

TESIS

**Pengenalan Pola Wayang Menggunakan
Deteksi Tepi dan Jaringan Saraf Tiruan
pada Aplikasi Mobile**



KRISTIAN ADI NUGRAHA
No. Mhs. : 125301833/PS/MTF

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2013

TESIS

**Pengenalan Pola Wayang Menggunakan
Deteksi Tepi dan Jaringan Saraf Tiruan
pada Aplikasi Mobile**



KRISTIAN ADI NUGRAHA
No. Mhs. : 125301833/PS/MTF

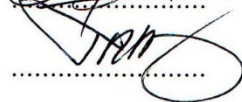
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2013



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : KRISTIAN ADI NUGRAHA
Nomor Mahasiswa : 125301833/PS/MTF
Konsentrasi : Mobile Computing
Judul Tesis : Pengenalan Pola Wayang Menggunakan Deteksi Tepi Dan Jaringan Saraf Tiruan Pada Aplikasi Mobile

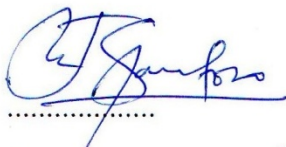
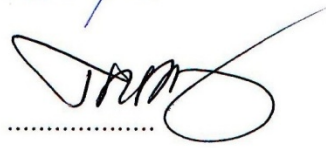
Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M. T.	5 September 2013	
Thomas Suselo, S.T., M. T.	5/9 '13	



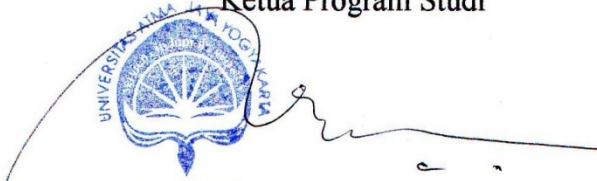
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : KRISTIAN ADI NUGRAHA
Nomor Mahasiswa : 125301833/PS/MTF
Konsentrasi : Mobile Computing
Judul Tesis : Pengenalan Pola Wayang Menggunakan Deteksi Tepi Dan Jaringan Saraf Tiruan Pada Aplikasi Mobile

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M. T (Ketua/Penguji/Pembimbing Utama)	25 SEPTEMBER 2013	
Thomas Suselo, S.T., M. T. (Anggota/Penguji)	24 SEPTEMBER 2013	
B. Yudi Dwiandiyanta, S. T., M. T. (Anggota/Penguji)	24 September 2013	

Ketua Program Studi


Dra. Ernawati, M. T.
PROGRAM PASCASARJANA

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 September 2013

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kristian Adi Nugraha', with a long horizontal stroke extending to the right.

Kristian Adi Nugraha

INTISARI

Wayang kulit merupakan salah satu budaya asli Indonesia yang terkenal hingga ke berbagai penjuru dunia. Setiap wayang kulit memiliki ciri bentuk dan pola-pola ukiran yang unik untuk membedakan antara karakter wayang kulit yang satu dengan yang lain. Berdasarkan hal tersebut, penulis memiliki inisiatif untuk melakukan penelitian mengenai pengenalan pola wayang kulit menggunakan metode jaringan saraf tiruan dengan Algoritma Backpropagation dan metode deteksi tepi, untuk kemudian diimplementasikan pada perangkat *mobile*.

Penelitian ini menggunakan tiga algoritma deteksi tepi yaitu Canny, Sobel, dan Prewitt. Deteksi tepi bertujuan untuk mendapatkan pola inti dari wayang kulit. Sebelum citra dijadikan masukan pada jaringan saraf tiruan, citra diekstraksi terlebih dahulu dengan menggunakan Haar *Wavelets*. Ketiga algoritma deteksi tersebut akan diujikan untuk mendapatkan algoritma deteksi tepi yang paling optimal untuk pengenalan pola wayang kulit. Pengujian dilakukan dengan berbagai macam parameter untuk pelatihan jaringan saraf tiruan dan berbagai macam gambar yang telah ditransformasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengenalan pola dapat berlangsung baik.

Jaringan saraf tiruan dapat bekerja optimal apabila dilatih dengan nilai laju galat yang rendah. Algoritma deteksi tepi yang dapat memberikan hasil paling baik diantara algoritma deteksi tepi yang lain adalah Canny. Harapan penulis hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam aplikasi-aplikasi lain yang memiliki tujuan untuk menjaga kelestarian budaya lokal, yang menggunakan wayang kulit sebagai obyek utamanya.

Kata Kunci : Wayang Kulit, Deteksi Tepi, Gelombang Singkat, Backpropagation, Aplikasi Mobile

ABSTRACT

Shadow puppet (Wayang kulit) is one of Indonesian popular culture. Every puppet characters has its own identity and pattern, make it different from each other. Based on that fact, I have intention to do a research about pattern recognition on shadow puppet using Backpropagation algorithm on neural network method and edge detection, then using it on mobile device.

This research using three edge detection algorithms: Canny, Sobel, and Prewitt. Edge detection is used to get the main pattern of Shadow Puppet. Before the images became an input for neural network, the image extracted first with Haar Wavelets. Those algorithms is tested to get the best algorithm for pattern recognition of shadow puppet. The testing method is using many kind of parameters for neural network and many kind of tranformed images. The result show that pattern recognition can doing its job well.

Neural network can work well if trained using low error rate. The best edge detection algorithm among the others is Canny edge detection. I hope this research can bring out other people to do other research about shadow puppet, so it can help to keep out shadow puppet from extinction.

Keywords : Shadow Puppet, Edge Detection, Wavelet, Backpropagation, Mobile Application

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul Pengenalan Pola Wayang Menggunakan Deteksi Tepi Dan Jaringan Saraf Tiruan Pada Aplikasi Mobile dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Master Teknik. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tesis ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. **Bpk Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T.** selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. **Bpk Thomas Suselo, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan Tesis ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang memberi dukungan dan semangat.
4. Orang-orang terdekat yang telah memberikan dukungan dan semangat.

5. Teman-teman yang telah memberikan masukan dan semangat.
6. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tesis, dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 5 September 2013

Penulis

Kristian Adi Nugraha

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA HANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Keaslian Penelitian	5
1.5. Manfaat yang Diharapkan	7
1.6. Tujuan Penelitian.....	8
1.7. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	10
2.1. Tinjauan Pustaka	10
2.2. Landasan Teori	13

2.2.1.	Deteksi Tepi (<i>Edge Detection</i>).....	13
2.2.2.	Deteksi Tepi Sobel	14
2.2.3.	Deteksi Tepi Prewitt.....	15
2.2.4.	Deteksi Tepi Canny.....	15
2.2.5.	Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network).....	16
2.2.6.	Backpropagation	17
2.2.7.	Ekstraksi Ciri (Feature Extraction)	20
2.2.8.	Haar <i>Wavelets</i>	21
2.2.9.	Android	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Bahan atau Materi Penelitian.....	23
3.2.	Alat yang Digunakan.....	24
3.3.	Langkah Penelitian	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Pengujian dan Analisis	27
4.1.1.	Perbandingan Laju Belajar terhadap Banyaknya Jumlah Iterasi.....	27
4.1.2.	Perbandingan Laju Belajar terhadap Persentase Kemiripan	29
4.2.	Implementasi	47
4.3.	Kuisisioner	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		63
5.1.	Kesimpulan.....	63
5.2.	Saran.....	64
A.	GAMBAR.....	72

B. TABEL	81
C. KUISIONER.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Referensi Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 4.1 Hasil Kuisisioner	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Operator Sobel.....	14
Gambar 2.2 Operator Prewitt	15
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan (Kishore & Kaur, 2012).....	17
Gambar 2.4 Haar <i>Wavelets</i>	21
Gambar 3.1 Contoh Gambar Wayang Kulit.....	23
Gambar 4.1 Jumlah Iterasi Pelatihan dengan Laju Galat 0,1	27
Gambar 4.2 Jumlah Iterasi Pelatihan dengan Laju Galat 0,01	28
Gambar 4.3 Jumlah Iterasi Pelatihan dengan Laju Galat 0,001	29
Gambar 4.4 Pengujian Wayang Yudhistira dengan Laju Galat 0,1	30
Gambar 4.5 Pengujian Wayang Yudhistira dengan Laju Galat 0,01	31
Gambar 4.6 Pengujian Wayang Yudhistira dengan Laju Galat 0,001	31
Gambar 4.7 Pengujian Wayang Bima dengan Laju Galat 0,1	32
Gambar 4.8 Pengujian Wayang Bima dengan Laju Galat 0,01	33

Gambar 4.9 Pengujian Wayang Bima dengan Laju Galat 0,001	33
Gambar 4.10 Pengujian Wayang Arjuna dengan Laju Galat 0,1.....	34
Gambar 4.11 Pengujian Wayang Arjuna dengan Laju Galat 0,01.....	35
Gambar 4.12 Pengujian Wayang Arjuna dengan Laju Galat 0,001.....	35
Gambar 4.13 Pengujian Wayang Nakula dengan Laju Galat 0,1	36
Gambar 4.14 Pengujian Wayang Nakula dengan Laju Galat 0,01	37
Gambar 4.15 Pengujian Wayang Nakula dengan Laju Galat 0,001	37
Gambar 4.16 Pengujian Wayang Sadewa dengan Laju Galat 0,1.....	38
Gambar 4.17 Pengujian Wayang Sadewa dengan Laju Galat 0,01.....	39
Gambar 4.18 Pengujian Wayang Sadewa dengan Laju Galat 0,001.....	39
Gambar 4.19 Pengujian Wayang Bima Rotasi 90° dengan Laju Galat 0,001.....	41
Gambar 4.20 Pengujian Wayang Nakula Rotasi dengan Laju Galat 0,001	42
Gambar 4.21 Pengujian Derau <i>Salt & Pepper</i> Wayang Arjuna dengan Laju Galat 0,001.....	43
Gambar 4.22 Pengujian Derau <i>Salt & Pepper</i> Wayang Nakula dengan Laju Galat 0,001.....	44
Gambar 4.23 Pengujian Derau Gaussian Wayang Arjuna dengan Laju Galat 0,001	45
Gambar 4.24 Pengujian Derau Gaussian Wayang Nakula dengan Laju Galat 0,001	46
Gambar 4.25 Halaman <i>Splash Screen</i> Aplikasi Client.....	48
Gambar 4.26 Halaman Muka Aplikasi Client.....	49
Gambar 4.27 Halaman Detail Wayang Aplikasi Client.....	50

Gambar 4.28 Tampilan Pencarian Wayang Kulit	50
Gambar 4.29 Tampilan Pemilihan Input Gambar Wayang.....	51
Gambar 4.30 Tampilan Halaman Login Server PocketWayang.....	52
Gambar 4.31 Tampilan Halaman Daftar Wayang.....	53
Gambar 4.32 Tampilan Halaman Tambah Data Wayang	54
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Edit Wayang	54
Gambar 4.34 Tampilan Halaman Daftar Relasi.....	55
Gambar 4.35 Tampilan Halaman Tambah Relasi	56
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Edit Relasi	57
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Edit Jaringan Saraf Tiruan.....	58
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Edit Versi.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

A.1. Wayang Yudhistira 1.....	72
A.2. Wayang Yudhistira 3.....	72
A.3. Wayang Yudhistira 3.....	73
A.4. Wayang Yudhistira 4.....	73
A.5. Wayang Yudhistira Uji.....	73
A.6. Wayang Bima 1	74
A.7. Wayang Bima 2.....	74
A.8. Wayang Bima 3.....	74
A.9. Wayang Bima 4.....	75

A.10. Wayang Bima Uji.....	75
A.11. Wayang Arjuna 1	75
A.12. Wayang Arjuna 2	76
A.13. Wayang Arjuna 3	76
A.14. Wayang Arjuna 4	76
A.15. Wayang Arjuna Uji	77
A.16. Wayang Nakula 1	77
A.17. Wayang Nakula 2	77
A.18. Wayang Nakula 3.....	78
A.19. Wayang Nakula 4.....	78
A.20. Wayang Nakula Uji.....	78
A.21. Wayang Sadewa 1	79
A.22. Wayang Sadewa 2	79
A.23. Wayang Sadewa 3	79
A.24. Wayang Sadewa 4.....	80
A.25. Wayang Sadewa Uji.....	80
 B.1. Tabel Pelatihan Canny.....	 81
B.2. Tabel Pelatihan Sobel.....	81
B.3. Tabel Pelatihan Prewitt.....	82
B.4. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Yudhistira - Canny.....	83
B.5. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Yudhistira – Sobel	84
B.6. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Yudhistira – Prewitt.....	85

B.7. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Bima – Canny	85
B.8. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Bima – Sobel	86
B.9. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Bima – Prewitt	87
B.10. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Arjuna – Canny	88
B.11. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Arjuna – Sobel	89
B.12. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Arjuna – Prewitt	89
B.13. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Nakula – Canny	90
B.14. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Nakula – Sobel	91
B.15. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Nakula – Prewitt	92
B.16. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Sadewa – Canny	92
B.17. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Sadewa – Sobel	93
B.18. Tabel Pengujian Tokoh Wayang Sadewa – Prewitt	94