

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan.....	7
1.5 Manfaat.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
3.1 Anatomi dan Fisiologi Paru.....	8
3.2 Tuberkulosis .....	10
3.2.1 Gejala Tuberkulosis .....	11
3.2.2 Diagnosis Tuberkulosis.....	12
2.3 Radiografi Sinar-X .....	13
2.4 Citra Digital .....	14
2.5 <i>Preprocessing</i> .....	15

2.5.1	<i>Cropping</i> .....	16
2.5.2	Konversi <i>Grayscale</i> .....	16
2.5.3	<i>Resizing</i> .....	17
2.6	<i>Discrete Cosine Transform</i> .....	17
2.7	<i>t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding</i> .....	21
2.8	Logika <i>Fuzzy</i> .....	23
2.9	<i>K-Nearest Neighbor</i> .....	23
2.10	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbors (FK-NN)</i> .....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.2	Peralatan dan <i>Software</i> Pendukung .....	27
3.3	Tahapan Penelitian .....	28
3.4.1	Studi Pustaka.....	28
3.4.2	Persiapan Data.....	28
3.4.3	Perancangan dan Implementasi Sistem.....	29
3.4.3.1	<i>Preprocessing Image</i> .....	30
3.4.3.2	Ekstraksi Ciri DCT.....	30
3.4.3.3	Reduksi Fitur.....	30
3.4.3.4	Klasifikasi Menggunakan Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> .....	35
3.4	Analisis Data .....	38
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		39
4.1	Hasil <i>Preprocessing</i> .....	39
4.1.1	<i>Cropping</i> .....	40
4.1.2	Konversi <i>Grayscale</i> .....	40
4.1.3	<i>Resizing</i> .....	41
4.2	Hasil Ekstraksi Ciri .....	42
4.2.1	Eksperimen Satu.....	42
4.2.2	Eksperimen Dua .....	47

4.3 Hasil Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> untuk Klasifikasi Tuberkulosis Pada Citra <i>X-Ray Thorax</i> .....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Anatomi Paru-Paru	8
2.2	Paru-Paru Manusia	9
2.3	Mycobacterium Tuberkulosis	10
2.4	Citra X-Ray Thorax Normal (Kiri) Citra X-Ray Thorax Tuberkulosis (Kanan)	13
2.5	Skema Tabung Sinar-X	13
2.6	Skala Hitam-Putih	15
2.7	Transformasi Fungsi DCT	18
2.8	t-SNE dalam <i>scatter plot</i>	21
2.9	Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> dengan perbedaan nilai $k = 1, 2$ dan $3$	24
3.1	Diagram Alir Tahapan Penelitian	28
3.2	Diagram Blok Perancangan dan Implementasi Sistem	29
3.3	Pembagian Blok Berukuran 500x500	30
3.4	Flowchart Eksperimen Satu	32

3.5	Citra Berukuran 1000x1000	33
3.6	Flowchart Eksperimen Dua	34
3.7	Flowchart Perhitungan Menggunakan Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	36
3.8	Skema Cross Validasi 10 K-Fold	37
4.1	Gambar Citra Normal (Kiri) Citra Tuberkulosis (Kanan)	39
4.2	Gambar Citra Asli (Kiri) Citra Cropping (Kanan)	40
4.3	Gambar Citra Sebelum Grayscale (Kiri) Citra Setelah Grayscale (Kanan)	41
4.4	Gambar Citra Sebelum Resizing (Kiri) Citra Setelah Resizing (Kanan)	41
4.5	Gambar Grafik Rata-Rata Nilai Mean Blok DCT	42
4.6	Gambar Grafik Rata-Rata Nilai Standar Deviasi Blok DCT	43
4.7	Gambar Grafik Rata-Rata Nilai Kurtosis Blok DCT	44
4.8	Gambar Grafik Rata-Rata Nilai Skewness Blok DCT	45
4.9	Gambar Grafik Rata-Rata Nilai Entropy Blok DCT	46
4.10	Gambar Grafik Rata-Rata Fitur t-SNE 5 Dimensi	47
4.11	Gambar Grafik Rata-Rata Fitur t-SNE 7 Dimensi	48

4.12	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Mean	51
4.13	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Mean	51
4.14	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Mean	51
4.15	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Standar Deviasi	52
4.16	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Standar Deviasi	52
4.17	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Standar Deviasi	53
4.18	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Kurtosis	53
4.19	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Kurtosis	54
4.20	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Kurtosis	54
4.21	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Skewness	55
4.22	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Skewness	55
4.23	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Skewness	55
4.24	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Entropy	56
4.25	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Entropy	56
4.26	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Entropy	57
4.27	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Mean dan Entropy	57

4.28	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Mean dan Entropy	58
4.29	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Mean dan Entropy	58
4.30	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur STD dan Entropy	59
4.31	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur STD dan Entropy	59
4.32	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur STD dan Entropy	59
4.33	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Kurtosis Entropy Mean	60
4.34	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Kurtosis Entropy Mean	60
4.35	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Kurtosis Entropy Mean	61
4.36	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur Mean STD Kurtosis Entropy	61
4.37	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur Mean STD Kurtosis Entropy	62
4.38	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur Mean STD Kurtosis Entropy	62
4.39	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Kelima Fitur Statistik	63

4.40	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Kelima Fitur Statistik	63
4.41	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Kelima Fitur Statistik	63
4.42	Hasil Pengujian Eksperimen 1 <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	65
4.43	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur t-SNE 5 Dimensi	66
4.44	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur t-SNE 5 Dimensi	66
4.45	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur t-SNE 5 Dimensi	67
4.46	Grafik Perbandingan K dan Akurasi Fitur t-SNE 7 Dimensi	67
4.47	Grafik Perbandingan K dan Sensitivitas Fitur t-SNE 5 Dimensi	68
4.48	Grafik Perbandingan K dan Spesifisitas Fitur t-SNE 7 Dimensi	68
4.49	Hasil Pengujian Eksperimen 2 <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	69

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
--------------	--------------------	----------------

---

---

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Lampiran 1	75
2	Lampiran 2	76