

**PENGEMBANGAN APLIKASI IDENTIFIKASI CITRA
UKIRAN ORNAMEN TRADISIONAL BALI
MENGUNAKAN FITUR TEPI DAN BENTUK
DENGAN METODE *MULTILAYER PERCEPTRON***

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

**Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Informatika**

Oleh

I Gede Rusdy Mahayana Putra

NIM 1515051022

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2019

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS

DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK

MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN



Pembimbing I,

Pembimbing II,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19821111 200812 1 001


Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890119 201504 1 004

Skripsi oleh I Gede Rusdy Mahayana Putra
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 9 Oktober 2019

Dewan Penguji,


Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 19870802 201404 1 001


(Ketua)


Ida Bagus Nyoman Pascima, S.Pd., M.Cs.
NIP. 19890713 201903 1 017

(Anggota)


Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19821111 200812 1 001

(Anggota)


Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890119 201504 1 004

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari

: Rabu


Tanggal

: 23 Oktober 2019

Mengetahui,

Ketua Ujian

Sekretaris Ujian


Dr. Ketut Agustini, S.Si, M.Si.
NIP. 19740801 200003 2 001


Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs
NIP. 19870802 201404 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan,




Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd, M.Pd
NIP. 19710616 199602 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Identifikasi Citra Ukiran Ornamen Tradisional Bali Menggunakan Fitur Tepi dan Bentuk Dengan Metode *Multilayer Perceptron* ” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi Identifikasi Citra Ukiran Ornamen Tradisional Bali menggunakan Fitur Tepi dan Bentuk dengan Metode *Multilayer Perceptron*”**. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Pendidikan Ganesha.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya berkat petunjuk dan bimbingan Tuhan Yang Maha Esa serta kerjasama, motivasi, arahan, bantuan, saran, dan kritik yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan sebagai rasa syukur dan hormat penulis kepada:

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja yang telah memberikan sarana serta prasarana selama penulis mengikuti perkuliahan.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan, yang telah memberikan pengarahan baik selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.
3. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing I atas segala motivasi, bimbingan, dan waktu yang telah diluangkan di tengah – tengah kesibukan beliau kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

4. Gede Aditra Pradnyana, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs, selaku Penguji I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs, selaku Penguji II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Seluruh staf dosen di lingkungan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha yang telah banyak memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kadek Teguh Dermawan yang selalu membimbing, membantu dan memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini, dari awal hingga sampai selesai.
9. Bapak I Nyoman Suarsa dan Bapak I Wayan Arsa selaku pengukir ornamen bali yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Seluruh pengukir di Bali yang telah bersedia membuat ukiran di beberapa tempat untuk dijadikan dataset oleh peneliti
11. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika yang telah banyak memberikan dorongan, fasilitas dan dukungan moril dalam penyelesaian skripsi ini.

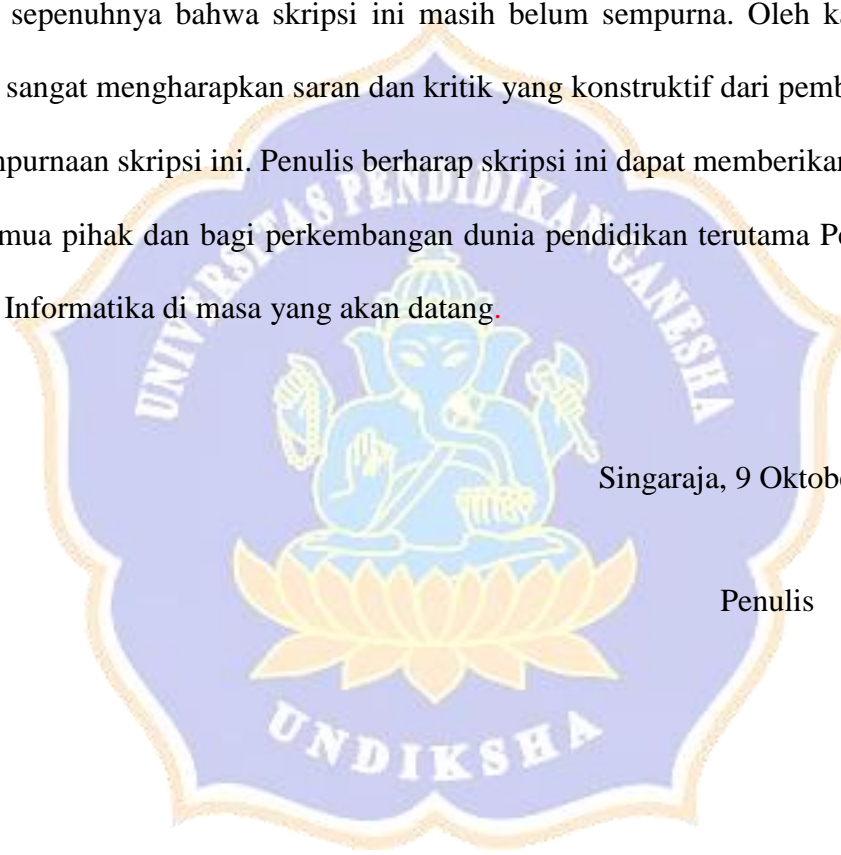
12. Teman-teman PTI angkatan 2015 yang telah bersama-sama berjuang dari awal perkuliahan sampai sekarang ini

13. Keluarga, atas segala dorongan, dukungan, dan motivasi baik material maupun moril demi keberhasilan studi penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan karunia atas budi baik dari semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca guna penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan bagi perkembangan dunia pendidikan terutama Pendidikan Teknik Informatika di masa yang akan datang.

Singaraja, 9 Oktober 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
Halaman Judul.....	ii
SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PRAKATA.....	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	5
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	5
1.4 BATASAN MASALAH PENELITIAN.....	6
1.5 MANFAAT HASIL PENELITIAN.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.2 LANDASAN TEORI.....	14
2.2.1 ORNAMEN TRADISIONAL BALI.....	14
2.2.2 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL.....	24
2.2.3 DETEKSI TEPI.....	25
2.2.4 FILTER GABOR.....	31
2.2.5 EKSTRAKSI FITUR CITRA.....	32
2.2.6 CLASSIFIER.....	37
2.2.7 K-FOLD CROSS VALIDATION.....	43
2.2.8 CONFUSION MATRIX.....	43

BAB III METODE PENELITIAN.....	45
3.1 JENIS PENELITIAN	45
3.2 MODEL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	45
3.2.1 Fase Analisis	46
3.2.2 Fase Desain	46
3.2.3 Fase Pengkodean.....	75
3.2.4 Fase Pengujian	75
3.2.5 Fase Perawatan.....	77
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 79
4.1 HASIL PENELITIAN.....	79
4.1.1 Requirement Analysis (Analiss Kebutuhan).....	79
4.1.2 <i>Design System</i> (Desain Sistem).....	87
4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak.....	95
4.1.4 Pengujian Perangkat Lunak.....	100
4.2 PEMBAHASAN	115
 BAB V PENUTUP.....	 136
5.1 KESIMPULAN	136
5.2 SARAN	137
 DAFTAR PUSTAKA	 138
RIWAYAT HIDUP.....	141
LAMPIRAN –LAMPIRAN	142

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Matrix Klasifikasi untuk Model 2 Kelas.....	44
Tabel 4. 1 Jenis ukiran ornamen tradisional bali.....	81
Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional Sistem Identifikasi Citra Ukiran Ornamen Tradisional Bali.....	86
Tabel 4. 3 Kebutuhan Non Fungsional Sistem Identifikasi Citra Ukiran Ornamen Tradisional Bali.....	87
Tabel 4. 4 Penjelasan DFD Level 1	91
Tabel 4. 5 Implementasi Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak.....	97
Tabel 4. 6 Nilai Hasil Normalisasi.....	100
Tabel 4. 7 Hasil Percobaan Metode Multilayer Perceptron	105
Tabel 4. 8 Training.....	105
Tabel 4. 9 Testing.....	106
Tabel 4. 10 Hasil percobaan dengan K-Fold Cross Validation.....	107
Tabel 4. 11 Hasil preprocessing menggunakan deteksi tepi dengan operator Sobel	120
Tabel 4. 12 Hasil preprocessing menggunakan deteksi tepi dengan operator Canny	123
Tabel 4. 13 Hasil Percobaan 1 Akurasi dengan metode K-NN untuk deteksi tepi Canny	127
Tabel 4. 14 Hasil Percobaan 2 Akurasi dengan metode K-NN untuk deteksi tepi Sobel.....	128
Tabel 4. 15 K-Fold Cross Validation dengan $K = 5$	132
Tabel 4. 16 Hasil K-Fold Cross Validation.....	132
Tabel 4. 17 Hasil Percobaan ke 4.....	132
Tabel 4. 18 Hasil Uji dengan K-Fold Cross Validation	133
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Confusion Matrix Percobaan ke 4.....	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Kakul-kakulan	15
Gambar 2. 2 Mas-masan	16
Gambar 2. 3 Kuta Mesir.....	16
Gambar 2. 4 Kuping Guling.....	16
Gambar 2. 5 Keketusan Mute.....	17
Gambar 2. 6 Pipid	17
Gambar 2. 7 Batun Timun.....	18
Gambar 2. 8 Batu-batuan	18
Gambar 2. 9 Patra Samblung	19
Gambar 2. 10 Patra Cina	19
Gambar 2. 11 Patra Sari	20
Gambar 2. 12 Patra Banci	20
Gambar 2. 13 Patra Punggel.....	21
Gambar 2. 14 Patra Ulanda	21
Gambar 2. 15 Karang Gajah	22
Gambar 2. 16 Karang Goak	22
Gambar 2. 17 Karang Tapel.....	23
Gambar 2. 18 Karang Daun	23
Gambar 2. 19 Deteksi tepi Sobel (a) Citra awal (b) Citra hasil	28
Gambar 2. 20 Langkah Operator Canny Tradisional	29
Gambar 2. 21 Rumus Filter Gaussian	30
Gambar 2. 22 Deteksi tepi Canny (a) Citra awal (b) Citra hasil	31
Gambar 2. 23 Gabor Filter dengan 5 Frekuensi dan 8 Orientasi	32
Gambar 2. 24 Contoh pembagian zoning (a) Vertical (b) Horizontal (c) Square	34
Gambar 3. 1 Model Waterfall	46
Gambar 4. 1 Data Flow Diagram Level 0	88
Gambar 4. 2 Data Flow Diagram Level 1	90
Gambar 4. 3 Flowchart Mekanisme Pengolahan Citra	92
Gambar 4. 4 Arsitektur Perancangan Perangkat Lunak	94
Gambar 4. 5 Rancangan Tampilan Halaman Depan	94

Gambar 4. 6 Rancangan Tampilan Halaman Hasil Identifikasi.....	95
Gambar 4. 7 Rancangan Tampilan Halaman Upload.....	95
Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Dashborad	99
Gambar 4. 9 Implementasi Halaman Upload dan Hasil Identifikasi	100
Gambar 4. 10 Hasil Confusion Matrix.....	108
Gambar 4. 11 Skema Percobaan Deteksi Tepi Sobel.....	117
Gambar 4. 12 Skema Percobaan Deteksi Tepi Canny	118
Gambar 4. 13 Skema percobaan Filter Gabor.....	130
Gambar 4. 14 Hasil Percobaan ke 3	131



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Hasil Wawancara.....	143
Lampiran 2 Pengujian Blackbox.....	147
Lampiran 3 Pengujian Whitebox	148
Lampiran 4 Dokmumentasi Pengambilan Dataset.....	149

