

**DETEKSI PERSAMAAN POLA GERAKAN PADA
KOREOGRAFI TARI BALI**

TESIS

**oleh
NI MADE RAI MARYATI
NIM 1929101017**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
September 2022**



**DETEKSI PERSAMAAN POLA GERAKAN PADA
KOREOGRAFI TARI BALI**

TESIS

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Ilmu Komputer
Program Studi Ilmu Komputer**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
September 2022**

Tesis Oleh Ni Made Rai Maryati ini telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tesis

Singaraja, September 2022

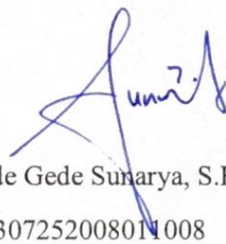
Pembimbing I



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198211112008121001

Pembimbing II



Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs

NIP. 198307252008011008

Tesis oleh Ni Made Rai Maryati ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Disetujui pada tanggal: September 2022

oleh
Tim Penguji


.....,


Ketua
Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.
NIP 19760102 200312 1 001


.....,


Anggota
Dr. Drs. I Nyoman Sukajaya, M.T..
NIP. 19671115 199303 1 001


.....,

Anggota
Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.
NIP 19760102 200312 1 001


.....,

Anggota
Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19821111200812 1 001


.....,

Anggota
Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP 19830725 200801 1 008

Mengetahui,
Dekan Pascasarjana Undiksha


Prof. Dr. Gusti Putu Suharta, M.Si.
NIP 19621215 198803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, September 2022

Yang memberi pernyataan,



Ni Made Rai Maryati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrahNya, sehingga tesis yang berjudul: “DETEKSI PERSAMAAN POLA GERAKAN PADA KOREOGRAFI TARI BALI”, dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan. Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister di Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Program Studi Ilmu Komputer. terselesaikannya tesis ini telah banyak memperoleh uluran tangan dari berbagai pihak. Untuk itu, ijin penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada pihak-pihak berikut.

1. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D, sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai hambatan dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;
2. DR. I Made Gede Sunarya, S.Kom, M.Cs, sebagai pembimbing II, yang dengan gaya dan pola komunikasi yang khas, telah melecut semangat dan motivasi penulis selama penelitian dan penulisan naskah laporan tesis ini, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;
3. DR. I Nyoman Sukajaya, M.T. dan DR. Gede Indrawan, S.T., M.T. sebagai dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini.
4. Koordinator Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama penyusunan tesis ini;
5. Direktur Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis menyelesaikan tesis ini;
6. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan memfasilitasi berbagai kepentingan penulis dalam menyelesaikan tesis ini;

7. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang dengan karakternya masing-masing telah banyak berkontribusi membentuk kemandirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;
8. Bapak I Gede Raka Wiryawan dan Ibu Ni Ketut Nyana Astiti selaku orang tua penulis, yang telah banyak membantu secara material dan moral selama penyelesaian tesis ini.

Semoga atas semua bantuan yang telah mereka berikan, mereka diberkati imbalan yang sepadan oleh Tuhan Yang Maha Esa, kesehatan, dan keharmonian dalam menjalani kehidupan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Namun, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan menambah perbendaharaan ilmu dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis, terutama mereka yang menyatakan diri bernaung di bawah kebesaran panji panji pendidikan.

Singaraja, September 2022
Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
LOGO.....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	v
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Teori.....	6
2.1.1 Tari Bali.....	6
2.1.2 Operasi Binerisasi pada Citra.....	6
2.1.3 Operasi Opening pada Citra.....	8
2.1.4 Operasi Negasi pada Citra.....	10
2.1.5 Skeletonisasi / Thining Menggunakan Algoritma Lee.....	11
2.1.6 Skeleton Pruning.....	13
2.1.7 Histogram of Oriented Gradience.....	14

2.1.8	Euclidean Distance.....	15
2.1.9	Python.....	16
2.2	Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	17
2.3	Kerangka Berfikir.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2	Data	19
3.2.1	Sumber Data.....	19
3.2.2	Metode Pengumpulan Data	19
3.2.3	Dataset Penelitian.....	20
3.3	Rancangan Penelitian	20
3.3.1	Nilai Ambang Batas	20
3.3.2	Mendeteksi Adanya Persamaan Gerakan.....	21
3.3.3	Menghitung Banyaknya Gerakan yang Sama.....	22
3.3.4	Skema Rancangan Penelitian	24
3.3.5	Input dan Output Program.....	26
3.4	Metode Pengolahan Data.....	27
3.4.1	Binerisasi Citra.....	27
3.4.2	Negasi Citra.....	27
3.4.3	Skeletonisasi Citra.....	27
3.4.4	Skeleton Pruning	27
3.4.5	Histogram of Oriented Gradiences (HOG)	28
3.4.6	Euclidean Distance.....	28
3.5	Implementasi	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Tahap <i>Pre-Proccesing</i>	29
4.1.1.	Croping Untuk Menghilangkan Objek Lainnya.....	29
4.1.2.	Croping Untuk Memilih Objek Penari	30
4.1.3	Menyeragamkan Ukuran Citra	33
4.1.4	Menutup Celah Kecil pada Objek	35
4.1.5	Melakukan Operasi Invers Citra	37
4.2	Tahap Skeletonisasi.....	37

4.3 Tahap <i>Post-Proccesing</i>	38
4.3.1 Skeleton Pruning	38
4.4 Tahap Deteksi Persamaan Pola Gerakan.....	39
4.4.1. Tahap Ekstraksi Fitur Bentuk dengan HOG	40
4.4.2. Tahap Menghitung Tingkat Kesamaan Citra dengan Eucledian Distance	40
4.5 Tahap Menghitung Banyaknya Gerakan yang Sama	43
4.5.1. Tahap Menghitung Banyaknya Gerakan yang Sama dari 2 Tarian yang Berbeda	43
4.5.2. Tahap Menghitung Banyaknya Gerakan yang Sama dari 3 atau lebih Tarian yang Berbeda.....	47
4.6 Hasil Penelitian	48
4.6.1. Kelompok Tari Ciptaan I Nyoman Kaler dengan Nilai Ambang 1,2049	
4.6.2. Kelompok Tari Ciptaan N.L.N. Swasthi W. Bandem dengan Nilai Ambang 1,20.....	51
4.6.3. Kelompok Tari Ciptaan I Ketut Merdana dengan Nilai Ambang 1,20 75	
4.7 Analisa Terhadap Hasil Penelitian	112
4.7.1. Analisa Terhadap Karakteristik dari Setiap Kelompok Tarian	112
4.7.2. Analisa Terhadap Gerakan yang Tedeteksi Sama Meskipun Secara Visual Gerakan Tersebut Berbeda	114
4.7.3. Analisa Terhadap Gerakan yang Tidak Tedeteksi Sama Meskipun Secara Visual Gerakan Tersebut Sama	117
BAB V PENUTUP.....	120
5.1 Rangkuman.....	120
5.2 Kesimpulan.....	123
5.3 Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA	125

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dataset Tari Bali	20
Tabel 4.1 Urutan frame yang terdeteksi sama pada tari ciptaan I Nyoman Kaler	49
Tabel 4.2 Tampilan Citra dari Urutan frame yang terdeteksi sama pada Tari Ciptaan I Nyoman Kaler	50
Tabel 4.3 Urutan frame yang terdeteksi sama pada tari ciptaan N.L.N. Swasthi Wijaya Bandem.....	51
Tabel 4.4 Tampilan citra dari urutan frame yang terdeteksi sama pada Tari ciptaan N.L.N. Swasti Wijaya Bandem.....	58
Tabel 4.5 Gerakan yang terdeteksi sama pada tari ciptaan I Ketut Merdana.....	75
Tabel 4.6 Tampilan Citra dari Urutan frame yang terdeteksi sama pada Tari Ciptaan I Ketut Merdana.....	90
Tabel 4.7 Urutan frame yang memperlihatkan posisi tubuh yang tidak terlihat pada citra skeleton.....	114
Tabel 4.8 Urutan frame yang memperlihatkan posisi tangan yang tidak terlihat pada citra skeleton.....	115
Tabel 4.9 Urutan frame yang memperlihatkan posisi kain yang tidak terlihat pada citra skeleton	116
Tabel 4.10 Urutan frame yang memeperlihatkan posisi kaki yang tidak terlihat jelas pada citra skeleton	117
Tabel 4.11 Citra yang memperlihatkan adanya jarak objek dengan kamera yang berbeda	118
Tabel 4.12 Citra yang memperlihatkan posisi berdiri yang berpengaruh pada tinggi objek.....	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra Input	7
Gambar 2.2 Citra Hasil Operasi Biner	8
Gambar 2.3 Citra Input	9
Gambar 2.4 Citra Hasil Operasi Opening	9
Gambar 2.5 Citra Input	10
Gambar 2.6 Citra Hasil Operasi Negasi	10
Gambar 2.7 Menunjukkan 26 hubungan ketetanggaan dari suatu titik v , $N(v)$; (b) dan (c) adalah 2 bentuk lainnya yang merepresentasikan $N(v)$ (T.-C. Lee & Kasyap, 1994)	11
Gambar 2.8 Contoh yang menggambarkan kebutuhan akan 6 sub siklus pada operasi thinning (T.-C. Lee & Kasyap, 1994).....	12
Gambar 2.9 (a) Sebuah objek terdiri dari tiga huruf-L yang didisain menggunakan Pro/Enginer model; (b)Representasi objek dalam bentuk voxel; (c) dan (d) adalah medial surface dan medial axis menggunakan fungsi T_{lck} (T.-C. Lee & Kasyap, 1994)	12
Gambar 2.10 Citra Input	13
Gambar 2.11 Citra Hasil Operasi Pruning	13
Gambar 2.12 Proses Ekstraksi Fitur HOG(a) Citra asli (b) Menghitung magnitude (c) Cell dan orientasi bin (d) Normalisasi block untuk 3×3 cell (Y. Lee dkk., 2015).	14
Gambar 2.13 Fishbone Jurnal Penelitian	17
Gambar 2.14 Kerangka Berfikir Penelitian.....	18
Gambar 3.1 Skema dari Metode yang ditawarkan	24
Gambar 4.1 Citra Asli	30
Gambar 4.2 Citra Hasil Cropping	30
Gambar 4.3 Citra Asli	32
Gambar 4.4 Citra Biner dengan Nilai Treshold 55	32

Gambar 4.5 Citra Hasil Cropping	33
Gambar 4.6 Citra Cropping.....	34
Gambar 4.7 Citra Hasil Penyeragaman Ukuran menjadi 300 x 350 pixel	34
Gambar 4.8 Proses Skeletonisasi Citra. (a) Citra asli (b) Citra Biner (c) Skeleton dari Citra Biner.....	36
Gambar 4.9 Operasi Opening dan Skeletonisasi Citra. (a) Citra Biner awal (b) Citra Biner yang telah mengalami proses opening (c) Skeleton dari Citra Biner yang telah mengalami proses opening	36
Gambar 4.10 Operasi Invers. (a)Citra Input. (b)Hasil Operasi Invers	37
Gambar 4.11 Operasi Skeletonisasi pada Citra. (a)Citra Biner. (b)Citra Invers. (c)Citra Skeleton	38
Gambar 4.12 Operasi Pruning. (a) Citra Input. (b) Citra Hasil Operasi Pruning..	39
Gambar 4.13 Plot pada gerakan ke 1 frame ke 1	42
Gambar 4.14 Plot pada gerakan ke 1 frame ke 2	42
Gambar 4.15 Plot pada gerakan ke 1 frame ke 3	43
Gambar 4.16 Plot pada gerakan ke 1 frame ke 4	43
Gambar 4.17 Plot pada gerakan ke 1 frame ke 5	43
Gambar 4.18 File Text	47
Gambar 4.19 Seluruh plot disimpan dalam sebuah Folder	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code Program.....	127
-------------------------------------	-----

