

**PENGENALAN POLA AKSARA BATAK KARO
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR*
QUANTIZATION BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI



**Oleh
Ade Rahma Anggreiny Tanjung
150210148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**PENGENALAN POLA AKSARA BATAK KARO
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR*
QUANTIZATION BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Ade Rahma Anggreiny Tanjung
150210148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian penulis sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 12 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ade Rahma Anggreiny T
150210148

**PENGENALAN POLA AKSARA BATAK KARO
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR
QUANTIZATION* BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

Oleh
Ade Rahma Anggreiny Tanjung
150210148

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 12 Februari 2019



Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.SI.
Pembimbing

ABSTRAK

Pada jaman modrenisasi saat ini banyak masyarakat yang tidak mengetahui aksara batak karo, dan tidak adanya wadah untuk menyampaikan informasi tentang aksara tersebut secara otomatis, maka dari itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengenali aksara batak karo secara otomatis agar kelestarian aksara batak karo tetap terjaga. Sistem pengenalan pola aksara ini dibentuk dengan menggunakan jaringan saraf tiruan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). Implementasi pembuatan sistem pengenalan pola ini melalui beberapa proses, langkah awal yang dilakukan yaitu pengumpulan data aksara batak karo, data aksara yang diperoleh akan melalui proses akuisisi dengan keluaran citra berformat .png. Proses pembuatan sistem pengenalan menggunakan *software* Matlab, selanjutnya citra hasil akuisisi dibagi menjadi 2 bagian yaitu citra latih dan citra uji, citra latih akan diproses oleh *pre-processing*, proses tersebut terdiri dari konversi warna yaitu mengubah citra berwarna atau citra RGB menjadi citra *greyscale* lalu menjadi citra biner, selanjutnya dilakukan proses *thresholding*, deteksi tepi, dan *resize* citra. *Pre-processing* diterapkan untuk memudahkan proses identifikasi yang terdiri dari pelatihan dan pengujian, proses pelatihan menggunakan masukan data dari hasil *pre-processing*, sedangkan proses pengujian menggunakan data citra uji. Implementasi dari metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dalam mengenali pola aksara batak karo sangatlah baik sehingga sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Hal tersebut didukung dengan tingkat akurasi pengenalan sebesar 100%. Berdasarkan hasil dari pengujian, faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengenalan sistem yaitu kejelasan gambar aksara dari proses akuisisi, jumlah parameter *hidden layer*, jumlah parameter *epoch*, dan keberadaan citra latih.

Kata kunci: Pengenalan Pola, Aksara Batak Karo, Jaringan Saraf Tiruan, Metode *Learning Vector Quantization*, Matlab.

ABSTRACT

In the modernization era, there are many people who do not know the batak karo script, and there is no container to convey information about the script automatically, therefore we need a system that can recognize the characters of karo batak automatically so that the preservation of batak karo characters is maintained. This pattern recognition system is formed by using the artificial vector network Learning Vector Quantization (LVQ) method. The implementation of making this pattern recognition system through several processes, the first step being done is collecting data of batak karo characters, the script data obtained will go through the acquisition process with the output of the .png format image. The process of making an introduction system using Matlab software, then the acquisition image is divided into 2 parts, namely training image and test image, training image will be processed by pre-processing, the process consists of color conversion that is changing the color image or RBG image into a greyscale image then becoming binary image, then the thresholding process, edge detection, and image resize are carried out. Pre-processing is applied to facilitate the identification process which consists of training and testing, the training process uses input data from the pre-processing results, while the testing process uses test image data. The implementation of the Learning Vector Quantization (LVQ) method in recognizing the batak karo pattern is very good so that it matches the objectives to be achieved. This is supported by the level of recognition accuracy of 100%. Based on the results of the testing, the factors that influence the level of recognition of the system are the clarity of the script image from the acquisition process, the number of hidden layer parameters, the number of epoch parameters, and the existence of training images.

Keywords: *Pattern Recognition, Batak Karo Characters, Artificial Neural Networks, Learning Vector Quantization Methods, Matlab.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah berkat rahmat Allah SWT dan kasih sayangNya telah memudahkan penulis menuntaskan laporan tugas akhir yang menjadi salah satu kualifikasi untuk lulus program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulisan skripsi ini pasti masih terdapat kesalahan di berbagai sisi, tetapi penulis sudah berusaha sebaik mungkin dalam menuntaskan skripsi ini. Karena tidak ada manusia yang sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran akan diterima oleh penulis. Dengan hormat, penulis mengungkapkan apresiasi rasa syukur kepada :

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.SI sebagai Dosen Pembimbing yang sangat sabar mengarahkan penulis.
4. Seluruh Staff dan Civitas Universitas Putera Batam yang telah memberikan kontribusi ilmu pengetahuan.
5. Kedua orang tua yang sangat penulis sayangi, tidak ada hentinya mendukung baik secara moril maupun materil.
6. Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Informatika angkatan 2015, khususnya sahabat-sahabat yang selalu memberikan dukungan yaitu Zuliana Nasution, Hanna Manik, Mohd Azmi Amirullah A, M Halviandi, Muhammad

Kurniawan, Arif Islahudin, Liok Habri Simanjuntak, dan Anggi Wijaya Sari
Rajaguguk.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan karuniaNya atas segala bantuan
yang telah penulis terima.

Batam, 12 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
SURAT PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Perumusan Masalah	4
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Sejarah Aksara Batak.....	7
2.2. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	10
2.2.1. Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	11
2.2.2. Logika Fuzzy (<i>Fuzzy Logics</i>).....	11
2.2.3. Algoritma Genetik (<i>Genetic Algorithms</i>).....	12
2.2.4. Robotika (<i>Robotics</i>)	12
2.2.5. Permainan Komputer (<i>Games</i>).....	12
2.2.6. Sistem Pakar (<i>Expert Systems</i>)	13
2.2.7. Pengolahan Bahasa Alami (<i>Natural Language Processing</i>).....	13

2.2.8. <i>Computer Vison</i>	14
2.3. Pengolahan Citra <i>Digital</i>	14
2.3.1. Akuisisi Citra.....	15
2.3.2. <i>Image Enhancement</i>	16
2.3.3. Segmentasi Citra	16
2.4. Pengenalan Pola.....	18
2.4.1. Ekstraksi Ciri	18
2.4.2. Identifikasi.....	18
2.5. Sejarah Jaringan Saraf Tiruan (<i>Atrificial Neural network</i>).....	19
2.5.1. Definisi Jaringan Saraf Tiruan	19
2.5.2. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	20
2.5.3. Paradigma Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan.....	23
2.6. <i>Matrix Laboratory</i> (Matlab).....	23
2.7. Model Jaringan Saraf Tiruan.....	25
2.8. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	27
2.8.1. <i>Class Diagram</i>	28
2.8.2. <i>Use Case Diagram</i>	29
2.8.3. <i>Activity Diagram</i>	30
2.8.4. <i>Sequence Diagram</i>	31
2.9. Penelitian Terdahulu	33
2.10. Kerangka Pemikiran	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1. Data.....	39
3.2. Desain Penelitian	41
3.2.1. Identifikasi Masalah.....	42
3.2.2. Pengumpulan Data.....	42
3.2.3. Pengolahan Data	42
3.2.4. Analisis Hasil	45
3.2.5. Kesimpulan.....	45
3.3. Spesifikasi Perangkat Keras & Perangkat Lunak	46
3.4. Perancangan <i>User Interface</i>	47
3.4.1. Perancangan Halaman Utama	47
3.4.2. Perancangan Halaman Identifikasi	48
3.4.3. Perancangan Halaman Informasi.....	49

3.5. Variabel Data Masukan dan Keluaran	50
3.6. Inisialisasi Parameter	50
3.7. Rancangan Arsitektur.....	51
3.7.1. <i>Input</i>	51
3.7.2. <i>Pre-processing</i>	52
3.7.3. Identifikasi.....	53
3.7.4. <i>Output</i>	53
3.8. <i>Use Case Diagram</i>	54
3.9. <i>Activity Diagram</i>	54
3.9.1. <i>Activity Diagram</i> Halaman Utama.....	55
3.9.2. <i>Activity Diagram</i> Identifikasi	56
3.9.3. <i>Activity Diagram</i> Informasi.....	57
3.9.4. <i>Activity Diagram</i> Keluar	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1. Implementasi Antarmuka Sistem.....	59
4.1.1. Tampilan Halaman Utama	59
4.1.2. Tampilan Halaman Identifikasi	60
4.1.3. Tampilan Halaman Informasi.....	61
4.2. Prosedur Menjalankan Sistem.....	62
4.3. Implementasi <i>Pre-processing</i>	68
4.3.1. Hasil <i>Pre-processing</i>	70
4.4. Implementasi Identifikasi Proses Pelatihan	71
4.5. Hasil Identifikasi Proses Pengujian	71
4.6. Pembahasan	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1. Kesimpulan.....	74
5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	3
Tabel 2. 1 <i>Class Diagram</i>	28
Tabel 2. 2 <i>Use Case Diagram</i>	29
Tabel 2. 3 <i>Activity Diagram</i>	30
Tabel 2. 4 <i>Sequence Diagram</i>	31
Tabel 2. 4 (Lanjutan) 1	32
Tabel 4. 1 Variasi Jumlah <i>Hidden Layer</i> dan <i>Epoch</i>	71
Tabel 4. 2 Hasil Akurasi.....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Silsilah Aksara	8
Gambar 2. 2 Persamaan Surat Batak, Surat Ulu, dan Surat Incung	9
Gambar 2. 3 Arah Penyebaran Aksara Batak	9
Gambar 2. 4 Pengolahan Citra <i>Digital</i>	14
Gambar 2. 5 Jaringan Layar Tunggal	21
Gambar 2. 6 Jaringan Layar Majemuk	21
Gambar 2. 7 Jaringan <i>Recurrent</i>	22
Gambar 2. 8 Arsitektur Jaringan LVQ	25
Gambar 2. 9 UML Diagram.....	27
Gambar 2. 10 Kerangka Pemikiran	37
Gambar 3. 1 Kolom Isi Koresponden.....	39
Gambar 3. 2 Tulisan Tangan Aksara Batak Karo	40
Gambar 3. 3 Desain Penelitian.....	41
Gambar 3. 4 Diagram Pengolahan Data	43
Gambar 3. 5 Perancangan Halaman Utama	47
Gambar 3. 6 Perancangan Halaman Identifikasi.....	48
Gambar 3. 7 Perancangan Halaman Informasi	49
Gambar 3. 8 Rancangan Arsitektur	51
Gambar 3. 9 <i>Use Case Diagram</i>	54
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Halaman Utama	55
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Identifikasi.....	56
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Informasi	57
Gambar 3. 13 <i>Activity Diagram</i> Keluar.....	58
Gambar 4. 1 Halaman Utama.....	59
Gambar 4. 2 Halaman Identifikasi	60
Gambar 4. 3 Halaman Informasi.....	61
Gambar 4. 4 Pilih Menu Identifikasi	62
Gambar 4. 5 Buka Gambar	63
Gambar 4. 6 Pilih Aksara.....	64
Gambar 4. 7 Sistem Menampilkan Aksara	65
Gambar 4. 8 Proses Pembacaan Aksara	66
Gambar 4. 9 Sistem Membaca Aksara	67
Gambar 4. 10 Konversi Warna	68
Gambar 4. 11 <i>Thresholding</i>	68
Gambar 4. 12 <i>Edge Detection</i>	69
Gambar 4. 13 Operator Prewitt	69
Gambar 4. 14 <i>Resize</i> Citra	69
Gambar 4. 15 Vektor Hasil <i>Pre-processing</i>	70

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 4. 1 Akurasi.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL TURNITIN

LAMPIRAN 2 *SOURCE CODE*

LAMPIRAN 3 DATA AKSARA