

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU *EFUSI PLEURA* DENGAN
PENDEKATAN *POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR*
*QUANTIZATION***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Strata Satu Jurusan Informatika**



**Disusun Oleh:
RUDI ISWANTO
NIM. M0510038**

**JURUSAN INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

2014

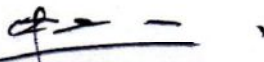
commit to user

SKRIPSI
**DIAGNOSA PENYAKIT PARU *EFUSI PLEURA* DENGAN PENDEKATAN
*POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION***

Disusun oleh :
RUDI ISWANTO
M0510038

**Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji
pada tanggal : 15 juli 2014**

Pembimbing I


Wiharto, S.T., M.Kom.
NIP. 19750210 200801 1 005

Pembimbing II


Esti Suryani S.Si., M.Kom.
NIP. 19761129 200812 2 001

SKRIPSI

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU *EFUSI PLEURA* DENGAN PENDEKATAN
*POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION***





Disusun oleh :

RUDI ISWANTO

M0510038

**Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan dewan penguji
pada tanggal : 15 juli 2014**

Susunan Dewan Penguji :

- | | |
|--|--|
| 1. <u>Wiharto, S.T., M.Kom.</u>
NIP. 19750210 200801 1 005 | () |
| 2. <u>Esti Suryani S.Si.M.Kom.</u>
NIP. 19761129 200812 2 001 | () |
| 3. <u>Umi Salamah, S.Si, M.Kom.</u>
NIP. 19700217 199702 2 001 | () |
| 4. <u>Abdul Aziz, S.Kom, M.Cs.</u>
NIP. 19810413 200501 1 001 | () |

Disahkan oleh :



Prof. Ari Hardono Ramlan, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 19610223 198601 1 001



Umi Salamah, S.Si, M.Kom.
NIP. 19700217 199702 2 001

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah : 5-6)

“Tidak ada kata gagal, yang ada hanya sukses atau belajar.”

(Tung Desem Waringin)

“Hidup harus bermakna dan bermanfaat.”

(Rudi Iswanto)



PERSEMBAHAN

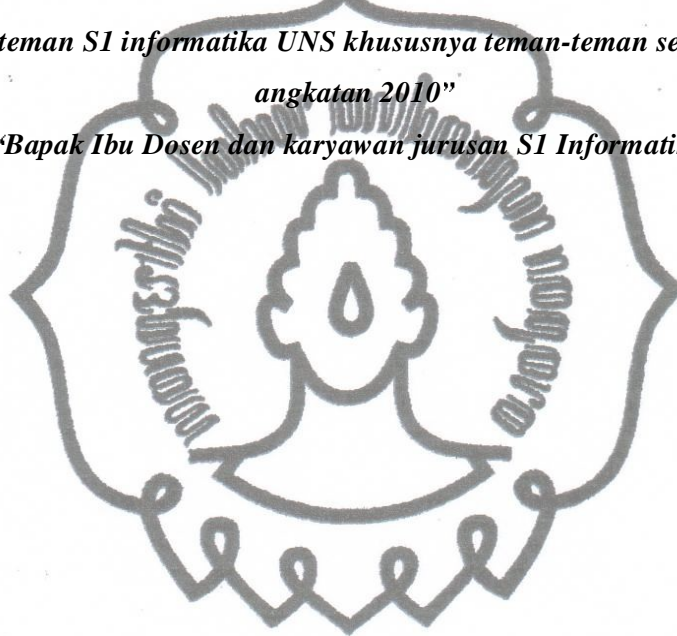
Karya ini penulis persembahkan kepada :

“Alloh SWT dan Nabi Muhammad SAW”

“Ibunda tercinta Suginem S.Pd. serta kakak-kakakku tercinta Rahmat Kuncara dan Sakti Purnama S.H.”

“Teman-teman S1 informatika UNS khususnya teman-teman seperjuangan angkatan 2010”

“Bapak Ibu Dosen dan karyawan jurusan S1 Informatika”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT penulis ucapkan atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “DIAGNOSA PENYAKIT PARU *EFUSI PLEURA* DENGAN PENDEKATAN *POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION*”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Ibu, serta segenap keluarga penulis yang selama ini memberikan kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis.
2. Ibu Umi Salamah, S.Si, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Informatika UNS yang telah memberikan pengarahan selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Wiharto, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Esti Suryani S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
5. Bapak Meiyanto Eko Sulistyono, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberi arahan serta dukungan kepada penulis dalam perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu dosen serta karyawan di Jurusan Informatika UNS yang telah mengajar penulis selama masa studi dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Pradityo Utomo, S.Kom yang telah membantu dan memberikan inspirasi kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-Teman Jurusan Informatika UNS serta semua pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Surakarta, 22 Juli 2014

Rudi Iswanto

commit to user

DIAGNOSA PENYAKIT PARU *EFUSI PLEURA* DENGAN PENDEKATAN *POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION*

RUDI ISWANTO

Jurusan Informatika. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Efusi pleura merupakan salah satu penyakit paru yang dapat diperiksa menggunakan radiologi *thorax* dengan sinar *rontgen*. Sampai saat ini, jumlah dokter spesialis paru di Indonesia baru memenuhi sekitar 40%-46% dari kebutuhan ideal, sehingga mengakibatkan penanganan terhadap penyakit paru masih belum optimal, salah satunya adalah penanganan masalah pendiagnosaan penyakit paru yang hanya bisa dilakukan oleh dokter spesialis paru. Melihat kondisi tersebut, diusulkan suatu penelitian penggunaan sistem cerdas untuk mendiagnosa penyakit paru berdasarkan foto *rontgen* untuk membantu dalam pendiagnosaan penyakit paru *efusi pleura*.

Penelitian yang diusulkan menggunakan pendekatan algoritma *Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization* (PFLVQ). Data yang digunakan sebagai masukan dalam sistem merupakan data foto *rontgen* yang sebelumnya sudah dilakukan pengolahan citra yang meliputi ekstraksi ciri *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan *statistical texture features extraction* serta normalisasi data dengan *min-max normalization*. Akurasi sistem yang menggunakan pendekatan PFLVQ kemudian akan dibandingkan dengan sistem yang menggunakan pendekatan *Fuzzy Learning Vector Quantization* (FLVQ).

Hasil dari pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem diagnosa penyakit paru dengan pendekatan PFLVQ dapat dibuat dan memiliki akurasi 83% saat diuji dengan data *training* dan 78% saat diuji dengan data *testing*. Sedangkan sistem yang menggunakan pendekatan FLVQ memiliki akurasi 77% saat diuji dengan data *training* dan 73% saat diuji dengan data *testing*. Dari perbandingan akurasi tersebut, sistem dengan pendekatan PFLVQ memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan sistem yang menggunakan pendekatan FLVQ.

Kata Kunci : *Efusi Pleura, Foto Rontgen, Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization*

LUNG DISEASE EFUSI PLEURA DIAGNOSIS USING POSSIBILISTIC FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION APPROACH

RUDI ISWANTO

Department of Informatic, Mathematic and Natural Science Faculty, Sebelas Maret
University

ABSTRACT

Efusi pleura is one of lung disease that can be examined using thorax radiology with x-ray. Until now, the number of lung medical specialists in Indonesia only about 40%-46% of the ideal requirements, thus resulting in the handling of lung disease is still not optimal, one of which is the handling of the problem of diagnosing lung disease that can only be done by a lung medical specialists. Seeing these conditions, a research proposed the use of intelligent systems for diagnosing lung disease by x-rays to help in diagnosing lung disease efusi pleura.

The proposed research uses an algorithm approach Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization (PFLVQ). The data used as input in the system is x-ray image data that have previously been carried out image processing which includes feature extraction Discrete Cosine Transform (DCT) and statistical texture features extraction and normalization of data with min-max normalization. Accuracy of systems using PFLVQ approach will be compared with a system using fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ) approach.

The results of the research can be concluded that the diagnosis system of lung disease with PFLVQ approach can be made and has an accuracy of 83% when tested with the training data and 78% when tested with the testing data. While systems using FLVQ approach has an accuracy of 77% when tested with the training data and 73% when tested with the testing data. From comparison of accuracy, system with PFLVQ approach has better accuracy compared to a system using FLVQ approach.

Keywords : *Efusi Pleura, X-Ray Image, Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 <i>Efusi Pleura</i>	5
2.1.2 <i>Thorax</i>	6
2.1.3 Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM)	7
2.1.4 Algoritma <i>Fuzzy Learning Vector Quantization</i> (FLVQ)	9
2.1.5 Pengolahan Citra	10
2.1.6 <i>Min-Max Normalization</i>	13
2.1.7 Algoritma <i>Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization</i> (PFLVQ) ..	14
2.2 Penelitian Terkait	16

commit to user

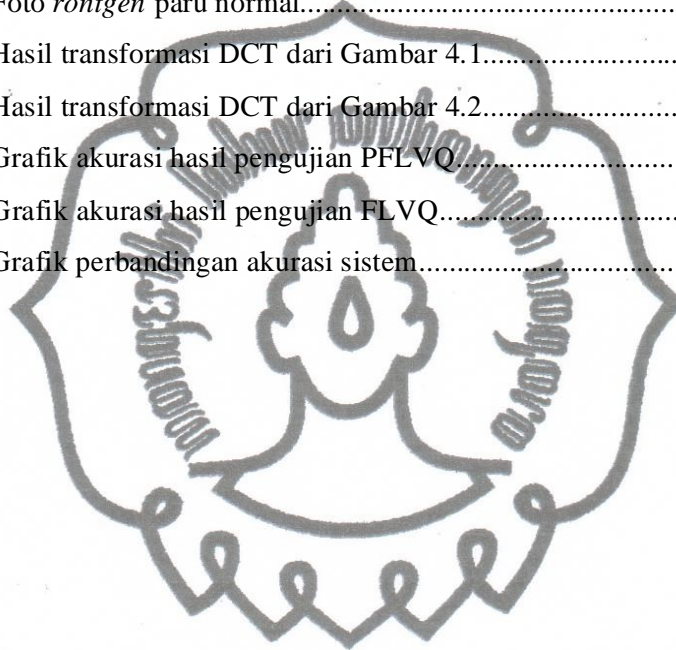
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Pengumpulan Data	20
3.2 <i>Transformasi Discrete Cosine Transform (DCT)</i>	21
3.3 <i>Statistical texture features extraction</i>	21
3.4 Normalisasi	21
3.5 Klasifikasi dengan Algoritma PFLVQ.....	21
3.6 Hasil Klasifikasi	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Analisis Data yang Digunakan.....	24
4.2 Verifikasi Sistem yang Dibuat	27
4.3 Klasifikasi Menggunakan Pendekatan <i>Possibilistic Fuzzy Learning Vector Quantization (PFLVQ)</i>	28
4.4 Klasifikasi Menggunakan Pendekatan <i>Fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ)</i>	31
4.5 Analisis Perbandingan Akurasi Sistem Menggunakan Pendekatan Algoritma PFLVQ dan FLVQ.....	34
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Sebelumnya dan Rencana Penelitian.....	18
Tabel 4.1 Hasil <i>statistical texture features extraction</i>	26
Tabel 4.2 Hasil Normalisasi.....	27
Tabel 4.3 Hasil Verifikasi.....	28
Tabel 4.4 Bobot hasil pelatihan PFLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,001.....	29
Tabel 4.5 Bobot hasil pelatihan PFLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,0001.....	29
Tabel 4.6 Bobot hasil pelatihan PFLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,00001.....	29
Tabel 4.7 Nilai <i>error</i> dari pelatihan PFLVQ.....	29
Tabel 4.8 Hasil pengujian PFLVQ dengan data <i>training</i>	30
Tabel 4.9 Hasil pengujian PFLVQ dengan data <i>testing</i>	30
Tabel 4.10 Bobot hasil pelatihan FLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,001.....	31
Tabel 4.11 Bobot hasil pelatihan FLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,0001.....	32
Tabel 4.12 Bobot hasil pelatihan FLVQ dengan toleransi <i>error</i> 0,00001.....	32
Tabel 4.13 Nilai <i>error</i> dari pelatihan FLVQ.....	32
Tabel 4.14 Hasil pengujian FLVQ dengan data <i>training</i>	33
Tabel 4.15 Hasil pengujian FLVQ dengan data <i>testing</i>	33
Tabel 4.16 Hasil pengujian sistem menggunakan PFLVQ.....	34
Tabel 4.17 Hasil pengujian sistem menggunakan FLVQ.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Radiologi <i>Efusi Pleura</i>	7
Gambar 2.2 Arsitektur jaringan PFLVQ.....	14
Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Algoritma PFLVQ.....	22
Gambar 4.1 Foto <i>rontgen</i> paru terindikasi <i>efusi pleura</i>	24
Gambar 4.2 Foto <i>rontgen</i> paru normal.....	25
Gambar 4.3 Hasil transformasi DCT dari Gambar 4.1.....	25
Gambar 4.4 Hasil transformasi DCT dari Gambar 4.2.....	26
Gambar 4.5 Grafik akurasi hasil pengujian PFLVQ.....	30
Gambar 4.6 Grafik akurasi hasil pengujian FLVQ.....	33
Gambar 4.7 Grafik perbandingan akurasi sistem.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Data Foto <i>Rontgen</i> yang Sudah Dilakukan Pengolahan Citra.....	40
LAMPIRAN B. Data Foto <i>Rontgen</i> yang Sudah Dinormalisasi.....	46
LAMPIRAN C. Data Hasil Pengujian PFLVQ Dengan Data <i>Training</i>	52
LAMPIRAN D. Data Hasil Pengujian PFLVQ Dengan Data <i>Testing</i>	60
LAMPIRAN E. Data Hasil Pengujian FLVQ Dengan Data <i>Training</i>	63
LAMPIRAN F. Data Hasil Pengujian PFLVQ Dengan Data <i>Testing</i>	71
LAMPIRAN G. Data Hasil Perhitungan Verifikasi Sistem.....	74



DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

C	: jumlah <i>cluster</i>
ξ	: toleransi <i>error</i>
w	: pangkat pembobot FCM
t	: iterasi FCM
Δ	: kriteria penghentian FCM
V	: pusat <i>cluster</i>
m	: pangkat pembobot
N	: maksimum iterasi
η	: laju pembelajaran FLVQ
k	: iterasi FLVQ
α	: <i>learning rate</i>
E	: <i>error</i>
x	: vektor <i>input</i>
ε	: toleransi <i>error</i> PFLVQ
j	: iterasi PFLVQ
η	: pangkat pembobot PFLVQ
β	: <i>typicality learning rate</i> PFLVQ
v	: bobot vektor PFLVQ
\bar{x}	: <i>average gray level</i>
S_{N-1}	: <i>standard deviation</i>
R	: <i>smoothness</i>
μ_3	: <i>third moment</i>
U	: <i>uniformity</i>
H	: <i>entropy</i>