

## Penerapan *Learning Vector Quantization* Penentuan Bidang Konsentrasi Tugas Akhir (Studi Kasus: Mahasiswa Teknik Informatika UIN Suska Riau)

Elvia Budianita<sup>1</sup>, Ulthi Desi Arni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. H.R. Soebrantas no. 155 KM. 18 Simpang Baru, Pekanbaru 28293  
elvia.budianita@gmail.com<sup>1</sup>, ulthy.flo3vhy@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstrak** – Penentuan bidang konsentrasi studi tugas akhir diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam menentukan bidang tugas akhirnya sesuai dengan pola nilai mata kuliah yang diambilnya. Banyaknya bidang tugas akhir membuat mahasiswa merasa bingung menentukan tema tugas akhirnya. Sehingga banyak mahasiswa menentukan bidang konsentrasi studi tugas akhirnya diluar mata kuliah yang mereka ambil. Jika mahasiswa memilih bidang konsentrasi tugas akhir sesuai mata kuliah yang mereka ambil, maka mahasiswa tersebut dapat dengan cepat menyelesaikan tugas akhirnya tanpa harus mempelajari metode terlebih dahulu. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah media yang dapat membantu mahasiswa dalam menentukan bidang tugas akhirnya yang sesuai dengan pola nilai mata kuliah yang diambil. Metode yang digunakan yaitu Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). LVQ adalah metode jaringan syaraf tiruan yang mempelajari pola nilai dan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini tergantung pada jarak antara vector input. Jika dua vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut kedalam kelas yang sama.

**Kata Kunci** – *Learning Vector Quantization*, Nilai Mahasiswa, Penentuan Bidang Konsentrasi.

### PENDAHULUAN

Setiap jurusan di setiap Universitas manapun tentu memiliki aturan akademik yang berbeda. Begitu juga dengan kurikulum yang diterapkan. Sebagai contoh kurikulum di jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, sejumlah mata kuliah

dasar wajib diambil oleh setiap mahasiswa, termasuk beberapa mata kuliah pilihan. Mata kuliah pilihan diambil berdasarkan bidang konsentrasi studi yang dipilih oleh mahasiswa untuk mempermudah siswa dalam menentukan minatnya dalam pembuatan tugas akhir. Penentuan bidang konsentrasi ini seharusnya menjadi hal yang sangat penting meskipun mahasiswa dibebaskan memilih kedua-duanya saat mengambil mata kuliah pilihan. Pemilihan mata kuliah pilihan yang bersifat bebas ini bisa mempersulit mahasiswa untuk menentukan bidang konsentrasi tugas akhirnya. Karena konsentrasi merupakan keahlian khusus atau spesialisasi masing-masing bagi mahasiswa.

Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pengelola informasi yang memiliki karakter seperti jaringan biologis, yaitu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Adapun beberapa metode yang biasa diterapkan dalam jaringan syaraf tiruan adalah: *backpropagation*, *Learning vector quantization* (LVQ), *hopfield*, ADALINE dan lain sebagainya. *Learning vector quantization* (LVQ) adalah adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor *input*. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor *input*. Jika dua vektor *input* mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor *input* tersebut kedalam kelas yang sama.

Jaringan syaraf tiruan LVQ diharapkan dapat digunakan untuk menentukan bidang konsentrasi studi tugas akhir berdasarkan nilai matakuliah wajib dan pilihan yang telah diambil karena hasil perhitungan yang didapatkan cukup akurat. Semakin banyak data yang dilatih tingkat akurasi pada pengujiannya akan semakin baik karena banyaknya pola pelatihan yang tersimpan. Pada penelitian ini menggunakan data latih dari data nilai mata kuliah wajib dan pilihan 51 orang mahasiswa teknik informatika yang telah selesai tugas akhir atau dalam tahap pelaksanaan tugas

akhir, minimal telah melakukan seminar proposal. Sedangkan untuk data ujinya akan dipilih 10 orang mahasiswa teknik informatika yang telah selesai tugas akhir atau dalam tahap pelaksanaan tugas akhir, minimal telah melakukan seminar proposal.

## LANDASAN TEORI

### A. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah representasi buatan dari otak manusia yang mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran berjalan [1].

JST adalah prosesor tersebar paralel yang sangat besar dimana memiliki kecenderungan menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. JST menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu pengetahuan diperoleh dari proses belajar dan kekuatan hubungan antar sel syaraf (*neuron*) yang dikenal sebagai bobot-bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan[2].

### B. Learning Vector Quantization

*Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor *input*. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor *input*. Jika dua vektor *input* mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor *input* tersebut kedalam kelas yang sama [1].

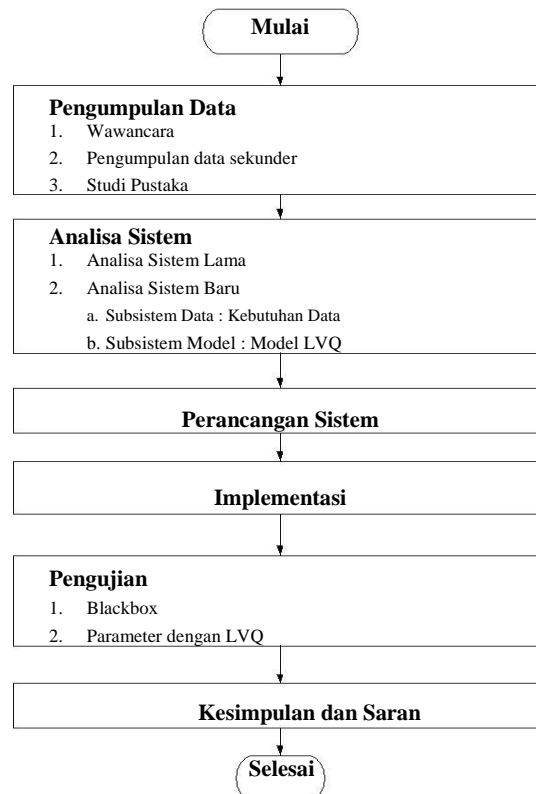
LVQ adalah suatu metode klasifikasi pola masing-masing unit keluaran mewakili kategori atau kelas tertentu (beberapa unit keluaran seharusnya digunakan untuk masing-masing kelas). Vektor bobot untuk suatu unit keluaran sering dinyatakan sebagai sebuah *vector referens*. Diasumsikan bahwa serangkaian pola pelatihan dengan klasifikasi yang tersedia bersama dengan distribusi awal *vector referens*. Setelah pelatihan, jaringan LVQ mengklasifikasi vektor masukan dengan menugaskan ke kelas yang sama sebagai unit keluaran, sedangkan yang mempunyai *vector referens* diklasifikasikan sebagai vektor masukan [3].

Langkah-langkah algoritma pelatihan LVQ terdiri atas [3]:

1. Inisialisasi bobot  $w_j$  dan derajat pembelajaran  $\alpha(0)$ .
2. Selama kondisi berhenti masih salah, kerjakan langkah 2 sampai 6.
3. Untuk setiap vektor masukan pelatihan  $x$  kerjakan langkah 3-4.
4. Temukan  $j$  sehingga  $|x-w_j|$  minimum.
5. Perbaharui  $w_j$  sebagai berikut :  
Jika  $T = C_j$  maka  
$$W_j(t+1) = w_j(t) + \alpha(t)[x(t) - w_j(t)] \quad (2.1)$$
  
Jika  $T \neq C_j$  maka  
$$W_j(t+1) = w_j(t) - \alpha(t)[x(t) - w_j(t)] \quad (2.2)$$
6. Kurangi rerata pembelajaran  $\alpha$
7. Tes kondisi berhenti dengan,  
 $X$ , vektor-vektor pelatihan ( $X_1, \dots, X_i, \dots, X_n$ ).  
 $T$ , kategori atau kelas yg benar untuk vektor-vektor pelatihan  $W_j$ , vektor bobot pada unit keluaran ke- $j$  ( $W_{1j}, \dots, W_{ij}, \dots, W_{nj}$ ).  
 $C_j$ , kategori atau kelas yang merepresentasikan oleh unit keluaran ke- $j$ .  
 $\|x-w_j\|$ , jarak Euclidean antara vektor masukan dan vektor bobot untuk unit keluaran ke- $j$ .

## METODOLOGI PENELITIAN

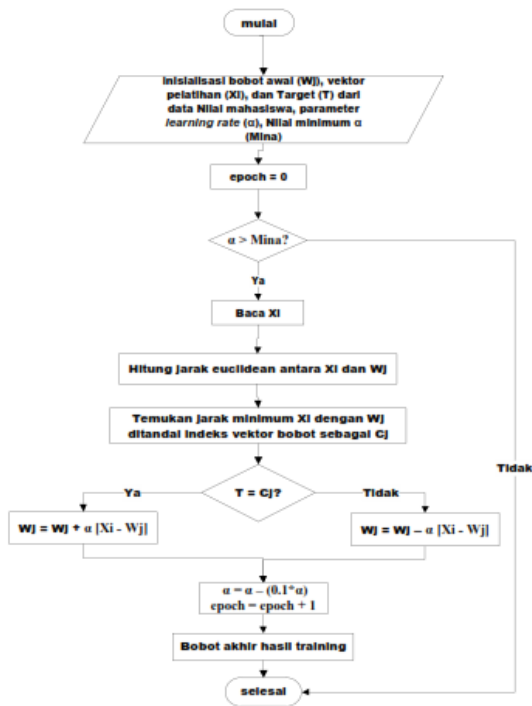
Metodologi Penelitian merupakan acuan dalam pelaksanaan sebuah penelitian. Metodologi penelitian atau tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

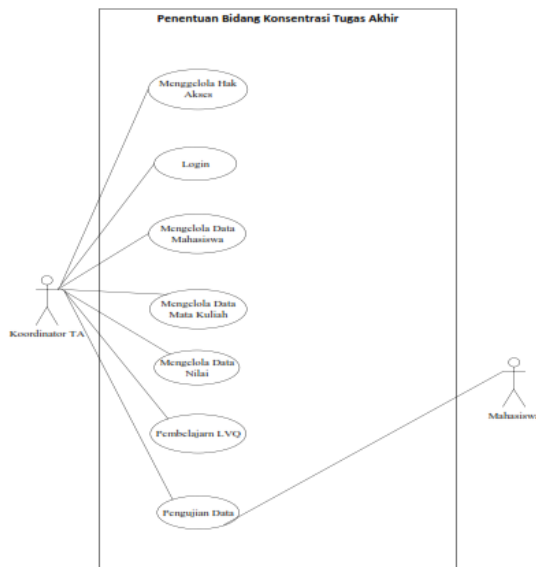
ANALISA DAN PERANCANGAN

A. Diagram Alir LVQ



Gambar 2. Diagram Alir LVQ

B. Use case Diagram



Gambar 3. Use case diagram

Pada Gambar 3 use case diagram menjelaskan dua aktor yang berperan terhadap sistem yaitu koordinator TA dan mahasiswa. Dimana mahasiswa hanya bisa melakukan pengujian terhadap sistem.

C. Use case Specification

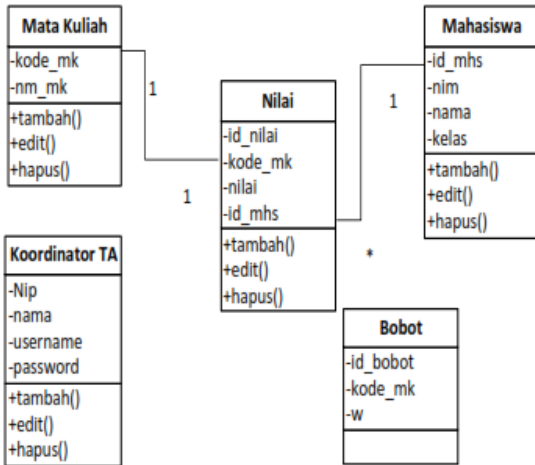
Use case specification adalah aliran proses yang terjadi dalam sistem terhadap menu atau perintah tertentu. Proses use case akan menjelaskan setiap perintah yang dilakukan pengguna terhadap sistem yang sedang berjalan. Beberapa use case specification dapat dilihat pada tabel 1 pembelajaran LVQ.

Tabel 1. Use case specification pembelajaran LVQ

<b>Aktor Utama</b>	Koordinator TA
<b>Kondisi Awal</b>	Koordinator TA sudah login
<b>Kondisi Akhir</b>	Koordinator TA melakukan pembelajaran
<b>Main Success Scenario</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use case dimulai ketika koordinator TA ingin melakukan pembelajaran LVQ</li> <li>2. Koordinator TA memilih pilihan menu (Pengolahan LVQ Pembelajaran)</li> <li>3. Sistem menampilkan form pembelajaran yang berupa form berisi Learning Rate (LR), Minimal LR, Pengurangan LR dan berhenti pada epoch ke- . Setelah itu Koordinator TA mengklik tombol latih dan menghasilkan bobot-bobot data latih yang akan tersimpan ke database.</li> </ol>
<b>Alternate Scenario</b>	

D. Class Diagram

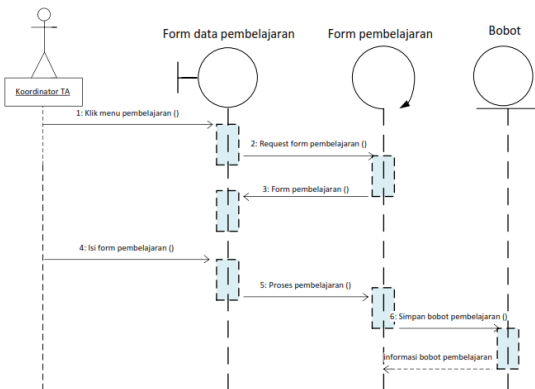
Class diagram menggambarkan struktur statis dari kelas dalam sistem penentuan bidang konsentrasi tugas akhir mahasiswa dan menggambarkan atribut, operasi dan hubungan antara kelas dalam sistem tersebut. Class diagram penentuan bidang konsentrasi tugas akhir dapat dilihat pada gambar berikut.



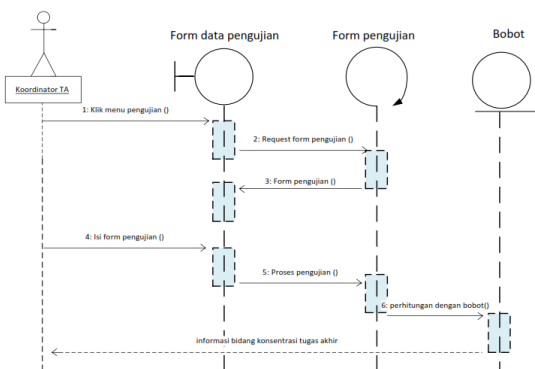
Gambar 4. Class diagram

E. Sequence Diagram

Sequence diagram berfungsi sebagai visualisasi dari interaksi antar objek pada sistem. Setiap proses yang akan terjadi di dalam sistem, digambarkan menggunakan sequence diagram dalam bentuk gambar dan aliran. Gambar sequence diagram dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Sequence diagram proses pembelajaran



Gambar 6. Sequence diagram proses pengujian oleh Koordinator

HASIL PENGUJIAN

1. Pengujian Berdasarkan Learning Rate

Pengujian untuk memperoleh nilai learning rate yang sesuai dapat diuji melalui proses training. Proses pelatihan dengan parameter learning rate ( $\alpha$ ) menggunakan nilai mulai dari 0,05 sampai dengan 0,9. Nilai minimal learning rate (Mina) yang digunakan adalah 0,01 dan nilai pengurangan  $\alpha$  adalah 0,1. Hasil pengujian LVQ dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian pada algoritma LVQ

Da ta ke-	Hasil Bidang Konsentrasi Tugas Akhir				Tar get
	learn ing rate ( $\alpha$ ) = 0.05	learn ing rate ( $\alpha$ ) = 0.075	learn ing rate ( $\alpha$ ) = 0.1	learn ing rate ( $\alpha$ ) = 0.9	
	Berh enti pada epoch ke =16	Berh enti pada epoch ke=20	Berh enti pada epoch ke=22	Berh enti pada epoch ke=43	
1	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
4	7	7	7	7	7
5	2	2	7	7	3
6	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5
8	4	4	4	4	5
9	3	3	3	3	3
10	1	1	1	1	1

Berdasarkan Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa hasil pengujian algoritma LVQ pada 10 data uji terdapat 2 data yang tidak sesuai dengan target aslinya, yakni pada data ke-5 yang seharusnya masuk ke kelas 3 yaitu kelas jaringan syaraf tiruan dan data ke 8 seharusnya masuk ke dalam kelas 5 yaitu kelas sistem pendukung keputusan. Jika dipersentasikan hasil akurasi pengujian LVQ mencapai 80%. Persentase keberhasilan dari sistem dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

LVQ bersifat terawasi yang sangat dipengaruhi oleh pola-pola data pelatihan. Pengujian berdasarkan jumlah data latih yang pertama adalah dilakukan pada LVQ. Nilai parameter yang digunakan adalah learning rate ( $\alpha$ ) = 0.1 dan 0,9 nilai minimal learning rate (Mina) = 0,01 dan nilai pengurangan  $\alpha$  adalah 0,1. Jumlah data yang di uji adalah 10 data mahasiswa. Hasil pengujian berdasarkan jumlah data latih pada LVQ dapat dilihat pada Tabel.3.

Tabel 3. Hasil pengujian berdasarkan jumlah data latih pada LVQ.

No	Jumlah data latih	Jumlah data yang benar	Jumlah data yang salah	Akurasi
1	36	6	4	60%
2	45	6	4	60%
3	51	8	2	80%
Rata-rata Akurasi				66,67%

### KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengumpulan data transkrip nilai mahasiswa, 15% dari 61 mahasiswa dalam menentukan bidang konsentrasi-nya tidak sesuai dengan mata kuliah pilihan yang diambil.
2. Algoritma LVQ dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan bidang konsentrasi mahasiswa berdasarkan pembelajaran pola nilai mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan mahasiswa tersebut.
3. Nilai parameter yang digunakan meliputi nilai *learning rate* ( $\alpha$ ) = 0.9, nilai minimal *learning rate* (Mina) = 0.01, dan nilai pengurangan  $\alpha$  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%.
4. Jumlah data latih yang digunakan mempengaruhi hasil pembelajaran. Semakin banyak jumlah data latih, maka nilai persentase akurasi semakin tinggi.

### REFERENSI

- [1] Ranadhi. Djalu, Wawan Indarto dan Taufiq Hidayat. 2006. "Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Pengenalan Pola Sidik Jari Pada Sistem Informasi narapidana LP Wirogunan", Media Informatika Vol. 4, No. 1, 51-65, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- [2] Yogyakarta Suyanto. 2012. *Artificial Intelligence*. Informatika, Bandung.
- [3] Budianita. Elvia. 2013. "Penerapan *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk Klasifikasi Status Gizi Anak", Tesis, Jurusan Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada.