

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kanker Paru-Paru.....	7
2.2 Tahapan Klasifikasi Stadium Kanker Paru	8
2.3 Pencitraan Medis.....	11
2.3.1 CT (<i>Computed Tomography</i>) Scanner	11
2.3.2 Format Citra Medis	13
2.3.3 Kualitas Citra Medis	13
2.4 <i>Hounsfield Unit</i> (HU)	15
2.5 Radiasi.....	15
2.5.1 Jenis-Jenis Radiasi	16
2.5.2 Interaksi Radiasi dengan Materi	17
2.6 Segmentasi Citra	18
2.6.1 <i>Region Growing</i>	19
2.7 <i>Radiomics</i>	20
BAB III METODOLOGI.....	22

3.1 Tahapan Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Perangkat Keras	23
3.2.2 Perangkat Lunak	24
3.2.3 Dataset Penelitian.....	25
3.3 Seleksi Pasien.....	25
3.4 Segmentasi Citra	27
3.5 Ekstraksi Fitur <i>Radiomics</i>	30
3.6 Pengolahan Dataset Hasil Ekstraksi Fitur dan Dataset Klinis Pasien	30
3.6.1 Preparasi Dataset.....	30
3.6.2 <i>Preprocessing Data</i>	31
3.6.3 Seleksi Fitur <i>Radiomics</i>	31
3.7 Tahap Pembelajaran dan Pengujian Sistem Klasifikasi	32
3.7.1 Optimalisasi Parameter Pengklasifikasi.....	32
3.7.2 Melatih dan Menguji Sistem Klasifikasi.....	32
3.8 Evaluasi Performa Klasifikasi.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Ekstraksi Fitur <i>Radiomics</i> dari Citra CT Scan	36
4.2 Pelatihan, pengujian, dan Evaluasi Sistem Klasifikasi Stadium Kanker Paru Jenis NSCLC.....	42
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
Daftar Pustaka	50
Lampiran.....	55
Riwayat Hidup	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi kanker paru-paru (Feng & Yang, 2019).....	7
Gambar 2.2 <i>Computed Tomography Scanner</i> (Pratap dkk., 2024)	11
Gambar 2.3 (a) Rumus Hounsfield Unit (Gaillard, 2022) (b) Skala Hounsfield Unit (Fortin, 2020)	15
Gambar 2.4 Gelombang elektromagnetik (Dezert, 2019)	17
Gambar 2.5 Efek fotolistrik (kurd, 2007).....	17
Gambar 2.6 Hamburan Compton (Wok, 2006).....	18
Gambar 2.7 Produksi Pasangan (Horman, 2010)	18
Gambar 2.8 (A) Representasi tiga dimensi tumor sirkular (atas) dan tumor kerucut (bawah) diukur dengan gambar computed tomography (CT). (B) Perbedaan tekstur antara tumor non-small cell lung cancer (NSCLC) yang diukur dengan pencitraan CT lebih heterogen (atas) dan lebih seragam (bawah). (C) Perbedaan serapan FDG-PET dan serapan tidak seragam. (Feng & Yang, 2019).....	21
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur percobaan.....	22
Gambar 3.2 Diagram alir proses segmentasi citra.....	27
Gambar 3.3 Tampilan Citra Toraks (a) Sebelum kontras disesuaikan (b) Setelah kontras d disesuaikan.....	28
Gambar 3.4 Penanda pada nodul (hijau) dan latar belakang (kuning)	28
Gambar 3.5 Menggunakan Grow from seed untuk memperluas area penanda.....	29
Gambar 3.6 Tampilan nodul hasil segmentasi	29
Gambar 3.7 Hasil tahapan proses segmentasi citra	30
Gambar 3.8 confusion matrix untuk multiclass/multilabel (Grandini dkk., 2020).....	34
Gambar 4.1 (a) Grafik data stadium sebenarnya, (b) Grafik data stadium hasil oversampling.....	38
Gambar 4.2 Hasil validasi silang RFE	39
Gambar 4.3 Peringkat fitur penting dari hasil RFECV	41
Gambar 4.4 <i>Confusion matrix</i> pada pengujian sistem (a) <i>Decision Tree</i> dan (b) <i>Random Forest</i>	44
Gambar 4.5 Grafik Receiver Operating Curve (ROC) (a) <i>Decision Tree</i> dan (b) <i>Random Forest</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Stadium kanker paru berdasarkan TNM (Goldstraw dkk., 2016)	10
Tabel 3.1 Spesifikasi laptop	24
Tabel 3.2 Spesifikasi perangkat lunak.....	24
Tabel 3.3 Distribusi Kanker NSCLC dari dataset NSCLC- <i>Radiomics</i>	26
Tabel 4.1 Pengelompokan Hasil Ekstraksi Fitur <i>Radiomics</i> pada Citra CT Scan.....	37
Tabel 4.2 Tabel hasil seleksi fitur	39
Tabel 4.3 Hasil optimalisasi parameter untuk DT dan RF dengan GridsearchCV.....	42
Tabel 4.4: performa klasifikasi DT dan RF pada pengujian dan pelatihan.....	43
Tabel 4.5 Evaluasi kinerja sistem klasifikasi dengan Decision Tree	45
Tabel 4.6 Evaluasi kinerja sistem klasifikasi dengan Random Forest	45
Tabel 4.7 Perbandingan nilai akurasi dan AUC dengan penelitian sebelumnya.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ekstraksi Fitur	55
Lampiran 2 program	58

