



**KLASIFIKASI PENYAKIT RADANG PARU-PARU
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
MACHINE* DAN *GREY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
BERDASARKAN FOTO RONTGEN**

TUGAS AKHIR

ARDHI ATMAJA KARO KARO

1910511066

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAKARTA**

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI STRATA 1 INFORMATIKA

2023



**KLASIFIKASI PENYAKIT RADANG PARU-PARU
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
MACHINE* DAN *GREY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
BERDASARKAN FOTO RONTGEN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

ARDHI ATMAJA KARO KARO

1910511066

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAKARTA**

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI STRATA 1 INFORMATIKA

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Ardhi Atmaja Karo Karo
NIM : 1910511066
Tanggal : 19 Juni 2023

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juni 2023

Yang Menyatakan,



(Ardhi Atmaja Karo Karo)

LEMBAR PERSETUJUAN

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir berikut:

Nama : Ardhi Atmaja Karo Karo

NIM : 1910511066

Program Studi : Strata 1 Informatika

Judul : Klasifikasi Penyakit Radang Paru-Paru Menggunakan Metode
Support Vector Machine Berdasarkan Foto Rontgen

Sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk mengikuti ujian Sidang Tugas Akhir / Skripsi pada Program Studi Strata 1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



(Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.)

Mengetahui,
Ketua Program Studi



(Dr. Widya Cholil/M.I.T)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Persetujuan : 19 Juni 2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardhi Atmaja Karo Karo
NIM : 1910511066
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Strata I Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Klasifikasi Penyakit Radang Paru-Paru Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* Berdasarkan Foto Rontgen

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Juni 2023

Yang menyatakan,



(Ardhi Atmaja Karo Karo)

PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Ardhi Atmaja Karo Karo
NIM : 1910511066
Program Studi : Strata 1 Informatika
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Penyakit Radang Paru-Paru Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* Dan *Grey Level Co-Occurrence Matrix* Berdasarkan Foto Rontgen

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Strata 1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si.

Ketua Penguji

Theresia Wati, S.Kom., MTI.

Anggota Penguji

Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing

Dr. Ermatita, M.Kom

Dekan

Dr. Widya Cholli, M.I.T

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Juli 2023



**KLASIFIKASI PENYAKIT RADANG PARU-PARU
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
MACHINE* DAN *GREY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
BERDASARKAN FOTO RONTGEN**

Ardhi Atmaja Karo Karo

Abstrak

Penyakit radang paru-paru merupakan penyakit yang sudah banyak menelan korban jiwa. Baru-baru ini juga penyakit radang paru-paru cukup populer di masyarakat karena salah satu jenis penyebabnya yaitu virus korona sudah menyebabkan pandemi hampir di seluruh negara. Ada beberapa penyebab penyakit radang paru-paru, seperti bakteri dan virus. Banyaknya jenis penyebab tersebut tentu membutuhkan sebuah metode yang dapat melakukan klasifikasi terhadap berbagai jenis penyebab radang paru-paru secara efektif. Oleh sebab itu, penelitian ini akan melakukan klasifikasi terhadap berbagai jenis penyebab radang paru-paru menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) berdasarkan foto rontgen paru-paru dari penderita yang terkena tiap-tiap jenis penyebab penyakit tersebut. Penyakit radang paru-paru diklasifikasikan menggunakan algoritma SVM serta ekstraksi fitur GLCM. Terdapat empat parameter GLCM yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *dissimilarity*, kontras, homogenitas, dan korelasi. Kemudian model pembelajaran mesin dibuat menggunakan hasil ekstraksi fitur tersebut lalu dilakukan klasifikasi menggunakan SVM. Didapatkan nilai akurasi sebesar 0.6, nilai presisi sebesar 0.69, serta nilai *recall* sebesar 0.92 dari model klasifikasi yang dibuat.

Kata Kunci: klasifikasi, paru-paru, svm, foto rontgen

**CLASSIFICATION OF PNEUMONIA USING SUPPORT
VECTOR MACHINE AND GREY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX ALGORITHM BASED ON X-RAY PHOTOS**

Ardhi Atmaja Karo Karo

Abstract

Pneumonia is a disease that has claimed many lives. Recently, pneumonia has become quite popular in society because one type of cause, namely the corona virus, has caused a pandemic in almost all countries. There are several causes of pneumonia, such as bacteria and viruses. The many types of causes require a method that can effectively classify the various types of causes of pneumonia. Therefore, this study will classify the various types of causes of pneumonia using the Support Vector Machine (SVM) algorithm based on X-rays of the lungs of patients affected by each type of cause of the disease. Pneumococcal disease was classified using the SVM algorithm as well as GLCM feature extraction. There are four GLCM parameters used in this study, namely dissimilarity, contrast, homogeneity, and correlation. Then a machine learning model is created using the feature extraction results and then classified using SVM. Obtained an accuracy value of 0.6, a precision value of 0.69, and a recall value of 0.92 from the classification model made.

Keywords: *classification, lung, svm, x-ray photos*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing dan telah memberikan banyak saran yang bermanfaat;
2. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta;
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku ketua program studi Strata 1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta;
4. Para dosen Strata 1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya;
5. Bapak Hamonangan Kinantan Prabu, M.T. serta Bapak Ing. Artambo B. Pangaribuan, B.Sc. (Hons) selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan saya arahan serta bimbingan;
6. Keluarga serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan; serta
7. Teman-teman yang telah berjuang bersama-sama selama kuliah;

Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 17 Juli 2023

Penulis

Ardhi Atmaja

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB 1	15
PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang Penelitian	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.4 Manfaat Penelitian.....	16
1.5 Ruang Lingkup	16
1.6 Luaran Yang Diharapkan	17
1.7 Sistematika Penulisan.....	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Radang Paru-Paru.....	19
2.2 Foto Rontgen	19
2.3 Grey Level Co-Occurrence Matrix.....	20
2.4 Normalisasi.....	22
2.5 Klasifikasi.....	23
2.6 Support Vector Machine	23

2.7 Confusion Matrix	24
2.8 Penelitian Terkait	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Alur Penelitian.....	27
3.2 Identifikasi Masalah	28
3.3 Perumusan Masalah.....	28
3.4 Studi Literatur.....	28
3.5 Pengumpulan Data	28
3.6 Ekstraksi Fitur	28
3.7 Pembuatan Model.....	29
3.8 Pengujian Model.....	29
3.9 Hasil Akhir	29
3.10 Alat Bantu Penelitian.....	29
3.10.1 Perangkat Keras	29
3.10.2 Perangkat Lunak	29
3.11 Jadwal Penelitian	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengumpulan Data	31
4.2 Pra proses data.....	32
4.3 Ekstraksi Fitur	32
4.4 Normalisasi.....	33
4.5 Pembagian Data.....	34
4.6 Model Klasifikasi	35
4.7 Evaluasi	35
BAB 5 PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38

5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	xl
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xliv
LAMPIRAN	xlv
Hasil Turnitin	xlv
Kode sumber.....	xlvi

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Jadwal Penelitian	30
Tabel 4- 1 Jumlah data latih dan data uji	34
Tabel 4- 2 Tingkat akurasi dengan arah sudut 0, 45, 90, dan 135 derajat.....	35
Tabel 4- 3 Evaluasi confusion matrix menggunakan arah sudut 0 derajat	35
Tabel 4- 4 Nilai presisi dan recall setiap kelas.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3- 1 Alur Penelitian	27
Gambar 4- 1 Sampel citra	31
Gambar 4- 2 Hasil ekstraksi fitur untuk derajat 0 dan 45	33
Gambar 4- 3 Sintaks parameter model SVM	35

DAFTAR SINGKATAN

a.n.	: atas nama
ASM	: <i>Angular Second Moment</i>
COVID-19	: <i>Coronavirus disease of 2019</i>
FN	: <i>False Negative</i>
FP	: <i>False Positive</i>
GB	: <i>Gigabyte</i>
GHz	: <i>Gigahertz</i>
GLCM	: <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>
GPU	: <i>Graphic Processing Unit</i>
IDM	: <i>Inverse Different Moment</i>
KBBI	: Kamus Besar Bahasa Indonesia
M.Kom.	: Magister Komputer
M.M.	: Magister Manajemen
MB	: <i>Megabyte</i>
Maks	: Maksimal
Min	: Minimal
NIM	: Nomor Induk Mahasiswa
PT	: Perseroan Terbatas
R	: <i>Registered Trademark</i>
S.Kom.	: Sarjana Komputer
S-1	: Strata 1

SVM : *Support Vector Machine*
t.thn. : tanpa tahun
Tbk : Terbuka
TM : *Trademark*
TN : *True Negative*
TP : *True Positive*
WHO : *World Health Organization*