

**PENENTUAN BIDANG KONSENTRASI TUGAS AKHIR
MENGUNAKAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION
(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)**

Muhammad Siddik¹⁾, Sarjon Defit²⁾, Julius Santony³⁾

STIKOM Pelita Indonesia

Jl. Jend. Ahmad Yani No.78-88, Pulau Karam, Sukajadi, Kota Pekanbaru, Riau 28156

¹⁾e-mail: muhammadsiddk77@gmail.com

ABSTRACT: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Pelita Indonesia Pekanbaru has obstacles in increasing its graduates annually, regarding the Final Project (TA) problem. Many of the methods used in making the final task make the students difficult in determining the theme of their final project. So in determining the field of concentration Final Project outside the courses that they take, causing the work of the End Task becomes constrained and even tend to hire others in solving it. Neural Networks Learning Vector Quantization (LVQ) method can be applied in classifying the field of concentration of the final task in accordance with the pattern of course grades taken. The results of training and testing conducted on the data train with a total of 44 dataset data for training data and 28 datasets for test data, learning on epoch to 1500, 2500 and 5000 and learning rate 0.01, 0.03 and 0.05 obtained the same data accuracy rate of 75 % with the correct amount of data in the classification process of 33 datasets and 11 datasets that do not match the target or class. As for the test data, the data accuracy level of 82.1429% with the correct amount of data 23 datasets and 5 datasets that are not in accordance with the target or class.

Keywords: Artificial Neural Network, Learning Vector Quantization (LVQ), Final Project

ABSTRAK: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Pelita Indonesia Pekanbaru memiliki kendala dalam meningkatkan lulusan pertahunnya, mengenai masalah Tugas Akhir (TA). Banyak metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir menjadikan mahasiswa sulit dalam menentukan tema Tugas Akhir mereka. Sehingga dalam menentukan bidang konsentrasi Tugas Akhir di luar mata kuliah yang mereka ambil, menyebabkan pengerjaan Tugas Akhir menjadi terkendala bahkan cenderung untuk menyewa orang lain dalam menyelesaikannya. Jaringan Syaraf Tiruan metode Learning Vector Quantization (LVQ) dapat diterapkan dalam mengklasifikasikan bidang konsentrasi tugas akhir sesuai dengan pola nilai mata kuliah yang diambil. Hasil pelatihan dan pengujian yang dilakukan terhadap data latih dengan jumlah data sebanyak 44 dataset untuk data latih dan 28 dataset untuk data uji, dilakukan pembelajaran pada epoch ke 1500, 2500 dan 5000 dan learning rate 0.01, 0.03 dan 0.05 didapatkan tingkat akurasi data sama sebesar 75% dengan jumlah data benar dalam proses klasifikasi sebanyak 33 dataset dan 11 dataset yang tidak sesuai dengan target atau kelas. Sedangkan untuk data pengujian, tingkat akurasi data sebesar 82.1429% dengan jumlah data benar 23 dataset dan 5 dataset yang tidak sesuai dengan target atau kelas.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Learning Vector Quantization (LVQ), Tugas Akhir

I. PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Pelita Indonesia adalah perguruan tinggi yang ada di Pekanbaru, dengan komitmen menciptakan lulusan yang mempunyai kompetensi di bidang bisnis dan menguasai teknologi serta berwawasan global. Salah satu kendala dalam meningkatkan lulusan pertahunnya adalah masalah Tugas Akhir (TA), yang berbentuk proyek mandiri yang dilakukan oleh mahasiswa di bawah bimbingan dosen pembimbing. Kendala yang dihadapi mahasiswa adalah dalam menentukan bidang konsentrasi tugas akhir yang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Banyaknya bidang konsentrasi tugas akhir membuat mahasiswa merasa bingung dalam menentukan tema tugas akhir mereka, ini menyebabkan pengerjaan tugas akhir menjadi lama

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

bahkan cenderung untuk menyewa orang lain untuk mengerjakannya. Hal ini dikarenakan mahasiswa bebas dalam memilih mata kuliah pilihan berdasarkan bidang konsentrasi studi yang telah ditetapkan oleh jurusan. Pemilihan mata kuliah pilihan yang bersifat bebas ini bisa mempersulit mahasiswa untuk menentukan bidang konsentrasi tugas akhirnya.

Jaringan Syaraf Tiruan terawasi (*supervised*) seperti *Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing-masing unit *output* mewakili kategori atau kelompok tertentu, pemrosesan yang terjadi pada setiap *neuron* adalah mencari jarak terdekat antara satu vektor masukan ke bobot yang bersangkutan. Penerapan metode LVQ digunakan di dalam mencari bobot yang sesuai, untuk mengelompokkan vektor-vektor input ke dalam kelas-kelas yang telah diinisialisasikan pada saat pembentukan jaringan LVQ.

Jaringan syaraf tiruan LVQ diharapkan dapat digunakan dalam mengklasifikasikan bidang konsentrasi tugas akhir yang sesuai dengan pola nilai mata kuliah yang diambil, berdasarkan nilai mata kuliah wajib dan nilai mata kuliah pilihan yang diambil oleh mahasiswa jurusan manajemen di STIE Pelita Indonesia Pekanbaru. Tingkat akurasi hasil pengklasifikasian tergantung pada jumlah data yang digunakan dalam proses pembelajaran, semakin banyak data yang dilatih tingkat akurasi pada pengujiannya akan semakin baik karena pola pelatihan yang tersimpan akan semakin banyak.

II. KAJIAN LITERATUR

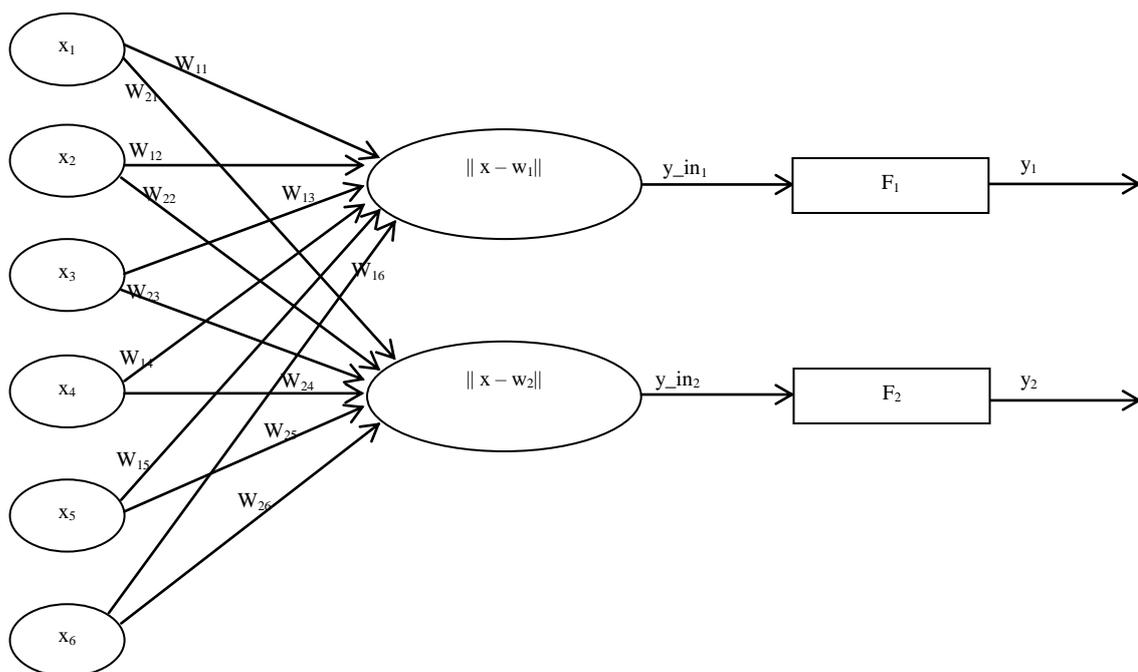
1. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang menyerupai jaringan syaraf biologis, seperti otak manusia mengerjakan fungsi atau tugas-tugas tertentu, dengan kemampuan menyimpan pengetahuan berdasarkan pengalaman dan menjadikan simpanan pengetahuan yang dimiliki menjadi bermanfaat [1].

2. *Learning Vector Quantization* (LVQ)

LVQ merupakan metode yang digunakan untuk pelatihan pada data dengan jumlah besar dan di kelompokkan berdasarkan arsitekturnya (target/kelas sudah ditentukan sebelumnya) [2].

Arsitektur LVQ disajikan pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan LVQ dengan 6 Unit Input 2 Vektor Bobot

Berdasarkan gambar 2.1, tampak bahwa dalam LVQ terdapat dua vektor bobot yang menghubungkan setiap *neuron* masukan dengan *neuron* keluaran sehingga dapat dikatakan bahwa setiap neuron keluaran pada LVQ berhubungan dengan sebuah vektor bobot. Untuk melakukan proses pengenalan dan pembelajaran, LVQ menggunakan operasi-operasi vektor. Pola-pola akan disajikan dalam bentuk vektor. Pemrosesan yang terjadi pada setiap *neuron* adalah mencari jarak antara suatu vektor input ke bobot yang bersangkutan (w_1 dan w_2). Dalam hal ini w_1 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan *input* ke *neuron* pertama pada lapisan output, sedangkan w_2 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan *input* ke *neuron* kedua pada lapisan output. Fungsi aktivasi (F) yang digunakan pada arsitektur jaringan LVQ adalah fungsi linier. Tujuannya adalah agar diperoleh keluaran yang sama dengan masukan, sesuai dengan rumus fungsi linier yaitu $y = x$. Fungsi aktivasi F_1 akan memetakan y_{in1} ke $y_1 = 1$ apabila $|x - w_1| < |x - w_2|$, dan $y_1 = 0$ jika sebaliknya. Demikian pula fungsi aktivasi F_2 , akan memetakan y_{in2} ke $y_2 = 1$ apabila $|x - w_2| < |x - w_1|$ dan $y_2 = 0$ jika sebaliknya [3].

Langkah yang dilakukan dalam metode LVQ adalah [2] :

Dimisalkan vektor input yang digunakan sebanyak n buah data, dengan m buah vektor output. Data-data tersebut akan dibagi dalam kelas.

1. Langkah pertama yang dilakukan menghitung nilai bobot-bobot akhir menggunakan algoritma pelatihan sebagai berikut :

- a. Tetapkan nilai bobot awal variabel *input* ke- j menuju ke kelas ke- i yang disimbolkan dengan w_{ij} di mana $i = 1, 2, \dots, n$; dan $j = 1, 2, \dots, m$.
- b. Tetapkan *parameter learning rate* yang disimbolkan dengan α .
- c. Tetapkan pengurangan *learning rate* : $Dec\alpha$.
- d. Tetapkan *minimal learning rate* yang diperbolehkan : $Min\alpha$.
- e. Masukkan :

- Vektor input x_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, n$.
- Target berupa kelas sebanyak k buah yang disimbolkan dengan t_k .
- f. Tetapkan kondisi awal : $epoch = 0$
- g. Lakukan iterasi langkah-langkah di bawah ini jika nilai $\alpha \geq Min\alpha$
 - $epoch = epoch + 1$ (1)
 - kerjakan j sedemikian hingga $\|x_i - w_j\|$ minimum dengan $j = 1, 2, \dots, k$ (2)
 - perbaiki w_j dengan ketentuan :
 - jika $t = c_j$ maka hitung

$$w_j = w_j + \alpha (x_i - w_j) \quad (3)$$
 - jika $t \neq c_j$ maka hitung

$$w_j = w_j - \alpha (x_i - w_j) \quad (4)$$
 - kurangi nilai α . Pengurangan nilai α bisa dilakukan dengan rumus :

$$\alpha = \alpha - Dec\alpha \quad (5)$$

$$\alpha = \alpha * Dec\alpha \quad (6)$$

2. Setelah dilakukan pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (w). Bobot ini akan digunakan untuk melakukan pengujian pada input yang datang. Pengujian dilakukan dengan langkah-langkah :

1. Masukkan data yang akan diuji, misalnya x_{ij} 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

5. Tugas Akhir/Skripsi

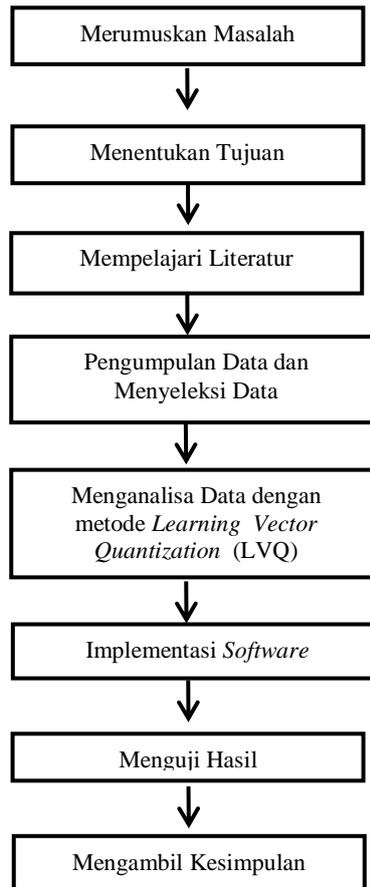
Skripsi adalah karya tulis ilmiah seorang mahasiswa dalam menyelesaikan program S1, yang merupakan bukti kemampuan akademik mahasiswa bersangkutan dalam penelitian dengan topik yang sesuai dengan bidang studinya. Skripsi disusun dan dipertahankan untuk mencapai gelar sarjana strata satu. Biasanya, skripsi menjadi salah satu syarat kelulusan. [4].

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

STIE Pelita Indonesia Pekanbaru mempunyai aturan tersendiri bagi mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk mengambil mata kuliah Tugas Akhir (TA)/Skripsi, mahasiswa/i harus mengikuti tahap-tahap berikut ini:

1. Mahasiswa harus mengajukan Rancangan Usulan Penelitian (RUP).
2. Pengajuan seminar proposal penelitian.
3. Pelaksanaan seminar proposal penelitian.
4. Penetapan dosen pembimbing tugas akhir/skripsi.
5. Proses pembimbingan tugas akhir/skripsi.
6. Pelaksanaan ujian sidang tugas akhir/skripsi komprehensif.

III. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar : 3.1 Alur Metodologi penelitian

IV ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1. Analisa Kebutuhan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Pelita Indonesia Pekanbaru yang telah mengambil mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan yang sudah ditempuh pada akhir studi tahun 2016. Adapun variabel data adalah Nilai Mahasiswa

Data tersebut dikelompokkan ke dalam tiga puluh lima variabel untuk mata kuliah wajib dan sembilan variabel untuk mata kuliah pilihan.

Selain data masukan, pada metode LVQ target/kelas yang diinginkan sudah ditentukan terlebih dahulu, di mana kelas pada bidang konsentrasi tugas akhir ini ada 3 target kelas 1. Manajemen Sumber Daya Manusia, 2. Manajemen Pemasaran dan 3. Manajemen Keuangan.

Data tersebut dilambang dengan variabel-variabel $x_1 \dots x_{35}$ merupakan variabel yang ditetapkan sebagai variabel masukan/*input*, sedangkan pada variabel satuan nilai yang merupakan

bidang konsentrasi tugas akhir yang ditetapkan sebagai variabel target/kelas, seperti pada table 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Variabel Masukan Mata Kuliah Wajib

Variabel	Keterangan
x ₁	Bobot Nilai Bahasa Inggris I
x ₂	Bobot Nilai Pengantar Ekonomi Mikro
x ₃	Bobot Nilai Pengantar Akuntansi I
x ₄	Bobot Nilai Matematika Bisnis
x ₅	Bobot Nilai Pengantar Manajemen
x ₆	Bobot Nilai Bahasa Inggris II
x ₇	Bobot Nilai Pengantar Akuntansi II
x ₈	Bobot Nilai Matematika Bisnis Lanjutan
x ₉	Bobot Nilai Pengantar Ekonomi Makro
x ₁₀	Bobot Nilai Manajemen Keuangan I
x ₁₁	Bobot Nilai Statistik Bisnis
x ₁₂	Bobot Nilai Ekonomi Manajerial
x ₁₃	Bobot Nilai Akuntansi Biaya I
x ₁₄	Bobot Nilai Manajemen SDM I
x ₁₅	Bobot Nilai Manajemen Operasi
x ₁₆	Bobot Nilai Manajemen Pemasaran
x ₁₇	Bobot Nilai Manajemen Keuangan II
x ₁₈	Bobot Nilai Akuntansi Biaya II
x ₁₉	Bobot Nilai Manajemen Pemasaran II
x ₂₀	Bobot Nilai Manajemen SDM II
x ₂₁	Bobot Nilai Statistik Bisnis Lanjutan
x ₂₂	Bobot Nilai Manajemen Operasi II
x ₂₃	Bobot Nilai Akuntansi Manajemen

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

x24	Bobot Nilai Metodologi Penelitian Bisnis
x25	Bobot Nilai Akuntansi Manajemen Lanjutan
x26	Bobot Praktika Statistik Bisnis

Tabel 4.2 Variabel Masukan Mata Kuliah Pilihan

Variabel	Keterangan
X ₂₇	Bobot Nilai Manajemen SDM Internasional
X ₂₈	Bobot Nilai Manajemen Produktifitas dan Kualitas
X ₂₉	Bobot Nilai Perencanaan dan Pengembangan SDM
X ₃₀	Bobot Nilai Manajemen Pemasaran Gelobal
X ₃₁	Bobot Nilai Prilaku Konsumen dan Komunikasi Pemasaran
X ₃₂	Bobot Nilai Riset Pemasaran
X ₃₃	Bobot Nilai Manajemen Keuangan Internasional
X ₃₄	Bobot Nilai Manajemen Kas dan Portfolio
X ₃₅	Bobot Nilai Manajemen Inventasi dan Pasar Modal

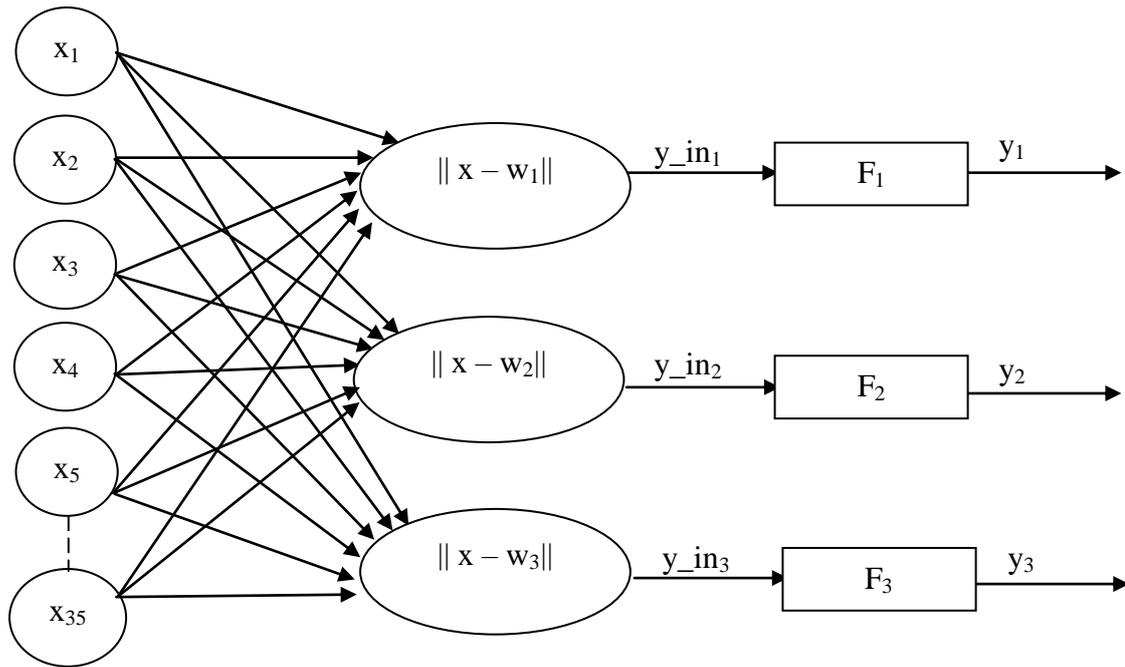
Tabel 4.3 Keterangan Kelas Bidang Konsentrasi yang dicapai

Target/Kelas	Keterangan
1	Manajemen Sumber Daya Manusia
2	Manajemen Pemasaran
3	Manajemen Keuangan

4.2 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ)

Jaringan Syaraf Tiruan dirancang dengan menggunakan algoritma pembelajaran LVQ dengan struktur jaringan kompetitif di mana setiap unit keluaran merepresentasikan sebuah kelas tertentu. Setiap *input* akan bersaing untuk dapat masuk ke dalam suatu kelas. Hasil dari lapisan kompetitif ini berupa kelas, yang kemudian akan dihubungkan dengan lapisan *output* oleh fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi (*F*) yang digunakan pada arsitektur jaringan LVQ adalah fungsi *linier*, tujuannya adalah agar diperoleh keluaran yang sama dengan masukan. Sesuai dengan rumus fungsi *linier* yaitu $y = x$.

Berdasarkan variabel masukan dan kelas yang ingin dicapai tersebut, maka dapat digambarkan arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan LVQ yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gamabar 4.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan LVQ untuk Klasifikasi Bidang Konsentrasi Tugas Akhir

4.3 Perhitungan Manual Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ)

Pada perhitungan manual ini menggunakan 10 data nilai dari mahasiswa jurusan manajemen yang telah selesai tugas akhir, di ambil 35 mata kuliah yang berpengaruh langsung terhadap penentuan bidang kosentrasi tugas akhir.

Menetapkan data yang dijadikan inialisasi vektor w pada data latih yaitu data ke 1, ke 2, dan data ke 3. Vektor x pada data latih yaitu data ke 4, ke 5, ke 6, ke7 ke 8, ke 9, dan ke 10. Penentuan bobot awal ini dengan syarat 3 target/kelas terwakili yaitu target/kelas 1, 2 dan 3.

No	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	...	x ₃₅	y
1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	...	0	1
2	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	...	0	2
3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	...	4	3
4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	...	0	1
5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	...	4	3
6	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	4	...	0	2
7	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	...	0	1
8	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	...	0	2
9	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	...	0	1
10	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	...	0	2

Bobot Awal Data Latih

Inialisasi nilai MaxEpoch = 10, *learning rate* (α) = 0,05, dan pengurangan sebesar $0,1 * \alpha$, minimal *error* 0.01.

Untuk melakukan perhitungan secara manual pada data latih untuk memperoleh bobot terakhir adalah sebagai berikut :

Epoch ke-1;

1. Data latih 1 (data ke 4) = (4, 4 3, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0)

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

Jarak terhadap:

- a. Bobot ke 1 (w_1) = (3, 3, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 0)

$$\text{Jarak} = \|x_{4j} - w_{1j}\|$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{\begin{matrix} (4-3)^2+(4-3)^2+(3-4)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+ \\ (3-4)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(3-4)^2+(4-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(3-3)^2+ \\ (4-3)^2+(4-3)^2+(3-4)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+ \\ (4-4)^2+(4-4)^2+(3-3)^2+(3-3)^2+(3-3)^2+(0-0)^2+ \\ (0-0)^2+(0-0)^2+(0-0)^2+(0-0)^2+(0-0)^2 \end{matrix}}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{20} = 4.472135955$$

- b. Bobot ke 2 (w_2) = (3, 4, 4, 4, 3, 3, 4, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 0, 0, 0, 4, 3, 3, 0, 0, 0)

$$\text{Jarak} = \|x_{4j} - w_{2j}\|$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{\begin{matrix} (4-3)^2+(4-4)^2+(3-4)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(4-4)^2+ \\ (3-4)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+(3-4)^2+(4-4)^2+(3-4)^2+(4-4)^2+(3-4)^2+ \\ (4-4)^2+(4-3)^2+(3-4)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+ \\ (4-4)^2+(4-4)^2+(3-0)^2+(3-0)^2+(3-0)^2+(0-4)^2+ \\ (0-3)^2+(0-3)^2+(0-0)^2+(0-0)^2+(0-0)^2 \end{matrix}}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{76} = 8.717797887$$

- c. Bobot ke 3 (w_3) = (4, 3, 3, 4, 3, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 4, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 3, 4, 4, 4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 3, 4)

$$\text{Jarak} = \|x_{4j} - w_{3j}\|$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{\begin{matrix} (4-4)^2+(4-3)^2+(3-3)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+ \\ (3-3)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(3-4)^2+(4-4)^2+(3-3)^2+ \\ + (4-3)^2+(4-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(4-3)^2+(4-4)^2+(4-3)^2+ \\ (4-4)^2+(4-4)^2+(4-4)^2+(3-0)^2+(3-0)^2+(3-0)^2+(0-0)^2+ \\ (0-0)^2+(0-0)^2+(0-3)^2+(0-3)^2+(0-4)^2 \end{matrix}}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{73} = 8.544003745$$

Setelah dilakukan perhitungan jarak pada data ke 4 sebagai data masukan (x) terhadap bobot (w_1), (w_2) dan (w_3) maka di dapat jarak terkecil ada pada bobot ke 1 dengan jarak ($J = 1$) dan target data latih ke 4 = 1.

Jadi $T = J$ maka bobot ke 1 (w_1 baru) adalah $w_j = w_j + \alpha (x_i - w_j)$ yaitu:

$$\begin{aligned} w_{1baru} &= w_{11} + \alpha * (x_{41} - w_{11}) = 3 + 0.05 * (4 - 3) = 3.05 \\ w_{1baru} &= w_{12} + \alpha * (x_{42} - w_{12}) = 3 + 0.05 * (4 - 3) = 3.05 \\ w_{1baru} &= w_{13} + \alpha * (x_{43} - w_{13}) = 4 + 0.05 * (3 - 4) = 3.95 \\ w_{1baru} &= w_{14} + \alpha * (x_{44} - w_{14}) = 3 + 0.05 * (4 - 3) = 3.05 \\ w_{1baru} &= w_{15} + \alpha * (x_{45} - w_{15}) = 3 + 0.05 * (4 - 3) = 3.05 \\ &\dots \\ &\dots \\ w_{1baru} &= w_{131} + \alpha * (x_{431} - w_{131}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) = 0 \\ w_{1baru} &= w_{132} + \alpha * (x_{432} - w_{132}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) = 0 \\ w_{1baru} &= w_{133} + \alpha * (x_{433} - w_{133}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) = 0 \\ w_{1baru} &= w_{134} + \alpha * (x_{434} - w_{134}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) = 0 \\ w_{1baru} &= w_{135} + \alpha * (x_{435} - w_{135}) = 0 + 0.05 * (0 - 0) = 0 \end{aligned}$$

Maka bobot (w_1 baru) adalah (3.05, 3.05, 3.95, 3.05, 3.05, 3.05, 3.05, 4, 3.95, 3.05, 4, 3.95, 3.05, 3, 3.05, 3, 3.05, 3.05, 3.95, 3.05, 3.05, 3.05, 3.05, 4, 4, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0). Bobot (w_1 baru) inilah yang nantinya akan digunakan sebagai bobot ke 1 untuk perhitungan jarak terhadap data latih ke 5.

Proses perhitungan ini akan terus berlanjut sampai data latih ke 44, karena dari 72 dataset yang ada, 44 data sebagai data latih (*training*) dan 28 data sebagai data uji (*testing*).

V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Proses pengujian dilakukan untuk menguji kebenaran dari hasil pengolahan data, semua data akan dilakukan pelatihan dan pengujian dengan menggunakan *Software Matlab 7.11*, sehingga nantinya dapat mengetahui apakah hasil perhitungan manual sesuai dengan yang diharapkan.

5.1 Pengujian Hasil Pengolahan Data dengan Matlab 7.11

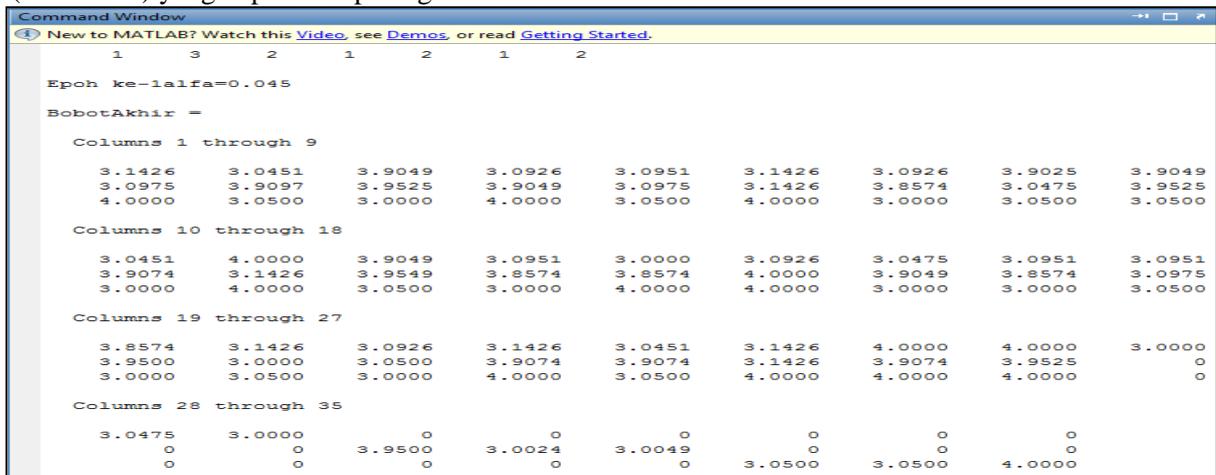
Sebelum dapat melakukan pengujian terhadap data yang ada, maka langkah yang dilakukan adalah mempersiapkan data masukan terlebih dahulu dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Data Nilai Mahasiswa Jurusan Manajemen

No	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	...	X ₃₅	y
1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	...	0	1
2	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	...	0	2
3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	...	4	3
4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	...	0	1
5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	...	4	3
6	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	4	...	0	2
7	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	...	0	1
8	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	...	0	2
9	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	...	0	1
10	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	...	0	2
...
67	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	...	0	1
68	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	...	0	2
69	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	...	0	1
70	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	...	4	3
71	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	...	0	1
72	2	2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	...	0	2

5.1.1 Implementasi Data Latih 7 (Data Ke 10)

Berikut ini implementasi dengan menggunakan aplikasi *Matlab 7.11* untuk data latih 7 (data ke 10) yang dapat lihat pada gambar 5.1 di bawah ini:



Gambar 5.1 Output Implementasi Data Latih 7 (Data Ke 10)

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

Dari gambar 5.1 di atas dijelaskan bahwa pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *Matlab 7.11* pada data latih 7 (data ke 10) menghasilkan bobot baru w_1 , w_2 dan w_3 . Penghitungan manual yang telah dilakukan dengan *Microsoft Excel* pada bab IV adalah sama. Berikut hasil bobot baru w_1 , w_2 dan w_3 .

Tabel 5.2 Bobot Baru Penghitungan Manual Menggunakan Data Latih Ke 7

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
w_1	3.1426	3.0451	3.9049	3.0926	3.0951	3.1426	3.0926	3.9025	3.9049	3.0451
w_2 baru	3.0975	3.9098	3.9525	3.9049	3.0975	3.1426	3.8574	3.0475	3.9525	3.9074
w_3	4	3.05	3	4	3.05	4	3	3.05	3.05	3
	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20
w_1	4	3.9049	3.0951	3	3.0926	3.0475	3.0951	3.0951	3.8574	3.1426
w_2 baru	3.1426	3.9549	3.8574	3.8574	4	3.9049	3.8574	3.0975	3.95	3
w_3	4	3.05	3	4	4	3	3	3.05	3	3.05
	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30
w_1	3.0926	3.1426	3.0451	3.1426	4	4	3	3.0475	3	0
w_2 baru	3.05	3.9074	3.9074	3.1426	3.9074	3.9525	0	0	0	3.95
w_3	3	4	3.05	4	4	4	0	0	0	0
	x31	x32	x33	x34	x35					
w_1	0	0	0	0	0					
w_2 baru	3.0024	3.0049	0	0	0					
w_3	0	0	3.05	3.05	4					

5.2 Pelatihan dan Pengujian Learning Vector Quantization (LVQ)

Pelatihan dan pengujian Jaringan Syaraf Tiruan LVQ dilakukan sebanyak 9 kali percobaan dengan iterasi atau *epoch* dan *learning rate* yang berbeda-beda untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang akurat. Selain itu, dibutuhkan pengaturan parameter jaringan yang lainnya, yaitu nilai *goal* (toleransi maksimal *error*) diambil dari nilai yang terkecil yaitu 0.01

Tabel 5.3 Arsitektur dan Parameter Pelatihan dan Pengujian

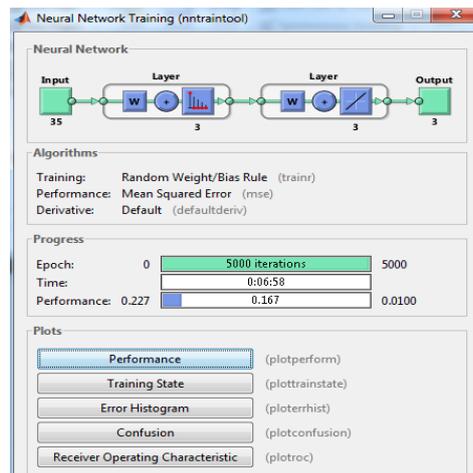
No.	Arsitektur			Parameter		
	Input Layer	Kompetitif Layer	Linear Layer	Epoch	Learning Rate	Goal
1	35	3	3	1500	0.01	0.01
2	35	3	3	1500	0.03	0.01
3	35	3	3	1500	0.05	0.01
4	35	3	3	2500	0.01	0.01
5	35	3	3	2500	0.03	0.01
6	35	3	3	2500	0.05	0.01
7	35	3	3	5000	0.01	0.01
8	35	3	3	5000	0.03	0.01
9	35	3	3	5000	0.05	0.01

Pelatihan dan pengujian arsitektur jaringan dilakukan 9 kali percobaan dengan *epoch* dan *learning rate* yang berbeda. Ini dilakukan untuk mendapatkan *performance* yang baik yang digunakan untuk memprediksi penentuan bidang konsentrasi tugas akhir bagi mahasiswa STIE Pelita Indonesia Pekanbaru khususnya jurusan manajemen.

Data masukan jumlah data yang digunakan sebanyak 72 *dataset*, lihat tabel 5.1, kemudian dibagi menjadi 2 bagian 44 *dataset* untuk data latih dan 28 *dataset* untuk data uji. Sedangkan data target dibagi menjadi 2 untuk target latih 44 dan 28 untuk target uji dengan target/kelas terdiri dari 1, 2, dan 3, data inilah yang nantinya digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian. Data-data tersebut disimpan dengan nama file yang berbeda-beda dan diletakan pada satu buah folder ini bertujuan agar saat pemanggilan file akan lebih memudahkan user.

1. Pelatihan Percobaan ke 9 (sembilan)

Parameter yang digunakan *Input layer* sebanyak 35, kompetitif *layer* sebanyak 3, *linear layer* sebanyak 3, *learning rate* sebesar 0.05, *epoch* maksimum sebanyak 5000, nilai *goal* (toleransi *error*) sebesar 0.01.



Gambar 5.2 Pelatihan Percobaan dengan *Epoch* 5000 dan *Learning Rate* 0.05

Pada *epoch* yang 5000 waktu penyelesaian 6:58 detik, di mana *performance* yang dihasilkan sebesar 0.227 lebih besar dari nilai *goal* (toleransi *error*) sebesar 0.01.

Tabel 5.4 Hasil Klasifikasi Pelatihan Percobaan 9 (sembilan)

Data ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Target Data Latih	1	2	3	1	3	2	1	2	1	2	2
Hasil Klasifikasi	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2
Data ke	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Target Data Latih	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Hasil Klasifikasi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Data ke	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Target Data Latih	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1
Hasil Klasifikasi	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Data ke	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Target Data Latih	2	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2
Hasil Klasifikasi	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2

Berdasarkan hasil klasifikasi pelatihan data latih sebanyak 44 *dataset* menunjukkan bahwa terdapat 11 *dataset* yang tidak sesuai dengan target atau terjadi kesalahan dan 33 *dataset* yang masuk pada target/kelas yang sama. Percobaan pelatihan dan pengujian ini menghasilkan akurasi data latih sebesar 75%.

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

Setelah percobaan pelatihan data di analisa dengan seksama, saatnya menganalisa percobaan pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian Percobaan ke 9 (sembilan)

Data ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Target Data Latih	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Hasil Klasifikasi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Data ke	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Target Data Latih	2	2	3	2	1	2	1	2	1	3
Hasil Klasifikasi	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3
Data ke	21	22	23	24	25	26	27	28		
Target Data Latih	1	2	2	3	2	2	2	2		
Hasil Klasifikasi	2	2	2	3	2	2	2	2		

Pengujian ini menggunakan parameter yang digunakan *Input layer* sebanyak 35, kompetitif *layer* sebanyak 3, *linear layer* sebanyak 3, *learning rate* sebesar 0.05, *epoch* maksimum sebanyak 5000, nilai *goal* (toleransi *error*) sebesar 0.01.

Tabel 5.5 Hasil Klasifikasi Pengujian Percobaan 9 (sembilan)

Berdasarkan hasil klasifikasi percobaan pengujian data latih sebanyak 28 *dataset* menunjukkan bahwa terdapat 5 *dataset* yang tidak sesuai dengan target atau terjadi kesalahan dan 23 *dataset* yang masuk pada target/kelas yang sama. Percobaan pelatihan dan pengujian menghasilkan akurasi data uji sebesar 82.1429%.

Percobaan dan pelatihan dalam analisa ini menggunakan perbandingan 60 persen berbanding 40 persen. Sebenarnya perbandingan data ini merupakan pilihan saja, pembagian data boleh juga dilakukan 70 persen berbanding 30 persen atau 50 persen berbanding 50 persen, sehingga nantinya di dapat *performance* yang terbaik untuk mengklasifikasikan penentuan bidang konsentrasi tugas akhir menggunakan metode LVQ

Tabel 5.6 Percobaan Perbandingan Persentase Data

Percobaan	Parameter		Pengujian Akurasi		Jumlah	
	Iterasi	Learning Rate	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji
50 – 50 %	5000	0.05	72.2222%	83.3333%	36	36
60 – 40 %	5000	0.05	75%	82.1429%	44	28
70 – 30 %	5000	0.05	78%	77.2727%	50	22

Dari tabel hasil perbandingan persentase di atas dapat dilihat *performance* terbaik itu ada di 60 persen berbanding 40 persen, sehingga dalam penelitian ini menggunakan perbandingan data tersebut dengan harapan hasil dari pengklasifikasian penentuan bidang tugas akhir dapat lebih maksimal.

VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa dan pengujian maka dapat disimpulkan Metode LVQ dapat dijadikan sebagai salah satu solusi dalam mengklasifikasikan bidang konsentrasi tugas akhir mahasiswa, dan juga dapat diuji dengan menggunakan *Software* aplikasi

Matlab 7.11. Pada penelitian ini jumlah *epoch* dan *learning rate* tidak berpengaruh terhadap data latih dan data uji untuk hasil akurasi dan klasifikasi.

6.2 Saran

Hasil dari penelitian ini hendaknya diimplementasikan pada awal semester 7, dan untuk masa yang akan datang agar dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode yang lain atau menggabungkan dua metode, serta ditambahkan beberapa variabel data masukan.

REFERENSI

- [1] Simbolon D.M., (2015). “Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Kosmetik Pada Kerusakan Kulit Wajah Menggunakan Metode *Perceptron*”. Jurnal Pelita Informatika Budi Darma. Vol 9, No: 3, April 2015, ISSN: 2301 – 9425.
- [2] Hartatik, (2015). “Penerapan Algoritma *Learning Vector Quantization* Untuk Prediksi Nilai Akademik Menggunakan Instrumen AMS (*Academic Motivation Scale*)”. Jurnal Teknik Informatika, STMIK AMIKOM Yogyakarta. Vol 16, No: 3, September 2013, ISSN: 1411 – 3201.
- [3] Hidayati N. dan Warsito B., (2010). “Prediksi Terjangkitnya Penyakit Jantung Dengan Metode *Learning Vector Quantization*”. Jurnal Media Statistika, FMIPA UNDIP. Vol 3, No: 1, Juni 2010
- [4] Tatan Z.M., (2011). “Analisis Prokrastinasi Tugas Akhir/Skripsi”. Jurnal Formatif, Universitas Indraprasta PGRI. Vol 2(1): 82-89 ISSN: 2088 – 351x
- [5] Harjunowibowo D., Hartati S., Ariyuana R. dan Budianto A., (2015). “*Pattern Recognition on Paper Currency’s Feature Using LVQ Algorithm*”. Jurnal *Proceeding Of International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI 2015)*.
- [6] Meliawati R., Susanto O. dan Kartini D., (2016). “Penerapan Metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* Pada Prediksi Jurusan Di SMA PGRI 1 Banjarbaru”. Jurnal Ilmu Komputer, FMIPA UNLAM. Vol 4, No: 1, Februari 2016, ISSN: 2406 – 7857
- [7] Hariri R.F., Utami E. dan Amborowati A., (2015). “*Learning Vector Quantization* untuk Klasifikasi Abstrak Tesis”. Jurnal Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta. Vol 2, No: 2, Februari 2015 – April 2015, ISSN: 2354 – 5771.
- [8] Budianita E. dan Arni U.D., (2015) “Penerapan *Learning Vector Quantization* Penentuan Bidang Kosentrasi Tugas Akhir (Studi Kasus : Mahasiswa Teknik Informatika UIN Suska Riau”. Jurnal CoreIT, Vol. 1 No.2, Desember 2015 ISSN: 2460-738X.
- [9] Husen R., Sutikno T. dan Pujianta A., (2015). “Pengenalan Pola Sidik Jari Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik”. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Ahmad Dahlan. Vol 1, No: 1, Juli 2015.
- [10] Siang J.J., (2009). “Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan *Matlab*”. Penerbit Andi Yogyakarta.
- [11] Matondang Z.A., (2013). “Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma *Backpropagation* Untuk Penentuan Kelulusan Sidang Skripsi”. Jurnal Pelita Informatika Budi Darma. Vol 4, No: 1, Agustus 2013, ISSN: 2301 – 9425.

(Studi Kasus di Jurusan Manajemen STIE Pelita Indonesia Pekanbaru)

- [12] Simbolon D.M., (2015). “Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Kosmetik Pada Kerusakan Kulit Wajah Menggunakan Metode *Perceptron*”. Jurnal Pelita Informatika Budi Darma. Vol 9, No: 3, April 2015, ISSN: 2301 – 9425.
- [13] Sinaga A.R., (2012) “Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Penentuan Konsentrasi Program Studi Bagi Calon Mahasiswa Baru Stmik Budidarma Medan”. Jurnal Pelita Informatika Budi Darma. Vol 2, Desember 2012, ISSN: 2301-9425
- [14] Permata E. dan Suherman A., (2015) “Klasifikasi Kualitas Buah *Garcinia Mangostana L.* Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization*”. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi. Vol. 5 ISSN: 2089-9815.
- [15] Solikhah M., Nuryani dan Darmanto., (2015). “Deteksi Aritmia Pada Elektrokardiogram Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Kelas Jamak Menggunakan Fitur Interval RR, Lebar QRS Dan Gradien Gelombang R”. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya, Universitas Sebelas Maret. Vol 11, No: 1, Januari 2015.
- [16] Wuryandari D.M. dan Afrianto I., (2012). “Perbandingan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan *Learning Vector Quantization* Pada Pengenalan Wajah”. Jurnal Komputer dan Informatika, Universitas Komputer