

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Landasan Teori.....	27
2.2.1 <i>Diabetic Retinopathy</i>	27
2.2.2 Citra Fundus	30

2.2.2.1	Pengertian Citra Fundus	30
2.2.2.2	Teknik Pengambilan Citra Fundus	32
2.2.2.3	Segmentasi Pembuluh Darah dalam Citra Fundus	32
2.2.3	Pembelajaran Mesin / <i>Machine Learning</i>	34
2.2.3.1	Pembelajaran Mesin / <i>Machine Learning</i>	34
2.2.3.2	Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Pengolahan Citra Medis ...	34
2.2.4	Klasifikasi	35
2.2.4.1	Pengertian Klasifikasi.....	35
2.2.5	<i>Automatic Polling Seeded Region Growing (APSRG)</i>	35
2.2.5.1	Pengertian APSRG	36
2.2.5.2	Algoritma dan Implementasi APSRG	36
2.2.6	<i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i>	42
2.2.6.1	Pengertian LVQ.....	42
2.2.6.2	Algoritma LVQ	43
2.2.6.3	Implementasi LVQ dalam Klasifikasi	47
2.2.7	<i>Confusion Matrix / Error Matrix</i>	48
2.2.7.1	Pengertian <i>Confusion Matrix</i>	48
2.2.7.2	Elemen-elemen dalam <i>Confusion Matrix</i>	49
2.2.7.2.1	<i>Accuracy</i>	49
2.2.7.2.2	<i>Precision</i>	49
2.2.7.2.3	<i>Recall</i>	50
2.2.7.2.4	<i>F1-Score</i>	50
2.2.7.2.5	<i>Dice Coefficient</i>	50
2.2.7.2.6	<i>Jaccard Index</i>	51
2.2.8	<i>Python</i>	51

2.2.8.1	Pengertian <i>Python</i>	51
2.2.9	<i>Google Colab</i>	52
2.2.9.1	Pengertian <i>Google Colab</i>	52
BAB III METODE PENELITIAN		53
3.1	Subjek dan Objek Penelitian.....	53
3.2	Alat dan Bahan	53
3.2.1	Alat.....	53
3.2.2	Bahan	54
3.3	Diagram Alir Penelitian	54
3.3.1	Identifikasi Data.....	56
3.3.2.	Segmentasi <i>Automatic Polling Seeds Region Growing (APSRG)</i>	57
3.3.3	Ekstraksi Fitur.....	57
3.3.4	<i>Split</i> Dataset	58
3.3.5	Pelatihan Model <i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i>	58
3.3.6	Kesimpulan	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1	Pengumpulan Data	61
4.1.1	Deskripsi Dataset	61
4.1.2	Justifikasi Pemilihan Dataset	63
4.2	<i>Preprocessing Data</i>	64
4.2.1	Pengubahan Format Data.....	64
4.2.2	Segmentasi Citra Fundus	67
4.2.2.1	<i>Preprocessing</i> Awal.....	67
4.2.2.2	<i>Isotropic Undecimated Wavelet Transform (IUWT)</i>	68
4.2.2.3	<i>Fuzzy Hysteresis Thresholding (FHT)</i>	70

4.2.2.4 <i>Harris Corner Detection</i>	71
4.2.2.5 <i>Region Growing</i>	71
4.2.3 Normalisasi	73
4.3 Data Labelling	74
4.3.1 Metode Pelabelan Data	74
4.3.2 Validasi Label Data	76
4.4 Model	79
4.4.1 Desain Model APSRG-LVQ	80
4.4.2 Pengaturan <i>Hyperparameter</i>	81
4.4.3 Alur Pelatihan Model.....	82
4.5 Implementasi Model.....	87
4.5.1 Pengaturan Lingkungan Komputasi.....	87
4.5.2 Proses <i>Training</i> dan Validasi.....	89
4.6 Evaluasi	91
4.6.1 Metrik Evaluasi.....	91
4.6.2 Evaluasi Performa Segmentasi	94
4.6.3 Evaluasi Performa Klasifikasi	97
4.6.4 Visualisasi Pembelajaran Model.....	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	111