

TESIS

**Pengenalan Ekspresi Wajah pada Penari Bali
Menggunakan *Active Shape Model* dan *Rough Set***



ERNA ROSANI NUBATONIS

No. Mhs : 145302165/PS/MTF

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2016



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING TESIS

Nama : ERNA ROSANI NUBATONIS
Nomor Mahasiswa : 145302165/PS/MTF
Konsentrasi : *Soft Computing*
Judul tesis : PENGENALAN ESKPRESI WAJAH PADA PENARI
BALI MENGGUNAKAN *ACTIVE SHAPE MODEL*
DAN *ROUGH SET*

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D
B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M. T.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TIM PENGUJI TESIS

Nama : ERNA ROSANI NUBATONIS
Nomor Mahasiswa : 145302165/PS/MTF
Konsentrasi : *Soft Computing*
Judul Tesis : PENGENALAN ESKPRESI WAJAH PADA PENARI
BALI MENGGUNAKAN *ACTIVE SHAPE MODEL*
DAN *ROUGH SET*

Nama Penguji	Tanggal	Tanda tangan
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. (Ketua)	26 Januari 2016	
B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M. T. (Anggota)	25 Januari 2016	
Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T. (Anggota)	26 Januari 2016	



Ketua Program Studi
PROGRAM
PASCASARJANA

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini penulis menyatakan bahwa tesis ini, yang diberi judul :
“Pengenalan Ekspresi Wajah pada Penari Bali Menggunakan *Active Shape Model* dan *Rough Set*” merupakan karya asli penulis. Belum pernah diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar akademik, baik di Universitas Atma Jaya Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya. Seluruh informasi di dalam tesis ini yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan dengan menyebut nama pengarang, judul buku atau tulisan aslinya dan dicantumkan di dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Januari 2016

Yang Menyatakan,

Erna Rosani Nubatonis
NPM. 145302165

INTISARI

Kebudayaan Indonesia yang sangat dikenal oleh seluruh penjuru dunia adalah Pulau Bali. Kebudayaan yang menjadi keunikan dari pulau Bali adalah seni tarinya. Memperagakan seni tari tentunya tidak terlepas dari ekspresi wajah penari, yang merupakan penentu keberhasilan peragaan tarian. Ekspresi wajah penari adalah salah satu bagian yang menunjukkan bahwa para penari sangat menghayati di setiap babakanya, sesuai apa yang sedang diceritakan dalam tarian tersebut. Ekspresi wajah dalam peragaan tarian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekspresi tari bali *Kebyar Duduk*.

Pengenalan ekspresi wajah adalah bagian penting dalam memaknai sebuah pesan yang tersirat saat melakukan interaksi. Sistem pengenalan ekspresi wajah dapat dilakukan, salah satunya berdasarkan citra. Proses pengenalan ekspresi wajah dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan tahap akuisisi citra, yang digunakan sebagai citra masukan dari hasil *capture* kamera digital dengan ukuran 400x481 piksel. Ekstraksi fitur point wajah diimplementasikan menggunakan teknik *Active Shape Model* (ASM). Tahap ekstraksi citra menggunakan teknik *Active Shape Model* akan menghasilkan data model statistik variasi shape, yang menggambarkan karakteristik citra. Model yang digunakan disebut *Point Distribution Model* (PDM). Data model statistik variasi shape digunakan untuk melakukan deskripsi ciri objek shape secara geometris, dengan menghitung jarak antar titik menggunakan *Euclidian Distance*. Untuk tahap klasifikasi data akan dianalisis menggunakan Algoritma *Roughset* berdasarkan kumpulan deskripsi ciri objek yang disebut dengan *Information System* (IS). Dari IS tersebut data dianalisa dalam area *lower approximation*, *upper approximation*, *boundary region* dan *outside region*. Setelah hasil analisis pengelompokan area tersebut, dilakukan perhitungan dependensi dan reduksi objek atribut untuk mendapatkan *rule* dari data set yang digunakan. Untuk membantu proses klasifikasi menjadi jelas dengan adanya bobot(akurasi) pada rule digunakan metode qualitative measure pada tahap analisa *roughset*. Rule yang dihasilkan digunakan untuk melakukan proses klasifikasi ekspresi wajah penari bali.

Berdasarkan hasil pengujian, data model statistik variasi shape yang diperoleh dari proses ekstraksi ciri menggunakan *Active Shape Model* (ASM) dapat digunakan sebagai data analisis pada tahap *rough set*. Pada tahap analisis *rough set* untuk proses menghasilkan *rule* sebagai aturan klasifikasi data ekspresi penari tari bali kebyar duduk, akurasi data yang diperoleh sebesar 71,43%.

Kata Kunci : Pengenalan Ekspresi Wajah, *Active Shape Model*, *Rough Set*, Tari Bali

ABSTRACT

Indonesian culture that's very well know by all over the world is the island of Bali. The uniqueness culture of the Bali island is the art of dance. Demonstrating the art of dance must not be separated from teh facial expressions of the dancers, which is what deteremines the success of dance show. Dancer's facial expressionis one part that indicates that the dancers really appreciate in each part of dance, according what was told in the dance. Facial expression in the show dance used in this research are the expression of Kebyar Duduk Balinese dance.

Facial expression recognition is an important part of the implicit meaning of a message when performing interactions. Facial expression recognition system can be done, one of which is based on image. Facial expression recognition process performed by first stage of image acquisition, which is used as an input image of the captured digital camera with 400x481 pixels. Facial feature point extraction technique implemented using Active Shape Model (ASM). Image extraction step using techniques Active Shape Model will generate shape variation statistical model data, which describes the characteristics of the image. The model used is called Point Distribution Model (PDM). Data statistical model of shape variation is used to perform a description of the object characteristic geometric shape, by calculating the distance between the point of using Euclidian Distance. For the classification stage data will be analyzed using Roughset algorithm based on a collection of objects characteristic description called Information System (IS). IS proficiency level of the data analyzed in the lower area of approximation, upper approximation, boundary region and outside the region. After the results of the analysis of the area grouping, calculation and reduction of dependency object attributes to get the rule of the data set used. To assist the process of classification becomes obvious with weights (accuracy) on a rule used qualitative methods of analysis roughset measure at this stage. Rule generated is used to perform the classification process facial expressions Balinese dancers.

Based on test results, statistical variation of shape model data obtained from the extraction process characteristics using Active Shape Model (ASM) can be used as the data analysis at this stage of rough set. In the analysis phase rough set to rule as a rule generate process data classification Balinese dance dancer expression Kebyar sitting, the accuracy of the data obtained by 71.43%.

Keywords: Facial Expression Recognition, Active Shape Model, Rough Set, Dance Bali

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, rahmat, dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Pengenalan Ekspresi Wajah pada Penari Bali Menggunakan *Active Shape Model dan Rough Set***”. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar kesarjanaan Strata Dua (S2) pada program studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan tesis ini penulis memperoleh banyak pengalaman berharga, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. selaku ketua program studi Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan baik dan sabar telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan masukan selama penulis menempuh studi dan menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan masukan selama penulis menempuh studi dan menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T. selaku dosen penguji atas masukan yang diberikan kepada penulis dan selaku dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh studi.

5. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna kepada penulis dan segenap pegawai dan student staf di Admisi Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu berusaha memberikan pelayanan terbaik pada semua kebutuhan administrasi penulis selama menyelesaikan studi S2.
6. Pimpinan Sanggar Tari Bali Siwa Nata Raja dan seluruh penari yang telah membantu penulis dalam menyediakan data untuk penelitian bagi penulis.
7. Seluruh teman-teman MTF UAJY khususnya angkatan september 2014, yang selalu kompak dan saling bekerjasama, telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses perkuliahan dan penyusunan tesis bagi penulis.
8. Terimakasih kepada pihak LPDP Kementrian Keuangan yang telah mendukung penelitian penulis, melalui dana beasiswa program tesis tahun anggaran 2015.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang dengan caranya masing-masing telah mendukung penyelesaian tesis ini.

Penulis sadar bahwa dalam mengerjakan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca.

Yogyakarta, Januari 2016

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Orang yang berjalan maju dengan menangis sambil menabur benih, pasti pulang dengan sorak-sorai sambil membawa berkas-berkasnya.” Mazmur 126:6

Tesis ini saya persembahkan kepada :

Yesus Kristus atas kasih karunia-Nya, berkat, dan hikmat yang tak pernah berkesudahan dan selalu baru setiap hari.

Almarhum Ayah tercinta Adam Nubatonis, SM., terimakasih telah menjadi motivator terhebat bagi penulis untuk meraih pendidikan setinggi-tingginya dan masa depan yang cerah, terimakasih telah menanamkan karakter yang luar biasa kepada penulis dan telah menyiapkan dukungan materi kepada penulis untuk menyelesaikan studi S2, terimakasih untuk kasih sayang-Mu Bapa.

Untuk Mama tercinta Maria Belandina Benu dan kedua adik tersayang Febi Trivena Nubatonis dan Steferina Y. Nubatonis, terimakasih karena selalu senantiasa mendoakan, memotivasi dan mendukung penulis baik secara moril maupun materi, terimakasih untuk kasih sayangnya selama ini dan doa yang terucap untuk keberhasilanku.

Untuk Om Sony Benu, Tanta Martha Rafu Lau, Adik Nona Benu, Adik Tuan Benu terimakasih atas dukungan dan bantuannya kepada saya untuk menyelesaikan tesis dan menyelesaikan studi S2.

Untuk Heppy Y. Haning yang telah menemani, memberikan dukungan dan doa kepada saya. Untuk Ibu Mery Mesah, Pak Jhon Malelak terimakasih untuk dukungan dan bantuannya. Untuk Bapak Bruno Sukarto, S.Kom., MM., Pak Roy Yunatan, Ibu Donna, Ibu Tika, Pak Jimmy, Pak Edwin trimakasi untuk motivasi dan dukungannya. Untuk Bu Ketut, sahabatku Diana, Ka Veky, Bu Ria, Bang Ardy, Bang Jul, Clara, Bang Deni, Bu Flo, Ka Kristin Haning, Ka Ati, Ka Silvi, Ka Trisno, Ka Ena, Ka Robi, Mbak Kris, Ka Lia, Ka Eman, Mbah Tami, Mbah No' dan seluruh teman-teman dan handai-taulan terimakasih untuk dukungannya.

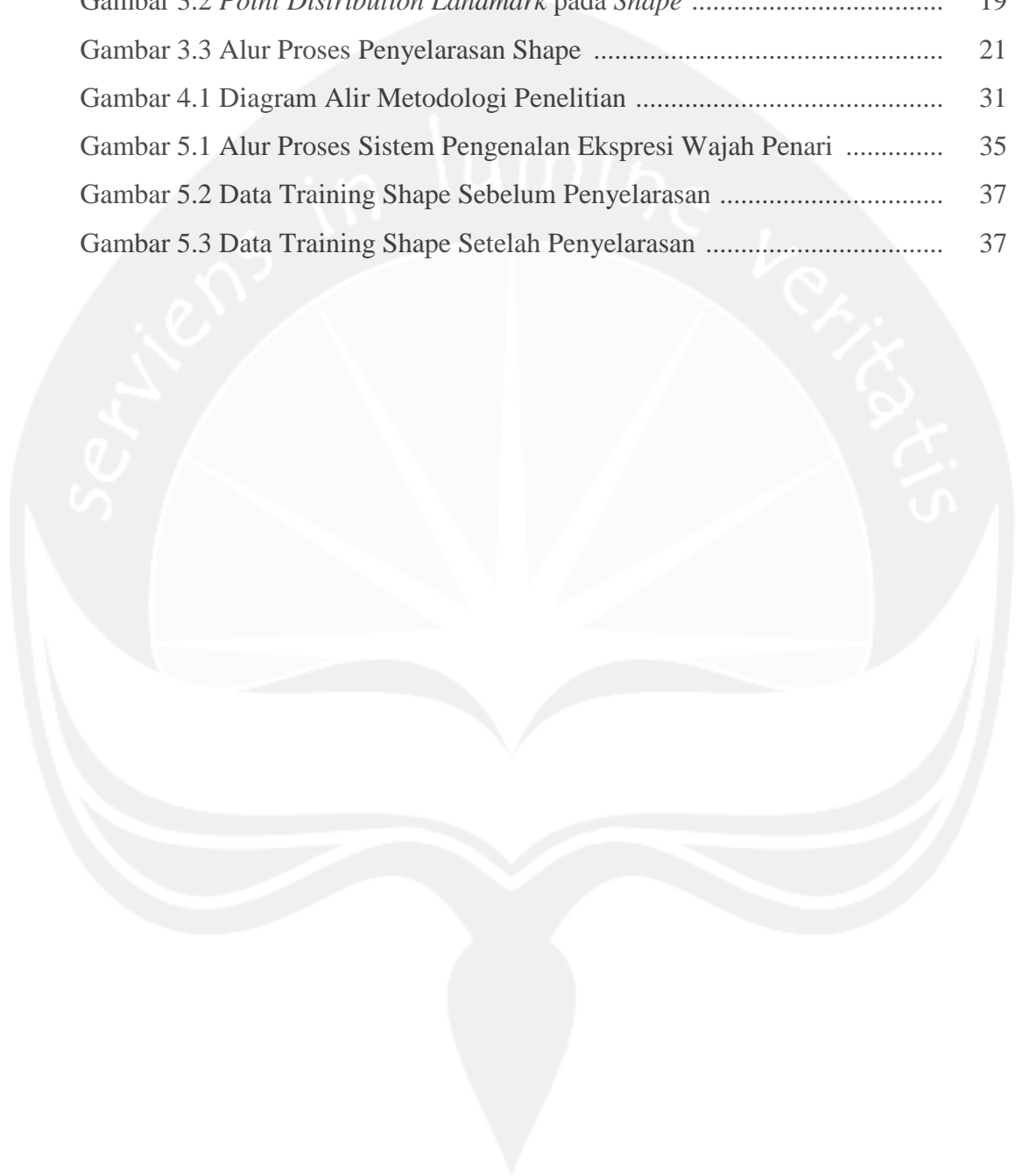
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Tujuan Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1 Landasan Teori	14
3.1.1 Pengenalan Ekspresi Wajah	14
3.1.1.1 Ekspresi Wajah Penari Tarian Bali	14
3.1.1.2 Tari Kebyar Duduk	16
3.1.2 <i>Active Shape Model (ASM)</i>	18
3.1.3 Algoritma <i>Rough Set</i>	22
3.1.3.1 Information System	23
3.1.3.2 Indiscernibility Relation	24
3.1.3.3 Set Approximation	25
3.1.3.4 Dependensi Atribut	25
3.1.3.5 Reduksi Atribut	26
3.1.3.6 Decision Rules	27
3.1.3.7 Qualitative Measure	27
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1 Metode Observasi	29
4.2 Metode Penelitian Kepustakaan (<i>Library Research</i>)	29
4.3 Metode Dokumentasi	29
4.4 Metode Perancangan Sistem	29
4.4.1 Perumusan masalah dan penyelesaiannya	29

4.4.2	Implementasi Metode Sistem	30
4.4.3	Pengujian dan Akurasi Data	30
4.4.4	Kelebihan dan Kekurangan Metode dan Algoritma	30
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		32
5.1	Ekspresi Wajah Penari Tarian Bali - Tari Kebyar Duduk	32
5.2	Proses Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Penari Wajah	34
5.3	<i>Active Shape Model</i>	35
5.4	<i>Rough Set</i>	42
5.5	Hasil Pengujian dan Analisis Sistem	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		52
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Shape Aligment</i>	18
Gambar 3.2 <i>Point Distribution Landmark</i> pada <i>Shape</i>	19
Gambar 3.3 Alur Proses Penyelarasan <i>Shape</i>	21
Gambar 4.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	31
Gambar 5.1 Alur Proses Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Penari	35
Gambar 5.2 Data Training <i>Shape</i> Sebelum Penyelarasan	37
Gambar 5.3 Data Training <i>Shape</i> Setelah Penyelarasan	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	13
Tabel 3.1 Beberapa Ekspresi Tarian Kebyar Duduk	16
Tabel 3.2 Inkonsisten Data Set	22
Tabel 3.3 <i>Information System</i>	23
Tabel 3.4 <i>Decision System</i>	24
Tabel 5.1 Contoh Citra Ekspresi Wajah Penari Tari Bali	33
Tabel 5.2 Data fitur dan jumlah landmark	36
Tabel 5.3 Ekstraksi fitur untuk deskripsi ciri objek	38
Tabel 5.4 <i>Information System</i> Data Deskripsi Ciri Objek	39
Tabel 5.5 <i>Equivalent Class</i>	43
Tabel 5.6 <i>Set Approximation</i>	46
Tabel 5.8 <i>Rule</i>	48
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Data	51