

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA HASIL CITRA
PAP SMEAR UNTUK MENDETEKSI KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN METODE LVQ (*LEARNING VECTOR
QUANTIZATION*)**

SKRIPSI



disusun oleh

Ulfa Maria

17.11.1510

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA HASIL CITRA
PAP SMEAR UNTUK MENDETEKSI KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN METODE LVQ (*LEARNING VECTOR
QUANTIZATION*)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Ulfa Maria

17.11.1510

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA HASIL CITRA PAP SMEAR UNTUK MENDETEKSI KANKER SERVIKS MENGUNAKAN METODE LVQ (*LEARNING VECTOR QUANTIZATION*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ulfa Maria
17.11.1510**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 30 Maret 2021

Dosen Pembimbing,

Muhammad Rudyanto Arief, M.T.

NIK. 190302098

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA HASIL CITRA
PAP SMEAR UNTUK MENDETEKSI KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN METODE LVQ (*LEARNING VECTOR
QUANTIZATION*)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ulfa Maria

17.11.1510

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 04 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Muhammad Rudyanto Arief, M.T.
NIK. 190302098

Erni Seniwati, S.Kom., M.Cs
NIK. 190302231

Tonny Hidayat, M.Kom
NIK. 190302182

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 04 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 10 Mei 2021



Ulfa Maria

NIM. 17.11.1510

MOTTO

**“Lakukanlah Yang Terbaik Yang Bisa Kamu Lakukan Hari Ini Karena
Hidupmu Belum Tentu Sampai Esok”**

**“Biarkan harapan tetap ada walau hanya setitik, jangan pernah berputus
asa, tiada yang tak mungkin bagi Allah”**

“Disaat kita memutuskan untuk menyerah, disaat itulah kita kalah”

**“Jika Allah sudah berkehendak, yang sulit Allah mudahkan, yang berat
Allah ringankan, yang jauh Allah dekatkan”**



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah ‘ala kulli haal. Puji syukur kepada-Mu Ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Kuasa atas segala sesuatu. Atas rahmat dan karunia-Mu saya bisa menjadi pribadi yang lebih kuat dan sabar sehingga mampu menyelesaikan skripsi saya dengan baik. Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

- Kedua orangtua saya Bapak Nazarman dan Ibu Aini Azhara yang telah mendidik saya dan tiada henti-hentinya mendoakan dan memberikan dorongan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan kewajiban saya sebagai mahasiswa serta bentuk bakti saya kepada keduanya. Terimakasih Ayah dan Ibu atas doanya, dorongannya serta kasih sayangnya kepada saya yang tiada mungkin saya mampu membalas semuanya. Hanya persembahan kecil ini yang mampu kuberikan dan berharap Allah cukupkan waktu hingga kelak aku dapat melihat airmata bahagia dari kedua orangtuaku karena kesuksesanku.
- Bapak Muhammad Rudyanto Arief, M.T. selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan masukan dan membantu saya dalam proses penyusunan skripsi ini. Serta seluruh dosen informatika yang telah memberikan ilmunya.

- Teman-teman dan orang-orang terdekat saya yang selalu mendukung saya, terkhusus untuk Annisa Octaviani dan Arief Miftakh yang selalu siap mendengar segala keluhan dan curhatan saya.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi jaringan syaraf tiruan pada hasil citra papsmear untuk mendeteksi kanker serviks menggunakan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*)” ini guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari campur tangan banyak pihak dalam memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, serta saran dan kritik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan nikmat pengetahuan, kesehatan dan kekuatan serta bimbingan dalam setiap langkah
2. Kedua orangtua penulis, Bapak Nazarman dan Ibu Aini Azhara yang selalu mendoakan dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
3. Prof, Dr.M.Suyanto, MM., selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta
4. Bapak Muhammad Rudiyanto Arief, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan dan bimbingannya
5. Segenap dosen Program Studi Informatika atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa studi.

6. Seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberikan semangat
7. Erni, Kia dan Annisa selaku sahabat dan seluruh teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat
8. Arief Miftakh yang selalu ada untuk memberikan dukungan dan menjadi salah satu motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati untuk perbaikan yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca ataupun untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 10 Mei 2021

Ulfa Maria

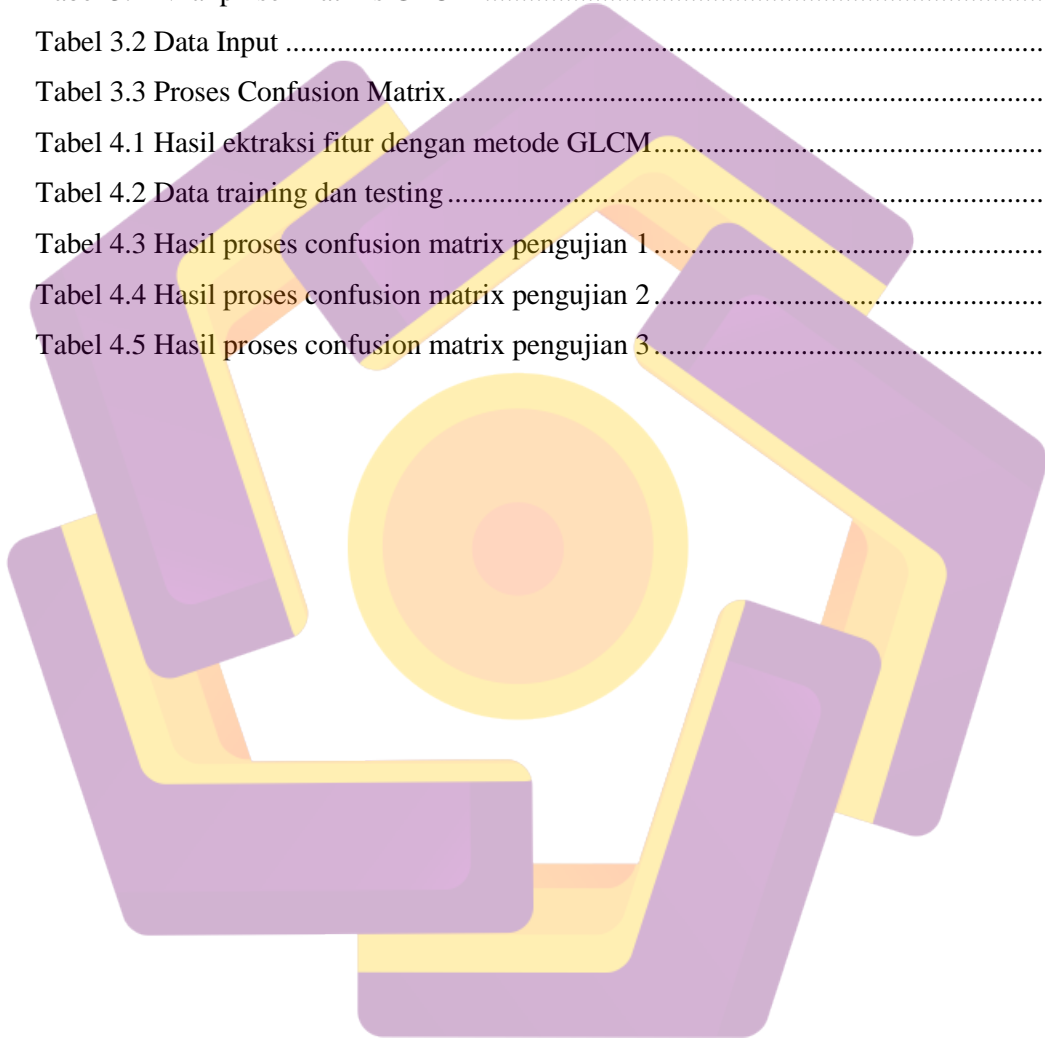
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iiiv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
Daftar Isi.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Kanker	11
2.2.2 Kanker Serviks	12
2.2.3 Pap Smear	14
2.2.4 Pengolahan Citra Digital	14
2.2.5 Preprocessing.....	17
2.2.6 Ekstraksi Fitur pada Citra	18
2.2.7 Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)	19
2.2.8 Klasifikasi.....	21
2.2.9 Jaringan Saraf Tiruan.....	22
2.2.10 Learning Vector Quantization (LVQ).....	24

2.2.11 Train/Test Split	28
2.2.12 Confusion Matrix	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Kebutuhan Sistem.....	31
3.2.1 Hardware	31
3.2.2 Software.....	31
3.3 Alur Penelitian.....	32
3.3.1 Pengumpulan Data.....	33
3.3.2 Preprocessing.....	33
3.3.3 Ekstraksi Fitur	33
3.3.4 Pembagian Data.....	39
3.3.5 Klasifikasi Learning Vector Quantization.....	40
3.3.6 Evaluasi	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Preprocessing.....	46
4.2 Hasil Ekstraksi Fitur	46
4.3 Implementasi.....	48
4.3.1 Uji Coba Sistem.....	48
4.3.2 Klasifikasi Learning Vector Quantization.....	49
4.3.3 Evaluasi Confusion Matrix.....	49
4.3.4 Hasil Accuracy, Recall, dan Precision.....	50
4.3.5 Grafik Hasil Pengujian	52
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

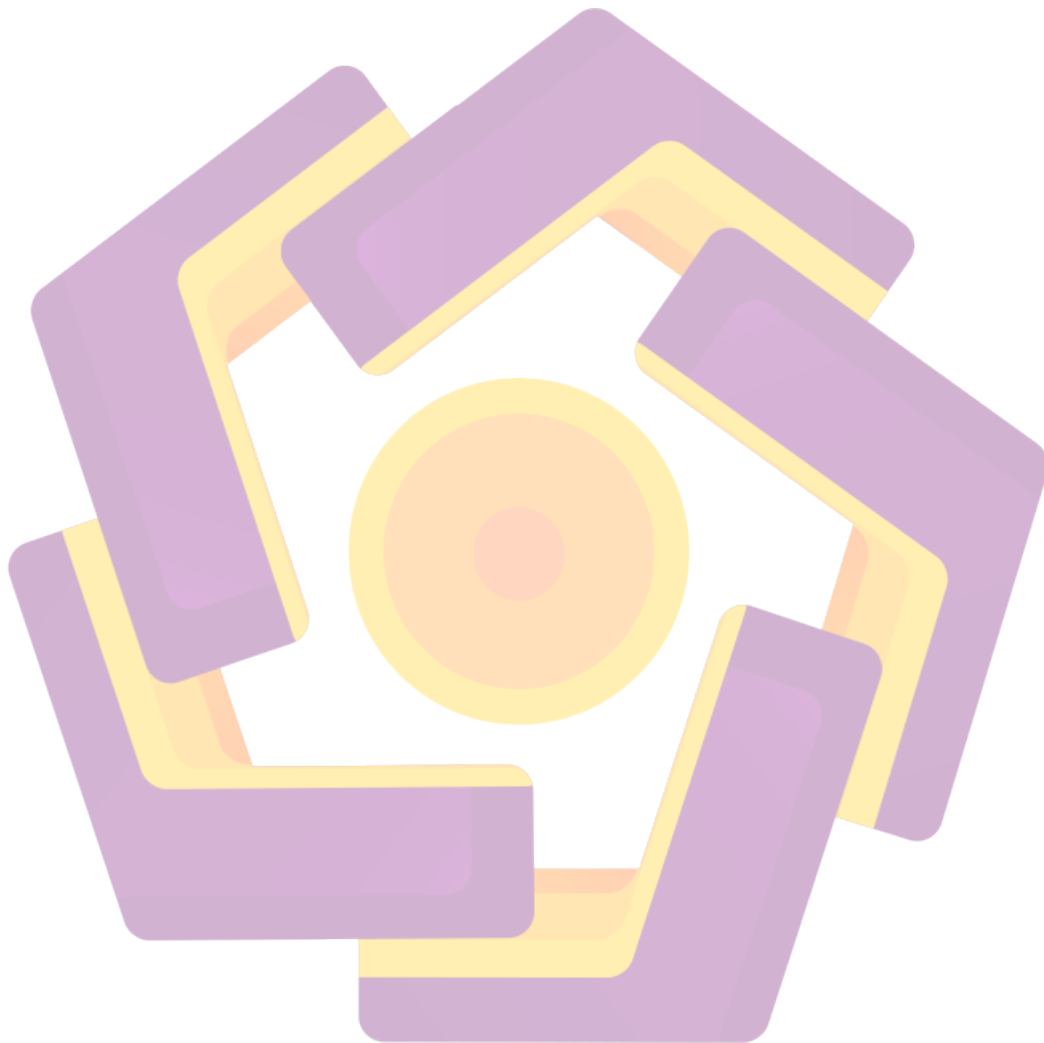
Tabel 2.1 Warna dan nilai penyusunnya	18
Tabel 2.2 Definisi variabel arsitektur LVQ	26
Tabel 2.3 Confusion matrix	30
Tabel 3.1 Nilai piksel matriks GLCM	37
Tabel 3.2 Data Input	43
Tabel 3.3 Proses Confusion Matrix.....	46
Tabel 4.1 Hasil ekstraksi fitur dengan metode GLCM.....	48
Tabel 4.2 Data training dan testing	49
Tabel 4.3 Hasil proses confusion matrix pengujian 1	50
Tabel 4.4 Hasil proses confusion matrix pengujian 2	51
Tabel 4.5 Hasil proses confusion matrix pengujian 3	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi berdasarkan histopatologi	14
Gambar 2.2 Hasil Citra Pap Smear (a) Citra normal (b) Citra abnormal.....	16
Gambar 2.3 Citra biner dengan nilai 0 dan 1	17
Gambar 2.4 Citra grayscale dengan nilai piksel 0 sampai 255	18
Gambar 2.5 Citra RGB	19
Gambar 2.6 Matriks GLCM dengan arah sudut $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, \text{ dan } 135^\circ$	22
Gambar 2.7 Jaringan lapis tunggal.....	24
Gambar 2.8 Jaringan banyak lapisan	25
Gambar 2.9 Jaringan Lapisan Kompetitif.....	25
Gambar 2.10 Arsitektur Learning Vector Quantization.....	26
Gambar 2.11 Diagram alir LVQ.....	29
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	33
Gambar 3.2 Matriks 4x4 dengan variasi angka 0 sampai 3	35
Gambar 3.3 Matriks Framework GLCM	35
Gambar 3.4 Matriks GLCM 4x4 dengan sudut ketetanggan 0°	35
Gambar 3.5 Matriks GLCM 4x4 sudut 0° setelah dijadikan simetris	36
Gambar 3.6 Matriks 4x4 sudut 0° setelah dinormalisasi.....	36
Gambar 3.7 Arsitektur Jaringan LVQ.....	41
Gambar 3.8 Diagram alir program JST.....	42
Gambar 3.9 Diagram alir LVQ	43
Gambar 4.1 (a) citra asli abnormal.....	47
Gambar 4.1 (b) citra asli normal	47
Gambar 4.1 (c) citra hasil resize abnormal	47
Gambar 4.1 (d) citra hasil resize normal.....	47
Gambar 4.2 Ekstraksi fitur dengan metode GLCM	48
Gambar 4.3 Klasifikasi Learning Vector Quantization.....	49
Gambar 4.4 Source code confusion matrix	50

Gambar 4.5 Grafik hasil pengujian Accuracy 53
Gambar 4.6 Grafik hasil pengujian Precision..... 54
Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian Recall..... 54



INTISARI

Kanker serviks merupakan penyakit yang sering dialami wanita dan menjadi penyakit dengan penderita kedua terbanyak setelah kanker payudara di Indonesia. Menurut World Health Organisation (WHO) pada tahun 2018 diperkirakan 570.000 wanita di diagnosa menderita kanker serviks dan 311.000 wanita meninggal karena penyakit kanker serviks. Total kasus kanker serviks yang terjadi di Indonesia adalah 23,4/100.000 penduduk dengan rata-rata kematian 13,9/100.000 penduduk. Dari permasalahan tersebut dilakukan penelitian pada hasil citra papsmear untuk mendeteksi kanker serviks.

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu pengumpulan data, preprocessing, ekstraksi fitur menggunakan metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan klasifikasi *Learning Vector Quantization*. Data yang sudah didapatkan akan diberi label secara manual yang terdiri dari dua label yaitu normal dan abnormal. Dilakukan 3 pengujian dengan jumlah data yang berbeda, yaitu 500 citra pada pengujian 1, 400 citra pada pengujian 2 dan 300 citra pada pengujian 3.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Learning Vector Quantization* mampu mengklasifikasikan kanker serviks dari hasil citra papsmear dengan akurasi tertinggi sebesar 89% pada pengujian 2.

Kata Kunci: *Learning Vector Quantization*, Kanker Serviks, *Pap smear*, Klasifikasi

ABSTRACT

Cervical cancer is a disease that is often experienced by women and is the second most common disease after breast cancer in Indonesia. According to the World Health Organisation (WHO) in 2018 an estimated 570,000 women were diagnosed with cervical cancer and 311,000 women died of cervical cancer. The total cases of cervical cancer that occurred in Indonesia were 23.4 / 100,000 population with an average death rate of 13.9 / 100,000 population. From these problems, a study was carried out on the results of Pap smear images to detect cervical cancer.

The stages of the research carried out were data collection, preprocessing, feature extraction using the Gray Level Co-Occurrence Matrix and Learning Vector Quantization classification. The data that has been obtained will be labeled manually which consists of two labels, namely normal and abnormal. Three tests were conducted with different amounts of data, namely 500 images on testing 1, 400 images on testing 2 and 300 images on testing 3.

The results of this study indicate that the Learning Vector Quantization method is able to classify cervical cancer from Pap smear images with the highest accuracy of 89% on testing 2.

Keyword : Learning Vector Quantization , Cervical Cancer, Pap smear, Classification