_rate), x23(dst_host_same_src_port_rate),
x24(hot), x25(num_failed_logins), x26(logged_in), x27(num_compromised),
x28(root_shells), x29(su_attempted), x30(num_root),
x31(num_file_creations), x32(num_shells), x33(num_access_file),
x34(num_outbound_cmds), x35(is_host_login), x36 (is_guess_login), dan kelas.

2) Class data uji

Class data uji adalah class yang menjelaskan proses pengujian klasifikasi terhadap data latih. Ada pun atribut yang dimiliki class data uji yaitu : id_uji, x1(duration), x2(protocol_type), x3(scr_byte), x4(dst_byte), x5(wrong_Fragment), x6(urgent), x7(count), x8(error_rate), x9(error_rate), x10(same_srv_rate), x11(diff_scv_rate), x12(srv_count), x13(srv_error_rate), x14(srv_error_rate), x15(srv_diff_host_rate), x16(dst_host_count) 17(dst_host_same_srv_rate), x18(dst_host_diff_srv_rate), x19(dst_host_srv_count), x20(dst_host_srv_error_rate), x21(dst_host_srv_error_rate), x22(dst_host_srv_diff_host_rate), x23(dst_host_same_src_port_rate), x24(hot), x25(num_failed_logins), x26(logged_in), x27(num_compromised), x28(root_shells), x29(su_attempted), x30(num_root), x31(num_file_creations), x32(num_shells), x33(num_access_file), x34(num_outbound_cmds), x35(is_host_login), x36 (is_guess_login), kelas

3) Data Vector w

Class data Vector W adalah class yang berfungsi sebagai class proses pembelajaran terhadap data latih. Ada pun atribut yang dimiliki class data uji yaitu : id_w, x1(duration), x2(protocol_type), x3(scr_byte), x4(dst_byte), x5(wrong_Fragment), x6(urgent), x7(count), x8(error_rate), x9(error_rate), x10(same_srv_rate), x11(diff_scv_rate), x12(srv_count), x13(srv_error_rate), x14(srv_error_rate), x15(srv_diff_host_rate),

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.

x16(dst_host_count) x17(dst_host_same_srv_rate),
 x18(dst_host_diff_srv_rate), x19(dst_host_srv_count),
 x20(dst_host_srv_serror_rate), x21(dst_host_srv_error_rate),
 x22(dst_host_srv_diff_host_rate), x23(dst_host_same_src_port_rate),
 x24(hot), x25(num_failed_logins), x26(logged_in), x27(num_compromised),
 x28(root_shells), x29(su_attempted), x30(num_root),
 x31(num_file_creations), x32(num_shells), x33(num_access_file),
 x34(num_outbound_cmds), x35(is_host_login), x36 (is_guess_login), kelas,
 window, dan alpa

Adapun 3 class controller tersebut adalah

1. DB_LatihController terdiri dari 2 *operation* yaitu tambah dan delete
2. Vectorw terdiri dari 1 *operation* yaitu Get
3. DB_UjiController terdiri dari 2 *operation* yaitu tambah dan delete.

4.4.4 Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau alur aktivitas yang terjadi dari aplikasi yang akan dibangun. Adapun *activity diagram* yang akan dibangun yaitu dapat dilihat pada gambar dibawah ini (untuk selengkapnya dapat dilihat pada LAMPIRAN D):

1. *Activity Diagram* Input Data Latih

Adapun *Activity Diagram* untuk input data latih dapat dilihat pada Gambar 4.7

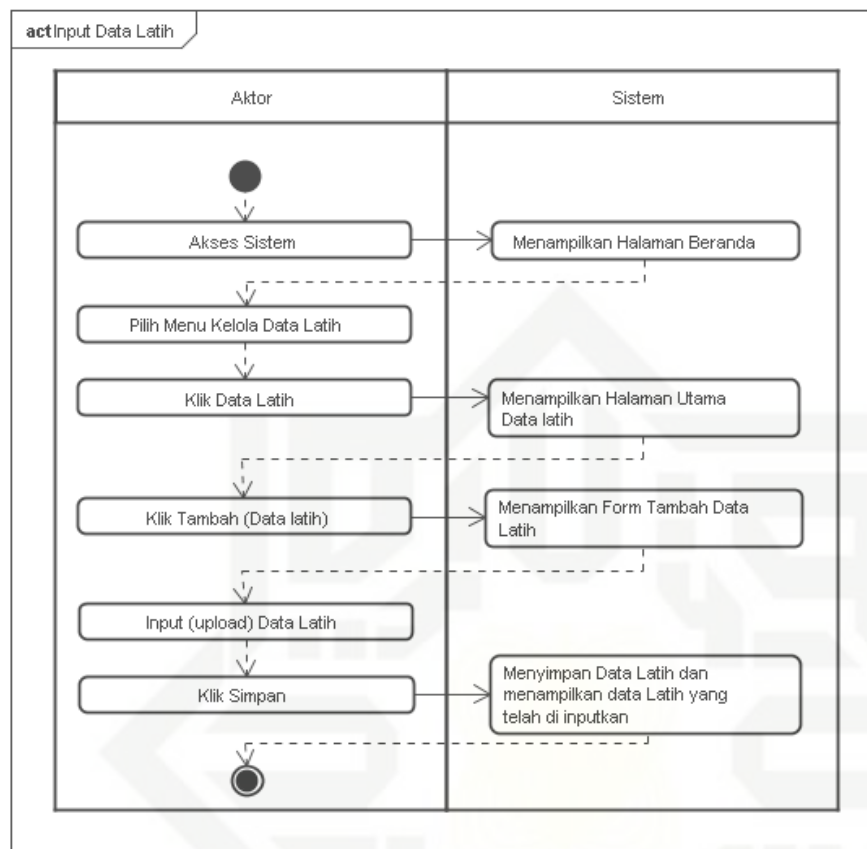
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

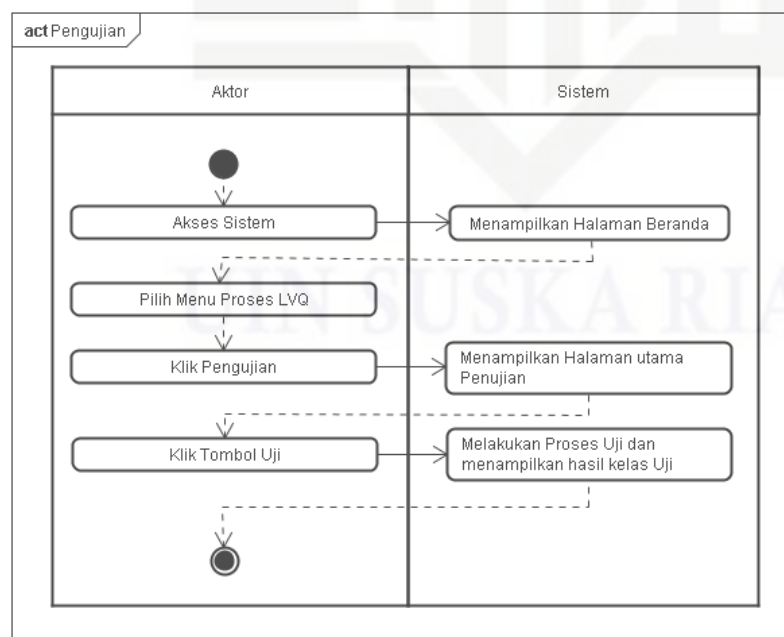
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.7 Activity Diagram Input Data Latih

2. Activity Diagram Pengujian

Adapun Activity Diagram Pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.8



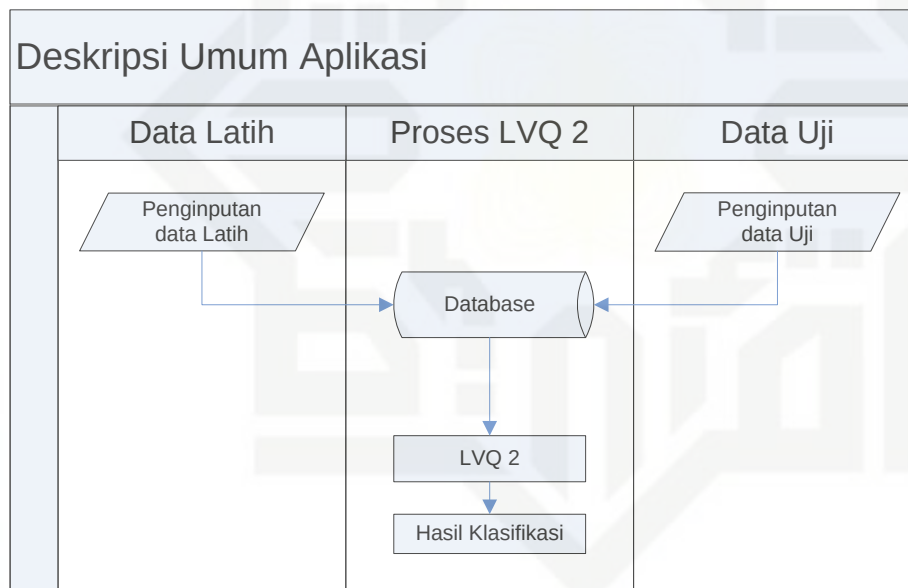
Gambar 4.8 Activity Diagram Pengujian

4.5 Perancangan

Tahap perancangan adalah tahap melakukan perancangan terhadap aplikasi yang akan dibangun dengan penerapan metode LVQ 2 dalam aplikasi tersebut. Pada perancangan ini akan meliputi Perancangan Umum Aplikasi, perancangan Tabel *Database*, Perancangan Struktur Menu dan Perancangan *Interface* (antarmuka).

4.5.1 Perancangan Umum Aplikasi

Setelah tahapan analisa penelitian selesai, maka selanjutnya akan dilanjutkan dengan menentukan rancangan umum dari berdasarkan analisa yang telah dibuat. Adapun rancangan umum aplikasi klasifikasi serangan atau bukan serangan sebagai berikut:



Gambar 4.9 Deskripsi Umum Aplikasi

Pada Gambar 4.9 menjelaskan bentuk umum dari aplikasi yang dibangun. Aplikasi Penerapan Metode LVQ 2 terdiri dari pengenputan data latih dan data uji kedalam *database*. Setelah pengenputan data latih dan data uji. dilakukan proses pembelajaran terhadap data latih tersebut untuk mendapatkan bobot akhir. Selanjut nya bobot akhir tadi akan di proses dengan data uji yang telah diinputkan sebelumnya untuk mendapatkan hasil utama dari proses LVQ, yaitu hasil klasifikasi berupa serangan atau bukan serangan.

4.5.2 Perancangan Tabel

Berdasarkan *class diagram* pada Gambar 4.5 yang sebelumnya, maka perancangan tabel untuk Aplikasi Penerapan Metode LVQ 2 untuk Klasifikasi serangan pada jaringan adalah sebagai berikut.

- a. Nama : Latih
 Deskripsi : Berisi data latih KDD Cup
 Primary key : id_latih

Adapun tabel aribut data latih dapat dilihat pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Atribut tabel data latih

Nama Field	Type dan length	Keterangan
id_latih	int (11)	kode data latih
x1	Float	Duration
x2	Float	protocol type
x3	Float	scr_byte
x4	Float	dst_byte
x5	Float	wrong_fragment
x6	Float	Urgent
x7	Float	Count
x8	Float	serror_rate
x9	Float	rerror_rate
x10	Float	same_srv_rate
x11	Float	diff_srv_rate
x12	Float	srv_count
x13	Float	srv_error_rate
x14	Float	srv_rerror_rate
x15	Float	srv_diff_host_rate
x16	Float	dst_host_count
x17	Float	dst_host_same_srv_rate
x18	Float	dst_host_diff_srv_rate
x19	Float	dst_host_srv_count
x20	Float	dst_host_srv_error_rate
x21	Float	dst_host_srv_rerror_rate
x22	Float	dst_host_srv_diff_host_rate
x23	Float	dst_host_same_src_port_rate
x24	Float	Hot
x25	Float	num_failed_logins
x26	Float	logged_in
x27	Float	num_compromised
x28	Float	root_sheels
x29	Float	su_attempted

Nama Field	Type dan length	Keterangan
x30	Float	num_root
x31	Float	num_file_creations
x32	Float	num_shells
x33	Float	num_access_files
x34	Float	num_outbond_cmds
x35	Float	is_host_login
x36	Float	is_gues_login
Kelas	int (11)	Kelas data latihan

b. Nama : Table Uji

Deskripsi : Berisi data latihan KDD Cup

Primary key : id_uji

Adapun tabel atribut data uji dapat dilihat pada Tabel 4.21

Tabel 4.21 atribut tabel data Uji

Nama Field	Type dan length	Keterangan
id_uji	int (11)	kode data uji
x1	Float	Duration
x2	Float	protocol type
x3	Float	scr_byte
x4	Float	dst_byte
x5	Float	wrong_fragment
x6	Float	Urgent
x7	Float	Count
x8	Float	serror_rate
x9	Float	rerror_rate
x10	Float	same_srv_rate
x11	Float	diff_srv_rate
x12	Float	srv_count
x13	Float	srv_serror_rate
x14	Float	srv_rerror_rate
x15	Float	srv_diff_host_rate
x16	Float	dst_host_count
x17	Float	dst_host_same_srv_rate
x18	Float	dst_host_diff_srv_rate
x19	Float	dst_host_srv_count
x20	Float	dst_host_srv_serror_rate
x21	Float	dst_host_srv_rerror_rate
x22	Float	dst_host_srv_diff_host_rate

Nama Field	Type dan length	Keterangan
x23	Float	dst_host_same_src_port_rate
x24	Float	Hot
x25	Float	num_failed_logins
x26	Float	loggeg_in
x27	Float	num_compromised
x28	Float	root_sheels
x29	Float	su_attempted
x30	Float	num_root
x31	Float	num_file_creations
x32	Float	num_shells
x33	Float	num_access_files
x34	Float	num_outbond_cmds
x35	Float	is_host_login
x36	Float	is_gues_login
Kelas	int (11)	Kelas data uji

c. Nama : Data Vector W

Deskripsi : Berisi data latih KDD Cup

Primary key : id_w

Adapun tabel atribut data vector w dapat dilihat pada Tabel 4.22

Tabel 4.22 aribut vector w (bobot akhir)

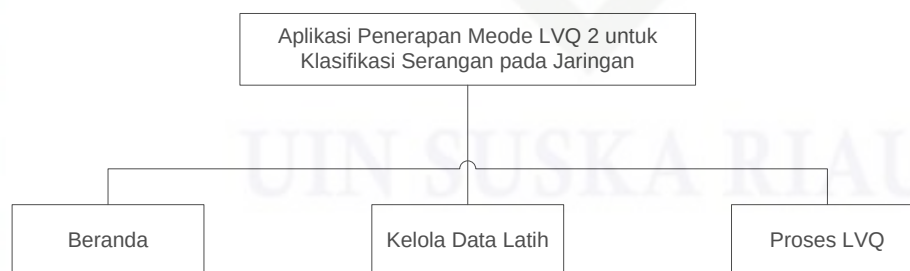
Nama Field	Type dan length	Keterangan
id_w	int (11)	kode data vector w
x1	Float	Duration
x2	Float	protocol type
x3	Float	scr_byte
x4	Float	dst_byte
x5	Float	wrong_fragment
x6	Float	Urgent
x7	Float	Count
x8	Float	serroor_rate
x9	Float	rerror_rate
x10	Float	same_srv_rate
x11	Float	diff_srv_rate
x12	Float	srv_count
x13	Float	srv_serroor_rate
x14	Float	srv_rerror_rate
x15	Float	srv_diff_host_rate
x16	Float	dst_host_count
x17	Float	dst_host_same_srv_rate

- 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.

Nama Field	Type dan length	Keterangan
x18	Float	<i>dst_host_diff_srv_rate</i>
x19	Float	<i>dst_host_srv_count</i>
x20	Float	<i>dst_host_srv_error_rate</i>
x21	Float	<i>dst_host_srv_error_rate</i>
x22	Float	<i>dst_host_srv_diff_host_rate</i>
x23	Float	<i>dst_host_same_src_port_rate</i>
x24	Float	<i>Hot</i>
x25	Float	<i>num_failed_logins</i>
x26	Float	<i>loggeg_in</i>
x27	Float	<i>num_compromised</i>
x28	Float	<i>root_sheels</i>
x29	Float	<i>su_attempted</i>
x30	Float	<i>num_root</i>
x31	Float	<i>num_file_creations</i>
x32	Float	<i>num_shells</i>
x33	Float	<i>num_access_files</i>
x34	Float	<i>num_outbond_cmds</i>
x35	Float	<i>is_host_login</i>
x36	Float	<i>is_gues_login</i>
Kelas	int (11)	Kelas data uji
Window	Float	Nilai epoch
Alpa	Float	Nilai learning rate

4.5.3 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu merupakan rancangan terhadap fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi yang akan dibangun. Menu yang terdapat pada aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan terdiri dari menu Beranda, menu Data Latih, menu Data Uji. Berikut struktur menu yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Struktur Menu

4.5.4 Perancangan Antarmuka (Interface)

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan perancangan terhadap tampilan dari aplikasi yang akan dibangun dan dengan perancangan antarmuka (*interface*) dapat memudahkan dalam melakukan implementasi aplikasi. Secara

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

umum perancangan aplikasi klasifikasi serangan pada jaringan terdiri dari antarmuka halaman beranda, antarmuka halaman data latih dan antarmuka halaman data uji. Berikut adalah perancangan antarmuka yang dibangun yaitu (untuk selengkap dapat dilihat pada LAMPIRAN E):

1. Antarmuka halaman utama Beranda

Berikut antarmuka halaman utama beranda dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Logo	Aplikasi Penerapann Meode LVQ 2 untuk Klasifikasi Serangan pada Serangan	
	Halaman Beranda Beranda	
Beranda	Logo Nama sistem dan Keterangan Sistem	
Kelola Data latih		
Data Latih		
Normalisasi		
Proses LVQ		
Klasifikasi		
Pengujian		
Grafik Pengujian		
Copyright Kuku Andrianto © 2017-2018		

Gambar 4.11 Halaman Utama Beranda

2. Antarmuka halaman utama Tabel data latih

Berikut tampilan halaman utama tabel data latih dapat dilihat pada Gambar 4.12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Aplikasi Penerapan Metode LVQ 2 untuk Klasifikasi Serangan Pada Jaringan																																																																							
Logo	Data Latih Beranda / Data Normalisasi / Data Uji																																																																						
Beranda	Tabel Data Latih Tambah Hapus <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>x1</th> <th>x2</th> <th>...</th> <th>x36</th> <th>Kelas</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> </tbody> </table> Copyright Kuku Andrianto © 2017-2018	No	x1	x2	...	x36	Kelas	Aksi	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
No		x1	x2	...	x36	Kelas	Aksi																																																																
..		..	..	..	..	..	..																																																																
..		..	..	..	..	..	..																																																																
..		..	..	..	..	..	..																																																																
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
..	..	..	..	..	..	..																																																																	
Kelola Data Latih																																																																							
Data Latih																																																																							
Noramlisai																																																																							
Proses LVQ																																																																							

Gambar 4. 12 Halaman utama Tabel data latih

3. Antarmuka halaman Utama pembelajaran

Berikut adalah tampilan halaman utama dari data Normalisasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.13

Aplikasi Penerapan Metode LVQ 2 untuk Klasifikasi Serangan Pada Jaringan																						
Logo	Klasifikasi Beranda / Data Uji / Data Latih																					
Beranda	Tabel Data Vector W Pembelajaran ☒ Window = .. ☒ Learning Rate = .. Cari Print <table border="1"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>x1</th> <th>w2</th> <th>w3</th> <th>..</th> <th>x36</th> <th>Kelas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W1</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td>W2</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> <td>..</td> </tr> </tbody> </table> Copyright Kuku Andrianto © 2017-2018	W	x1	w2	w3	..	x36	Kelas	W1	..	..	..	..	..	..	W2	..	..	..	..	..	..
W		x1	w2	w3	..	x36	Kelas															
W1		..	..	..	..	..	..															
W2		..	..	..	..	..	..															
Kelola Data Latih																						
Proses LVQ																						
Klasifikasi																						
Pengujian																						
Grafik Pengujian																						

Gambar 4. 13 Halaman Utama dari data Normalisasi

- 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. Antarmuka halaman utama hasil pengujian

Berikut adalah tampilan utama dari halaman data normalisasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.13

Aplikasi Penerapan Metode LVQ Untuk Klasifikasi Serangan Pada Jaringan																																																
Logo	Data Uji Beranda / Data Normalisasi / Data Latih																																															
Beranda	Tabel Data Uji Tambah Uji Cari Print <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>x1</th> <th>x2</th> <th>..</th> <th>x36</th> <th>Kelas Asal</th> <th>Kelas Hasil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> <tr><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td><td>..</td></tr> </tbody> </table>						No	x1	x2	..	x36	Kelas Asal	Kelas Hasil	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
No	x1	x2	..	x36	Kelas Asal	Kelas Hasil																																										
..	..	..	..	..	..	..																																										
..	..	..	..	..	..	..																																										
..	..	..	..	..	..	..																																										
..	..	..	..	..	..	..																																										
..	..	..	..	..	..	..																																										
Kelola Data Latih																																																
Proses LVQ																																																
Klasifikasi																																																
Pengujian																																																
Garfik Pengujian																																																
Confusion Matrix <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nama Kelas</th> <th colspan="2">Kelas Prediksi</th> </tr> <tr> <th>Serangan</th> <th>Bukan Serangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Serangan</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bukan Serangan</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ☒ Precision = .. ☒ Recall = .. ☒ Accuraty = ..							Nama Kelas	Kelas Prediksi		Serangan	Bukan Serangan	Serangan			Bukan Serangan																																	
Nama Kelas	Kelas Prediksi																																															
	Serangan	Bukan Serangan																																														
Serangan																																																
Bukan Serangan																																																
Copyright Kuku Andrianto © 2017-2018																																																

Gambar 4.14 Halaman Utama Hasil pengujian