

Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Hidung Telinga (THT) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Learning Vektor Quantization (THT) Di RSUD Rantauprapat Labuhanbatu

Samsir¹

¹Program Studi Teknik Informatika, UNIVA Labuhanbatu
Jl. Sempurna No.21 Rantauprapat Kabupaten Labuhanbatu - Sumatera Utara
Email: samsirst111@gmail.com

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Neural Network dengan metode kuantisasi Learning Vector untuk Klasifikasi Penyakit THT. Data yang diperoleh berasal dari RSUD Rantauprapat Labuhanbatu yang didiagnosis dokter hingga pasien sebanyak 57 pasien. Variabel input yang digunakan adalah data berdasarkan simptom-simptom penyakit seperti demam, sakit kepala, batuk, nyeri saat berbicara, sakit tenggorokan, kehilangan pendengaran telinga, alergi, menggigil dan berkeringat, keluar lendir yang tebal, bening sedangkan variabel targetnya adalah bagian tenggorokan Farangitis bagian tenggorokan , Hidung dan Sinusitis bagian infeksi saluran telinga. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh model arsitektur Klasifikasi Lapisan Input dengan 10 neuron, neuron Competitive Layer 3, neuron Layer 3 Line, Laju Belajar 0,05, Nilai Tujuan 0,01 MSE 0,207 dan nilai rata-rata akurasi 67%.

Kata kunci: Jaringan Saraf Tiruan, Pembelajaran Kuantisasi Vektor, Klasifikasi Penyakit

Abstract : This research aims to implement Neural Network with Learning Vector quantization method for Classification of Diseases ENT. The data obtained are from hospitals Rantauprapat Labuhanbatu diagnosis doctors to patients as many as 57 patients. Input variables used are the data based on symptom-symptom illness such as fever, headache, cough, pain when talking, Pain throat, ear hearing loss, allergies, Shivering and sweating, Exit mucus thick, nodes While the target variable is Farangitis part throat, Nose and Sinusitis part ear canal ear infections. Based on the research results, obtained an architectural model of the Input Layer Classification with 10 neurons, neurons Competitive Layer 3, Layer 3 Line neurons, Learning rate of 0.05, 0.01 goals Values MSE 0,207 and the average value of 67% accuracy

Keywords : Artificial Neural Networks, Learning Vector Quantization, Classification of Diseases

I. PENDAHULUAN

Artificial Neural Network (ANN) Merupakan suatu konsep rekayasa pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan yang didesain dengan mengadopsi sistem syaraf manusia, dimana pemrosesan utama sistem syaraf manusia ada di otak. Bagian terkecil dari otak manusia adalah sel syaraf yang merupakan unit dasar pemroses informasi. Unit ini sering disebut sebagai neuron, Ada sekitar 10 miliar neuron dalam otak manusia dan sekitar 10 triliun koneksi (disebut *sinapsis*) antar neuron dalam otak manusia. Dengan menggunakan neuron-neuron tersebut secara simultan maka otak manusia dapat memproses informasi secara paralel dan cepat, bahkan lebih cepat dari komputer yang ada pada saat ini. (Eko Prasetyo,2014).

Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan salah satu jenis ANN yang berbasis *competitive learning* atau *winner take all*, Prinsip kerja dari algoritma LVQ adalah pengurangan node-node tetangganya sehingga pada akhirnya hanya ada satu node output yang terpilih (*winner node*) di mana dari nilai keluaran yang diberikan neuron dalam *layer* keluaran hanya neuron pemenang (neuron yang mempunyai nilai terkecil) saja yang diperhatikan, neuron yang menang tersebut yang akan mengalami pembaruan bobot. Pembaruan bobot yang dilakukan pada neuron pemenang (karena mendapat nilai keluaran paling kecil dibanding yang lain) Fajar Rohman *et al*, (2015).

Dewanto Harjunowibowo, *et al* (2015), dalam penelitiannya yang berjudul *Pattern Recognition on Paper Currency's Feature using LVQ Algorithm* melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetes atau menguji keaslian penelitian sebelumnya menggunakan sistem deteksi yang berdasarkan Jaringan syaraf Tiruan dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Dari penelitian terdahulu, Risky Meiliawati *et al* (2016) dalam penelitiannya dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan penerapan Metode *Learning Vector Quantization* dalam proses klasifikasi penjurusan pada SMA PGRI 1 BANJAR BARU. Berdasarkan data nilai matematika, nilai fisika, nilai kimia, nilai biologi, nilai sejarah, nilai geografi, nilai ekonomi, nilai sosiologi yang mempengaruhi proses penjurusan pada jurusan IPA dan jurusan IPS dengan tujuan membantu pihak sekolah untuk proses penjurusan lebih cepat.

Selanjutnya Elvia Budianita dan Ulti Desi Arni (2015) dalam penelitiannya penerapan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) penentuan bidang konsentrasi tugas akhir Mahasiswa Teknik Informatika UIN Suska RIAU, Algoritma LVQ dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan bidang konsentrasi mahasiswa berdasarkan pembelajaran pola nilai mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan mahasiswa tersebut nilai parameter yang digunakan meliputi nilai *learning rate* (α) = 0.9, nilai minimal *learning rate* (Mina) = 0.01, dan nilai pengurangan α adalah 0.1 merupakan nilai parameter yang sudah cukup efektif dan efisien dalam melakukan penentuan bidang konsentrasi studi tugas akhir mahasiswa mencapai tingkat akurasi 80 %.

Zainul Hakim *et al*,(2014) dalam penelitiannya Deteksi Dini Penyakit Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT) Penyakit di sekitar telinga, hidung, dan tenggorokan (THT) biasanya disebabkan oleh infeksi kuman namun banyak pula yang diakibatkan kelainan perkembangan sel tubuh kemudian menjadi tumor atau kanker. Ironisnya, sebagian besar pasien masih menganggap remeh gejala awal penyakit yang semakin meningkat di Indonesia sejak lima tahun terakhir. Akibatnya, saat ketika memeriksakan diri ke dokter, barulah diketahui bahwa penyakitnya sudah memasuki stadium lanjut.

Berdasarkan hal tersebut, Maka Penulis membuat penelitian tentang Klasifikasi penyakit Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT) menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) di RSUD Rantauprapat Labuhan Batu untuk menambah pengetahuan di RSUD tersebut dan diharapkan hasil penelitian ini nanti dapat membantu para Dokter untuk dapat lebih mudah dalam mengelasifikasikan penyakit THT dan masyarakat cepat terbantu dalam penyembuhan penyakitnya dan penulis tertarik untuk mengangkat sebuah judul Penelitian “*KLASIFIKASI PENYAKIT TENGGOROKAN HIDUNG TELINGA (THT) MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)*”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti manusia. Kecerdasan Buatan pertama kali diperkenalkan sebagai sebuah istilah oleh John McCarthy di Dartmouth pada tahun 1956. *Artificial Intelligence* (AI) dianggap sebagai sebuah metode yang dapat memecahkan masalah super kompleks yang tidak dapat diselesaikan dengan perhitungan langsung (Suhaid Alzou'bi *et al*, 2014).

Pada penerapannya, kecerdasan buatan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) memiliki kemampuan untuk melatih pola-pola yang merupakan *neural network based on competition* tertentu sehingga sistem seolah-olah dapat berpikir seperti manusia (Difla Yustisia Qur'ani dan Safrina Rosmalinda, 2010). Penerapan kecerdasan buatan digambarkan pada gambar 2.1. Dua bagian utama yang dibutuhkan untuk penerapan kecerdasan buatan adalah:

- a. Basis pengetahuan (*knowledge base*): berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
- b. Motor inferensia (*inference engine*): kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan.



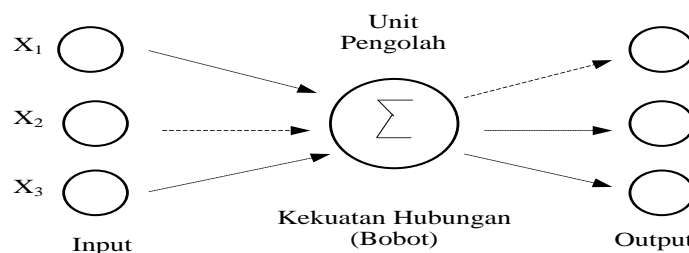
Gambar 2. 1 Penerapan Kecerdasan Buatan

2. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut dan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang di desain dengan meniru cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. Ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (Alex Rikki Sinaga,2012).

Hal yang sama diutarakan oleh Dwyi Martha Simbolon (2015) Jaringan Syaraf Tiruan adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik-karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi. Dapat juga dinyatakan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebuah mesin yang dirancang untuk memodelkan cara otak manusia mengerjakan fungsi atau tugas-tugas tertentu. Mesin ini memiliki kemampuan menyimpan pengetahuan yang dimiliki menjadi bermanfaat. Generalisasi dari pemodelan syaraf biologi dengan asumsi-asumsi antara lain :

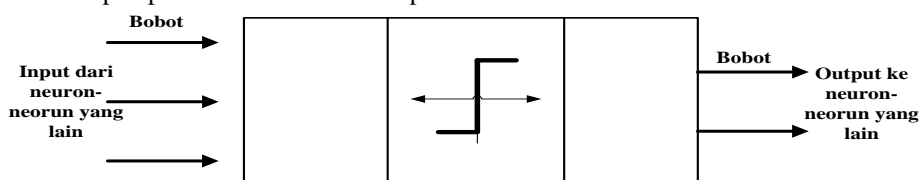
1. Pemrosesan informasi terletak pada sejumlah komponen yang dinamakan *neuron*.
2. Sinyal merambat antara satu *neuron* ke *neuron-neuron* lainnya melalui jalur penghubung.
3. Tiap jalur penghubung memiliki bobot dan mengalikan besar nilai sinyal yang masuk (jenis *neuron* tertentu).
4. Tiap neuron menerapkan fungsi aktivasi (biasanya non linier) yang menjumlahkan semua masukan untuk menentukan sinyal keluarannya. Tiap jaringan ditentukan oleh arsitektur pola jaringan bobot pada koneksi dan fungsi aktivasi.



Gambar 2.2 Model Jaringan Syaraf Tiruan

3. Komponen-Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Seperti halnya otak manusia, Jaringan Syaraf Tiruan juga terdiri dari beberapa *neuron* yang saling berhubungan. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut.

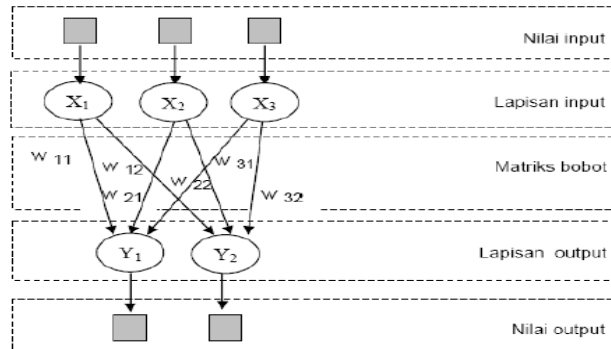


Gambar 2.3 Struktur Neuron Jaringan Syaraf Tiruan

4. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

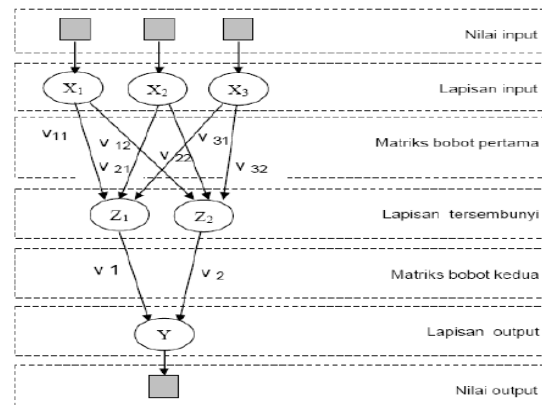
Ada beberapa arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan, antara lain :

1. Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*) Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan hanya menerima *input* kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi *output* tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. lapisan *input* memiliki 3 neuron, yaitu X_1 , X_2 dan X_3 . Sedangkan pada lapisan *output* memiliki 2 neuron, yaitu Y_1 dan Y_2 . *Neuron-neuron* pada kedua lapisan saling berhubungan. Seberapa besar hubungan antara 2 *neuron* ditentukan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit *input* akan dihubungkan dengan setiap unit *output*.



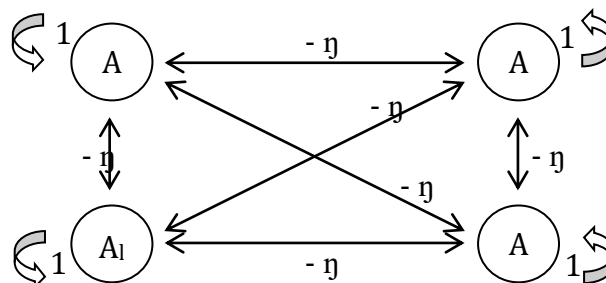
Gambar 2.4 Jaringan Dengan Lapisan Tunggal

2. Jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*) Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan *input* dan lapisan *output* (memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi), umumnya ada lapisan bobot-bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada lapisan dengan lapisan tunggal tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Namun demikian pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.



Gambar 2.5 Jaringan Banyak Lapisan

3. Jaringan dengan lapisan kompetitif (*competitive layer net*) Umumnya, hubungan antar *neuron* pada lapisan kompetitif ini tidak diperlihatkan pada diagram arsitektur. arsitektur jaringan dengan lapisan kompetitif yang memiliki bobot.



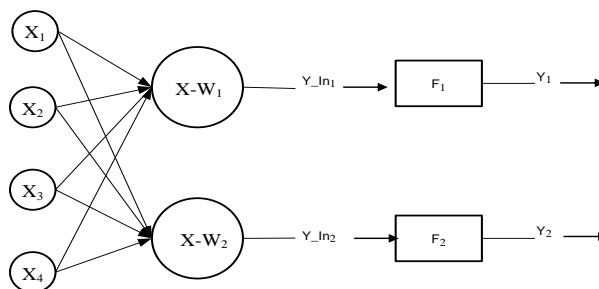
Gambar 2.6 Jaringan Syaraf tiruan Lapisan Kompetitif

5. Pengertian Learning Vector Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing – masing unit output mewakili kategori atau kelas tertentu (beberapa unit output seharusnya digunakan untuk masing-masing kelas). Vektor bobot untuk sebuah unit output sering dinyatakan sebagai sebuah vektor referensi. Diasumsikan bahwa serangkaian pola pelatihan dengan klasifikasi yang tersedia bersama dengan distribusi awal dari vektor referensi. Sesudah pelatihan, sebuah jaringan LVQ mengklasifikasikan vektor input dengan menugaskan ke kelas yang sama sebagai unit output, sedangkan yang mempunyai vektor referensi diklasifikasikan sebagai vektor input. (Imelda dan Agus Harjoko, 2012).

6. Arsitektur Learning Vector Quantization

Arsitektur *Learning Vector Quantization (LVQ)* terdiri dari lapisan *input (input layer)*, Lapisan kompetitif (terjadi kompetisi pada input untuk masuk kedalam suatu kelas berdasarkan kedekatan jaraknya) dan lapisan *output (output layer)*. Lapisan *input* dihubungkan dengan lapisan kompetitif oleh bobot. Dalam lapisan kompetitif, Proses pembelajaran dilakukan secara terawasi. Input akan bersaing untuk dapat masuk ke dalam suatu kelas, Risky Meiliawati *et al* (2016).



2.4.2 Gambar Arsitektur Learning Vector Quantization

7. Algoritma Learning Vector Quantization

Metode *Learning Vector Quantization* adalah Varian dari algoritma kohonen yang melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitifnya digunakan untuk melakukan pengelompokan dimana jumlah kelompoknya telah ditentukan arsitekturnya (target/kelas sudah ditentukan sebelumnya) (Hartatik, 2015). Rumus yang digunakan dalam metode *Learning Vector Quantization* adalah :

1. Tetapkan :
 - a. Bobot awal *variabel input* ke-*j* menuju kekelas (cluster) ke-*i* (W_{ij}), dengan $i = 1, 2, \dots, k$; dan $j = 1, 2, \dots, m$.
 - b. Maksimum epoch (MaxEpoch)
 - c. *Parameter learning rate* (α)
 - d. Pengurangan *learning rate* (Dec α)
 - e. Minimal *learning rate* yang diperbolehkan (Min α)
 2. Masukkan :
 - a. Data *input* (X_{ij}); dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, m$
 - b. Target berupa kelas (T_k); dengan $k = 1, 2, \dots, n$
 3. Tetapkan kondisi awal : epoch = 0
 4. Kerjakan jika : (epoch \leq MaxEpoch) dan ($\alpha \geq$ Min α)
 - a. Epoch = epoch + 1;
 - b. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai n
 - i. Tentukan j sedemikian hingga $|X_i - W_j|$ minimum; dengan nilai $j = 1, 2, \dots, k$
 - ii. Perbaiki W_j dengan ketentuan : Jika $T = C_j$ maka $W_j = W_j + \alpha (X_i - W_j)$ Jika $T \neq C_j$ maka $W_j = W_j - \alpha (X_i - W_j)$
 - c. Kurangi nilai α (pengurangan α bisadilakukan dengan : $\alpha = \alpha - \text{Dec } \alpha$; atau dengan cara $\alpha = \alpha * \text{Dec } \alpha$)
- Setelah dilakukan pelatihan, maka akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot ini yang nantinya akan digunakan untuk melakukan simulasi atau pengujian. Tahap selanjutnya adalah tahap pengujian, algoritma tahap pengujian dapat dituliskan dalam bentuk algoritma sebagai berikut:
1. Masukkan data yang akan diuji, misal : X_i dengan $i = 1, 2, \dots, np$ dan $j = 1, 2, \dots, m$
 2. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai np
 - a. Tentukan j sedemikian hingga $|X_i - W_j|$ minimum; dengan $j = 1, 2, \dots, k$
 - b. j adalah kelas untuk X_i

8. Penyakit Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT)

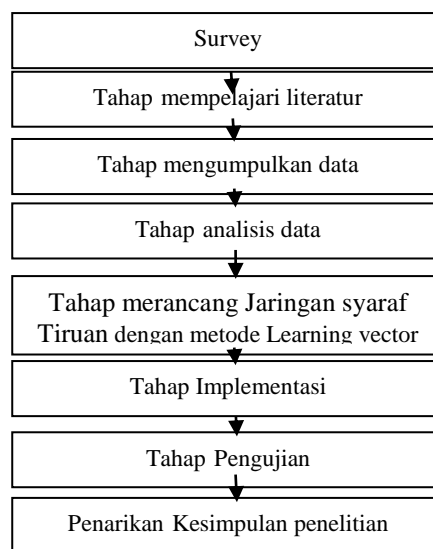
Teknologi komputer telah banyak dimanfaatkan hampir di segala bidang. Salah satu bidang yang dapat disinergikan dengan teknologi komputer adalah bidang kesehatan, Khususnya pada kesehatan Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT). Terdapat perbedaan dalam cara penanganan atau diagnosa penyakit THT. Walaupun sebagian besar jenis penyakit THT pada anak dan orang dewasa adalah sama. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak ditemui kasus keterlambatan penanganan maupun kurangnya informasi pasien dalam mengidentifikasi jenis penyakit THT pada anak dan penanggulangannya. Teknologi komputer telah banyak dimanfaatkan hampir di segala bidang. Salah satu bidang yang dapat disinergikan dengan teknologi komputer adalah bidang kesehatan. Khususnya pada kesehatan Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT). Salah satu solusi yang ditawarkan pada permasalahan diagnosa penyakit THT pada cabang ilmu komputer yakni pada kemajuan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) Dini Angraini *et al*, 2014.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi merupakan kumpulan prosedur atau metode yang digunakan untuk melakukan suatu penelitian. Metode dapat diartikan sebagai cara berpikir, dengan demikian metodologi penelitian dapat diartikan sebagai pemahaman metode-metode penelitian dan pemahaman teknik-teknik penelitian. Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan yaitu, dengan menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan yang menggunakan metode *Learning Vector Quantization* untuk mengklasifikasikan penyakit Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT).

1. Kerangka Kerja Penelitian (*Framework*)

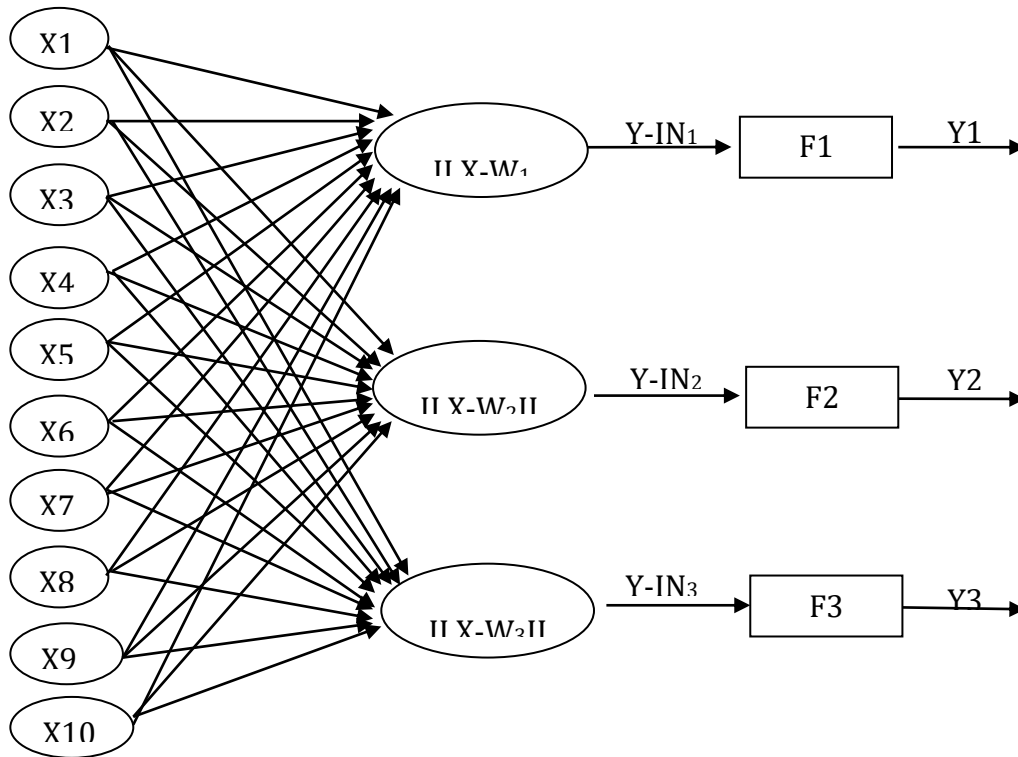
Kerangka kerja berguna untuk memudahkan peneliti dalam membuat tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian. Setiap tahapan dilakukan sesuai dengan yang telah direncanakan. Oleh karena itu semua tahapan pada kerangka kerja penelitian ini mempengaruhi tahapan selanjutnya. Adapun kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

IV. ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa dan Perancangan pada tahap ini, segala kebutuhan serta langkah-langkah yang akan ditempuh dalam merancang Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk klasifikasi penyakit Tenggorokan, Hidung dan Telinga (THT). Adapun tahapan-tahapan tersebut terdiri dari: analisa data, perancangan Jaringan Syaraf Tiruan dan pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan secara manual. Proses yang dilakukan dalam tahapan ini ada dua tahap yaitu tahap pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*). Pada proses awal pengenalan *vector* input yang dilakukan melalui beberapa *epoch* atau *iterasi* hingga kondisi berhenti terpenuhi. *Learning Vector Quantization* (LVQ) melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi, Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan *vector-vector* input. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif akan tergantung pada jarak antara *vector* input dengan *vector* bobot dari masing-masing kelas dan *vector* input akan masuk kedalam kelas yang memiliki jarak terdekat. Algoritma pembelajaran pada *Learning Vector Quantization* (LVQ) bertujuan mencari nilai bobot yang sesuai mengelompokkan vektor-vektor input ke dalam kelas yang sesuai dengan yang telah diinisiasi pada saat pembentukan jaringan *Learning vector Quantization* (LVQ).



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian

- a. Lapisan masukan (X) terdiri dari 10 *neuron* yang merupakan variabel-variabel masukan yang mempengaruhi Pasien terkena penyakit, yaitu : $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$), dimana:

- X_1 = Demam
- X_2 = Sakit kepala
- X_3 = Batuk
- X_4 = Nyeri saat bicara
- X_5 = Nyeri tenggorokan
- X_6 = Kehilangan pendengaran
- X_7 = Alergi
- X_8 = Menggigil dan berkeringat
- X_9 = Pendarahan Hidung
- X_{10} = Pembengkakan Kelenjar

- b. Dalam hal ini W_1 adalah *vector* bobot yang menghubungkan setiap *neuron* pada lapisan *input* ke *neuron* pertama pada lapisan *output*, W_2 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap *neuron* pada lapisan *input* ke *neuron* kedua pada lapisan *output* dan W_3 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap *neuron* pada lapisan *input* ke *neuron* ketiga pada lapisan *output*.
- c. Fungsiaktivasi (F) yang digunakan pada arsitektur jaringan LVQ adalah fungsi linier.
- d. Lapisan keluaran (Y) terdiri dari 3 *neuron* yang merupakan target dari jenis penyakit, yaitu: Y_1, Y_2, Y_3 di mana :
- Y_1 = Farangitis (Tenggorokan)
 - Y_2 = Sinusitis (Hidung)
 - Y_3 = Infeksi saluran telinga (Telinga)

Tabel. 1. Inisialisasi

NO	NAMA PASIEN	GEJALA PENYAKIT										(Y)
		X1 sampai X10										
1	Jansen siregar	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2	Tukino	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	2
3	Umri Munthe	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	3

Tabel.2. Bobot baru

maka w1 baru	0,9525	1	0,95	1	1	0	1	1	0	1
maka w2 baru	1	1	1	1	0	0	0,95	0,9525	1	0
Maka w3 baru	0	1	0	1	0	1	0,9549	0,95	0	1

Hasil akhir perhitungan manualnya dapat diketahui hasil perhitungan bobot jarak terkecil w_1 baru, w_2 baru, w_3 baru dan bobot jarak terkecil dari data latih.

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pelatihan dan pengujian Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *Learning Vector Quantization* dan untuk keseluruhan data penelitian yang dilakukan pelatihan dan pengujian dalam implementasi ini akan menggunakan *Tools Matlab 7.11*.

Tabel.3. Vektor (W) Pada Data Latih

NO	GEJALA PENYAKIT (X)										Target (Y)
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	2
3	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	3

1. Pengujian Data Latih Ke- 1 Menggunakan Aplikasi Matlab

Pengujian pada Data latih dan hasil perhitungan pada bobot terkecilnya adalah pada bobot ke 1 maka hasil bobot W_1 baru :

Tabel.4. Hasil Bobot W_1 Baru

W1 Baru	0,95	1	1	1	1	0	1	1	0	1
---------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Selanjutnya adalah hasil di Aplikasi terlihat pada Gambar 5.1 berikut :

```

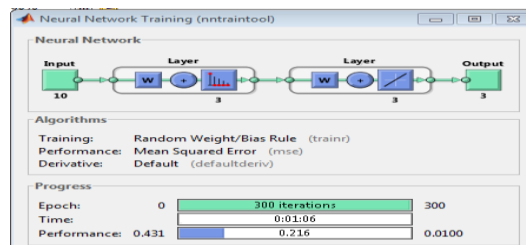
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
>> LVQ1
0 1 1 1 1 0 1 1 0 1
1
Epoch ke-1alfa=0.045
BobotAkhir =
Columns 1 through 9
0.9500 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0 1.0000 1.0000 0
1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0 0 1.0000 1.0000 1.0000
0 1.0000 0 1.0000 0 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0
Column 10
1.0000
0
1.0000
    
```

Gambar 5.1 Hasil Aplikasi Bobot W_1 Baru

2. Implementasi Pelatihan dan Pengujian ke 1

Pelatihan percobaan ke satu menggunakan 60% - 40% rincian parameter sebagai berikut :

1. *Input layer* sebanyak 10 *neuron*
2. *Kompetitif layer* sebanyak 3 *neuron*
3. *Linear layer* sebanyak 3 *neuron*
4. *Learning rate* sebesar 0.05
5. *Epoch* maksimum sebanyak 300 *epochs*
6. Nilai *goal* (toleransi *error*) sebesar 0.01



Gambar 5.2 Training Dengan Matlab

Gambar memperlihatkan bahwa pada *epoch* yang ke 300 diselesaikan dengan waktu 1 menit 06 detik. Di mana *Mean Square Error* (MSE) yang dihasilkan sebesar 0.216, artinya nilai MSE lebih besar dari nilai *goal* (toleransi *error*) yaitu sebesar 0.01. Hasil dari pelatihan dilakukan perbandingan antara target dengan hasil klasifikasi yang dilakukan pada pelatihan Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5. Perbandingan Target dan Klasifikasi

Target	1	2	3	1	2	3	2	1	3	3	2	1	3
		1	2	2	2	3	1	1	2	3	3	3	1
		1	2	3	2	2	1	3	2	1			
Klasifikasi	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3
		3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3
		3	2	3	2	2	3	3	2	3			

Data memperlihatkan perbandingan antara target dengan hasil klasifikasi yang dihasilkan dengan menggunakan *epoch* 300 dan *learning rate* 0.05. Tingkat akurasi yang dihasilkan adalah 67% dengan jumlah benar antara perbandingan target dan hasil klasifikasi.

Tabel 6. Hasil Pelatihan dan Pengujian

Percobaan	Pola Data		Jumlah Data		Pengujian Akurasi			
	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji		
1	60%	40%	34	23	67 %	23	65 %	17
2	70%	30%	40	17	67 %	27	64 %	11
3	80%	20%	45	12	68 %	31	58 %	7
4	90%	10%	49	8	67 %	33	62 %	5

Berdasarkan tabel di atas dari pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan dalam 4 pola data yang digunakan bahwa pola pembagian data 60% untuk data latih dan 40% untuk data uji yang memiliki klasifikasi yang tingkat akurasinya tinggi.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Implementasi dan Pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Learning Vector Quantization* dapat diterapkan dan dijadikan salah satu metode untuk mengklasifikasikan Penyakit Farangitis (Tenggorokan), Sinusitis (Hidung) dan Infeksi saluran telinga (Telinga) dengan menggunakan aplikasi *Matlab*.
2. Melalui pelatihan dan pengujian, jumlah data, Nilai *learning rate*, *iterasi* pada pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* dapat mempengaruhi tingkat akurasi klasifikasi yang dilakukan.
3. Berdasarkan hasil klasifikasi didapatkan hasil untuk mempermudah RSUD Rantauprapat Labuhanbatu dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit THT. Serta dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang penyakit THT sehingga masyarakat lebih antisipasi dengan penyakit tersebut. Kemudian hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pembandingan pada penelitian berikutnya.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat serta dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat dikemukakan saran. Dari saran yang diberikan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk mengembangkan penelitian ini. Adapun saran-saran yang dapat disampaikan penulis adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperbanyak jumlah *variabel input*.
2. Klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Learnig Vector Quantization* sangat berpengaruh dengan banyaknya data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan data pasien yang terkena penyakit Farangitis bagian Tenggorokan, Sinusitis pada bagian hidung dan Infeksi saluran telinga pada bagian Telinga lebih banyak lagi.
3. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Learnig Vector Quantization* yang lainnya seperti *Learnig Vector Quantization2* dan *Learnig Vector Quantization3* untuk kasus yang sama atau kasus yang lain namun bertujuan untuk klasifikasi dan akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alex Rikki Sinaga, 2012. *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk penentuan konsentrasi program studi bagi calon Mahasiswa baru STMIK BUDIDARMA MEDAN*. Volume 11 ISSN : 2301-9425.
- [2] Difla Yustisia Qur'aini, S. 2010. *Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization untuk aplikasi pengenalan tanda tangan* ISSN : 1907-5022
- [3] Dwyi Martha Simbolon. 2015. *Jaringan Syaraf Tiruan Analisa pengaruh kosmetik pada kerusakan kulit wajah menggunakan metode perceptron*. Volume IX ISSN : 2301-9425
- [4] Dini Anggraini, 2014 *Diagnosa penyakit Tenggorokan Hidung Telinga (THT) pada anak dengan menggunakan sistem pakar berbasis mobile android*.
- [5] Dewanto Harjunowibowo, 2015. *Pattern Recognition on paper currency's feature using LVQ Algorithm*.EECSI 2015
- [6] Eko Prasetyo, 2014. *Data Mining mengolah data menjadi informasi menggunakan Matlab*.
- [7] Elvia Budianita, U, 2015. *Penerapan Learning Vector Quantization Penentuan bidng konsentrasi tugas akhir Mahasiswa Teknik Informatika UIN Suska Riau*.Volume 1 ISSN : 2460-738X
- [8] Endi Permata, 2015. *Klasifikasi kualitas buah garcinia mangostana l. Menggunakan metode Learning Vector Quantization* .ISSN : 2089-9815
- [9] Fajar Rohman Hariri, .2015. *Learning Vector Quantization untuk klasifikasi Abstrak Tesis*.ISSN : 2354-5771
- [10] Hartatik, 2015. *Penerapan Algoritma Learning Vector Quantization Untuk Prediksi nilai akademis menggunakan instrumen AMS (Academic Motivation Scale)*.Volume.16 ISSN : 1411-3201
- [11] Imelda, Agus Harjoko, 2012. *Klasifikasi kendaraan menggunakan Learning Vector Quantization*.Volume.2 ISSN : 2088-3714
- [12] Nur Yanti, Maria Ulfah, 2015, *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk Clustering polutan kimia penyebab pencemaran udara*.Volume.3 ISSN : 2338-6649
- [13] Risky Meliawati, O, D.,2016 *Penerapan metode Learning Vector Quantization (LVQ) pada prediksi jurusan di SMA PGRI 1 Banjarbaru*.Volume.4 ISSN:2406-7857.
- [14] Suhaib Alzou'bi, D. H. A., Dr. Mohammad Al-Ma'aitah 2014. *Artificial Intelligence In Law Enforcement , A Review. International Journal of Advanced Technology (IJAIT)*, Volume.4.
- [15] Zekson Arizona Matondang, 2015. *Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation untuk penentuan kelulusan sidang skripsi*. Volume .IV ISSN : 2301-9425
- [16] Zainul Hakim, A, A.,2014. *Rancang bangun sisitem pakar deteksi dini penyakit Tenggorokan Hidung dan Telinga (THT)*.Volume.4 ISSN : 2088-1762