


DAFTAR ISI



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI **i**

LEMBAR PERSETUJUAN **ii**

LEMBAR PENGESAHAN **iii**

LEMBAR PERSEMBAHAN **iv**

ABSTRAK **v**

ABSTRACT **vi**

KATA PENGANTAR **vii**

DAFTAR ISI **xii**

DAFTAR GAMBAR **xv**

DAFTAR TABEL **xvi**

DAFTAR SINGKATAN **xvii**

1 PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.5 Batasan Masalah 5

1.6 Sistematika Penulisan 5

2	TEORI DASAR	7
2.1	Kanker Ginjal	7
2.1.1	<i>Clear Cell Renal Cell Carcinoma (ccRCC)</i>	7
2.1.2	Stadium Kanker Ginjal	8
2.2	Atom dan Radiasi	10
2.2.1	Struktur Atom	10
2.2.2	Radiasi Elektromagnetik	11
2.3	Interaksi Sinar-X dengan Materi	12
2.3.1	Efek Fotolistrik	12
2.3.2	Efek Compton	14
2.3.3	Atenuasi Sinar-X	15
2.4	CT Scan	16
2.4.1	Prinsip CT Scan	16
2.4.2	Kualitas Citra CT Scan	19
2.4.3	Protokol <i>Contrast Enhanced CT (CECT)</i>	20
2.5	Format <i>File</i> Citra Medis	22
2.5.1	DICOM	22
2.5.2	NRRD	23
2.6	Radiomics	24
2.7	Segmentasi Citra	25
2.7.1	Segmentasi Berbasis Wilayah	25
2.7.2	Seeded Region Growing (SRG)	26
2.8	Ekstraksi Fitur Radiomics	27
2.8.1	Fitur Bentuk	27
2.8.2	Fitur Tekstur Statistik	30
2.9	Seleksi Fitur	34
2.9.1	Metode <i>Wrapper</i>	34
2.9.2	<i>Recursive Feature Elimination</i>	34
2.10	Klasifikasi	36
2.10.1	<i>Support Vector Machine</i>	36
2.10.2	<i>Random Forest</i>	40
2.11	Ketidakeimbangan Data	44
2.12	Strategi <i>Grid Search</i>	45
2.13	Validasi Silang (<i>Cross Validation</i>)	46

3	METODE PENELITIAN	48
3.1	Tahapan Penelitian	48
3.2	Alat dan Bahan	50
3.2.1	Perangkat Keras	50
3.2.2	Perangkat Lunak	50
3.2.3	Dataset Penelitian	51
3.3	Seleksi Pasien	53
3.4	Segmentasi Citra	54
3.5	Ekstraksi Fitur Radiomics	57
3.6	Pengolahan Dataset Hasil Ekstraksi Fitur dan Dataset Klinis Pasien .	59
3.6.1	Preparasi Dataset	59
3.6.2	<i>Preprocessing Data</i>	60
3.6.3	Seleksi Fitur Radiomics	61
3.7	Tahap Pembelajaran dan Pengujian Sistem Klasifikasi	62
3.7.1	Optimalisasi Parameter Pengklasifikasi	63
3.7.2	Melatih dan Menguji Sistem Klasifikasi	65
3.8	Evaluasi Performa Klasifikasi	65
4	Hasil dan Pembahasan	68
4.1	Segmentasi <i>Mask</i> Kanker	69
4.2	Ekstraksi Fitur Radiomics	70
4.3	Distribusi Label Stadium pada Dataset Penelitian	71
4.4	Seleksi Fitur Radiomics	74
4.5	Pelatihan dan Pengujian Sistem Klasifikasi Stadium	76
4.6	Evaluasi Performa Sistem Klasifikasi Stadium	79
5	PENUTUP	84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	85
	DAFTAR PUSTAKA	86
	LAMPIRAN	97
A	Definisi Fitur-Fitur Radiomics	97
A.1	Fitur Bentuk	97
A.2	Fitur <i>First Order Statistics</i> (FOS)	101

A.3	Fitur <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i> (GLCM)	104
B	Percobaan Klasifikasi Stadium dengan <i>Mask Kanker</i> berdasarkan Algoritma Segmentasi <i>Seeded Region Growing</i> dan <i>Watershed</i>	111
C	Riwayat Hidup	115

