

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR MODUL PROGRAM.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR .....	5
2.1 Pengenalan Bahasa Jepang.....	5
2.2 Huruf Hiragana .....	5
2.3 Pengenalan Tulisan Tangan .....	6
2.4 <i>Machine Learning</i> (Pembelajaran Mesin).....	6
2.5 Pengolahan Citra .....	6
2.6 Augmentasi Data.....	8
2.7 <i>Data Normalization</i> .....	9
2.8 <i>Scale Invariant Feature Transform</i> .....	9
2.9 <i>Support Vector Machine (SVM)</i> .....	12
2.10 Optimasi Parameter Model .....	15
2.11 Evaluasi Model .....	15
2.12 Penelitian Sebelumnya.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM .....	25
3.1 Identifikasi Masalah .....	26
3.2 Studi Literatur .....	26
3.3 Pengumpulan Data .....	26
3.4 <i>Data Preprocessing</i> .....	28
3.5 Perancangan Sistem .....	38
3.6 Implementasi .....	42
3.6.1 <i>Planning</i> (Perencanaan) .....	43
3.6.2 <i>Designing</i> (Perancangan) .....	43
3.6.3 <i>Coding</i> (Pengkodean) .....	46
3.6.4 <i>Testing</i> (Pengujian) .....	46
3.7 Evaluasi .....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	48
4.1 Implementasi .....	48
4.1.1 Pengumpulan Data .....	49
4.1.2 <i>Data Preprocessing</i> .....	50
4.1.3 Perancangan Sistem .....	55
4.1.4 Implementasi .....	57
4.1.5 Evaluasi .....	58
4.2 Hasil .....	61
4.2.1 Pengujian Model .....	61
4.2.2 Pengujian Sistem .....	62
4.3 Pembahasan .....	65
BAB V PENUTUP .....	66
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i> .....	21
Tabel 2.2 <i>State of The Art</i> (lanjutan) .....	22
Tabel 2.3 <i>State of The Art</i> (lanjutan) .....	23
Tabel 3.1 Matriks <i>Gaussian Filter</i> .....	32
Tabel 3.2 Matriks Hasil Perhitungan RBF Kernel .....	40
Tabel 3.3 Matriks Hasil Perhitungan Hessian .....	40
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan <i>Error</i> , Delta Alfa & Alfa Baru .....	41
Tabel 3.5 Hasil Akhir nilai Alfa .....	41
Tabel 4.1 Laporan Hasil Klasifikasi Model.....	60
Tabel 4.2 Hasil Akurasi Model Tulisan Tangan Hiragana.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakter Dasar Hiragana .....	5
Gambar 2.2 Eliminasi Menggunakan DoG ( <i>Different of Gaussian</i> ).....	10
Gambar 2.3 Mencari <i>Keypoint</i> Untuk Menentukan Titik Maxima dan Minima.....	11
Gambar 2.4 <i>Keypoint</i> Beserta Orientasinya .....	11
Gambar 2.5 Proses Penentuan <i>Descriptor Keypoint</i> .....	12
Gambar 2.6 Menemukan <i>Hyperplane</i> Terbaik dengan SVM yang Memisahkan Kedua Class -1 dan +1 .....	13
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Proses Pengumpulan Data .....	26
Gambar 3.3 Hasil Pemindaian Lembar Tulisan Tangan Hiragana.....	27
Gambar 3.4 Hasil Pemotongan & Pengkategorian Data Berdasarkan Kelasnya .....	27
Gambar 3.5 Flowchart Data Augmentation & Image Preprocessing .....	28
Gambar 3.6 Hasil Augmentasi dan <i>Preprocessing</i> karakter ‘a’ .....	29
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Proses Ekstraksi Deskriptor dari SIFT.....	31
Gambar 3.8 Hasil Identifikasi <i>Keypoints</i> .....	32
Gambar 3.9 Flowchart Proses Pembuatan Bag of Words (BoW) .....	34
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Pembuatan Fitur Akhir dari <i>Bag of Words</i> (BoW) .....	36
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> dari <i>Feature Preprocessing</i> .....	37
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Proses Pembuatan Model Data SVM.....	39
Gambar 3.13 Proses DFD level 0 .....	44
Gambar 3.14 Proses DFD level 1 .....	45
Gambar 3.15 Antarmuka Pengguna Sebelum <i>Menginput</i> Gambar .....	45
Gambar 3.16 Antarmuka Pengguna Setelah <i>Menginput</i> Gambar .....	46
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi Pengenalan Tulisan .....	48
Gambar 4.2 Hasil Pengumpulan <i>Dataset</i> .....	49
Gambar 4.3 Hasil Visualisasi Modul Program 4.2 dan 4.3 .....	50
Gambar 4.4 Hasil Implementasi Modul Program 4.4 dan 4.5 .....	52
Gambar 4.5 Hasil Implementasi Modul Program 4.10.....	56
Gambar 4.6 Plot <i>Confusion Matrix</i> .....	59
Gambar 4.7 Gambar Perbandingan Akurasi SVM tanpa SIFT dan dengan SIFT.....	62
Gambar 4.8 Pengujian Tulisan Tangan Huruf “a” .....	63
Gambar 4.9 Pengujian Tulisan Tangan Huruf “sa” .....	64
Gambar 4.10 Pengujian Tulisan Tangan Huruf “yu” .....	64

## DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1 Proses Impor, Memberi Label dan Menggabungkannya .....	49
Modul Program 4.2 Proses Menampilkan Data Gambar Secara Acak.....	49
Modul Program 4.3 Proses Menampilkan Data Gambar Secara Acak Lanjutan .....	50
Modul Program 4.4 Proses Augmentasi Data .....	51
Modul Program 4.5 Proses <i>Preprocessing</i> Gambar .....	52
Modul Program 4.6 Proses Ekstraksi Fitur dari SIFT .....	53
Modul Program 4.7 Proses Pembuatan BoW .....	54
Modul Program 4.8 Proses Pembuatan Fitur Akhir BoW .....	54
Modul Program 4.9 Proses <i>Feature Preprocessing</i> .....	55
Modul Program 4.10 Proses <i>Feature Preprocessing</i> .....	56
Modul Program 4.11 Menampilkan Hasil Optimasi Model dan Nilai Optimalnya .....	57
Modul Program 4.12 Pembuatan Aplikasi Menggunakan <i>Flask</i> .....	57
Modul Program 4.13 Pembuatan Aplikasi Menggunakan <i>Flask</i> (lanjutan) .....	58
Modul Program 4.14 Pembuatan <i>Confusion Matrix</i> dari Model.....	58
Modul Program 4.15 Laporan Hasil Klasifikasi Model .....	59
Modul Program 4.16 Fungsi Perhitungan Akurasi Model .....	61