

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN  
DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ)  
UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA**

**DISUSUN OLEH**

**TIARA ANGGITA BR PURBA  
2109010121**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS ILMU  
KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**2025**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN  
DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ)  
UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas  
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara**

**TIARA ANGGITA BR PURBA**

**2109010121**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF  
TIRUAN DENGAN METODE *LEARNING VECTOR  
QUANTIZATION* (LVQ) UNTUK PENGENALAN  
MOTIF BATIK NUSANTARA  
Nama Mahasiswa : TIARA ANGGITA BR PURBA  
NPM : 2109010121  
Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui  
Komisi Pembimbing



(Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom)  
NIDN. 0128029302

Ketua Program Studi

Dekan



(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom)  
NIDN. 0116079201



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)  
NIDN. 0127099201

## PERNYATAAN ORISINALITAS

### ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ) UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA

#### SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Oktober 2025

Yang membuat pernyataan



TIARA ANGGITA BR PURBA  
2109010121

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas academia Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : TIARA ANGGITA BR PURBA  
NPM : 2109010121  
Program Studi : Sistem Informasi  
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive royalty free right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN  
DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ)  
UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA**

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya

Medan, Oktober 2025  
Yang membuat pernyataan



TIARA ANGGITA BR PURBA  
2109010121

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : TIARA ANGGITA BR PURBA  
Tempat dan Tanggal Lahir : BINJAI, 2 SEPTEMBER 2003  
Alamat Rumah : Dusun Jenggi Kemawar B  
Telepon/Faks/HP : 085668277551  
E-mail : tiaraanggita0209@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### DATA PENDIDIKAN

SD : SD NEGERI 024754 BINJAI TAMAT: 2015  
SMP : SMP SWASTA BUDI UTOMO BINJAI TAMAT: 2018  
SMA : SMA NEGERI 2 BINJAI TAMAT: 2021

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan banyak rahmat dan karunia-Nya serta memberi kekuatan kepada Penulis untuk menuntaskan tugas akhir dalam meraih Strata 1 ini. Skripsi ini Penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Judul Skripsi pada penelitian ini adalah sebagai berikut. **“ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ) UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA”**.

Adapun Tujuan penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dan syarat kelulusan Program Strata Satu (S1) Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka Penulis skripsi ini tidak akan lancar oleh karena itu pada kesempatan ini. Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi, izinkanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Halim Maulana, ST., M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Yoshida Sary, S.E., S.Kom., M.Kom, selaku Sekretaris Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing.
7. Untuk ibu Susi Afrida Darwis, dengan hati yang penuh kasih sayang dan kesedihan, serta ingin mengenang dan menghormati ibu yang telah tiada. Ibu yang selalu ada didalam hati dan pikiranku, walaupun kini engkau telah pergi meninggalkanku. Terima kasih enggak telah melahirkanku sampai saat ini ibu. Kakak masih merasakan kehadiranmu didalam hidupku, dan akan selalu mengenang keindahan bersamamu. Kini, aku akan terus menjaga dan menghormati nilai-nilai yang kamu ajarkan kepadaku dan akan berusaha menjadi orang yang lebih baik karena ibu.
8. Bapak tercinta, bapak Samidin Purba terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan karena telah menjadi panutan dalam mengenalkan arti kasih sayang dan pengorbanan. Kehadiran bapak telah menjadi sumber semangat penulis setiap langkah perjalanan akademik penulis.
9. Kepada abang-abang dan adik saya tersayang, Bang Haekal Novandi Purba S.I.Kom , Bang Tedy Afriandi Purba dan Adik Mhd Rafi Purba, penulis sampaikan sangat-sangat terima kasih atas segala nasihat, semangat, serta dukungan yang tak henti-hentinya diberikan, yang telah , menjadi inspirasi dan dorongan dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penulisan skripsi ini.
10. Terakhir buat bunda tercinta Risnalisa Darwis, penulis sampaikan terima kasih atas segala dukungan dan semangat dalam menyelesaikan proses penulisan skripsi ini.

# **ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ) UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSANTARA**

## **ABSTRAK**

Batik Nusantara merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang kaya akan keanekaragaman motif. Pengenalan motif batik secara otomatis memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait dengan variasi bentuk, warna, dan ukuran yang terkandung dalam motif batik tersebut. Penelitian ini mengimplementasikan metode Learning Vector Quantization (LVQ) pada jaringan saraf tiruan (JST) untuk mengenali pola-pola motif batik Nusantara. LVQ dipilih karena kemampuannya dalam melakukan klasifikasi pola dengan akurasi yang tinggi serta kemudahan dalam memodelkan data berbasis vektor. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gambar-gambar motif batik yang telah diproses dan diekstraksi fitur-fitur utama, seperti warna dan tekstur, melalui teknik pengolahan citra. Jaringan saraf tiruan yang dibangun kemudian dilatih menggunakan algoritma LVQ untuk mengenali dan mengklasifikasikan motif batik berdasarkan fitur-fitur tersebut. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa implementasi LVQ dapat mengklasifikasikan motif batik Nusantara dengan akurasi yang memadai, sehingga dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem identifikasi batik dan pelestarian budaya lokal. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap preservasi dan digitalisasi kekayaan budaya Indonesia dengan memanfaatkan teknologi modern.

**Kata kunci : Jaringan Saraf Tiruan, *Learning Vector Quantization*, Batik**

# **ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS WITH *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* (LVQ) METHOD FOR NUSANTARA BATIK PATTERN RECOGNITION**

## **ABSTRACT**

Nusantara batik is one of Indonesia's cultural heritages, rich in diverse motifs. The automatic recognition of batik motifs presents unique challenges, especially due to variations in shape, color, and size within these patterns. This study implements the Learning Vector Quantization (LVQ) method in Artificial Neural Networks (ANN) to recognize Nusantara batik motifs. LVQ was chosen for its ability to classify patterns with high accuracy and its ease in modeling vector-based data. The dataset used in this research consists of images of batik motifs that have been processed and feature-extracted, focusing on key attributes such as color and texture through image processing techniques. The constructed neural network is then trained using the LVQ algorithm to recognize and classify batik motifs based on these extracted features. Experimental results show that the LVQ implementation can classify Nusantara batik motifs with adequate accuracy, making it applicable in various applications, such as batik identification systems and local cultural preservation. This research is expected to contribute to the preservation and digitization of Indonesia's cultural heritage by utilizing modern technology.

***Keyword : Artificial Neural Network, Learning Vector Quantization, Batik***

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Batik Nusantara.....	5
2.1.1 Sejarah Batik Nusantara .....	5
2.1.2 Proses Pembuatan Batik Nusantara .....	6
2.1.3 Ragam Hias Batik Nusantara.....	8
2.2 Jaringan Saraf Biologis Manusia .....	14
2.3 Jaringan Saraf Tiruan.....	15
2.3.1 Definisi Jaringan Saraf Tiruan.....	15
2.3.2 Karakteristik Jaringan Saraf Tiruan.....	18
2.3.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan .....	18
2.3.4 Pelatihan Terbimbing dan Tidak Terbimbing.....	20
2.4 Pengenalan Pola .....	21
2.5 Reduksi Data.....	21
2.6 Learning Vector Quantization (LVQ).....	22
2.7 Citra .....	24
2.7.1 Definisi Citra .....	24
2.7.2 Pengolahan Citra.....	24
2.7.3 Deteksi Tepi.....	25

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Analisis Sistem.....	27
3.1.1 Analisis Permasalahan.....	27
3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	28
3.1.3 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	28
3.1.4 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem.....	29
3.1.5 Analisis Proses Sistem.....	29
3.1.6 Analisis Proses Learning Vector Quantization.....	30
3.2 Pemodelan.....	32
3.2.1 Use Case Diagram .....	32
3.2.2 Use Case Diagram Pelatihan Learning Vector Quantization.....	33
3.2.3 Use Case Diagram Pengujian Learning Vector Quantization .....	35
3.3 Sequence Diagram .....	36
3.3.1 Sequence Diagram Pelatihan .....	36
3.3.2 Sequence Diagram Pengujian.....	37
3.4 Activity Diagram .....	37
3.4.1 Activity Diagram Pelatihan .....	38
3.4.2 Activity Diagram Pengujian .....	39
3.5 Flowchart Sistem .....	39
3.5.1 Flowchart Pelatihan Learning Vector Quantization .....	40
3.5.2 Flowchart Pengujian Learning Vector Quantization .....	41
3.6 Pseudocode Sistem .....	41
3.7 Perancangan Antarmuka .....	42
3.7.1 Antarmuka Beranda.....	42
3.7.2 Antarmuka Pelatihan .....	43
3.7.3 Antarmuka Pengujian .....	46
3.7.4 Antarmuka Bantuan.....	48
3.7.5 Antarmuka Tentang.....	49
3.7.6 Antarmuka Keluar .....	50
3.7.7 Kebutuhan Teknis.....	51
3.7.8 Kebutuhan Perangkat Keras .....	51
3.7.9 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	52

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	53
4.1.1 Tampilan Antarmuka Sistem.....	53
4.1.1.1 Antarmuka Beranda .....	53
4.1.1.2 Antarmuka Pelatihan.....	54
4.1.1.3 Antarmuka Pengujian.....	60
4.1.1.4 Antarmuka Tentang .....	61
4.1.1.5 Antarmuka Bantuan .....	61
4.1.1.6 Antarmuka Keluar.....	62
4.2. Pengujian Sistem.....	62
4.2.1. Jenis Pengujian .....	63
4.2.1.1 Pengujian terhadap Motif Batik yang telah Dilatih .....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

2.1 Analogi Jaringan Biologis dengan Jaringan Saraf Tiruan .....	17
3.1 Dokumentasi Naratif Use Case Pelatihan Motif.....	33
3.2 Dokumentasi Naratif Use Case Pengujian Motif.....	35
3.3 Kebutuhan Perangkat Keras Sistem .....	51
3.4 Kebutuhan Perangkat Keras Sistem .....	52
4.1 Hasil pelatihan pertama Citra Batik Tabel .....	63
4.2 Hasil pengujian pertama Citra Batik .....	65
4.3 Hasil pelatihan kedua Citra Batik.....	66
4.4 Hasil pengujian kedua Citra Batik.....	68
4.5 Hasil pelatihan Ketiga Citra Batik.....	69
4.6 Hasil pengujian kedua Citra Batik.....	70
4.7 Hasil pelatihan Keempat Citra Batik.....	71
4.8 Hasil pengujian kedua Citra Batik.....	73

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Canting .....	7
2.2 Cap Batik.....	8
2.3 Motif Tambal.....	9
2.4 Motif Ciptoning .....	10
2.5 Jaringan Saraf Biologis .....	10
2.6 Jaringan Saraf Tiruan.....	11
2.7 Jaringan Lapisan Tunggal .....	11
2.8 Jaringan Banyak Lapisan .....	12
2.9 Jaringan Recurrent .....	12
2.10 Arsitektur Learning Vector Quantization.....	13
2.11 Motif Papua .....	13
2.12 Jaringan Saraf Biologis .....	15
2.13 Jaringan Saraf Tiruan.....	16
2.14 Jaringan Lapisan Tunggal .....	19
2.15 Jaringan Banyak Lapisan .....	19
2.16 Jaringan Recurrent .....	20
2.17 Arsitektur Learning Vector Quantization (LVQ).....	23
3.1 Diagram Ishikawa Analisis Permasalahan.....	28
3.2 Arsitektur LVQ pada Sistem.....	31
3.3 Use Case Diagram Sistem Pengenalan Motif Batik Nusantara.....	33
3.4 Sequence Diagram Pelatihan Learning Vector Quantization .....	36
3.5 Sequence Diagram Pengujian LVQ.....	37
3.6 Activity Diagram Pelatihan Learning Vector Quantization .....	38
3.7 Activity Diagram Pengujian Learning Vector Quantization .....	39
3.8 Flowchart Pelatihan Sistem .....	40
3.9 Flowchart Pengujian Sistem.....	41
3.10 Antarmuka Halaman Beranda .....	42
3.11 Antarmuka Halaman Pelatihan.....	44
3.12 Antarmuka Halaman Pengujian.....	46
3.13 Antarmuka Halaman Bantuan .....	48
3.14 Antarmuka Halaman Tentang .....	49

3.15 Antarmuka Halaman Keluar.....	50
4.1 Tampilan Antarmuka Beranda.....	54
4.2 Tampilan Antarmuka Pelatihan .....	55
4.3 Tampilan Antarmuka Buka <i>File</i> Motif Batik .....	56
4.4 Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dimasukkan citra.....	57
4.5 Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dilakukan <i>Threshold</i> .....	58
4.6 Tampilan Penyimpanan Pola Pada Microsoft Excel.....	58
4.7 Tampilan Pada Php My Admin .....	59
4.8 Tampilan Data Pada Php My Admin.....	59
4.9 Tampilan Antarmuka Pengujian .....	60
4.10 Tampilan Antarmuka Pengujian setelah dimasukkan citra .....	61
4.11 Tampilan Antarmuka Tentang Antarmuka Keluar.....	61
4.12 Tampilan Antarmuka Bantuan .....	62
4.13 Tampilan Antarmuka Keluar.....	62
4.14 Grafik penyimpanan pada proses pelatihan <i>Learning Vector Quantization</i> .75	
4.15 Grafik proses reduksi pada pelatihan <i>Learning Vector Quantization</i> .....	76
4.16 Grafik pelatihan dengan menggunakan metode <i>Learning Vector Quantization</i> .....	77
4.17 Pengenalan dengan menggunakan metode <i>Learning Vector Quantization</i> ...	78

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu budaya yang masih tetap eksis hingga saat ini adalah batik. Batik adalah jenis kain yang dibuat mengikuti corak tertentu. Kata “batik” secara etimologis diserap dari bahasa Jawa, “ambathik”. “Amba” artinya kain yang lebar. “Titik” artinya matik (kata kerja ketika membuat titik). Terseraplah menjadi istilah “batik” yang artinya menghubungkan banyak titik dalam pola tertentu di selembar kain yang luas. Untuk pembuatan kain batik yaitu dengan penulisan atau pengolesan lilin pada kain. Pada tanggal 2 Oktober 2009, UNESCO mengakui batik sebagai Showstopper of Verbal and Intangible Legacy of Humanity (Warisan Kemanusiaan Budaya Lisan dan Nonbendawi). Mulai saat itu, tanggal 2 Oktober ditetapkan sebagai Hari Batik di Indonesia (Manajemen et al., n.d.).

*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) telah mengumumkan sendiri bahwa batik merupakan budaya leluhur dari Indonesia. Banyak batik yang telah menjadi terkenal di internasional terutama batik Pekalongan. Bahkan di daerah Pekalongan sudah ada *International Batik Center and Craft* (IBC) yang menjadi pengembang batik di Indonesia. Selain itu, semakin mudahnya modifikasi batik terutama dalam hal busana membuatnya dengan mudah diterima oleh seluruh masyarakat luas.

Keberagaman corak batik di berbagai daerah di Indonesia mencerminkan kekayaan budaya yang dimiliki oleh bangsa ini. Setiap corak batik memiliki cerita, filosofi, dan makna yang mendalam, Sering kali terkait dengan nilai-

nilai kehidupan, alam, dan keyakinan masyarakat setempat (Sumartono & Wahida, 2023).

Dalam ilmu komputer, terdapat banyak metode yang dapat dikembangkan dan diimplementasikan dengan ilmu yang lain. Dalam hal ini, pemanfaatan ilmu komputer adalah di dalam pelestarian suatu budaya. Salah satu metode yang dapat dikembangkan yaitu Jaringan Saraf Tiruan.

Jaringan Saraf Tiruan merupakan jaringan buatan yang dibuat berdasarkan sifat dan kegunaan dari jaringan saraf biologis pada makhluk hidup yang memiliki kemampuan untuk dilatih dan mengenali suatu pola. Jaringan Saraf Tiruan sendiri memiliki beberapa metode yang bisa digunakan untuk melakukan pengenalan terhadap suatu pola. Beberapa metode yang ada di dalam JST antara lain *Back Propagation*, Hamming, Kohonen, *Cyclic*, *Bidirectional Association Memory* (BAM) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Menurut T. Sutojo, Edy Mulyanto, dan Vincent Suhartono (2011), Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah paradigma pemrosesan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. JST bisa dibayangkan seperti otak buatan didalam cerita-cerita fiksi ilmiah. Otak buatan ini dapat berpikir seperti manusia dan juga sependai manusia dalam menyimpulkan sesuatu dari potongan-potongan informasi yang diterima. Elemen dasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi.

*Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pengenalan suatu pola. Cara kerja LVQ yaitu melakukan pengklasifikasian terhadap unit output dari sebuah kelas. Arsitektur dalam metode

ini sudah ditentukan dan melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif untuk mencari neuron pemenang yang akan digunakan sebagai hasilnya sehingga dapat menentukan pola tersebut benar atau tidak.

LVQ memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan data dengan akurasi yang baik, terutama pada data yang berbentuk vektor, seperti gambar motif batik. Dengan menggunakan metode LVQ pada JST, diharapkan dapat dikembangkan sistem yang dapat secara otomatis mengenali dan mengklasifikasikan motif batik Nusantara berdasarkan fitur-fitur utama yang diekstraksi, seperti warna, tekstur, dan bentuk pola. Sistem ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti dalam pengembangan sistem identifikasi batik, serta untuk mendukung pelestarian dan digitalisasi warisan budaya Indonesia.

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode pelatihan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi (Supervised Learning) yang mana arsitektur jaringannya berlayer tunggal atau (single layer). Kelebihan lainnya yang dimiliki LVQ adalah mampu memberikan pelatihan terhadap lapisan-lapisan kompetitif sehingga secara otomatis dapat mengklasifikasikan vektor input yang diberikan (Nugroho, 2011).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana mengenal motif batik nusantara.
- b. Bagaimana metode LVQ dalam motif batik nusantara.
- c. Bagaimana merancang LVQ dalam mendeteksi motif batik nusantara.
- d. Bagaimana merancang metode LVQ dalam pengenalan motif batik nusantara.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pola batik didapatkan dari buku “Ungkapan Sehelai Batik *Its Mystery And Meaning*” oleh Rahmaniar Soerianta Djoemena.
2. Citra yang diambil dari buku berdasarkan daerah pembuatan batik tersebut antara lain : Batik daerah Solo, Batik daerah Yogyakarta
3. Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).
4. Hanya membahas mengenai pengenalan pola batik, kecepatan dan ketepatan serta berasal dari mana pola batik tersebut dengan keterangannya.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi pengenalan motif batik nusantara dengan metode *Learning Vector Quantization*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukan penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat bagi penulis yaitu dapat menambah wawasan tentang pengenalan motif batik nusantara. Bagi masyarakat yaitu dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan lebih menghargai kekayaan budaya Indonesia.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Batik Nusantara**

Batik nusantara adalah teknik celup rintang yang menggunakan lilin sebagai perintang warna dan pola batik adalah lukisan atau gambar pada mori atau kain yang dibuat dengan menggunakan alat bernama canting. Orang melukis dengan canting disebut membatik. Batik merupakan bahan kain yang sangat erat dengan nilai budaya masyarakat. Batik tidak hanya sebagai hasil produksi semata, namun juga merupakan hasil budaya dari suatu masyarakat (Karsam, 2022).

Proses pembuatan batik melibatkan beberapa tahap, seperti menggambar pola pada kain dengan menggunakan canting (alat untuk mengaplikasikan lilin panas), mewarnai kain dengan pewarna alami atau sintetis, dan kemudian menghilangkan lilin yang digunakan untuk menahan warna.

Batik memiliki berbagai jenis motif dan corak yang bervariasi antara daerah yang satu dengan yang lainnya, seperti batik Jawa, batik Bali, batik Madura, dan lain-lain. Motif batik biasanya melambangkan nilai-nilai budaya, filosofi, dan kehidupan masyarakat setempat.

##### **2.1.1 Sejarah Batik Nusantara**

Batik memiliki sejarah tersendiri di Indonesia. Salah satu hal yang sangat erat dengan perkembangannya adalah kerajaan Majapahit dan kegiatan penyebaran ajaran Islam di daerah Jawa. Dalam sejarahnya juga, pengembangan batik sendiri banyak dilakukan pada masa kerajaan Mataram, Solo dan Yogyakarta.

Setelah abad ke-XVIII atau awal abad ke-XIX, kesenian batik mulai merambat seiring dengan perkembangannya. Daerah yang mengalami

perkembangan pesat adalah di tanah Jawa. Hingga abad ke-XX, setiap batik yang dihasilkan adalah batik tulis yang dikerjakan langsung oleh pembatik. Dan pada tahun 1920 dilakukan proses batik cap yang menggunakan alat sebagai media pembantu pembuatan batik.

Seni batik dapat dilihat dari beberapa aspek yang membangunnya seperti proses pembatikan atau pembuatan batik, mutu dari batik itu sendiri, ragam hias yang tercipta dan tata warna.

### **2.1.2 Proses Pembuatan Batik Nusantara**

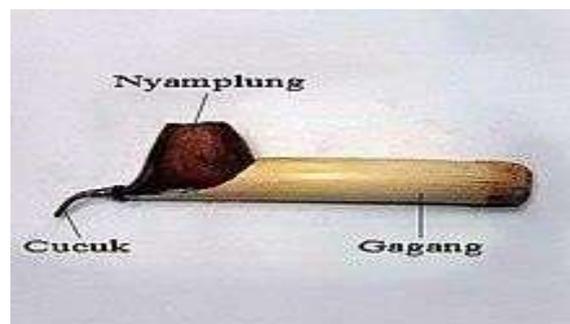
Proses pembuatan batik nasional Indonesia meliputi serangkaian tahapan yang melibatkan teknik tradisional dan keterampilan tinggi. Dimulai dengan persiapan kain, biasanya kain kapas atau sutra yang dicuci untuk menghilangkan kotoran, lalu dilanjutkan dengan menggambar desain atau motif pada kain. Setiap motif batik memiliki makna filosofis dan budaya yang mendalam, yang sering kali mencerminkan nilai-nilai kehidupan dan alam.

Pembuatan batik dimulai dengan persiapan bahan seperti kain, lilin, pewarna, dan alat seperti *canting* atau *cap*. Desain motif kemudian digambar pada kain, baik dengan teknik batik tulis menggunakan *canting* atau batik cap dengan *cap* tembaga yang dicelupkan ke dalam lilin panas. Setelah motif selesai, kain dicelupkan ke dalam pewarna sesuai dengan desain yang diinginkan. Bagian yang tertutup lilin tidak akan terwarnai, menciptakan pola pada kain.

Setelah pewarnaan, kain dijemur untuk mengeringkan dan kemudian dicuci untuk menghilangkan sisa lilin. Lilin yang menutupi bagian kain yang tidak ingin terwarnai dicairkan atau dihapus, dan kain yang sudah selesai diperiksa untuk memastikan warna dan motifnya sesuai. Terakhir, kain dijemur kembali hingga

kering dan siap digunakan. Proses ini memerlukan keterampilan tinggi dan ketelitian agar menghasilkan batik dengan motif yang indah dan bermakna.

Berdasarkan proses pembuatannya, batik juga terbagi atas batik tulis dimana batik yang dibuat menggunakan canting dan dikerjakan dengan manual. Sedangkan batik cap merupakan teknik pembuatan batik dengan menggunakan canting cap sehingga lebih mudah dan cepat.



**Gambar 2.1 Canting**

Di Indonesia sendiri, batik dibuat di berbagai daerah, terutama di Pulau Jawa. Provinsi Jawa Tengah merupakan pusat kegiatan perajin batik. Dibandingkan dengan pembatikan dari daerah lain, batik dari daerah Jawa Tengah lebih halus hasilnya.

Tidak bisa dipungkiri, setiap daerah juga memiliki batik dan juga memiliki ciri-ciri yang jelas dan memiliki pola serta warna yang unik dan menjadi identitas.



**Gambar 2.2 Cap Batik**

### **2.1.3 Ragam Hias Batik Nusantara**

Ragam hias batik merujuk pada berbagai macam motif atau desain yang digunakan dalam pembuatan batik. Setiap motif memiliki makna dan filosofi yang mendalam, serta mencerminkan budaya dan kehidupan masyarakat Indonesia.

Umumnya, ragam hias di dalam batik sangat dipengaruhi dengan faktor-faktor antara lain :

1. Letak geografis daerah pembuat batik yang bersangkutan
2. Sifat dan tata penghidupan daerah yang bersangkutan
3. Kepercayaan dan adat istiadat yang ada di daerah yang bersangkutan
4. Kedaan alam sekitarnya, termasuk flora dan fauna
5. Adanya kontak atau hubungan antar daerah pembatikan Seni batik dapat dilihat dari berbagai aspek seperti antara lain proses pembatikan atau pembuatan, mutu dari pembatikan dan ragam hias serta tata warna. Seiring dengan perkembangannya, batik mulai merambah ke seluruh pelosok daerah di

Indonesia. Setiap daerah memiliki motif dan juga pola tersendiri di dalam pembuatan batik. Adapun contoh dari motif batik dari Indonesia, antara lain :

a. Batik Solo

Batik Solo, atau batik Surakarta, adalah batik khas dari kota Solo, Jawa Tengah, yang dikenal dengan motif tradisional seperti *parang*, *kawung*, dan *sidomukti*. Batik ini memiliki warna-warna elegan dan halus, sering kali terinspirasi oleh kebudayaan keraton. Proses pembuatan batik Solo umumnya menggunakan teknik batik tulis, yang memerlukan keterampilan tinggi. Motif batik Solo sering mengandung makna filosofis yang mendalam, mencerminkan nilai budaya dan kehormatan.



**Gambar 2.3 Motif Tambal**

Motif tambal adalah salah satu motif batik tradisional Indonesia yang memiliki ciri khas berupa pola-pola yang berbentuk seperti tambal atau jahitan. Motif ini sering kali digunakan dalam batik Jawa dan memiliki makna yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti keharmonisan, kekuatan, dan kebijaksanaan.

b. Batik Yogyakarta

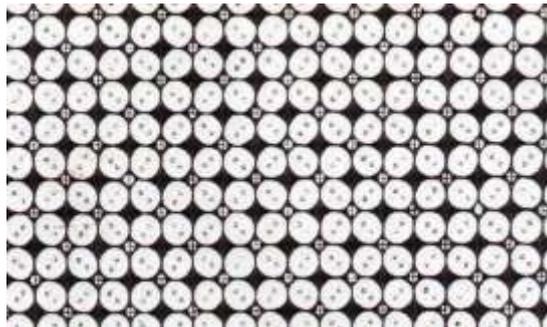
Batik Jogja adalah salah satu jenis batik tradisional yang berasal dari

Yogyakarta, Indonesia. Batik ini dikenal karena keindahan motifnya, yang sarat akan nilai filosofis dan budaya, serta teknik pembuatannya yang khas. Motif batik Yogyakarta terinspirasi nilai-nilai kehidupan, alam dan filosofi Jawa.



**Gambar 2.4 Motif Ciptoning**

Motif ciptoning memiliki ciri khas berupa pola-pola yang berbentuk seperti awan atau ombak, dan seringkali dihiasi dengan motif-motif lain seperti bunga, daun, atau hewan.



**Gambar 2.5 Motif Kawung Beton**

Motif kawung beton adalah motif batik yang berbentuk empat lingkaran dengan dua titik persegi panjang diantaranya. Motif ini dihiasi dengan garis silang yang seolah-olah membatasi keempat lingkaran tersebut. Motif ini

memiliki makna kesempurnaan, kemurnian, dan kesucian.

c. Batik Cirebon

Batik Cirebon memiliki pola yang dapat dibedakan dengan yang lainnya yaitu motif mega mendung. Motif mega mendung merupakan motif berbentuk awan yang menjadi dominasi terhadap pola di atas kain batik itu sendiri. Ragam hias pada batik Cirebon memiliki ciri geometris dan berukuran besar. Adapun motif yang dikenal dalam batik Cirebon antara lain :



**Gambar 2.6 Motif Mega Mendung**

Motif mega mendung adalah motif yang berasal dari Cirebon, Jawa Barat yang menggambarkan awan mendung. Motif ini pertama kali muncul pada abad ke-16, dibawa oleh pengaruh budaya Tiongkok dan motif ini juga menunjukkan akulturasi antar budaya dan ornament Tiongkok.



**Gambar 2.7 Motif Singa Barong**

Motif singa barong adalah motif batik yang menggambarkan singa dengan kepala barong dan sayap. Motif ini berasal dari Bali dan menjadi salah satu batik populer di Bali dan di dunia.

d. Batik Pekalongan

Batik Pekalongan adalah salah satu jenis batik tradisional yang berasal dari Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Pekalongan telah lama dikenal sebagai salah satu pusat batik di Indonesia dengan ciri khas yang unik dan beragam, baik dari segi motif, warna, maupun teknik pembuatan. Batik Pekalongan tidak hanya sekadar karya seni kain, tetapi juga mencerminkan perpaduan budaya yang kaya, termasuk budaya Jawa, Tionghoa, dan Islam.



**Gambar 2.8 Motif Kontemporer Putri Salju**

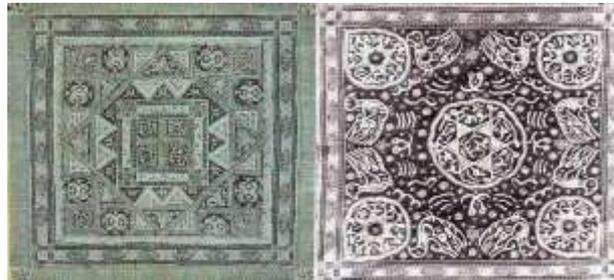


**Gambar 2.9 Motif Tokwi**

Motif tokwi merupakan kain batik tulis yang menggambarkan adaptasi budaya tionghoa. Motif pada kain batik ini memiliki motif naga yang memiliki simbl kekaisaran, keangungan, kekuatan, kewaspadaan, dan kebaikan.

e. Batik Jambi

Batik daerah Jambi memiliki ciri tersendiri yaitu pola dan motifnya seperti kain tenun songket Palembang. Pola flora juga terlihat sangat kuat dalam kain batik Jambi.



**Gambar 2.10 Motif Kaligrafi**

f. Batik Papua

Batik Papua memiliki salah satu ciri yang paling menonjol yaitu pola burung cendrawasih. Warna yang cerah menjadi dominan dalam batik ini dan perpaduan nuansa etnis juga menjadi pengaruh besar terhadap perkembangan batik di Papua sendiri.



**Gambar 2.11 Motif Papua**

## 2.2 Jaringan Saraf Biologis Manusia

Jaringan Saraf Biologis Manusia adalah **sistem saraf** yang mengandung otak, sumsum tulang belakang, dan jaringan saraf yang tersebar di seluruh tubuh. Fungsi utamanya adalah untuk menghubungkan dan mengoordinasikan aktivitas fisik serta proses mental, seperti pemikiran, perasaan, dan pengambilan keputusan. Jaringan saraf ini bekerja melalui **komunikasi antar neuron** dengan sinyal listrik dan kimiawi, memungkinkan tubuh untuk merespons perubahan lingkungan dan internal, serta menyimpan pengalaman untuk digunakan dalam pembelajaran dan pengambilan keputusan di masa depan. Jaringan saraf biologis manusia memiliki sistem kompleks yang mengatur dan mengendalikan hampir semua fungsi tubuh, dari perasaan hingga tindakan fisik. Sistem ini memungkinkan tubuh merespons rangsangan, berkomunikasi antar organ, dan mengoordinasikan seluruh aktivitas tubuh.

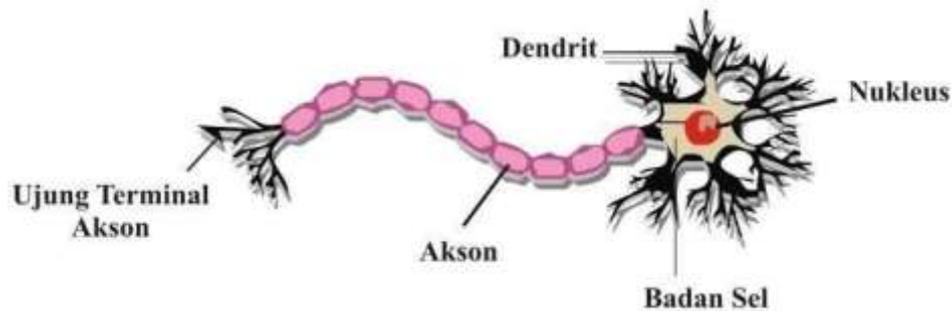
Pengalaman sensoris dapat menyebabkan suatu reaksi segera dan kenangannya dapat disimpan di dalam otak selama bermenit-menit, berminggu-minggu bahkan bertahun-tahun, dan yang dapat membantu untuk menentukan reaksi tubuh di masa yang akan datang.

Karakteristik organisasi sistem jaringan saraf manusia pada dasarnya terbagi menjadi reseptor, konduktor dan juga efektor. Pada prinsipnya sistem jaringan saraf mempunyai fungsi :

1. Menerima Informasi (*reseptif*).
2. Menyimpan informasi (*storage*) dan mengolahnya.
3. Mengirim informasi (*transfer*).

Dengan demikian pada sistem jaringan saraf dikenal adanya :

1. Sensor (*reseptor*) yang mampu memonitor, mendeteksi besar dan kecepatan perubahan energy lingkungan.
2. Saluran komunikasi dari sensor ke pusat, yaitu serabut- serabut saraf yang membawa impuls-impuls saraf dengan pola *spasiotemporal* dari tepi pusat.
3. Pusat komputasi dan pembuatan keputusan, berupa pola geometris kontak-kontak sinapsis antar-neuron di pusat susunan saraf.
4. Saluran komunikasi dari pusat ke efektor berupa serabut- serabut saraf yang membawa impuls-impuls dari pusat ke tepi.
5. Efektor, berupa sel-sel otot maupun sel-sel kelenjar.



**Gambar 2.12 Jaringan Saraf Biologis**

## **2.3 Jaringan Saraf Tiruan**

### **2.3.1 Definisi Jaringan Saraf Tiruan**

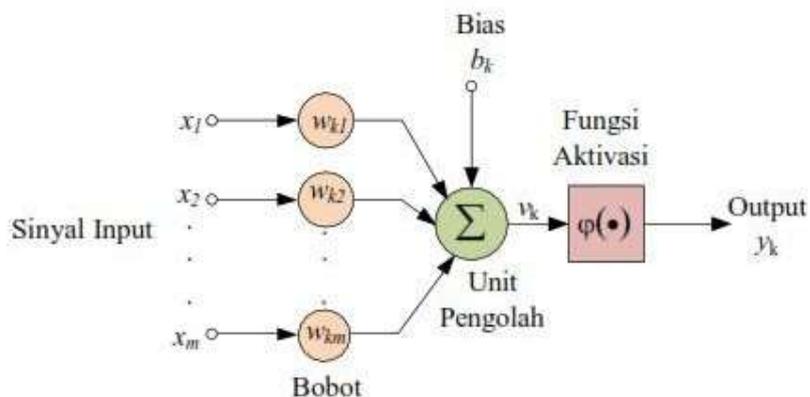
**Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network/ANN)** adalah suatu model komputasi yang terinspirasi oleh cara kerja jaringan saraf biologis pada otak manusia. Jaringan saraf tiruan dirancang untuk memproses informasi dengan cara yang menyerupai cara otak memproses data, melalui serangkaian elemen-elemen yang disebut **neuron** buatan yang saling terhubung.

Jaringan ini digunakan untuk **mempelajari pola** dalam data dan **mengambil**

**keputusan atau prediksi** berdasarkan pola-pola tersebut. Proses pembelajaran ini memungkinkan jaringan saraf untuk "beradaptasi" dengan data yang diberikan, memodelkan hubungan yang rumit, dan kemudian menghasilkan keluaran yang akurat.

Model saraf ditunjukkan dengan kemampuannya dalam emulasi, analisis, prediksi dan asosiasi. Kemampuan yang dimiliki JST dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul atau menyimpan karakteristik dari input yang disimpan kepadanya. Jaringan Saraf Tiruan (JST) disusun dengan asumsi yang sama dengan Jaringan Saraf Biologis seperti :

1. Pengolahan informasi terjadi pada elemen-elemen pemrosesan (Neuron)
2. Sinyal antara dua buah neuron diteruskan melalui link-link koneksi
3. Setiap link koneksi memiliki bobot terisolasi
4. Setiap neuron menerapkan sebuah fungsi aktivasi terhadap input jaringan yang bertujuan untuk menentukan sinyal output.



**Gambar 2.13 Jaringan Saraf Tiruan**

Keterangan :

$x_1, x_2, \dots, x_m$	adalah input sinyal
$w_{k1}, w_{k2}, \dots, w_{km}$	adalah bobot neuron $k$
$u_k$	adalah output dari penjumlahan linier
$b_k$	adalah bias
$\varphi(\bullet)$	adalah fungsi aktivasi
$y_k$	adalah sinyal output dari neuron

Metode pembelajaran pada jaringan saraf tiruan dilakukan dengan cara informasi yang di dapat lalu diinputkan dengan ketentuan hasil keluarannya telah diketahui. Unit input atau node akan menerima inputan informasi lalu kemudian bobot antarkoneksi dalam arsitektur jaringan diberikan nilai awal untuk proses pembelajaran dan mengingat informasi yang ada. Pada ukuran bobot terus dilakukan pengaturan hingga diperoleh keluaran yang diharapkan.

Dengan adanya proses melatih jaringan saraf tiruan adalah untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan memorisasi dan juga generalisasi. Kemampuan memorisasi adalah kemampuan pada jaringan saraf tiruan untuk memanggil kembali secara sempurna pola yang telah dipelajari sebelumnya. Kemampuan generalisasi adalah kemampuan pada jaringan saraf tiruan untuk menghasilkan respon yang bisa diterima terhadap pola dari input yang serupa dengan pola sebelumnya yang telah dipelajari oleh jaringan saraf tiruan.

**Tabel 2.1 Analogi Jaringan Biologis dengan Jaringan Saraf Tiruan**

Jaringan Saraf Biologis	Jaringan Saraf Tiruan
Badan Sel (Soma)	Node atau Unit
Dendrit	Input
Akson	Output
Sinapsis	Bobot

### 2.3.2 Karakteristik Jaringan Saraf Tiruan

Secara umum, arsitektur JST terdiri atas beberapa bagian lapisan, yaitu :

a. Lapisan masukan (*input layer*)

Merupakan lapisan yang terdiri dari beberapa neuron yang akan menerima sinyal dari luar dan kemudian meneruskan ke neuron-neuron lain dalam jaringan. Lapisan ini diilhami berdasarkan ciri-ciri dan cara kerja sel-sel saraf sensorik pada jaringan saraf biologi (manusia).

b. Lapisan tersembunyi (*hidden layer*)

Merupakan tiruan dari sel-sel saraf konektur pada jaringan saraf biologi (manusia). Lapisan tersembunyi berfungsi meningkatkan kemampuan jaringan dalam memecahkan masalah. Konsekuensi dari adanya lapisan ini adalah pelatihan menjadi semakin sulit atau lama.

c. Lapisan keluaran (*output layer*)

Lapisan keluaran berfungsi menyalurkan sinyal-sinyal keluaran hasil pemrosesan jaringan. Pada lapisan ini juga terdapat node-node output yang disebut dengan unit-unit output.

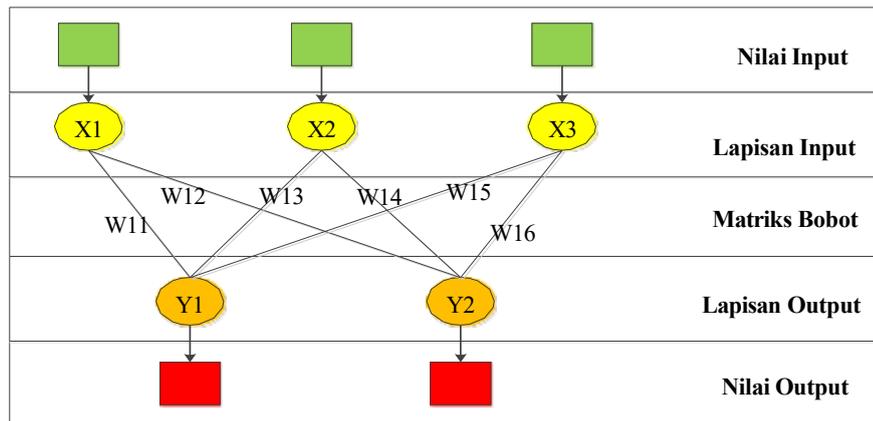
### 2.3.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Adapun beberapa arsitektur jaringan Saraf tiruan yang mendukung dalam kinerja dan juga kemampuan jaringan, antara lain :

1. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Net*)

Jaringan saraf lapisan tunggal ini pertama kali dirancang oleh Widrow dan Holf pada tahun 1960. Jaringan yang memiliki arsitektur jenis ini hanya memiliki satu buah lapisan bobot koneksi. Jaringan lapisan-tunggal terdiri dari beberapa unit input yang menerima sinyal dari dunia luar dan beberapa

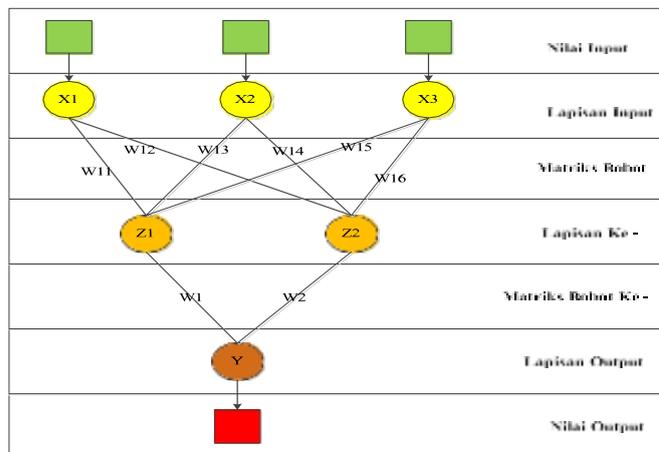
unit output dimana bisa membaca respons dari jaringan Saraf tiruan tersebut. Pada jaringan ini hanya menerima inputan dan kemudian akan mengolahnya menjadi output dimana tanpa harus melalui lapisan tersembunyi.



**Gambar 2.14 Jaringan Lapisan Tunggal**

## 2. Jaringan Banyak Lapisan (*Multi Layer Net*)

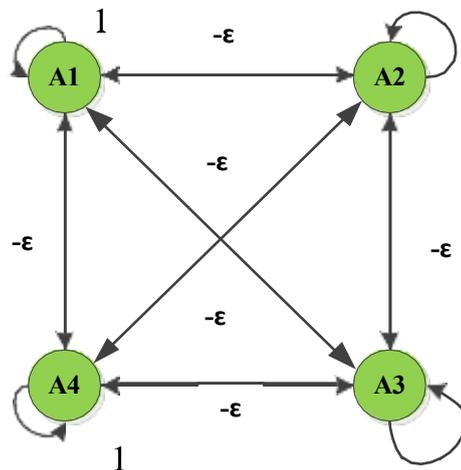
Jaringan jenis ini memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi. Jaringan banyak lapisan ini memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah bila dibandingkan dengan *single-layer net*, namun pelatihannya mungkin sedikit rumit.



**Gambar 2.15 Jaringan Banyak Lapisan**

### 3. Jaringan Saraf Tiruan Recurrent

Pada jaringan ini, terjadi persaingan antar neuron di dalam jaringan Saraf tiruan yang nantinya pemenang dari neuron tersebut akan mendapatkan hak aktif terhadap neuron pemenang.



1

**Gambar 2.16 Jaringan Recurrent**

#### 2.3.4 Pelatihan Terbimbing dan Tidak Terbimbing

Dalam Jaringan Saraf Tiruan terdapat dua tipe pelatihan yang akan digunakan dalam proses pengenalan pola yaitu :

##### 1. Pelatihan dengan pengarahan (*supervised*)

Dalam pelatihan ini dilakukan dengan cara menyajikan secara berturut pola-pola (*vector*) latihan masukan bersama dengan vector target – keluaran yang berkaitan. Nilai bobot kemudian dirubah berdasarkan algoritma pembelajaran tertentu.

##### 2. Pelatihan tanpa pengarahan (*unsupervised*)

Dalam hal ini jaringan neural akan membuat beberapa unit kelompok, kemudian tanpa menggunakan data pelatihan, mengelompokkan vektor-vektor masukan, menentukan karakteristik kelompok tersebut sehingga dapat menentukan unit tertentu untuk sebuah vektor masukan baru.

## 2.4 Pengenalan Pola

Pengenalan pola (*pattern recognition*) adalah suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek. Pola sendiri adalah suatu entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi serta diberi nama. Pola bisa merupakan kumpulan hasil atau pemantauan dan bisa dinyatakan dalam notasi *vector* atau matriks.

Sistem terdiri atas sensor (misalnya kamera), suatu algoritma atau mekanisme pencari fitur, dan algoritma untuk klasifikasi atau pengenalan (bergantung pada pendekatan yang dilakukan). Sebagai tambahan, biasanya beberapa data yang sudah diklasifikasikan diasumsikan telah tersedia untuk melatih sistem.

Metode reduksi dimensionalitas data bekerja dengan cara tertentu untuk menangkap karakteristik data dengan memetakan set data dari dimensi semula ke dimensi lain yang relatif rendah. Pemetaan ini menghasilkan prinsipal komponen yang kemudian dapat diambil komponen atau fitur dari dimensi baru yang mempunyai pengaruh yang besar pada set data dan membuang data yang tidak berpengaruh.

## 2.5 Reduksi Data

Reduksi data adalah proses analisis untuk memilih, memusatkan perhatian, menyederhanakan, mengabstraksikan serta mentransformasikan data yang muncul dari catatan-catatan lapangan. Mereduksi data berarti membuat rangkuman, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal penting, mencari tema dan pola, serta membuang yang dianggap tidak perlu. Didalam gudang data terdapat Terabyte

data yang ukurannya relatif sangat besar sehingga analisis/menambang data kompleks bisa membutuhkan waktu sangat lama untuk dijalankan pada data set komplit (tak efisien). Reduksi data berarti mengurangi ukuran data set tetapi menghasilkan hasil analitis yang sama (hampir sama).

Metode reduksi dimensionalitas data bekerja dengan cara tertentu untuk menangkap karakteristik data dengan memetakan set data dari dimensi semula ke dimensi lain yang relatif rendah. Pemetaan ini menghasilkan prinsipal komponen yang kemudian dapat diambil komponen atau fitur dari dimensi baru yang mempunyai pengaruh yang besar pada set data dan membuang data yang tidak berpengaruh.

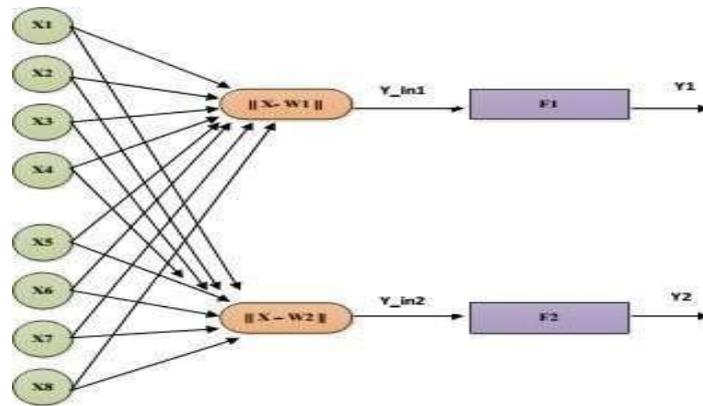
## **2.6 Learning Vector Quantization (LVQ)**

Dalam penelitian kali ini, metode yang digunakan adalah *Learning Vector Quantization* (LVQ). *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 ke dalam kelas yang sama.

Pada jaringan LVQ terdapat dua lapisan yaitu lapisan kompetitif dan juga lapisan linier. Pada lapisan kompetitif juga sering disebut dengan SOM (*Self Organizing Map*) dikarenakan neuron yang ada saling berkompetisi dengan algoritma kompetisi sehingga terdapat neuron pemenang yang akan digunakan.

Dalam pembelajarannya, LVQ menggunakan metode *supervised* yang biasa

disebut dengan menggunakan pengarahannya, agar mendapatkan vektor perwakilan yang akan melakukan kuantisasi terhadap vektor masukan.



**Gambar 2.17** Arsitektur Learning Vector Quantization (LVQ)

### 2.6.1 Algoritma LVQ

*Learning Vector Quantization* merupakan sebuah metode dimana terdapat pengklasifikasian setiap unit output dalam mempresentasikan sebuah kelas. Dalam metode ini, arsitektur sudah ditentukan. Metode ini juga melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input.

1. Tetapkan: BobotAwal ( $W$ ),Maksimum Epoch (MaEpoch), Error Minimum yang diharapkan (Eps), Learning rate ( $\alpha$ ).
2. Masukkan :
  - a. Input :  $x(m,n)$ ;
  - b. Target  $m$  :  $T(1,n)$
3. Tetapkan kondisi awal:
  - a. Epoch=0;
  - b. Err =1.
4. Kerjakan jika : (epoch<MaxEpoch) atau ( $\alpha > \text{eps}$ )

- a.  $E_{poh} = e_{poh} + 1$
  - b. Kerjakan untuk  $i=1$  sampai  $n$
5. Tentukan  $J$  sedemikian hingga
- a.  $\|w - w_j\|$  minimum (sebut sebagai  $C_j$ )
  - b. Perbaiki  $w_j$  dengan ketentuan:
  - c. Jika  $t = C_j$  maka :
  - d.  $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) + \alpha (X - W_j(\text{lama}))$
  - e. Jika  $T \neq C_j$  maka :
  - f.  $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) - \alpha (X - W_j(\text{lama}))$
  - g. Kurangi nilai  $\alpha$
  - h. Selesai

## 2.7 Citra

### 2.7.1 Definisi Citra

Berdasarkan bentuknya, citra juga terbagi atas dua jenis yaitu citra analog dan juga citra digital. Citra analog dapat dicontohkan dengan sebuah foto yang tercetak di atas kertas foto, gambar atau lukisan yang berada di atas kertas ataupun kanvas. Sedangkan citra digital merupakan citra yang dapat diolah oleh komputer dan citra tersebut disajikan di dalam layar komputer.

Citra atau gambar dapat didefinisikan sebagai sebuah fungsi dua dimensi  $f(x,y)$ , dimana  $x$  dan  $y$  adalah koordinat bidang datar, dan harga fungsi  $f$  di setiap pasangan koordinat  $(x,y)$  disebut intensitas atau level keabuan (*grey level*) dari gambar di titik itu. Jika  $x,y$  dan  $f$  semuanya berhingga (*finite*), dan nilainya diskrit, maka gambarnya disebut dengan citra digital.

### 2.7.2 Pengolahan Citra

Pada dasarnya, pengertian sederhana dari pengolahan citra adalah

manipulasi serta analisis suatu informasi gambar oleh komputer. Segala operasi untuk memperbaiki, menganalisis dan juga perubahan terhadap suatu gambar disebut dengan *image processing* atau pengolahan citra.

Dalam sejarahnya, pengolahan citra telah diaplikasikan dalam berbagai bentuk dan tingkat kesuksesan yang cukup besar. Seperti dalam cabang ilmu lain, pengolahan citra menyangkut dengan gabungan cabang-cabang ilmu seperti kedokteran, forensik, elektronik, matematika, fotografi dan juga teknologi komputer.

Ada beberapa tipe pengolahan terhadap citra digital, antara lain :

1. Low-level Process

Pada tahap ini, terjadi operasi dasar seperti *Reduce Noise*, *Contrast Enhancement* dan *Image Sharpening*. Dalam tahapan ini juga, input dan output berupa gambar.

2. Mid-Level Process

Pada tahap ini meliputi segmentasi citra, mendeskripsikan objek tersebut untuk direduksi dalam bentuk yang diinginkan dan klasifikasi dari objek tersebut. Dalam tahapan ini juga, input berupa gambar dan output berupa atribut yang diambil.

3. High-Level Process

Meliputi pemberian arti dari suatu rangkaian objek yang dikenali dan akhirnya menampilkan fungsi kognitif secara normal sehubungan dengan penglihatan.

### **2.7.3 Deteksi Tepi**

Tepian dari suatu citra mengandung informasi penting dari citra bersangkutan. Tepian citra dapat mempresentasikan objek- objek yang terkandung dalam citra tersebut, bentuk, dan ukurannya serta terkadang juga informasi tentang teksturnya. Tepian citra adalah posisi dimana intensitas pixel dari citra berubah dari

nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. Deteksi tepi umumnya adalah langkah awal melakukan segmentasi citra.

Arah dari tepian citra bermacam-macam. Ada yang lurus dan ada yang seperti kurva. Terdapat berbagai metode deteksi tepi yang dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai macam jenis tepian seperti metode Robert, Sobel, Prewitt, Krisch, Canny, Frei- Chen dan lainnya. Setiap teknik memiliki keunggulan masing-masing. Satu teknik deteksi tepi mungkin dapat bekerja sangat baik dalam suatu aplikasi tertentu namun sebaliknya belum tentu dapat bekerja secara maksimal dalam aplikasi lainnya.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Analisis Sistem

Di dalam perancangan sebuah sistem sangat diperlukan analisis yang akan menentukan kebutuhan dari sistem yang telah dirancang. Sehingga kedepannya diharapkan sistem tersebut dapat lebih baik dan dapat dijadikan acuan pengembangannya di masa mendatang. Tujuan utama dari analisis sistem yang ada yaitu agar sistem yang sudah dirancang sebelumnya menjadi tepat guna dan ketahanan dari sistem tersebut masih tetap terus terjaga.

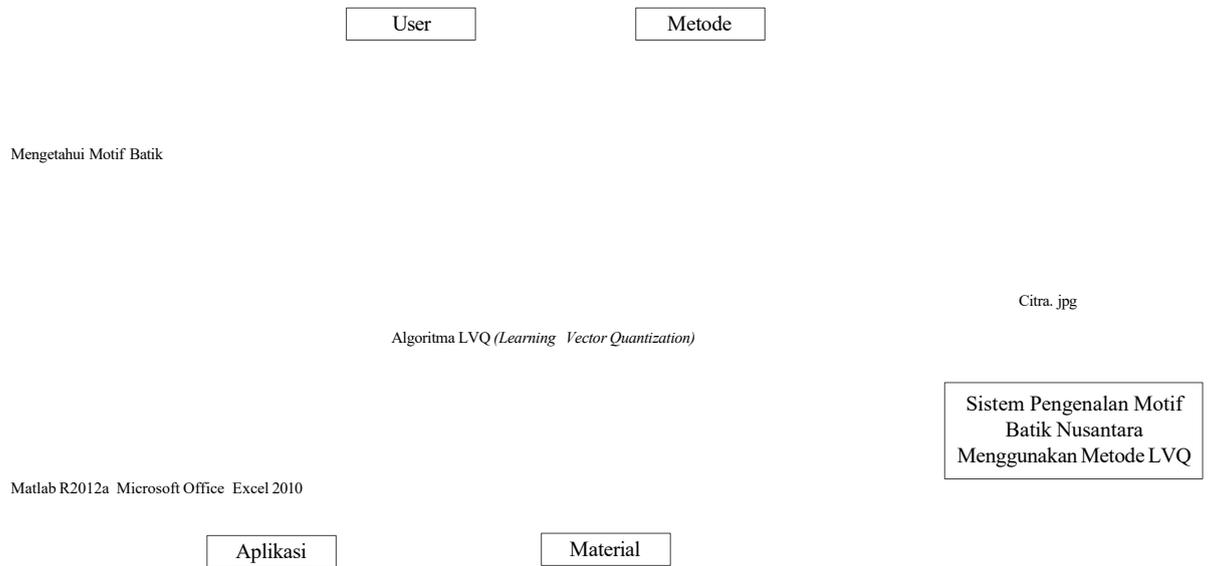
Sistem yang dibuat akan mengetahui jenis batik sesuai dengan daerah asalnya. Sistem yang ada dibuat dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* dan Metode Sobel dalam proses *threshold*.

##### 3.1.1 Analisis Permasalahan

Beragamnya motif batik di Indonesia menyebabkan beberapa batik kurang dikenali oleh sebagian orang sehingga perlunya sistem yang dibuat untuk menanggulangnya. Banyak daerah penghasil batik namun masih jarang diketahui secara umum oleh masyarakat luas. Setidaknya pengenalan terhadap daerah pembatikan menjadikan daerah tersebut menjadi lebih dikenal dan semakin berkembang sehingga nama dari daerah tersebut dapat diangkat dan mendapat pemasukan sendiri yakni pengakuan terhadap daerah pembatikan.

Masalah utama yang dihadapi dalam sistem ini adalah permasalahan pengenalan pola dari batik yang ada sehingga diketahui daerah penghasil batik tersebut dengan adanya pola dari batik yang menjadi ciri khas suatu daerah. Hendaknya setiap daerah dihargai dengan diketahuinya batik yang menjadi identitas

dari daerah tersebut agar didapatkan informasi yang jelas dan menambah literatur dari beragamnya pola batik. Dampak serta penyebab permasalahan tersebut dapat kita lihat dalam diagram *ishikawa* pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram Ishikawa Analisis Permasalahan**

Diagram ishikawa adalah alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan penyebab-penyebab dari suatu masalah atau permasalahan. Tujuan dari diagram ishikawa yaitu membantu dalam pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah atau permasalahan.

### 3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Di dalam analisis kebutuhan sistem meliputi dari kebutuhan fungsional dan juga *non-fungsional*.

### 3.1.3 Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh sistem pengenalan motif batik nusantara antara lain :

1. Sistem yang ada dapat membaca input berupa citra batik yang memiliki format .jpg atau .jpeg.
2. Sistem dapat menghasilkan proses *threshold* dengan menggunakan metode Sobel serta menyimpannya dalam *file* (\*.xlxs).
3. Sistem yang ada menghasilkan jaringan saraf tiruan yang dapat melakukan pelatihan terhadap citra batik yang ada serta melakukan pengujian dari hasil pelatihan yang ada.
4. Sistem yang ada dapat menyajikan waktu pengujian yang telah dilakukan
5. Sistem menampilkan hasil dari pengenalan pola batik sesuai dengan nama daerah yang telah ditentukan.

#### **3.1.4 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem**

Kebutuhan *non-fungsional* yang harus dimiliki oleh sistem pengenalan motif batik nusantara antara lain :

1. Sistem dapat melakukan pengenalan terhadap pola batik nusantara yang ada.
2. Sistem harus mudah digunakan serta sederhana sehingga pengguna dapat mengoperasikannya dengan baik.
3. Sistem yang dibuat dapat dikembangkan kembali sehingga sistem dapat selalu *up to date*.

#### **3.1.5 Analisis Proses Sistem**

Di dalam sistem yang dibangun memiliki metode *Learning Vector Quantization* yang akan digunakan dalam mengidentifikasi pola batik nusantara. Di dalam proses pengenalannya dilakukan dengan cara pelatihan terhadap beberapa sampel pola batik yang ada dan kemudian dilakukan proses *thresholding* dengan menggunakan metode Sobel. Selanjutnya dilakukan proses pengenalan dengan

sample yang sudah dilatih dan juga sample baru yang belum terlatih dan akhirnya dilakukan pelatihan terhadap jaringan saraf tiruan untuk mengenali pola batik nusantara tersebut.

### 3.1.6 Analisis Proses Learning Vector Quantization

Di dalam proses *Learning Vector Quantization* sendiri terdapat input yang akan digunakan sebagai data untuk pelatihan sebanyak 18 data yang ada serta terdapat target sebanyak enam yaitu pola dari batik daerah Cirebon, Jambi, Papua, Pekalongan, Solo dan juga Yogyakarta. Target yang telah diinput dirubah menjadi vektor. Jumlah *neuron* yang ada sebanyak 18 *neuron*. Jaringan pada sistem dibangun dengan menggunakan new LVQ. Di dalam program terdapat nilai-nilai parameter yang digunakan sebagai berikut :

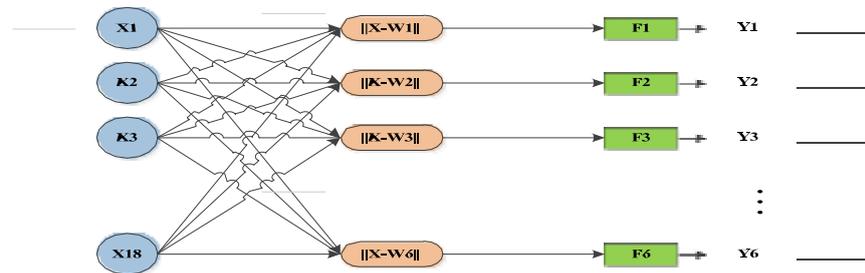
*net.trainParam.epochs* = 5000

*net.trainParam.goal* = 0.0001

*net.trainParam.lr* = 0.01

Pada parameter yang ada ditetapkan sedemikian rupa agar menjadi nilai maksimum yang didapatkan dari sistem. Maksimum *epochs* ditetapkan agar pelatihan yang ada tidak memakan waktu yang cukup lama sehingga memudahkan dari sistem untuk mengelola data yang ada.

Selanjutnya dilakukan proses pelatihan data yang bertujuan untuk melatih pola yang sudah ada dengan cara menyimpan data pelatihan tersebut untuk dilakukan proses training serta melakukan pemanggilan terhadap data pengujian yang ada. Apabila epoh yang ada sudah mencapai 5000 atau goalnya 0.0001 maka grafik yang ada akan berhenti. Arsitektur *Learning Vector Quantization* yang terdapat pada sistem dapat kita lihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Aristektur LVQ pada Sistem

Pada dasarnya perhitungan dengan menggunakan Algoritma LVQ (*Learning Vector Quantization*) menggunakan *vector* sebagai perhitungannya. Lebih jelasnya, kita akan menetapkan bobot awal yang ada yang sebelumnya sudah disimpan di dalam *file* (\*.xlxs). dimana Maksimum Epoch sebesar 5000, Error Minimum diharapkan sebesar 0,0001 serta laju pembelajaran sebesar 0,1.

Selanjutnya masukkan :

- a. Input yang merupakan matriks dari nilai *threshold* yang sebelumnya disimpan dan telah direduksi.
- b. Target yang akan digunakan yaitu [ 1 1 1 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 5 6 6 6 ]

Selanjutnya menetapkan kondisi awal, yaitu :

- a. Epoch = 0
- b. Err = 1

Tahapan berikutnya, yaitu mengerjakan jika : (epoh < MaxEpoch) atau ( $\alpha > \text{eps}$ )

- a. Epoch = Epoch +1
- b. Kerjakan untuk  $i=1$  hingga  $n$
- c. Menentukan  $J$  hingga  $\| w - w_j \|$  minimum
- d. Perbaiki  $w_j$  , apabila :

e. Jika  $t = C_j$  ( $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) + \alpha (X - W_j(\text{lama}))$ )

f. Jika  $T \neq C_j$  ( $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) - \alpha (X - W_j(\text{lama}))$ )

a. Kurangi nilai  $\alpha$

Untuk lebih jelasnya, akan diberikan contoh terhadap metode LVQ dalam melakukan pelatihan. Input yang dimasukkan antara lain :  $X_1 = 1,1,1$ ,  $X_2 = 0,1,0$ ,  $X_3 = 1,0,1$  dengan target yang diinginkan 1,2,2.

b. Input pertama dan kedua merupakan inisialisasi bobot, laju pembelajaran  $\alpha = 0.05$  dan pengurangan sebesar  $0,1 * \alpha$  serta maksimum  $epoch = 1$

c. Epoch pertama dengan data 1,0,1

bobot pertama =  $\sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = 1$

bobot kedua =  $\sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0)^2} = 1,7$  Jarak paling kecil yang

didapat ada pada bobot pertama, dan Target yang diinginkan = 2, sehingga

$w_{11} = w_1 + \alpha * (x_{11} - w_{11}) = 1 +$

$0,05 * (1 - 0) = 1,05$ ;  $w_{12} = w_1 + \alpha * (x_{12} - w_{12}) = 1 + 0,05 * (0 - 1) = 0,95$ ;  $w_{13} = w_1 +$

$\alpha * (x_{13} - w_{13}) = 1$

$+ 0,05 * (1 - 1) = 1$ ; Maka  $w_{11} = ( 1,05 \ 0,95 \ 1 )$

$\alpha = \alpha - 0,1 * \alpha = 0,05 - 0,1 * 0,05 = 0,045$

Sehingga, hasil yang didapat me netapkan masuk ke dalam kelas 2.

## 3.2 Pemodelan

Pada penelitian ini dilakukan pemodelan dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) untuk mendesain serta merancang sistem pengenalan pola batik nusantara. Model UML yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah *use case diagram*, *activity diagram* serta *sequence diagram*.

### 3.2.1 Use Case Diagram

Pada *use case diagram* yang dibuat menjelaskan mengenai apa saja fungsi yang akan dikerjakan oleh sistem serta menggambarkan interaksi yang ada pada sistem pengenalan motif batik nusantara ini.

Untuk mengidentifikasi mengenai apa saja aktor dan juga *use case* yang terlibat dalam sistem pengenalan motif batik nusantara ini, ada baiknya menjawab beberapa pertanyaan yang ada seperti di bawah ini :

Siapa yang menggunakan sistem? Jawaban :

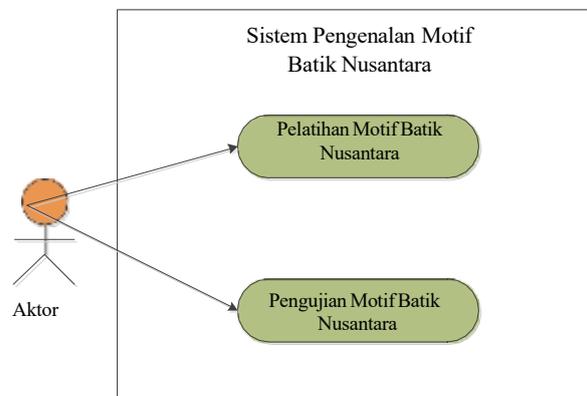
Pengguna

Siapa saja yang diperlukan dalam melaksanakan fungsi di dalam sistem? Jawaban :

Pengguna

Apa saja yang dapat dilakukan pengguna terhadap sistem yang dibuat ? Jawaban :

Pengguna dapat melatih dan menguji pola batik nusantara dan kemudian dapat melakukan proses pengecekan terhadap pola batik tersebut.



**Gambar 3.3 Use Case Diagram Sistem Pengenalan Motif Batik Nusantara**

### 3.2.2 Use Case Diagram Pelatihan Learning Vector Quantization

**Tabel 3.1 Dokumentasi Naratif Use Case Pelatihan Motif**

Nama Use Case	Pelatihan Motif Batik
Aktor	Pengguna
Deskripsi	Proses ini mendeskripsikan proses pelatihan motif batik

Prakondisi	Sudah masuk ke dalam tampilan antarmuka sistem	
Bidang Ahli	Kegiatan Pengguna	Respon Sistem
	1. Pengguna memilih tombol menu pelatihan	2. Sistem merespon dengan memberikan menu yang diinginkan pengguna
	3. Pengguna memilih tombol buka untuk menginputkan citra batik	4. Sistem memanggil citra batik dan menampilkan ke dalam Axes1
	5. Pengguna memilih tombol threshold	6. Sistem merubah citra batik ke biner
	7. Pengguna memilih tombol memindai	8. Sistem memindai citra batik yang kemudian ditampilkan ke Axes3, Axes4 dan Axes5
	9. Pengguna melakukan proses threshold pada slider	10. Sistem merubah citra biner pada Axes3-5
	11. Pengguna menginputkan nama daerah pada input text	12. Sistem menyimpan sementara hasil input text
	13. Pengguna memilih tombol simpan untuk menyimpan nama daerah	14. Sistem melakukan penyimpanan terhadap nama daerah
	15. Pengguna memilih tombol reduksi	16. Sistem melakukan reduksi terhadap data motif yang telah disimpan

	17. Pengguna memilih tombol pelatihan	18. Sistem melakukan pelatihan terhadap data yang telah direduksi
Bidang Alternatif	19. Pengguna memilih tombol reset	20. Sistem menghapus citra pada Axes1
Post Kondisi	Sistem menampilkan hasil pelatihan yang akan diuji	

### 3.2.3 Use Case Diagram Pengujian Learning Vector Quantization

*Tabel 3.2 Dokumentasi Naratif Use Case Pengujian Motif*

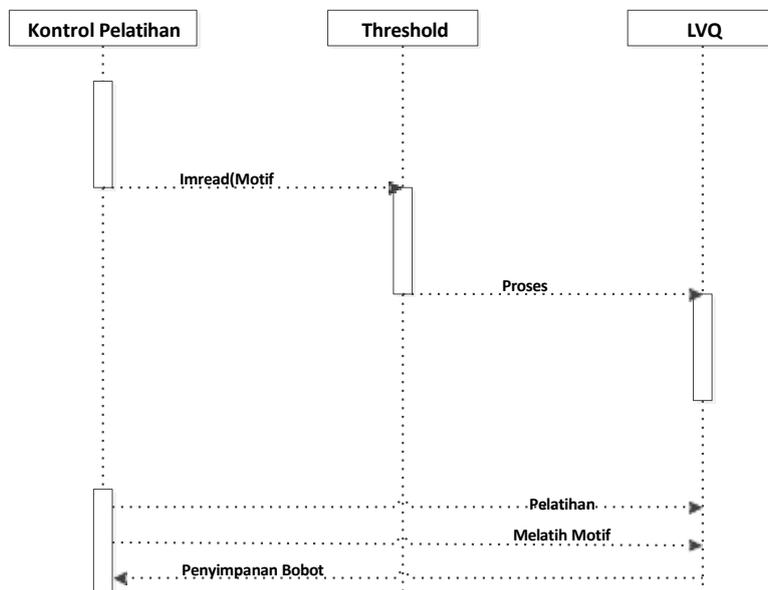
Nama Use Case	Pengujian Motif Batik	
Aktor	Pengguna	
Deskripsi	Proses ini mendeskripsikan proses pengujian motif batik	
Prakondisi	Sudah masuk ke dalam tampilan antarmuka sistem	
	Kegiatan Pengguna	Respon Sistem
	1. Pengguna memilih tombol pengujian	2. Sistem merespon dengan memberikan menu yang diinginkan pengguna
	3. Pengguna memilih tombol buka	4. Sistem memanggil citra batik dan menampilkan ke dalam Axes1
	5. Pengguna memilih tombol threshold	6. Sistem melakukan proses threshold terhadap citra yang akan dikenali

Bidang Ahli	7. Pengguna melakukan threshold pada citra dengan menggeser slider	8. Sistem melakukan threshold terhadap citra
	9. Pengguna memilih tombol pengenalan	10. Sistem melakukan proses pengenalan terhadap citra
Bidang Alternatif	11. Pengguna memilih tombol reset	12. Sistem mereset semua pilihan
Post Kondisi	Sistem menampilkan hasil pengujian akhir yang dikenali	

### 3.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi yang ada antar objek baik di dalam dan juga disekitar sistem yang ada (termasuk pengguna, *display* dan sebagainya) yang merupakan pesan dan berhubungan terhadap waktu. Selain itu, diagram ini juga berfungsi untuk menunjukkan rangkaian pesan yang akan dikirim antara *object* yang ada serta interaksi yang terjadi antar *object*. Berikut *Sequence Diagram* dari sistem yang dirancang.

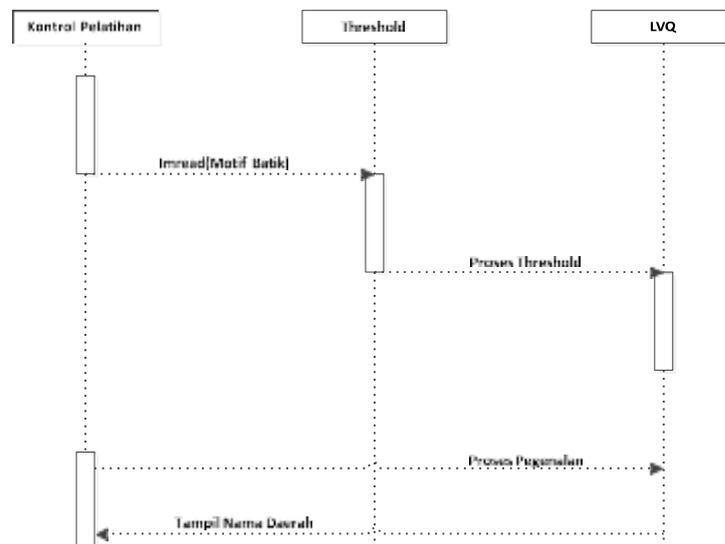
#### 3.3.1 Sequence Diagram Pelatihan



### Gambar 3.4 Sequence Diagram Pelatihan *Learning Vector Quantization*

Sequence diagram pelatihan Learning Vector Quantization adalah suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah pelatihan LVQ dalam bentuk urutan waktu, yang digunakan untuk memvisualisasikan proses pelatihan LVQ dan memudahkan pemahaman tentang bagaimana LVQ bekerja.

#### 3.3.2 Sequence Diagram Pengujian



Gambar 3.5 Sequence Diagram Pengujian *LVQ*

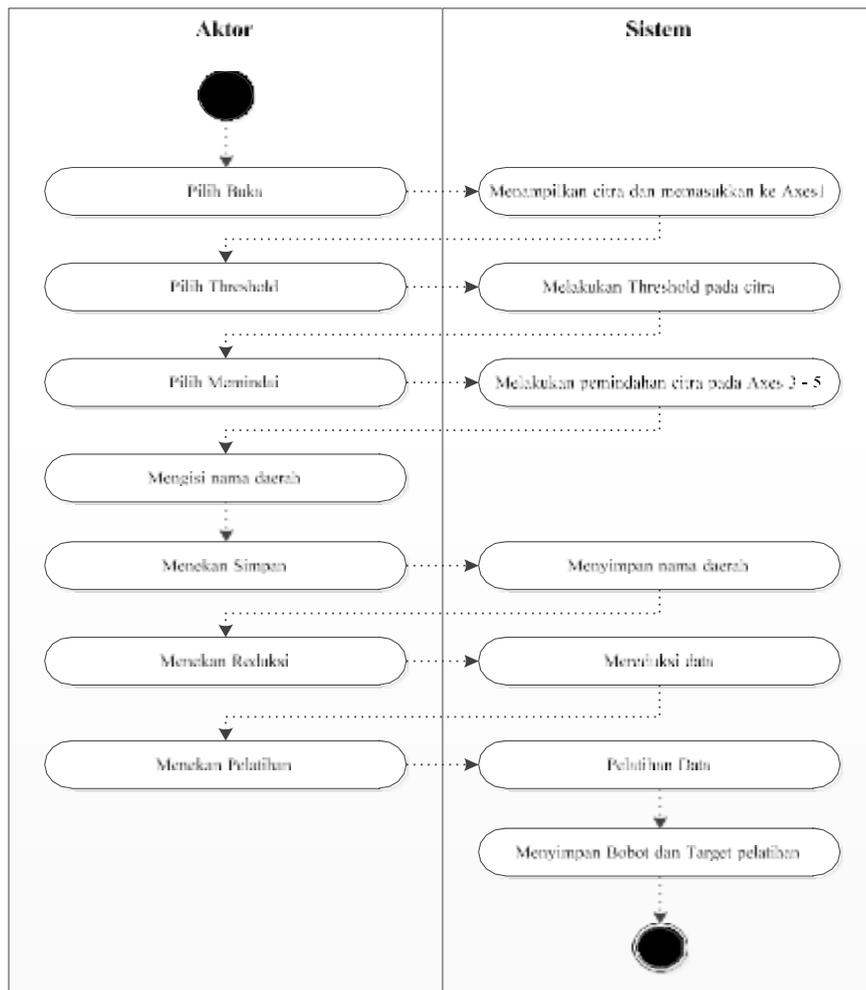
Sequence diagram pengujian LVQ adalah menggambarkan interaksi antara objek-objek dalam sistem selama pengujian. Diagram ini juga dapat menunjukkan alur komunikasi antara objek, seperti pengiriman data dan hasil pengujian serta langkah-langkah yang diambil dalam tahap pengujian.

#### 3.4 Activity Diagram

Pada *Activity Diagram* menggambarkan berbagai alur aktivitas yang ada di dalam sistem yang sedang dirancang dan bagaimana masing-masing alur yang ada

berawal serta berakhir. *Activity Diagram* juga bertujuan untuk membantu bagaimana memahami proses dan menggambarkan setiap interaksi yang ada antara beberapa *use case* yang digunakan. Berikut merupakan *Activity Diagram* dari sistem yang dirancang.

### 3.4.1 Activity Diagram Pelatihan

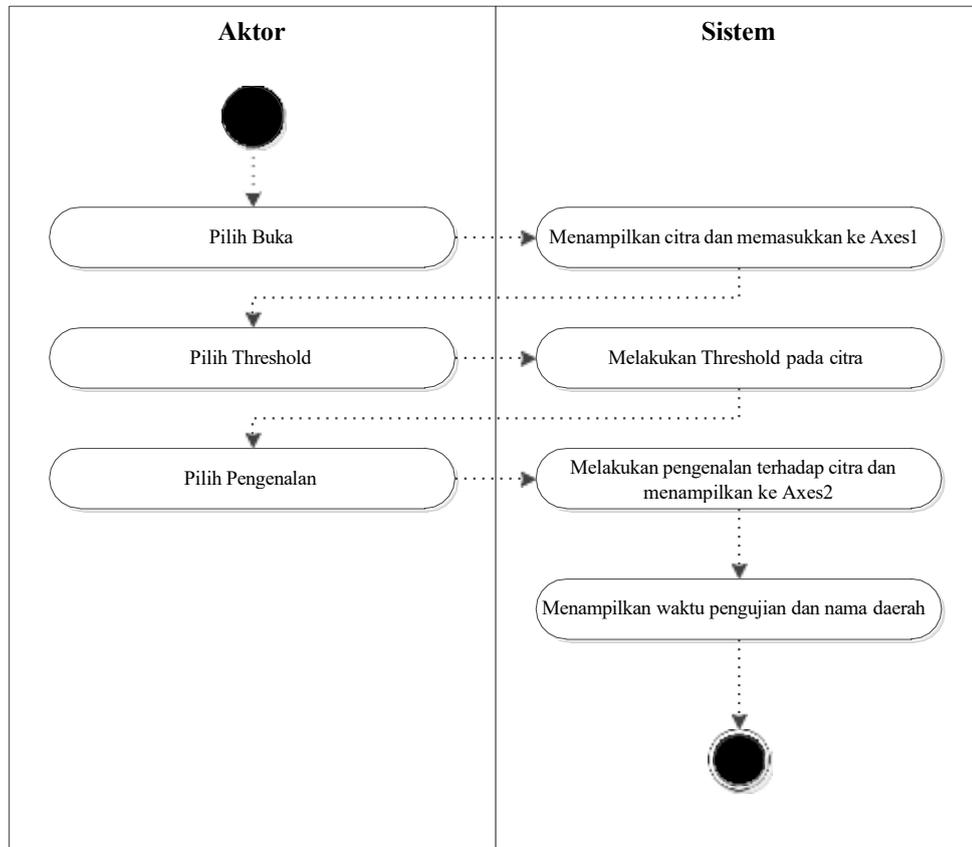


**Gambar 3.6 Activity Diagram Pelatihan *Learning Vector Quantization***

Activity diagram pelatihan learning vector quantization adalah salah satu model alur kerja sistem atau progres tertentu. Dalam konteks pelatihan ini menggambarkan langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk melatih termasuk interaksi dan keputusan yang diambil selama proses tersebut.

### 3.4.2 Activity Diagram Pengujian

#### Activity Diagram Pengujian



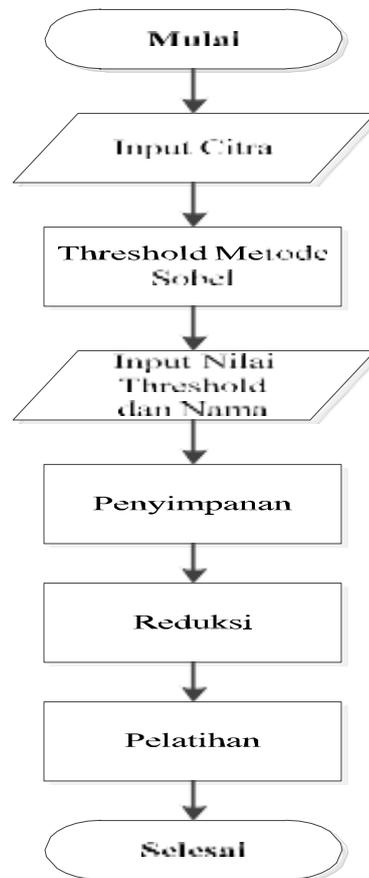
**Gambar 3.7 Activity Diagram Pengujian *Learning Vector Quantization***

Dalam konteks pengujian LVQ yaitu menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji model yang telah diikuti sebelumnya. Proses pengujian bertujuan untuk mengevaluasi performa model dalam mengklasifikasikan data baru berdasarkan bobot yang dihasilkan.

### 3.5 Flowchart Sistem

*Flowchart* merupakan diagram alir dari bagan-bagan tertentu yang memiliki arus penggambaran mengenai langkah- langkah penyelesaian suatu permasalahan. Selain itu, *flowchart* juga memiliki fungsi memudahkan proses pengecekan terhadap sistem yang akan dibuat. Berikut merupakan *flowchart* dari sistem yang dibangun.

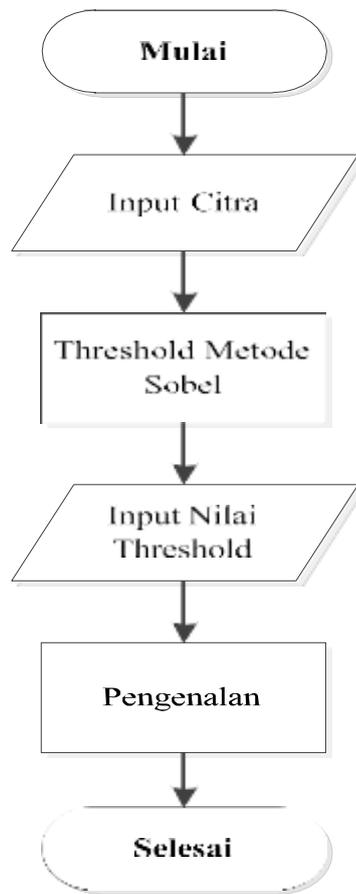
### 3.5.1 Flowchart Pelatihan Learning Vector Quantization



**Gambar 3.8 Flowchart Pelatihan Sistem**

Flowchart pelatihan sistem adalah representasi grafis yang menggambarkan langkah-langkah dan proses yang terlibat dalam model pelatihan suatu sistem, seperti model pembelajaran mesin atau algoritma. Dengan menggunakan flowchart, pengembang dapat merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pelatihan sistem dengan lebih efektif. Diagram tidak hanya sederhana kompleksitas prosesnya tetapi juga meningkatkan kolaborasi dalam mencapai tujuannya.

### 3.5.2 Flowchart Pengujian *Learning Vector Quantization*



**Gambar 3.9** *Flowchart Pengujian Sistem*

Flowchart pengujian sistem adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah pengujian sistem secara sistematis dan logis, ada contoh flowchartnya awal mulai setelah itu lanjut input citra, lanjut threshold metode, lanjut lagi input nilai lalu pengenalannya, lalu selesai.

### 3.6 Pseudocode Sistem

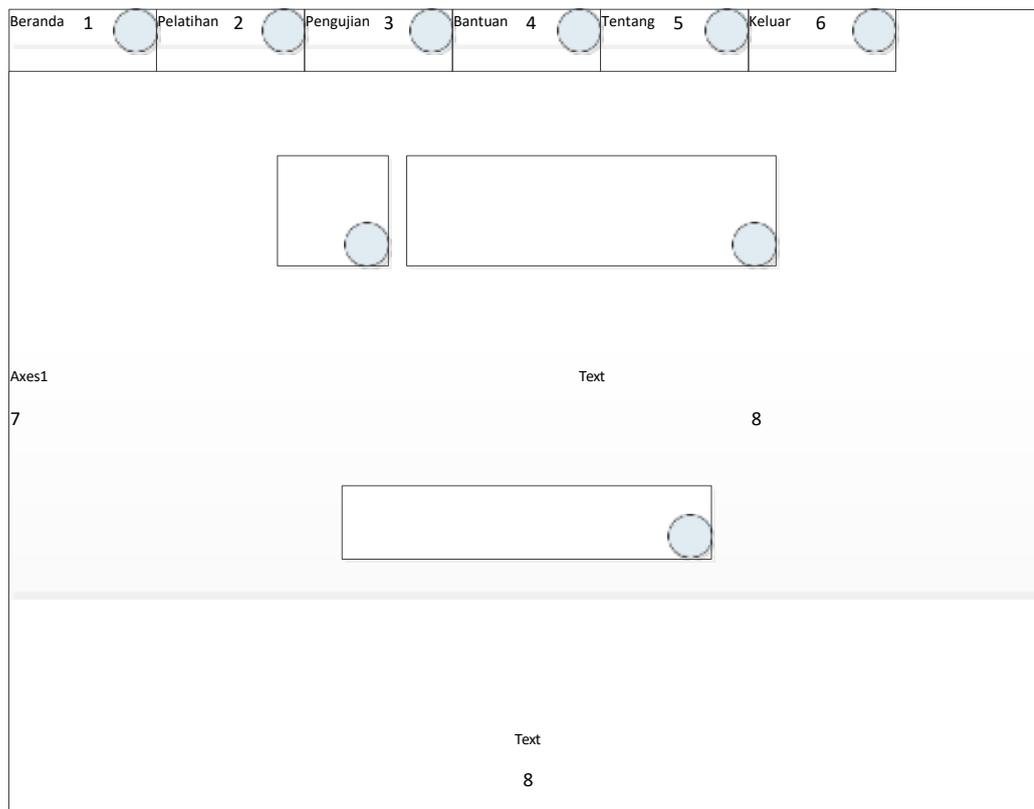
*Pseudocode* merupakan pendeskripsian dari algoritma pemrograman komputer yang ada dimana menggunakan struktur sederhana dari bahasa pemrograman yang digunakan dan dapat dimengerti. Berikut merupakan *pseudocode* dari sistem yang dibangun.

### 3.7 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dibuat sebagai desain awal untuk membuat tampilan pada sistem. Antarmuka dibuat dengan sedemikian rupa untuk memudahkan *user* dalam menggunakan sistem yang ada. Sistem yang dibuat terdiri dari enam halaman yaitu Halaman Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar.

#### 3.7.1 Antarmuka Beranda

Halaman Beranda merupakan halaman utama yang pertama kali dibuka pada sistem. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar. Tampilan halaman Beranda akan dirancang seperti gambar 3.10.



**Gambar 3.10 Antarmuka Halaman Beranda**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman beranda yaitu :

1. Menubar Beranda

Berisi menu pada Beranda utama yang dibuat

2. Menubar Pelatihan

Berisi menu Pelatihan pada sistem yang dibuat

3. Menubar Pengujian

Berisi menu Pengujian pada sistem yang dibuat

4. Menubar Bantuan

Berisi menu Bantuan yang membantu pengguna dalam menjalankan sistem

5. Menubar Tentang

Berisi menu Tentang yang merupakan informasi dari sistem yang dibuat

6. Menubar Keluar

Berisi menu keluar dari sistem seluruhnya

7. Axes1

Berisi logo Fakultas Ilmu Komputer – Teknologi Informasi

8. Text

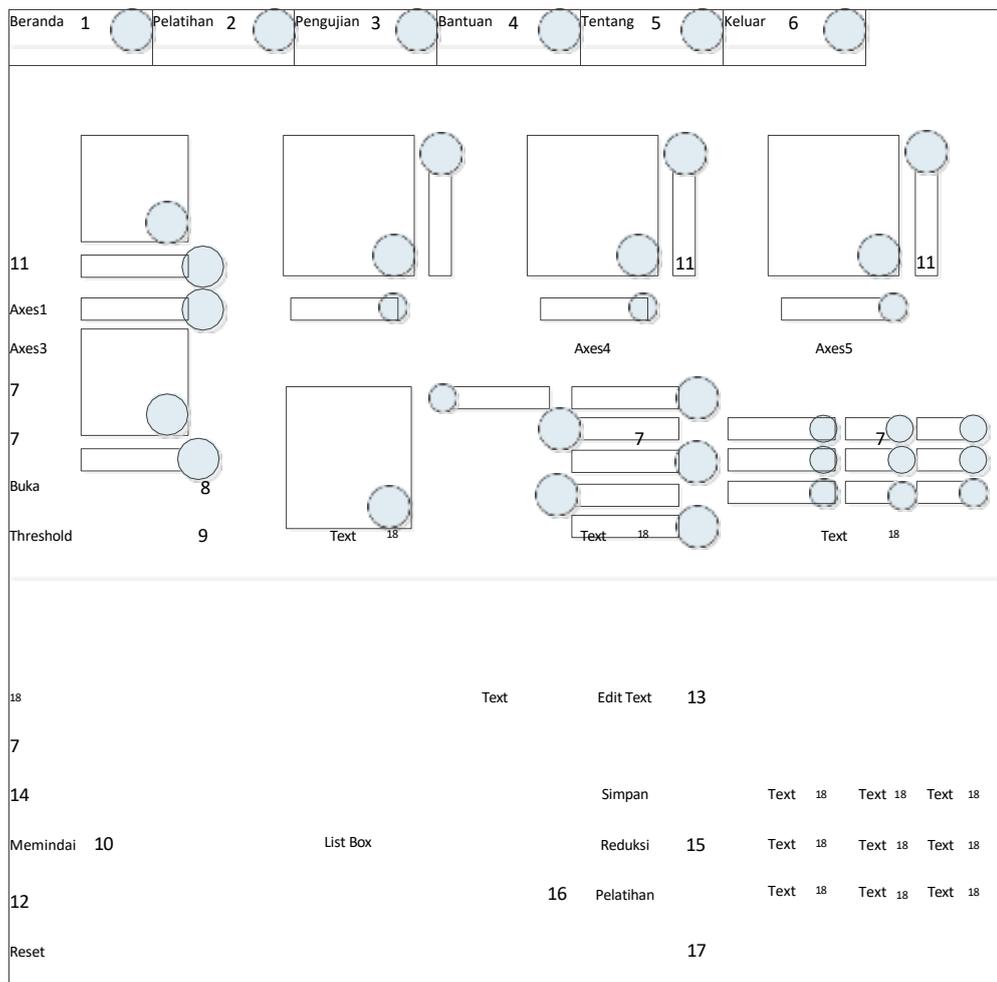
Berisi text informasi mengenai sistem yang dibangun

### **3.7.2 Antarmuka Pelatihan**

Halaman Pelatihan merupakan halaman yang digunakan *user* dalam melakukan proses pelatihan terhadap motif batik. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar.

Tampilan Halaman

Pelatihan akan dirancang seperti gambar 3.11.



**Gambar 3.11 Antarmuka Halaman Pelatihan**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman pelatihan yaitu :

1. Menubar Beranda

Berisi menu pada Beranda utama yang dibuat

2. Menubar Pelatihan

Berisi menu Pelatihan pada sistem yang dibuat

3. Menubar Pengujian

Berisi menu Pengujian pada sistem yang dibuat

4. Menubar Bantuan

Berisi menu Bantuan yang membantu pengguna dalam menjalankan sistem

5. Menubar Tentang

Berisi menu Tentang yang merupakan informasi dari sistem yang dibuat

6. Menubar Keluar

7. Berisi menu keluar dari sistem seluruhnya

8. Axes 1 – 5

Berisi citra batik yang akan diproses pada pelatihan

9. *Button* Buka

Berfungsi untuk mengambil citra yang akan dilatih

10. *Button Threshold*

Berfungsi untuk merubah citra pada Axes1 menjadi biner

11. *Button* Memindai

Berfungsi untuk memindai citra pada Axes2 menuju axes 3-5

12. *Slider*

Berfungsi untuk mengatur nilai threshold

13. *List Box*

Berfungsi sebagai tampilan informasi nama-nama daerah

14. *Edit Text*

Berfungsi sebagai inputan nama daerah yang akan dilatih

15. *Button* Simpan

Berfungsi untuk menyimpan data motif dan nama daerah

16. *Button* Reduksi

Berfungsi untuk melakukan reduksi pada data yang telah diperoleh

17. *Button* Pelatihan

Berfungsi untuk melakukan pelatihan *LVQ* terhadap data yang ada

18. *Button* Reset

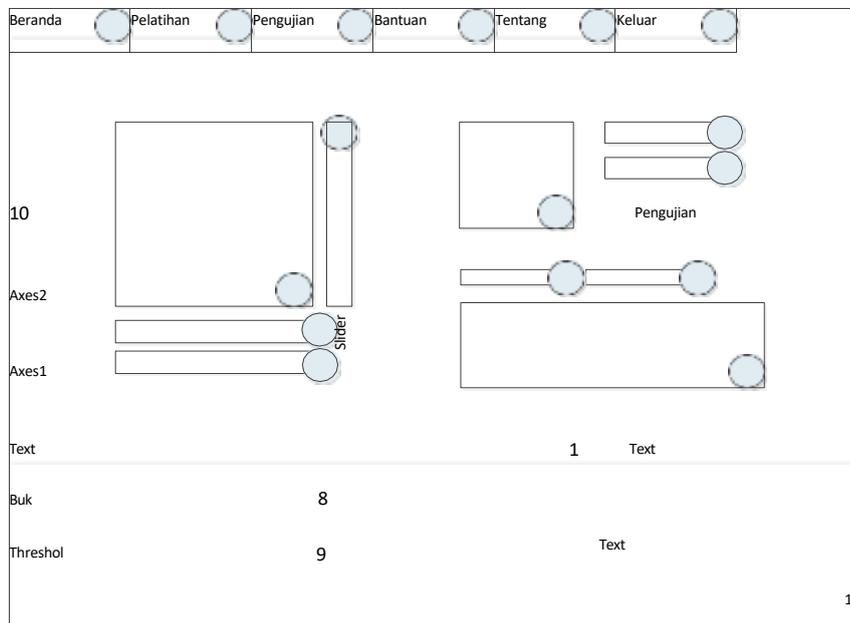
Berfungsi untuk mengosongkan kembali semua *Axes* dan *Text*

19. *Text*

Berisi informasi *text* pada sistem

### 3.7.3 Antarmuka Pengujian

Halaman Pengujian merupakan halaman yang digunakan *user* dalam melakukan proses pengujian terhadap motif batik. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar. Tampilan Halaman Pelatihan akan dirancang seperti gambar 3.12.



**Gambar 3.12 Antarmuka Halaman Pangujian**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman pengujian yaitu :

1. Menubar Beranda  
Berisi menu pada Beranda utama yang dibuat
2. Menubar Pelatihan  
Berisi menu Pelatihan pada sistem yang dibuat
3. Menubar Pengujian  
Berisi menu Pengujian pada sistem yang dibuat
4. Menubar Bantuan  
Berisi menu Bantuan yang membantu pengguna dalam menjalankan sistem
5. Menubar Tentang  
Berisi menu Tentang yang merupakan informasi dari sistem yang dibuat
6. Menubar Keluar  
Berisi menu keluar dari sistem seluruhnya
7. Axes 1 – 2  
Berisi citra batik yang ada pada sistem
8. *Button* Buka  
Berfungsi untuk mengambil citra yang akan dilatih
9. *Button Threshold*  
Berfungsi untuk merubah citra pada Axes1 menjadi biner
10. *Slider*  
Berfungsi untuk mengatur nilai threshold
11. *Button* Pengujian  
Berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap motif yang ada

## 12. *Button Reset*

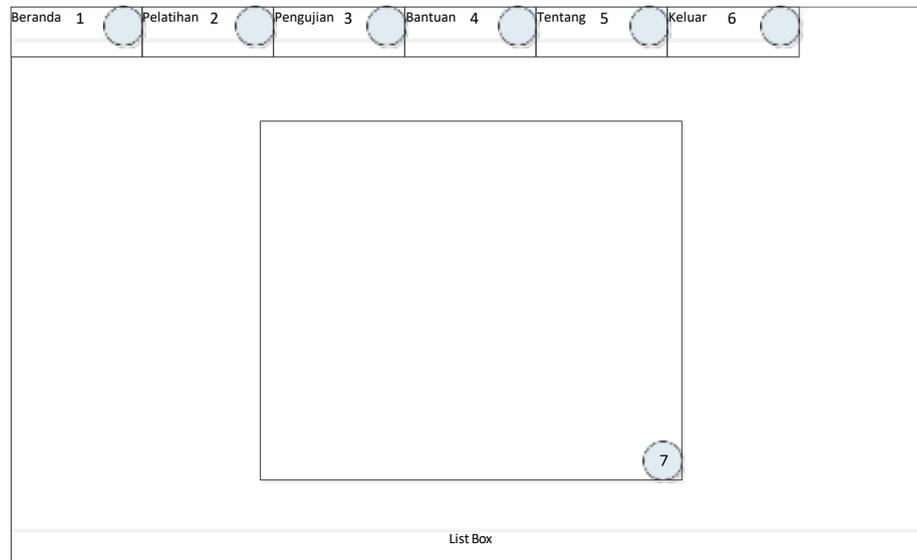
Berfungsi untuk mengosongkan kembali semua *Axes* dan *Text*

## 13. *Text*

Berisi informasi *text* pada sistem

### 3.7.4 Antarmuka Bantuan

Halaman Bantuan merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melihat bantuan pada sistem yang dibuat. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar. Tampilan Halaman Bantuan akan dirancang seperti gambar 3.13.



**Gambar 3.13 Antarmuka Halaman Bantuan**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman bantuan yaitu :

#### 1. Menubar Beranda

Berisi menu pada Beranda utama yang dibuat

#### 2. Menubar Pelatihan

Berisi menu Pelatihan pada sistem yang dibuat

### 3. Menubar Pengujian

Berisi menu Pengujian pada sistem yang dibuat

### 4. Menubar Bantuan

Berisi menu Bantuan yang membantu pengguna dalam menjalankan sistem

### 5. Menubar Tentang

Berisi menu Tentang yang merupakan informasi dari sistem yang dibuat

### 6. Menubar Keluar

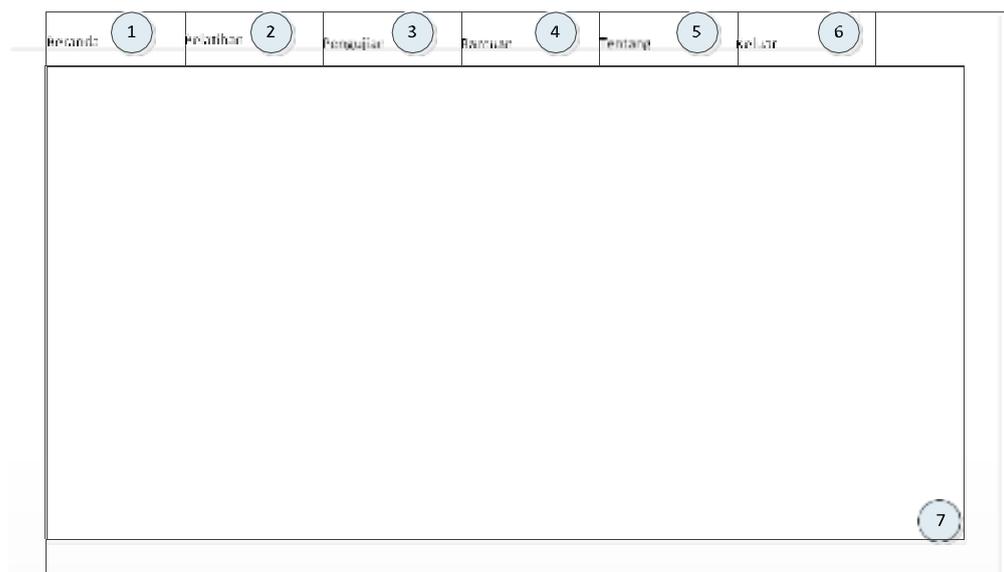
Berisi menu keluar dari sistem seluruhnya

### 7. List Box

Berisi informasi mengenai langkah-langkah dalam mengoperasikan sistem

#### 3.7.5 Antarmuka Tentang

Halaman Tentang merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melihat informasi mengenai sistem yang dibangun. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar. Tampilan Halaman Pelatihan akan dirancang seperti gambar 3.14.



**Gambar 3.14 Antarmuka Halaman Tentang**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman tentang yaitu :

1. Menubar Beranda

Berisi menu pada Beranda utama yang dibuat

2. Menubar Pelatihan

Berisi menu Pelatihan pada sistem yang dibuat

3. Menubar Pengujian

Berisi menu Pengujian pada sistem yang dibuat

4. Menubar Bantuan

Berisi menu Bantuan yang membantu pengguna dalam menjalankan sistem

5. Menubar Tentang

Berisi menu Tentang yang merupakan informasi dari sistem yang dibuat

6. Menubar Keluar

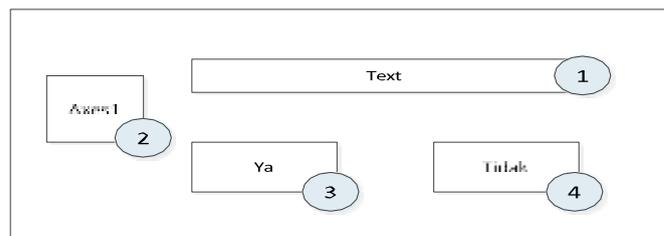
Berisi menu keluar dari sistem seluruhnya

7. Axes1

Berisi informasi mengenai sistem yang dibangun

### 3.7.6 Antarmuka Keluar

Halaman Keluar merupakan halaman yang digunakan *user* untuk keluar dari sistem. Pada halaman ini terdapat enam menu bar yaitu Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan Keluar. Tampilan Halaman Pelatihan akan dirancang seperti



**Gambar 3.15 Antarmuka Halaman Keluar**

Komponen yang digunakan dalam perancangan halaman keluar yaitu :

1. *Text*

Berisi informasi pilihan pada menu keluar

2. *Axis1*

Berisi logo *question mark*

3. *Button Ya*

Berfungsi sebagai menu konfirmasi pada sistem

4. *Button Tidak*

Berfungsi sebagai menu konfirmasi pada sistem

### 3.7.7 Kebutuhan Teknis

Pada kebutuhan teknis terdapat dua kebutuhan khusus yang dibutuhkan dalam menjalankan sistem yang ada sehingga didapatkan hasil yang maksimal, antara lain kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*Software*).

### 3.7.8 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada persiapan perangkat keras yang digunakan dibutuhkan 1 buah unit komputer standar dalam menjalankan sistem yang ada, antara lain dapat kita lihat pada tabel 3.3

***Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Keras Sistem***

No.	Jenis Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	<i>Processor</i>	<b><i>Intel Pentium Core 2 Duo</i></b>
2.	<i>Harddisk</i>	320 GB
3.	RAM	2GB

### 3.7.9 Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada persiapan perangkat lunak dipersiapkan 1 unit komputer yang bekerja dalam sistem operasi Microsoft Windows. Selain itu, dibutuhkan juga bahasa pemrograman, pengelolaan *database* dan beberapa perangkat lunak tambahan lainnya, antara lain dapat kita lihat pada tabel 3.4

***Tabel 3.4 Kebutuhan Perangkat Keras Sistem***

No	Jenis Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 Professional
2	Bahasa Pemrograman	Python, Javascript
3	Pengelolaan <i>Database</i>	Mysql
4	<i>Drawing Program</i>	CorelDraw X4
5	Desain Sistem	Flowchart

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Implementasi pada sistem merupakan tahapan dimana telah dilakukan proses implementasi terhadap sistem yang sebelumnya telah dianalisis. Implementasi sistem pengenalan motif batik nusantara menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* dengan menggunakan Metode Sobel sebagai deteksi tepi dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Matlab R2012a* serta *Microsoft Office Excel 2010* sebagai tempat penyimpanan data yang telah diolah.

##### **4.1.1 Tampilan Antarmuka Sistem**

Pada sistem pengenalan motif batik nusantara diimplementasikan ke dalam beberapa tampilan yang terdiri dari antarmuka beranda, antarmuka pelatihan, antarmuka pengujian, antarmuka bantuan, antarmuka tentang dan antarmuka keluar.

###### **4.1.1.1 Antarmuka Beranda**

Antarmuka Beranda merupakan *interface* yang pertama kali dilihat oleh *user* ketika sistem dijalankan. Di dalam antarmuka Beranda ini terdapat beberapa menu seperti menu Pelatihan yang berisi pelatihan dari metode yang diimplementasikan, menu Pengujian yang berisi pengujian terhadap motif batik yang telah dilatih sebelumnya, menu Bantuan yang berfungsi sebagai langkah-langkah penggunaan dari sistem, menu Tentang yang berisi informasi mengenai sistem serta menu Keluar yang berfungsi untuk menutup sistem. Tampilan antarmuka Beranda dapat ditunjukkan pada Gambar 4.1.



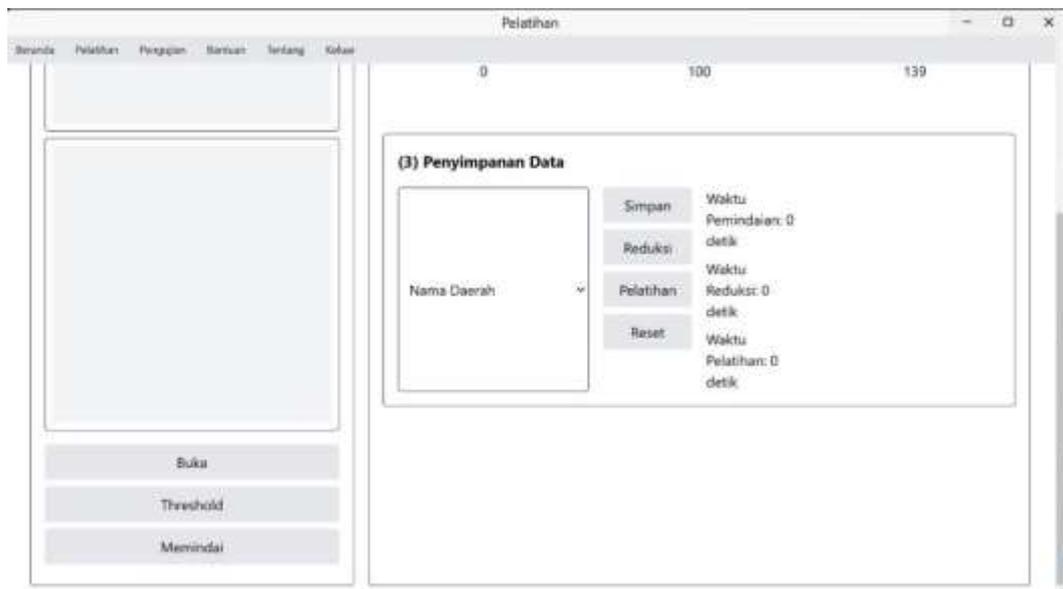
**Gambar 4.1 Tampilan Antarmuka Beranda**

#### **4.1.1.2 Antarmuka Pelatihan**

Antarmuka Pelatihan berguna untuk melakukan proses pelatihan terhadap citra batik yang ada. Pada antarmuka ini terdiri dari tiga *panel* yaitu *Panel Pilih Batik* yang berisi *Axes1* untuk menampung citra yang akan diolah dan *Axes2* untuk penempatan citra *threshold* dan juga *Button Buka* untuk membuka citra, *Button Threshold* yang berfungsi untuk melakukan *thresholding* terhadap citra dengan metode Sobel serta *Button Memindai* untuk memindai citra pada *Axes2* dan kemudian diletakkan pada *Axes* selanjutnya, yaitu *Axes3*, *Axes4* dan *Axes5*.

Panel berikutnya adalah *Panel Threshold* dimana pada panel ini terdapat 3 *Axes* sebagai penempatan citra yang akan diinputkan nilai *threshold* dengan menggunakan slider yang tersedia disebelah *Axes-Axes* yang ada. Dan *panel* terakhir adalah *Panel Penyimpanan Data* dimana terdapat *List Box* sebagai media informasi nama daerah yang tertera dan juga terdapat *Edit Text* untuk menginputkan nama daerah yang ada. Selanjutnya terdapat *Button Simpan* untuk menyimpan nama daerah dan juga data motif, *Button Reduksi* yang berfungsi untuk mereduksi

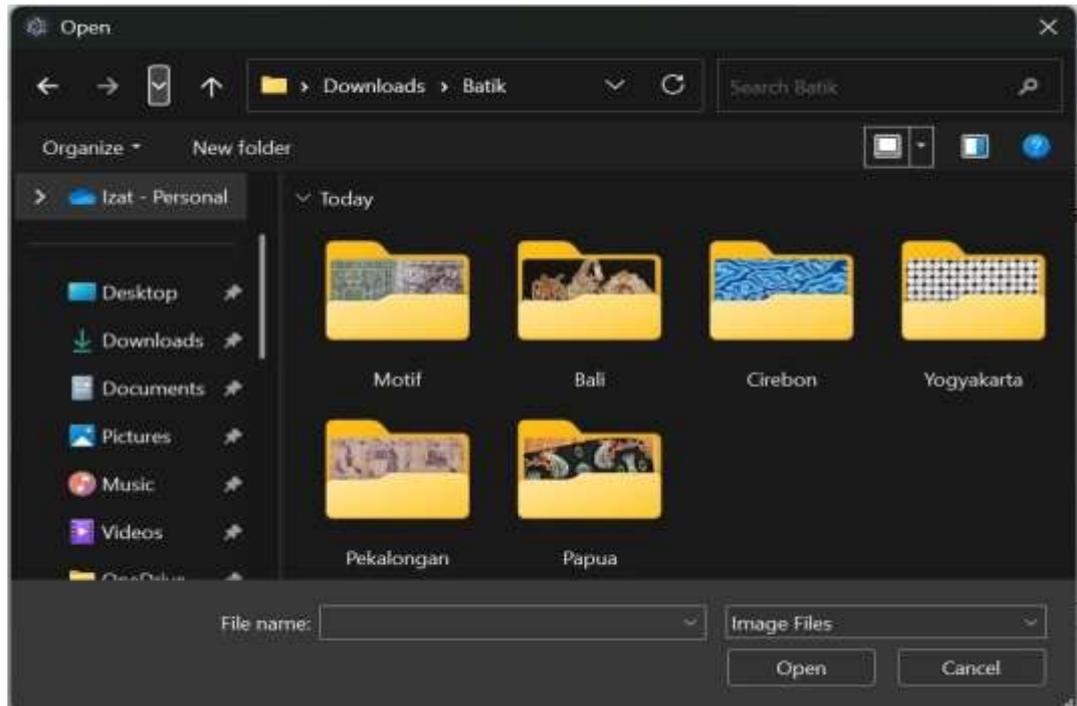
data yang telah disimpan sebelumnya, serta *Button* Pelatihan yang digunakan untuk melakukan proses pelatihan yang menggunakan metode *Learning Vector Quantization* terhadap data yang sudah direduksi sebelumnya. Selanjutnya terdapat *Button* Reset yang berguna untuk mengosongkan kembali *Axes* dan juga *Text* yang ada pada antarmuka Pelatihan. Tampilan antarmuka Pelatihan dapat ditunjukkan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Tampilan Antarmuka Pelatihan**

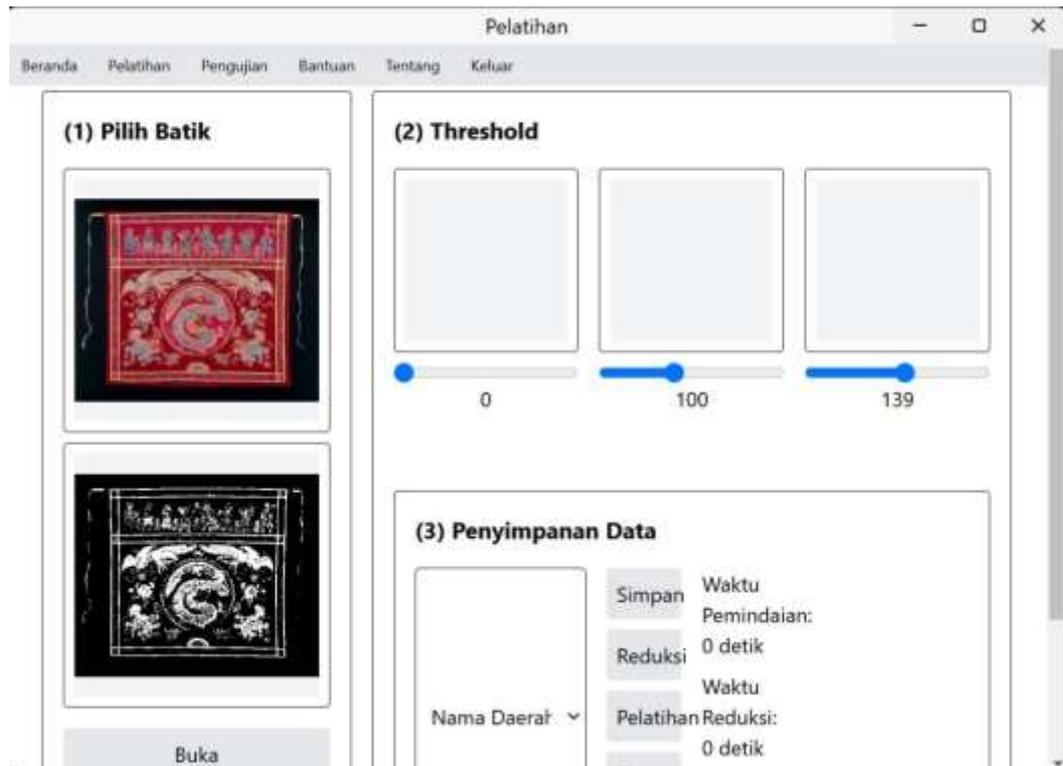
Citra batik yang ingin dimasukkan pada sistem pelatihan dilakukan dengan mengklik button Buka. Setelah *user* mengklik button Buka, maka akan muncul antarmuka Buka File Motif Batik yang berisi file batik.

Antarmuka Buka File Motif Batik merupakan antarmuka standar yang dimiliki oleh sistem operasi *Windows 11 Professional*. Pada antarmuka ini, hanya menampilkan citra dengan format *.jpg* atau *jpeg*. Tampilan antarmuka Buka File Motif Batik dapat ditunjukkan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Tampilan Antarmuka Buka *File* Motif Batik**

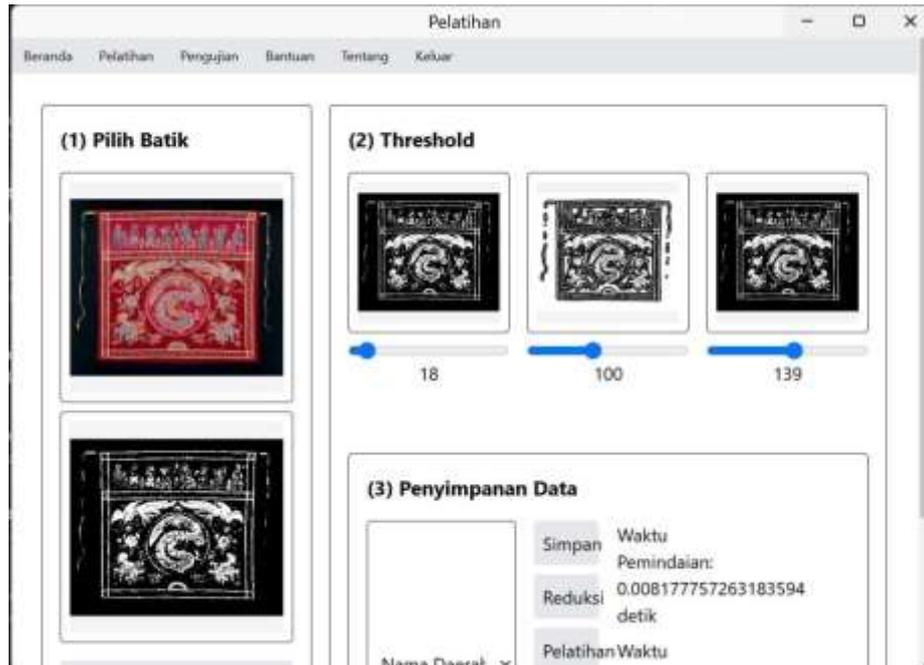
Setelah user memilih citra batik yang ingin dimasukkan, maka sistem akan memasukkan citra batik tersebut ke dalam *Axes1* yang selanjutnya akan dilakukan proses *threshold* menggunakan metode Sobel dengan cara mengklik *button Threshold* yang ada sehingga akan muncul citra yang telah di *threshold* pada *Axes2*. Selanjutnya dilakukan proses memindai terhadap citra dari *Axes2* untuk dipindahkan menuju ke *Axes3*, *Axes4* dan juga *Axes5*. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dimasukkan citra**

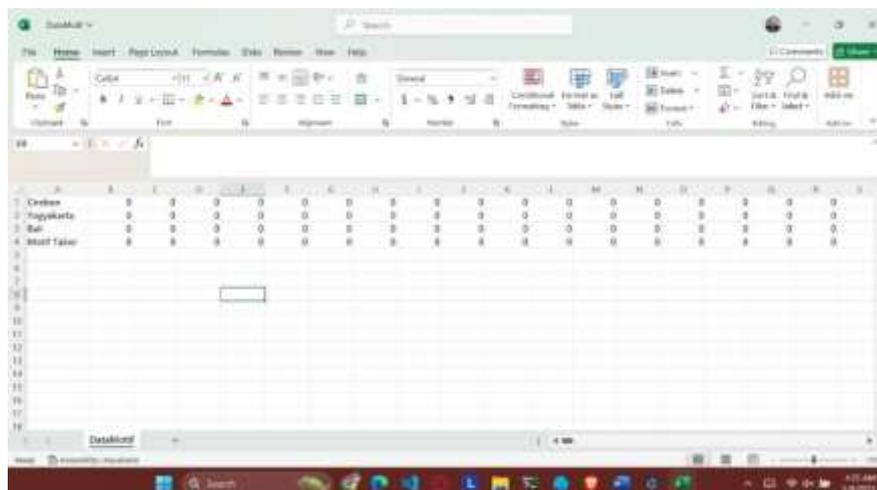
Selanjutnya dilakukan proses memindai untuk memindahkan citra menuju ke *Axes* yang baru. Selanjutnya dilakukan penginputan nilai *threshold* pada citra dengan cara menggeser *Slider* yang berada di samping kanan dari *Axes* yang tersedia sehingga didapatkan nilai *threshold*.

Setiap citra yang berada di dalam *Axes* sebaiknya memiliki nilai *threshold* yang berbeda agar penyimpanan data lebih variatif dan juga semakin banyak contoh dari pola yang selanjutnya akan dilatih. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5 Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dilakukan *Threshold***

Apabila *user* telah mengklik *button* Simpan maka akan muncul Antarmuka Berhasil dimana dalam antarmuka tersebut terdapat *Text* yang berisi Data disimpan dimana merupakan tanda bahwa data yang ada telah disimpan ke dalam tempat penyimpanan yaitu *file* .xlxs yang berada pada *Microsoft Office Excel* 2011. Tampilan antarmuka dari penyimpanan pola tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Tampilan Penyimpanan Pola Pada Microsoft Excel**

Di dalam penyimpanan terdapat tabel yang berisi bilangan biner 0 yang berasal dari citra yang telah dilakukan *threshold* dan kemudian disimpan berdasarkan nama dari daerah yang disimpan. Dapat dilihat pada tabel tersebut terdapat nama-nama daerah tempat penyimpanan yaitu Cirebon, Yogyakarta, Bali, Motif takwi. Pada setiap nama daerah terdapat penyimpanan bilangan biner sebanyak 10000 *cells* untuk citra.

Showing rows 0 - 5 (6 total, Query took 0.0005 seconds.)

SELECT \* FROM `reduced\_data`

Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

id	daerah	pct	pc2	pc3	pc4
1	Cirebon	-8.71445148547012e-17	-6.938893903907228e-17	-0.40824829046388298	2.82434823862742e-17
2	Yogyakarta	0.29990982078123738	-1.565451437728854	0.40824829046388298	-2.502880073113056e-16
3	Bali	1.2402035806295831	1.1852444725897653	0.40824829046388298	1.38299913074983e-16
4	Motif Takwi	-1.5401133814108203	0.38020965159089	0.40824829046388298	2.726798884483627e-17
5	Motif Kaligrafi	-8.71445148547012e-17	-6.938893903907228e-17	-0.40824829046388298	2.82434823862742e-17
6	Pekalongan	-8.71445148547012e-17	-6.938893903907228e-17	-0.40824829046388298	2.82434823862742e-17

**Gambar 4.7 Tampilan Pada Php My Admin**

Showing rows 0 - 5 (6 total, Query took 0.0003 seconds.)

SELECT \* FROM `lvq\_weights`

Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

id	label	pc1	pc2	pc3	pc4	pc5	created_at
1	Yogyakarta	0.29991	-1.56545	0.408248	-2.50288e-16	6.54205e-18	2025-05-09 04:14:42
2	Bali	1.2402	1.18524	0.408248	1.3829e-16	-7.67247e-17	2025-05-09 04:14:42
3	Motif Takwi	-1.54011	0.380207	0.408248	2.72677e-17	-4.89691e-17	2025-05-09 04:14:42
4	Cirebon	-9.71445e-17	-6.93889e-17	-0.408248	2.82435e-17	3.97172e-17	2025-05-09 04:14:42
5	Motif Kaligrafi	-9.71445e-17	-6.93889e-17	-0.408248	2.82435e-17	3.97172e-17	2025-05-09 04:14:42
6	Pekalongan	-9.71445e-17	-6.93889e-17	-0.408248	2.82435e-17	3.97172e-17	2025-05-09 04:14:42

**Gambar 4.8 Tampilan Data Pada Php My Admin**

#### 4.1.1.3 Antarmuka Pengujian

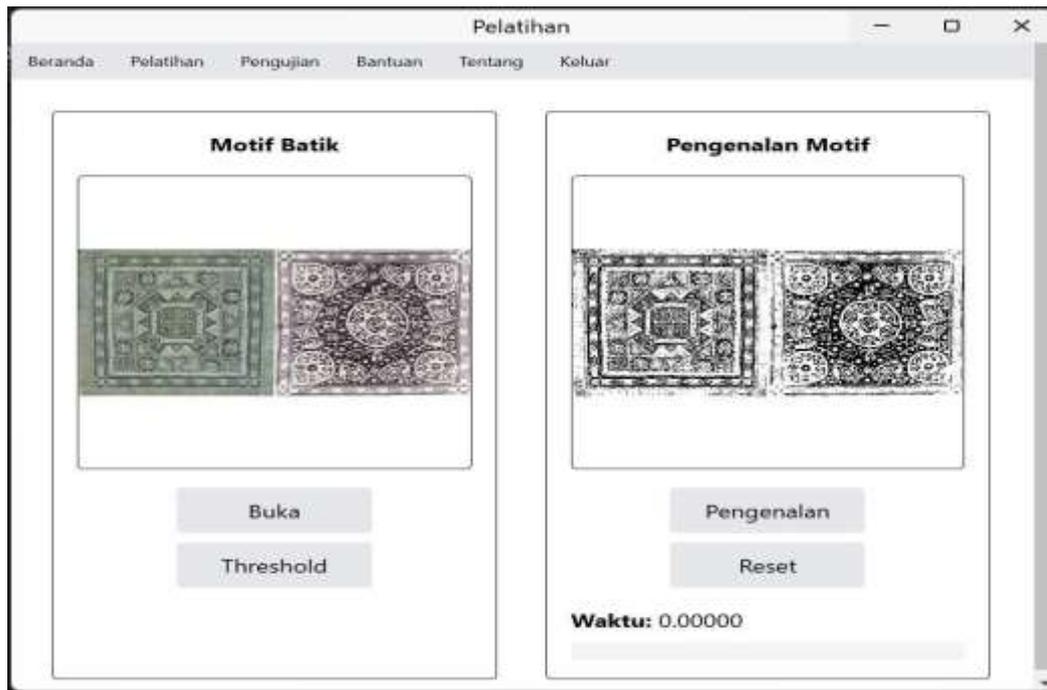
Pada Antarmuka Pengujian berisi proses pengujian terhadap citra yang sebelumnya telah disimpan data dan dilakukan pelatihan. Pada antarmuka ini terdapat *Axes1* yang berfungsi sebagai penampung citra yang akan diuji. Selanjutnya terdapat button Buka dimana berfungsi untuk memilih citra yang akan dikenali. *Button Threshold* berfungsi untuk menerapkan metode Sobel terhadap citra dan juga *Slider* yang berfungsi untuk melakukan inputan nilai dari *threshold*.

Selanjutnya *user* mengklik *button* pengenalan dimana pada *button* tersebut terdapat metode pengenalan *Learning Vector Quantization*. *Button* alternatif seperti *Reset* berfungsi untuk mengosongkan kembali *Axes* dan juga *Text* yang ada. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.9



**Gambar 4.9 Tampilan Antarmuka Pengujian**

Selanjutnya, *user* mengklik tombol buka untuk memilih citra batik yang akan dikenali sehingga citra batik yang dipilih akan masuk ke dalam *Axes1* yang tersedia pada sistem. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.10



**Gambar 4.10 Tampilan Antarmuka Pengujian setelah dimasukkan citra**

#### 4.1.1.4 Antarmuka Tentang

Antarmuka Tentang memiliki informasi mengenai sistem yang dibangun.

Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.11

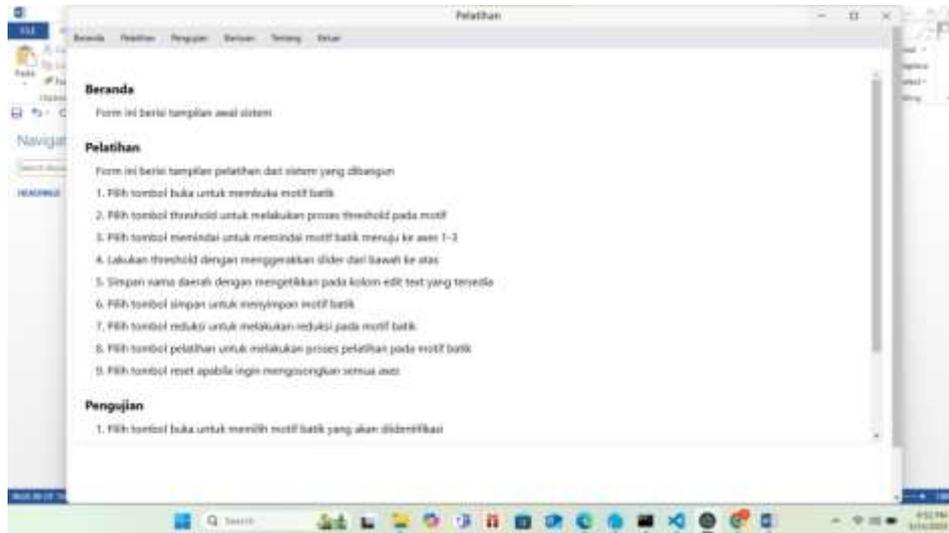


**Gambar 4.11 Tampilan Antarmuka Tentang Antarmuka Keluar**

#### 4.1.1.5 Antarmuka Bantuan

Pada Antarmuka Bantuan berisi mengenai bantuan yang selanjutnya dapat digunakan oleh *user* sebagai pedoman dalam menggunakan sistem yang telah dibuat.

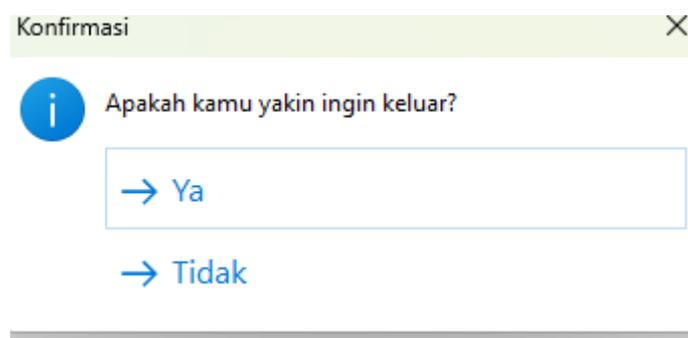
Di dalam antarmuka Bantuan terdapat langkah-langkah penggunaan mulai dari Beranda, Pelatihan, Pengujian, Bantuan, Tentang dan juga Keluar. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12 Tampilan Antarmuka Bantuan**

#### 4.1.1.6 Antarmuka Keluar

Pada tampilan Antarmuka Keluar terdapat dua button yang berisi konfirmasi “Ya” untuk keluar dan “Tidak” untuk kembali ke sistem. Tampilan antarmuka tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.13



**Gambar 4.13 Tampilan Antarmuka Keluar**

## 4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui bahwa sistem pengenalan motif batik nusantara dengan menggunakan metode *Learning Vector*

*Quantization* dan Metode Sobel dapat mengenali daerah asal dari batik tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra batik sebesar 100 x 100 *pixel*. Pada penelitian ini terdapat pengujian untuk mengenali motif batik yang telah dilatih dan yang belum dilatih.

#### **4.2.1. Jenis Pengujian**

Terdapat 2 jenis pengujian yang akan dilakukan dalam sistem ini, yaitu yang pertama mengetahui sistem dapat mengenali daerah asal pembatikan, baik yang menggunakan data yang telah dilatih. Kedua, sistem dapat menunjukkan waktu yang digunakan dalam menyimpan, mereduksi dan melatih pola batik.

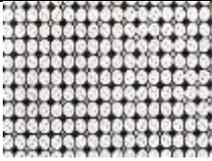
##### **4.2.1.1 Pengujian terhadap Motif Batik yang telah Dilatih**

Pada pengujian ini digunakan citra dengan ukuran 100 x 100 *pixel* berisikan motif batik yang berbeda-beda dari daerah Cirebon, Yogyakarta, Bali, Pekalongan, Papua, Solo. Citra yang digunakan sebanyak 6 buah citra dengan format .jpg atau jpeg.

Pada *nntraintool* yang ada terdapat keterangan *input* yang diberikan sebanyak 18 buah dimana jaringan yang ada sebanyak 2 lapis. Pada jaringan pertama terdapat 18 neuron yang akan mengambil data dari inputan sebelumnya. Selanjutnya pada lapisan kedua terdapat 6 buah neuron yang telah diproses dari lapisan pertama sebelumnya. Pada bagian akhir terdapat output sebanyak 6 buah dimana pada output yang akan dibuat menampilkan 6 buah nama daerah beserta keterangan yang ada.

**Tabel 4.1 Hasil pelatihan pertama Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Waktu Reduksi (detik)	Waktu Pelatihan (detik)

1		70 110 139	0,501	0,080	0,090
2		78 111 175	0,630		
3		64 89 162	0,253		
4		55 88 121	0,266		
5		38 53 130	0,474		
6		61 95 107	0,313		

Pada tabel 4.1 dapat dilihat hasil penyimpanan pertama terhadap motif batik yang ada dan juga proses hasil pelatihan. Untuk nilai penyimpanan rata-rata keseluruhan yang ada, diperlukan rumus *Mean* atau rata-rata. Maka rumus yang digunakan adalah :

$$Mean = \frac{Jumlah\ Seluruh\ Data}{Banyaknya\ Data} \dots\dots\dots (4.1)$$

Sehingga untuk menentukan waktu rata-rata penyimpanan pada pelatihan pertama adalah :

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,501 + 0,630 + 0,253 + 0,266 + 0,474 + 0,313}{6}$$

$$\text{Rata - rata} = 0,406 \text{ Detik}$$

Waktu reduksi yang ada selama 0,080 detik dan waktu pelatihan pertama selama 0,090 detik yang kemudian dikonversi menjadi menit dengan rumus :

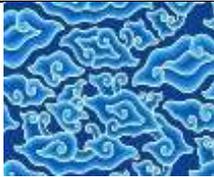
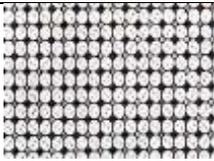
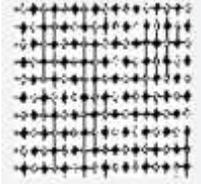
$$\text{Menit} = \frac{\text{Jumlah Detik}}{60} \dots\dots\dots (4.2)$$

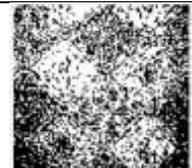
Sehingga untuk menentukan waktu rata-rata penyimpanan pada pelatihan pertama adalah :

$$\text{Menit} = \frac{0,090}{60}$$

$$\text{Waktu Pelatihan Pertama} = 0,0015 \text{ Menit}$$

**Tabel 4.2 Hasil pengujian pertama Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Hasil Threshold	Keterangan
1		100	0,359		Batik Cirebon (1 0 0 0 0)
2		150	0,373		Batik Yogyakarta (0 1 0 0 0)
3		120	0,056		Batik Bali (0 0 1 0 0)

4		130	0,053		<b>Batik Pekalongan (0 0 0 1 0 0)</b>
5		160	0,430		<b>Batik Papua (0 0 0 0 1 0)</b>
6		150	0,400		<b>Batik Solo (0 0 0 0 0 1)</b>

Pada tabel 4.2 dapat dilihat hasil dari pengujian pertama terhadap motif batik yang sebelumnya telah disimpan. Untuk pengenalan terhadap motif batik yang ada memiliki waktu rata-rata dengan menggunakan rumus adalah :

$$Rata - rata = \frac{0,359 + 0,373 + 0,056 + 0,430 + +0,400}{6}$$

$$Rata - rata = 0,269666 \text{ Detik}$$

**Tabel 4.3 Hasil pelatihan kedua Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Waktu Reduksi (detik)	Waktu Pelatihan (detik)
1		74 109 139	0,607	0,102	0,035
2		74 111 149	0,457		

3		58 91 123	0,927		
4		45 64 100	0,491		
5		22 43 103	0,556		
6		91 99 123	0,489		

Pada tabel 4.3 dapat dilihat hasil penyimpanan terhadap motif batik yang ada dan juga proses hasil pelatihan. Untuk nilai penyimpanan rata-rata keseluruhan yang ada, diperlukan rumus *Mean* atau rata-rata. Sehingga untuk menentukan waktu rata-rata penyimpanan pada pelatihan kedua adalah :

$$Rata - rata = \frac{0,607 + 0,457 + 0,927 + 0,491 + 0,556 + 0,489}{6}$$

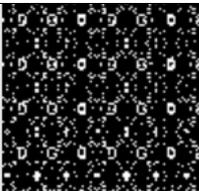
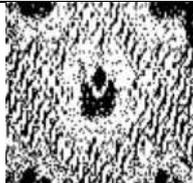
$$Rata - rata = 0,587 \text{ Detik}$$

Waktu reduksi yang ada selama 0,102 detik dan waktu pelatihan pertama selama 0,035 detik yang kemudian dikonversi menjadi menit dengan rumus :

$$Menit = \frac{0,035}{60}$$

$$Waktu \text{ Pelatihan Kedua} = 0,000583 \text{ Menit}$$

**Tabel 4.4 Hasil pengujian kedua Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Hasil Threshold	Keterangan
1		100	0,791		<b>Batik Cirebon</b> (1 0 0 0 0)
2		150	0,381		<b>Batik Yogyakarta</b> (0 1 0 0 0)
3		120	0,390		<b>Batik Bali</b> (0 0 1 0 0)
4		130	0,090		<b>Batik Pekalongan</b> (0 0 0 1 0)
5		160	0,430		<b>Batik Papua</b> (0 0 0 0 1 0)
6		133	0,443		<b>Batik Solo</b> (0 0 0 0 0 1)

Pada tabel 4.4 dapat dilihat hasil dari pengujian kedua terhadap motif batik yang sebelumnya telah disimpan. Untuk pengenalan terhadap motif batik yang ada

memiliki waktu rata-rata dengan menggunakan rumus adalah :

$$Rata - rata = \frac{0,791 + 0,381 + 0,390 + 0,090 + 0,430 + 0,443}{6}$$

$$Rata - rata = 0,420833 \text{ Detik}$$

**Tabel 4.5 Hasil pelatihan Ketiga Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Waktu Reduksi (detik)	Waktu Pelatihan (detik)
1		63 100 139	1,748	0,343	0,125
2		50 65 97	1,036		
3		59 118 119	1,096		
4		77 105 131	1,187		
5		82 105 156	0,973		
6		91 136 162	1,325		

Pada tabel 4.5 dapat dilihat hasil penyimpanan ketiga terhadap motif batik

yang ada dan juga proses hasil pelatihan. Untuk nilai penyimpanan rata-rata keseluruhan yang ada, diperlukan rumus *Mean* atau rata-rata. Sehingga untuk menentukan waktu rata-rata penyimpanan pada pelatihan ketiga adalah :

$$Rata - rata = \frac{1,748 + 1,036 + 1,096 + 1,187 + 0,973 + 1,325}{6}$$

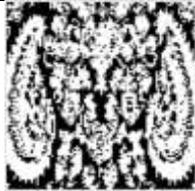
$$Rata - rata = 1,227 \text{ Detik}$$

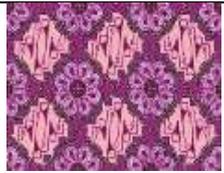
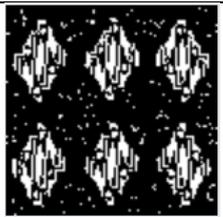
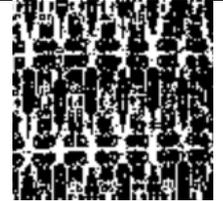
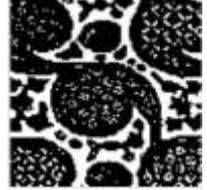
Waktu reduksi yang ada selama 0,343 detik dan waktu pelatihan pertama selama 0,125 detik yang kemudian dikonversi menjadi menit dengan rumus :

$$Menit = \frac{0,125}{60}$$

$$Waktu \text{ Pelatihan Ketiga} = 0,002080 \text{ Menit}$$

**Tabel 4.6 Hasil pengujian kedua Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Hasil Threshold	Keterangan
1		147	0,196		Batik Cirebon (1 0 0 0 0)
2		60	0,459		Batik Yogyakarta (0 1 0 0 0)
3		95	0,095		Batik Bali (0 0 1 0 0)

4		186	0,109		Batik Pekalongan (0 0 0 1 0 0)
5		141	0,134		Batik Papua (0 0 0 0 1 0)
6		166	0,119		Batik Solo (0 0 0 0 0 1)

Pada tabel 4.6 dapat dilihat hasil dari pengujian ketiga terhadap motif batik yang sebelumnya telah disimpan. Untuk pengenalan terhadap motif batik yang ada memiliki waktu rata-rata dengan menggunakan rumus adalah :

$$Rata - rata = \frac{0,196 + 0,459 + 0,095 + 0,109 + 0,134 + 0,119}{6}$$

$$Rata - rata = 0,185333 \text{ Detik}$$

**Tabel 4.7 Hasil pelatihan Keempat Citra Batik**

No	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Waktu Reduksi (detik)	Waktu Pelatihan (detik)
1		59 68 79	1,257	0,222	0,057

2		79 116 224	1,342		
3		149 166 224	1,154		
4		51 88 100	1,258		
5		133 142 174	1,923		
6		45 74 108	1,467		

Pada tabel 4.7 dapat dilihat hasil penyimpanan keempat terhadap motif batik yang ada dan juga proses hasil pelatihan. Untuk nilai penyimpanan rata-rata keseluruhan yang ada, diperlukan rumus *Mean* atau rata-rata. Sehingga untuk menentukan waktu rata-rata penyimpanan pada pelatihan keempat adalah :

$$\text{Rata - rata} = \frac{1,257 + 1,342 + 1,154 + 1,258 + 1,923 + 1,467}{6}$$

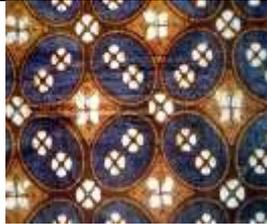
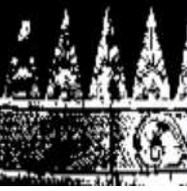
$$\text{Rata - rata} = 1,400 \text{ Detik}$$

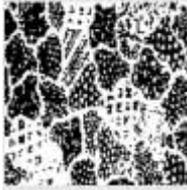
Waktu reduksi yang ada selama 0,222 detik dan waktu pelatihan pertama selama 0,057 detik yang kemudian dikonversi menjadi menit dengan rumus :

$$\text{Menit} = \frac{0,057}{60}$$

*Waktu Pelatihan Keempat* = 0,00095 Menit

**Tabel 4.8 Hasil pengujian kedua Citra Batik**

No.	Citra	Nilai Threshold	Waktu Penyimpanan (detik)	Hasil Threshold	Keterangan
1		100	0,088		Batik Cirebon (1 0 0 0 0)
2		126	0,087		Batik Yogyakarta (0 1 0 0 0)
3		146	0,086		Batik Bali (0 0 1 0 0)
4		66	0,104		Batik Pekalongan (0 0 0 1 0)

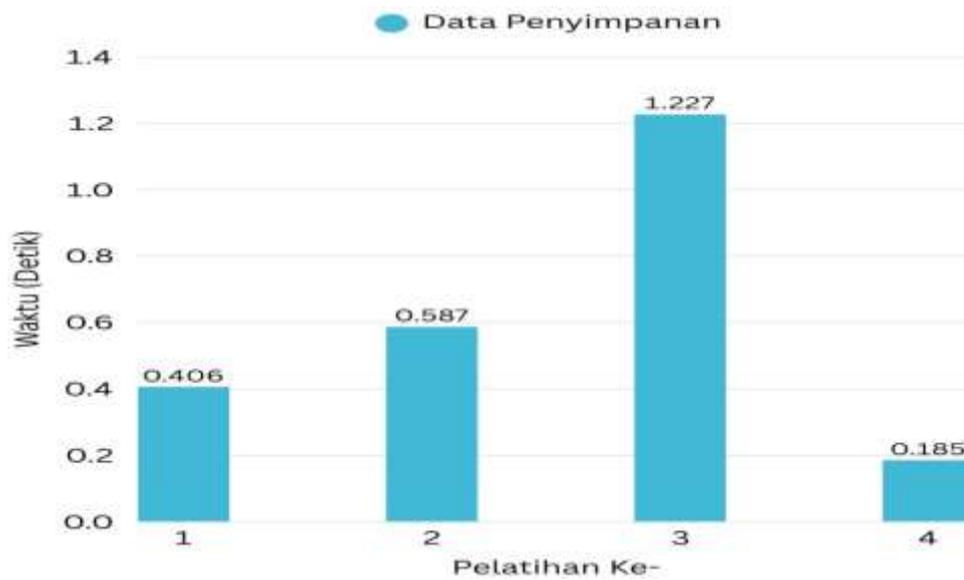
5		170	0,415		<b>Batik Papua</b> <b>(0 0 0 0 1 0)</b>
6		80	0,093		<b>Batik Solo</b> <b>(0 0 0 0 0 1)</b>

Pada tabel 4.8 dapat dilihat hasil dari pengujian keempat terhadap motif batik yang sebelumnya telah disimpan. Untuk pengenalan terhadap motif batik yang ada memiliki waktu rata-rata dengan menggunakan rumus adalah :

$$Rata - rata = \frac{0,088 + 0,087 + 0,104 + 0,086 + 0,415 + 0,093}{6}$$

$$Rata - rata = 0,1455 \text{ Detik}$$

Setelah dilakukan proses pelatihan dan pengujian dari keseluruhan sampel yang ada, maka hasil rata-rata dari setiap pelatihan dan pengujian disajikan dalam grafik sehingga memudahkan untuk dilakukan perhitungan secara keseluruhan. Pada grafik sendiri terdapat Grafik Perhitungan, Reduksi, Pelatihan Dengan Menggunakan *Metode Learning Vector Quantization (LVQ)* dan Pengenalan Dengan Menggunakan *Metode Learning Vector Quantization (LVQ)*.

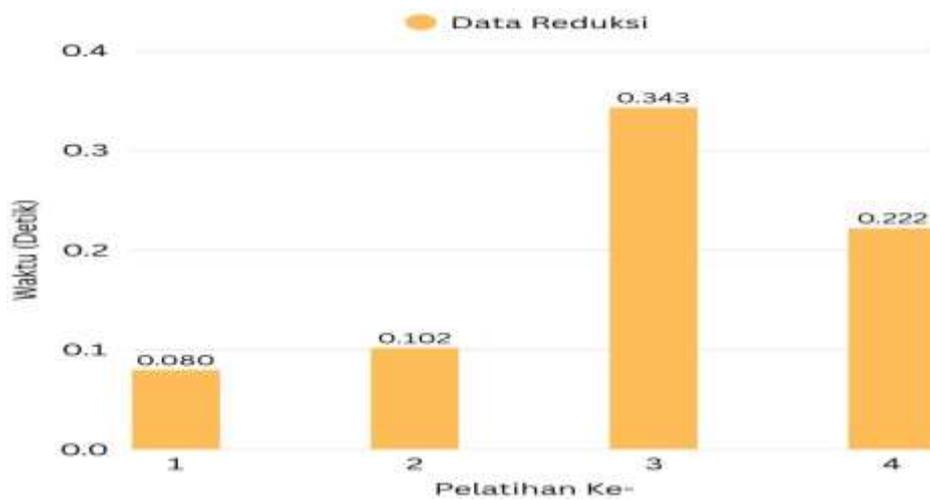


**Gambar 4.14** Grafik penyimpanan pada proses pelatihan *Learning Vector Quantization*

Berdasarkan gambar 4.12 yang ada didapatkan bahwa waktu penyimpanan pada proses pelatihan jaringan saraf tiruan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* untuk setiap motif yang diinputkan pada pelatihan pertama selama 0,406 detik, pelatihan kedua selama 0,587 detik, pelatihan ketiga selama 1,227 detik dan untuk pelatihan terakhir selama 0,185 detik. Sehingga, untuk menghitung secara keseluruhan menggunakan rumus rata-rata, yaitu :

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,406 + 0,587 + 1,227 + 0,185}{4}$$

$$\text{Rata - rata penyimpanan} = 0,601 \text{ Detik}$$



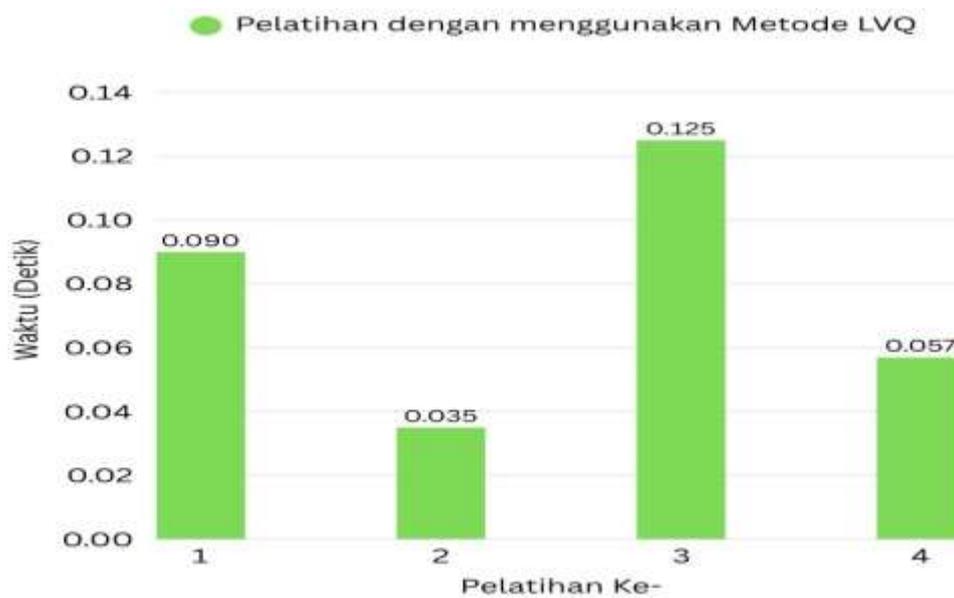
**Gambar 4.15** Grafik proses reduksi pada pelatihan *Learning Vector*

### *Quantization*

Berdasarkan gambar 4.13 yang ada didapatkan untuk waktu reduksi pada proses pelatihan jaringan saraf tiruan pada setiap data dari motif batik yang disimpan pada pelatihan pertama selama 0,080 detik, pada pelatihan kedua selama 0,102 detik, pelatihan ketiga selama 0,343 detik dan untuk pelatihan keempat selama 0,222 detik. Sehingga, untuk menghitung secara keseluruhan menggunakan rumus rata-rata, yaitu :

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,080 + 0,102 + 0,343 + 0,222}{4}$$

$$\text{Rata - rata reduksi} = 0,186 \text{ Detik}$$



**Gambar 4.16** Grafik pelatihan dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*

Pada gambar 4.14 menunjukkan grafik pelatihan yang menggunakan metode *Learning Vector Quantization*. Pada pelatihan pertama dibutuhkan waktu selama 0,090 menit, selanjutnya pelatihan kedua selama 0,035 menit dan pelatihan ketiga selama 0,125 menit, dan pada pelatihan keempat membutuhkan waktu selama 0,057 menit. Sehingga, untuk menghitung secara keseluruhan menggunakan rumus rata-rata, yaitu :

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,090 + 0,035 + 0,125 + 0,057}{4}$$

$$\text{Rata - rata pelatihan} = 0,076 \text{ Menit}$$



**Gambar 4.17** Pengenalan dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*

Setelah melakukan proses pelatihan, maka langkah terakhir adalah proses pengujian terhadap metode *Learning Vector Quantization*, dimana dapat dilihat pada gambar 4.15. Pada pengujian pertama, waktu yang diperlukan untuk mengenali motif selama 9,901 detik. Pada pengujian kedua memerlukan waktu selama 0,765 detik, dan pengujian ketiga selama 0,950 detik serta pengujian keempat memerlukan waktu selama 0,607 detik. Sehingga, untuk menghitung secara keseluruhan menggunakan rumus rata-rata, yaitu :

$$\text{Rata - rata} = \frac{9,901 + 0,765 + 0,950 + 0,607}{4}$$

$$\text{Rata - rata pengenalan} = 3,055 \text{ Detik}$$

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan waktu rata-rata keseluruhan untuk proses penyimpanan motif batik selama 0,601 detik. Pada proses reduksi data yang telah masuk, memiliki waktu rata-rata 0,186 detik serta waktu yang diperlukan untuk melakukan pelatihan secara rata-rata memerlukan 0,076 menit.

Dalam proses pengenalan terhadap motif batik yang sudah dilatih, memerlukan waktu rata-rata 63,05 detik dalam pengenalan terhadap motif batik yang diuji.

Pada pengenalan terhadap keseluruhan dari motif yang sudah dilatih sebelumnya terdapat tingkat persentase dari keakuratan sistem yang dibuat. Untuk penggunaan motif yang ada sebanyak 24 buah motif.

Pada pengujian pertama untuk pengenalan yang ada akurasi pengenalan sebesar 100% dan mengenali kembali 6 citra yang diuji. Pada pengujian kedua memiliki tingkat akurasi sebesar 100% dan berhasil mengenali kembali 6 citra yang diujikan. Pada pengujian ketiga tingkat akurasi pengenalan sebesar 83,3% dikarenakan hanya dapat mengenali 5 jenis citra dari 6 yang diuji. Dan pada pengujian keempat, tingkat akurasi sebesar 100% karena dapat mengenali kembali 6 citra yang diuji. Sehingga, untuk perhitungan keseluruhan terdapat 23 citra yang berhasil dikenali dari 24 citra yang diujikan. Sehingga, untuk menghitung persentasenya digunakan rumus persentase yaitu :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Citra Dikenali}}{\text{Jumlah Citra Keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{23}{24} \times 100\% = 95,83\%$$

Sehingga, untuk hasil keakuratan dari sistem yang ada sebesar 95,83% untuk keseluruhan dari uji coba yang dilakukan terhadap 24 citra batik dari 6 daerah yang berbeda yaitu Cirebon, Yogyakarta, Bali, Pekalongan, Papua, Solo.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian terhadap metode Learning Vector Quantization didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Learning Vector Quantization* merupakan metode jaringan saraf tiruan yang menggunakan dua lapisan yaitu lapisan kompetitif dan lapisan linier.
2. Pada proses pelatihan Metode LVQ, diperlukan waktu rata-rata untuk menyimpan data motif batik selama 0,601 detik, dan rata-rata waktu yang diperlukan untuk mereduksi selama 0,186 detik dan waktu rata-rata melakukan pelatihan selama 0,076 menit.
3. Pada proses pengenalan Metode LVQ, diperlukan waktu rata-rata untuk mengenali motif batik selama 3,055 detik.
4. Pengenalan pada sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 95,83% pada motif batik keseluruhan.
5. Semakin sering sistem dilatih, maka semakin cepat pengenalan terhadap suatu pola yang akan diuji.

#### 5.2 Saran

Untuk melakukan pengembangan selanjutnya, penulis menyarankan agar:

1. Perlu dilakukan penelitian untuk pengenalan motif batik dengan metode lain selain metode *Learning Vector Quantization* misalnya seperti metode *Self Organizing Map* (SOM), *Kohonen*, *Hamming*, *Bidirectional Associative Memory*.

2. Perlunya penambahan terhadap data sehingga lebih banyak variasi dan juga data uji sehingga memaksimalkan penggunaan aplikasi yang ada.
3. Diharapkan kedepannya sistem dapat dikembangkan dengan mengenali pola batik selain dari yang dilatih sehingga memudahkan dalam pengenalan pola lainnya.
4. Perlunya pengembangan terhadap sistem yang lebih *portable* seperti menggunakan *device* yang berbasis *android* sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi motif batik.
5. Sistem ini hendaknya dapat dikembangkan lagi bukan hanya untuk pengenalan terhadap motif batik saja melainkan motif lain seperti motif kain tenun, rajutan dan pola-pola dalam kain daerah agar kelestarian budaya dapat terus dijaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Martiano. S.Pd, S.K om., M.Kom, I. (2025). *Pemberdayaan ekonomi perempuan melalui digital marketing pada Anggota Ranting Aisyiyah Cabang Helvetia*. 6(2), 3567–3571.
- Nurchahyanti, D., Najma Mumtaza Ghoutsin Nada, Annisa Meiliana Dewi, & Arsi Gardatami. (2024). Pengembangan Motif Batik Girilayu sebagai Strategi Revitalisasi untuk Produk Fesyen Melalui Workshop dan Sosialisasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 6(4), 116–134. <https://doi.org/10.57214/pengabmas.v6i4.612>
- Fauzi, R., & Maarif, M. (2024). Cultural Expression in Batik: An Analysis of Writing and Motifs. *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKA)*, 4(2), 43–54. <https://doi.org/10.30656/jika.v4i2.9465>
- Serianti, P., Ria, D., Tb, Y., & Wibawa, M. B. (2024). PENGENALAN POLA WAJAH MENGGUNAKAN WEBCAM UNTUK ABSENSI DENGAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION(LVQ) FACE RECOGNITION USING WEBCAM FOR ATTENDANCE WITH LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) METHOD. *Journal of Informatics and Computer Science*, 10(1).
- Hamidah, W., Harahap, L. S., Sains, F., Studi, P., Komputer, I., Muhammadiyah, U., & Utara, S. (2024). *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Pengenalan Pola Huruf Menggunakan Metode Bidirectional Associative Memory (BAM)*. 2(4), 168–178.
- Aldania, D., Parlina, I., & Safii, M. (n.d.). *IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PERKAWINAN TIDAK TERCATAT DI SIANTAR MARTOBA*.
- Ekonomi, F., Garut, U., Wufron, W., Nurhasan, R., Hadita, A., Zulfa, S. A., Handayani, T. F., & Berliani, S. (n.d.). *IMPACT (Jurnal Pengabdian kepada masyarakat bidang Ekonomi, Manajemen Bisnis, Akuntansi dan Pariwisata) MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK BATIK NUSANTARA MELALUI SANUTIK*. [www.jurnal.uniga.ac.id](http://www.jurnal.uniga.ac.id)
- Manajemen, S., Batik, S., Meningkatkan, U., Yang, P., Saing, B., & Era, D. (n.d.). *BUKU REFERENSI MUSLICHAH ERMA WIDIANA KARSAM PT. PENA PERSADA KERTA UTAMA*.
- Miftahuddin, Y., & Farhan Shihab, I. (n.d.). *Perbandingan Metode LVQ dan SVM Dalam Klasifikasi Produk Makanan Untuk Pengidap Penyakit Stroke Non-Hemoragik*.
- Pangaribuan, Y., & Sagala, M. (2017). *Menerapkan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengenali Pola Huruf Menggunakan Metode Perceptron*.

- Maharani, D. S., & Apriyani. (2013). *Perbandingan Metode Sobel , Metode Prewitt dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital*. 1–7.
- Acharya, T. & K, Ray Ajoy. 2005. *Image Processing Principles And Applications*. Wiley-Interscience : United State Of Ameri
- Apriyana., Maharani, D.S., Puspasari, Shinta. & Angreni, Rina.[2013]. *Perbandingan Metode Sobel, Metode Prewitt dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital*. [Online]. Hal2-3 Tersedia : <http://eprints.mdp.ac.id/795/1%20Apriyana%20dan%20Delta.pdf> [Diakses pada : 11 Maret 2014]
- Djoemena, Rahmaniar Soerianta. 1990. *Ungkapan Sehelai Batik Its Mystery And Meaning*. Djambatan : Yogyakarta.
- Hermawan, Arief. 2006. *Jaringan Saraf Tiruan Teori Dan Aplikasi*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Hermawati, Fajar Astuti. 2013. *Pengolahan Citra Digital*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Hitchcock, Michael. 1991. *Indonesian Textiles*. British Museum Press : London.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Kadir, A. & Susanto, A. 2013. *Teori Dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika Bandung : Bandung.
- Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Puspitaningrum, Diah. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Putri, Novia R. 2012. *Learning Vector Quantization Dengan Logika Fuzzy Untuk Pengenalan Wajah Berspektrum Cahaya Tampak Dengan Variasi Cahaya*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia.
- Rahma, Lesty Dila. 2010. *Pengenalan Wajah Berdasarkan Pengolahan Citra Digital Dengan metode Gabor Wavelet*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara.

Siahaan, Antoni. 2011. *Pengenalan Karakter Dan Manajemen Database Pada Formulir Isian Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode Learning Vector Quantization (LVQ)*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara.

Yuslida, Eka. 2013. *Perbandingan Metode Learning Vector Quantization Dengan Metode Backpropagation Untuk Mengenali Pola Pulau Di Indonesia*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara.

Wijaya, Erick. [2012]. *Analisis Intensitas Metode Pendeteksi Tepi Sobel*. [Online]. Hal 25-26. Tersedia: [komputa.if.unikom.ac.id/\\_.../komputa-1-1-analisis-intensitas-erick-wijaya](http://komputa.if.unikom.ac.id/_.../komputa-1-1-analisis-intensitas-erick-wijaya) [Diakses pada : 11 Maret 2014] <http://jabarprov.go.id/index.php/pages/id/300> [ Diakses pada : 3 Maret 2014] <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/00170>

[Diakses pada : 10 Maret 2014] <http://www.internationalbatik.com/about.htm>  
[Diakses pada : 10 Maret 2014] <http://timikaunique.com/sekilas-tentang-batik-papua/> [Diakses pada : 10 Maret 2014] <http://batikcity.com/motif-batik-papua/> [Diakses pada : 10 Maret 2014]

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

## 1. SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING



MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/022019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20230 Telp. (061) 6622400 - 66224557 Fax. (061) 6625474 - 6631003

UMSU  
Unggul • Capaian • Terpadu

www.umsumedan.ac.id | info@umsumedan.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING  
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA  
NOMOR : 908/IL3-AU/UMSU-09/F/2024**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris

**Program Studi : Sistem Informasi**  
**Pada tanggal : 20 November 2024**

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

**Nama : Tiara Anggita Br Purba**  
**NPM : 2109010121**  
**Semester : VII (Tujuh)**  
**Program studi : Sistem Informasi**  
**Judul Proposal / Skripsi : Implementasi Pengenalan Motif Batik Nusantara Dengan Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Learning Vector Quantization**

**Dosen Pembimbing : Martiano, S.Pd.,S.Kom., M.Kom.**

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL "** bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : **20 November 2025**
4. Revisi judul.....

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Ditetapkan di : Medan  
Pada Tanggal : 18 Jumadil Awwal 1446 H  
20 November 2024 M

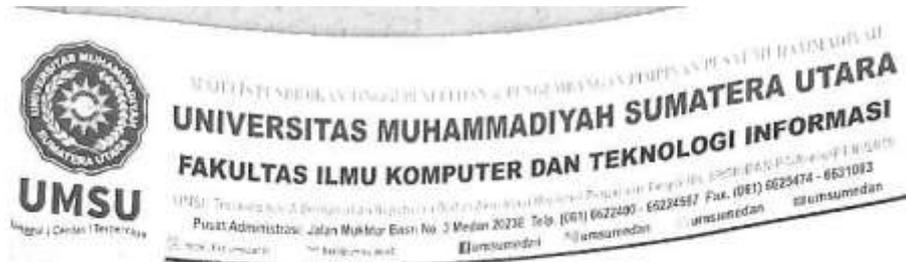
Dekan  
  
**Dr. Al-Khwarizmi, S.Kom., M.Kom**  
NIDN : 0127099201



Cc. File



## 2. SURAT PERSETUJUAN JUDUL DOSEN PEMBIMBING



### PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN

Nomor Agenda  
Nama  
NPM  
Tanggal Persetujuan  
Topik Yang Disetujui Program Studi  
Nama Dosen Pembimbing  
Judul Yang Disetujui Dosen Pembimbing

211111 ANGGITA D.A. PUEBA  
2109010121

MARLITANO, S.KOM., M.KOM.  
ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF  
TIRUAN DENGAN METODE LEARNING VECTOR  
QUANTIZATION (LVQ) UNTUK PENGENALAN  
MOTIF BATIK MUSANTARA

Medan 18-01-2025

Persetujuan  
Dosen Pembimbing

Disahkan oleh  
Ketua Program Studi  
Sistem Informasi

(.....)

(.....)



### 3. BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI (SEMPRO)



MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
 UMSU Terakreditasi & Berdasarkan Reputasi Dunia Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 99/SK/RIAN-PT/2019/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Beji No. 3 Medan 20220 Telp. (061) 6622409 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
 Email: info@umsu.ac.id | www.umsu.ac.id | @umsuamedia | #umsuamedia

#### Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : TIARA ANGINA <sup>012 PUPRA</sup> Program Studi : SISTEM INFORMASI  
 NPM : 210901012 Konsentrasi :  
 Nama Dosen Pembimbing : MARTOMO, S.D., S.Kom, M.Kom. Judul Penelitian : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAI DENGAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) UNTUK PENGENALAN MOTIF BAHASA KUSANTARA

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
29/12/2019	Lengkapi Bab 1 Karena Kurang Isinya.	[Signature]
10/01/2020	Jelaskan Bab 2 dan jelaskan tentang judulnya.	[Signature]
10/02/2020	Membuat Isi-Isi Bab 3nya dan jelaskan.	[Signature]
		[Signature]
	ALL Semangat	[Signature]

Diketahui oleh :  
 Ketua Program Studi  
 Teknologi Informasi  
 [Signature]  
 (.....)

Medan,.....  
 Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing  
 [Signature]  
 (.....)



#### 4. BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI (SIDANG)



**UMSU**  
Unggul Cerdas Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PTN UTARA & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 17/SK-BAN-PT/Akred/PT-11/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 1 Medan 20239 Telp. (061) 6622460 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

 facebook.com/umsumedan   
  umsumedan   
  umsumedan   
  umsumedan

### Berita Acara Pembimbingan Skripsi

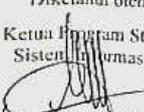
Nama Mahasiswa : TIARA ANGGITA BRP  
 NPM : 2109010121  
 Nama Dosen Pembimbing : Martiano, SPd, S.Kom, M.Kom

Program Studi : Sistem Informasi  
 Konsentrasi :  
 Judul Penelitian : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE LVQ UNTUK PENGENALAN MOTIF BATIK NUSAN TARA

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
Bab 1	Revisi Tentang Rumusan Masalah.	3 - 4 - 2025	
Bab 3	Revisi Bab 3 yang ditambah isi dari gambar.	6 - 4 - 2025	
Bab 3	Pertambahan katanya.	16 - 4 - 2025	
Bab 4	Perbaiki gaya bahasanya.	17 - April 2025	
Bab 5	Perubahan isi yang kurang pas.	19 - April 2025	
Bab 1 & 5 kebelokan	Memastikan konsistensi dalam skripsi.	16 - Mei 2025	
Bab 4	Penyempurnaan hasil penelitiannya.	8 - Juni 2025	
Bab 5 Kesimpulan dan Saran	Buat kesimpulan dan sarannya.	22 - Juni 2025	

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Sistem Informasi

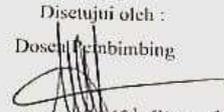


Martiano, SPd, S.Kom, M.Kom

Medan, 11 Juli 2025

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Martiano, SPd, S.Kom, M.Kom






## 5. LETTER OF ACCEPTANCE (LOA) JURNAL

International Conference on  
Green Sustainable Technology and Management

# ICGSTM2025

### LETTER OF ACCEPTANCE

Subject:  
**Abstract Acceptance: ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS WITH LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) METHOD FOR NUSANTARA BATIK PATTERN RECOGNITION**

Dear Ms Tiara Anggita Br Purba,

Congratulations!

We are thrilled to inform you that your abstract titled **ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS WITH LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) METHOD FOR NUSANTARA BATIK PATTERN RECOGNITION** has been accepted for presentation at ICGSTM2025. Your contribution is valued, and we look forward to your insights enriching our conference discussions.

Please remember to complete your payment by June 25, 2025. Additionally, we kindly request that you submit your full paper through the ICGSTM2025 website (URL: <https://icgstms2025.newintl.edu.my/registration>) for publication by June 30, 2025.

We also encourage you to extend this opportunity to your colleagues and students, fostering a collaborative environment to address the pressing global sustainability challenges and explore the role of green technology in addressing them.

Thank you once again for your contribution, and we wish you a productive day ahead.

Best regards,

4<sup>th</sup> International Conference on Green Sustainable Technology and Management (ICGSTM2025)

## 6. HASIL CEK TURNITIN

SKRIPSI TIARA ANGGITA.pdf

---

ORIGINALITY REPORT

---

**16%** SIMILARITY INDEX    **17%** INTERNET SOURCES    **6%** PUBLICATIONS    **8%** STUDENT PAPERS

---

PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	5%
2	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://edrianhadinata.wordpress.com">edrianhadinata.wordpress.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://fikti.umsu.ac.id">fikti.umsu.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://semnasristek.sakaintek.com">semnasristek.sakaintek.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
10	<a href="http://www.fitk-unsig.ac.id">www.fitk-unsig.ac.id</a> Internet Source	1%
	<a href="http://repository.usu.ac.id">repository.usu.ac.id</a>	

---

11	Internet Source	1%
12	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
13	<a href="http://lib.ui.ac.id">lib.ui.ac.id</a> Internet Source	1%

---

Exclude quotes:  On    Exclude matches:  < 1%

Exclude bibliography:  On