

**IMPLEMENTASI PENGENALAN POLA ARCA SIWA CANDI
PRAMBANAN GUNA MENETUKAN ARAH CITRA
DENGAN ALGORITMA *CANNY* DAN
*BACKPROPAGATION***

SKRIPSI



disusun oleh

Arif Fridasari

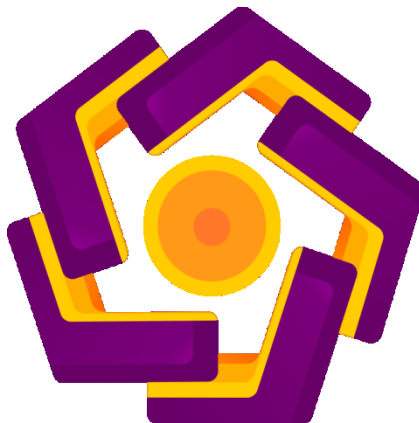
15.11.8509

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**IMPLEMENTASI PENGENALAN POLA ARCA SIWA CANDI
PRAMBANAN GUNA MENETUKAN ARAH CITRA
DENGAN ALGORITMA *CANNY* DAN
*BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

Arif Fridasari

15.11.8509

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PENGENALAN POLA ARCA SIWA CANDI
PRAMBANAN GUNA MENETUKAN ARAH CITRA
DENGAN ALGORITMA *CANNY* DAN
*BACKPROPAGATION***

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Fridasari

15.11.8509

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 Januari 2019

Dosen Pembimbing,


Ema Utami, Prof. Dr., S.Si., M.Kom.
NIK. 190302037

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PENGENALAN POLA ARCA SIWA CANDI
PRAMBANAN GUNA MENETUKAN ARAH CITRA
DENGAN ALGORITMA *CANNY* DAN
*BACKPROPAGATION***

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Fridasari

15.11.8509

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Mardhiya Hayaty, S.T, M.Kom
NIK. 190302108



Ainul Yaqin, M.Kom
NIK. 190302255



Ema Utami Prof, Dr., Si.,M Kom.
NIK. 190302037



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 15 Maret 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si,M.T.

NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya sayasendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 15 Maret 2019



Arif Fridasari

NIM. 15.11.8509

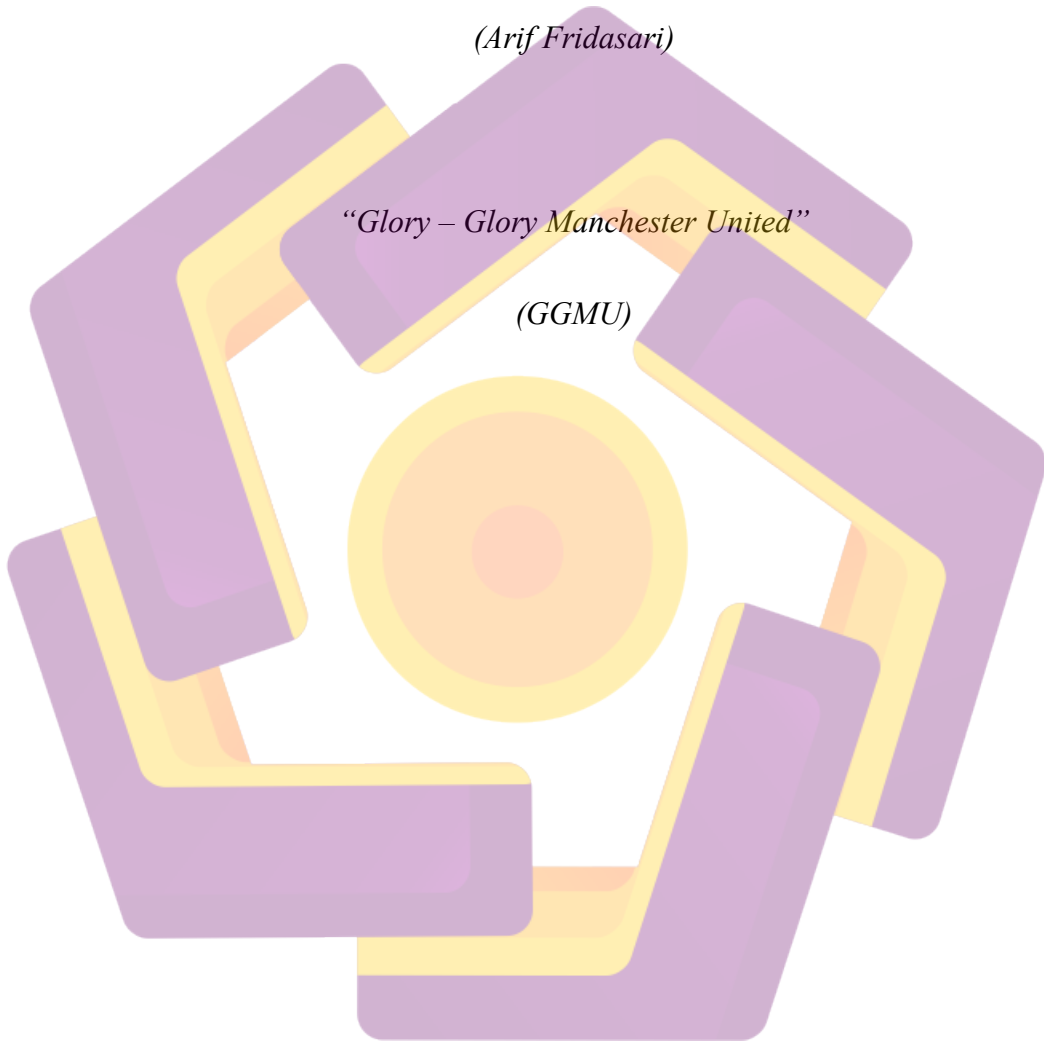
MOTTO

*“Realy like what you do. To do something important. Look for problem solver and
take a risk. Work super hard and be your self to confident ”*

(Arif Fridasari)

“Glory – Glory Manchester United”

(GGMU)



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, serta doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat saya selesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanau Wata'ala, karena atas izin dan karunia-Nya maka skripsi ini selasi pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga kepada Allah Subhanau Wata'ala yang telah meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Ucapan terima kasih tidak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orangtua saya atas apa yang diberikan kepada saya. Dan Nenek, Kakek, Kakak, Keponakan, dan seluruh keluarga, serta ibu kos dan anak-anaknya terima kasih atas dukungannya dan arahnya.
3. Ibu Ema Utami selaku dosen pembimbing yang sudah saya anggap sebagai ibu saya sendiri , dengan arahannya akhirnya memotivasi saya meningkatkan potensi dan minat di bidang penelitian *image processing* serta Bapak atau Ibu Dosen Amikom lainnya juga.
4. Sahabat dan teman semua yang pernah kenal dengan saya, dari 15 S1 IF 01, Sahabat Grafika, Sahabat Telkom, Sahabat Main dan Game, Keluarga Pogung dan yang semua yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu karena banyak. Tanpa semangat dan dukungan ataupun bantuan kalian semua tak akan mungkin saya seperti ini. Terima kasih canda tawa, kesedihan dan perjuangan yang kita lewati bersama, dan terima kasih sudah memberikan kenangan terindah dan termanis yang telah kita lalui selama ini. Semoga semua semua terjaga sampai maut memisahkan.

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya haturkan kepada Allah Ta'ala Rabb seluruh alam, karena atas segala nikmat-Nya penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Pengenalan Pola Candi dengan Algoritma *Canny* dan *Backpropagation* (Studi Kasus: Arca Siwa Candi Prambanan) “. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Secara khusus, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua tersayang, Bapak Dak'iman dan Ibu Julastri yang telah berjuang memberikan terbaik kepada penulis.
2. Kakak saya Eny, Sis, Udin, Ning, Rabani semua yang tak dapat saya sebutkan satu persatu. Serta keponakan saya Wildan dan Aldo yang memberikan keceriaannya.
3. Bapak M. Suyanto, Prof, Dr. M.M selaku rector Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T selaku kepala jurusan Informatika yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Ema Utami, Prof. Dr. S Si., M.Kom selaku dosen pembimbing terima kasih atas nasehat, arahan dan bimbingannya selama masa kuliah.

Yogyakarta, 15 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL.....	I
PERSETUJUAN	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN	IV
MOTTO.....	V
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR.....	XI
INTISARI.....	XIII
ABSTRACT	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.2 DASAR TEORI.....	13
2.2.1 Definisi Citra Digital	13
2.2.2 Citra Biner.....	13
2.2.3 Deteksi Tepi Canny	13
2.2.4 Principal Component Analysis (PCA).....	16
2.2.5 Jaringan Syaraf Tiruan.....	19
2.2.6 Backpropagation.....	19

2.2.7	GUI (Graphical User Interface) Matlab	23
2.3	PERMODELAN SISTEM	23
2.3.1	Flowchart	23
2.3.2	Data Flow Diagram (DFD)	26
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	27
3.1	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....	27
3.1.1	Alat Penelitian	27
3.1.2	Bahan Penelitian	27
3.2	ANALISIS MASALAH.....	29
3.2.1	Identifikasi Masalah	29
3.3	ANALISIS KEBUTUHAN	29
3.3.1	Kebutuhan Fungsional	29
3.3.2	Kebutuhan Non Fungsional	30
3.4	HASIL ANALISIS	30
3.5	ARSITEKTUR UMUM	31
3.6	FLOWCHART SISTEM	52
3.7	DATA FLOW DIAGRAM	56
3.8	RANCANGAN ANTARMUKA (USER INTERFACE)	59
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1	RANCANGAN SISTEM.....	62
4.2	IMPLEMENTASI PERANCANGAN ANTARMUKA	62
4.3	IMPLEMENTASI DATA	71
4.4	PROSEDUR OPERASIONAL.....	71
4.5	PENGUJIAN DENGAN MENGGUNAKAN CONFUSION MATRIX.....	74
BAB V	PENUTUP	79
5.1	KESIMPULAN	79
5.2	SARAN.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian.....	11
Tabel 2.2	<i>Flow Direction Symbols</i>	24
Tabel 2.3	<i>Processing Symbols</i>	24
Tabel 2.4	<i>Input Output Symbols</i>	25
Tabel 2.5	Simbol DFD	26
Tabel 3.1	Spesifikasi	27
Tabel 3.2	<i>Input dan Target</i>	45
Tabel 3.3	Bobot awal V_{ji}	45
Tabel 3.4	Bobot awal W_{kj}	45
Tabel 3.5	<i>Input dan Target Citra Uji</i>	49
Tabel 3.6	Bobot V_{kj} baru	50
Tabel 3.7	Bobot awal W_{kj} baru.....	50
Tabel 4.1	Hasil Pengujian pada Citra Uji.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Citra Asli (a), Citra hasil <i>Canny</i> (b).....	16
Gambar 2.2	Arsitektur Umum <i>Backpropagation</i>	20
Gambar 3.1	Arsitektur Umum.....	31
Gambar 3.2	Data Citra Latih/ <i>Training</i>	32
Gambar 3.3	Hasil Konversi ke Citra <i>Graycale</i>	35
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Algoritma <i>Canny</i>	36
Gambar 3.5	Hasil <i>Canny</i>	39
Gambar 3.6	Arsitektur Umum <i>Backpropagation</i>	43
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Ekstraksi Fitur	52
Gambar 3.8	<i>Flowchart Function</i> Pelatihan	53
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> Pengujian.....	55
Gambar 3.10	DFD Level 0	57
Gambar 3.11	DFD Level 1	58
Gambar 3.12	Perancangan Halaman Beranda	60
Gambar 3.13	Perancangan Halaman Ekstraksi Fitur	60
Gambar 3.14	Perancangan Halaman Pengujian	61
Gambar 4.1	Halaman Beranda.....	63
Gambar 4.2	<i>Script</i> Menampilkan Logo Amikom.....	63
Gambar 4.3	<i>Script Button</i> Ekstraksi Fitur	63
Gambar 4.4	<i>Script Button</i> Pengujian	63
Gambar 4.5	Halaman Ekstraksi Fitur.....	64
Gambar 4.6	<i>Script Preprocessing</i> Citra	64
Gambar 4.7	<i>Script Gaussian Filter</i>	65
Gambar 4.8	<i>Script</i> Konversi Arah Tepi	65
Gambar 4.9	<i>Script</i> Menghitung <i>Magnitude</i>	65
Gambar 4.10	<i>Script Non-Maximum Suppression</i>	66
Gambar 4.11	<i>Script Hysteresis Thresholding</i>	66
Gambar 4.12	<i>Script</i> Menampilkan Hasil <i>Canny</i>	66
Gambar 4.13	<i>Script Input</i> Hasil <i>Canny</i>	67

Gambar 4.14	<i>Script</i> Mencari Rata-Rata.....	67
Gambar 4.15	<i>Script</i> Mencari <i>Zero Mean</i> dan Matrik <i>Kovarian</i>	67
Gambar 4.16	<i>Script</i> Mencari <i>Eigen Value</i> dan <i>PCA</i>	67
Gambar 4.17	<i>Script</i> Normalisasi Data	67
Gambar 4.18	Halaman Pengujian.....	68
Gambar 4.19	<i>Script</i> Mengambil dan Membandingkan Data.....	69
Gambar 4.20	<i>Script</i> Informasi Hasil Perbandingan.....	69
Gambar 4.21	<i>Script</i> Pelatihan Jaringan.....	70
Gambar 4.22	<i>Script</i> Pembuatan Jaringan.....	70
Gambar 4.23	<i>Script</i> Inisialisasi Bobot dan Pelatihan Data	70
Gambar 4.24	<i>Script</i> Menampilkan dan Menyimpan Jaringan.....	71
Gambar 4.25	Tampilan <i>Input</i> Citra.....	72
Gambar 4.26	<i>Input data training</i>	72
Gambar 4.27	Tampilan memilih citra yang akan diuji	73
Gambar 4.28	Tampilan Hasil Klasifikasi.....	75
Gambar 4.29	Citra Uji.....	75

INTISARI

Candi merupakan suatu objek wisata, warisan dan budaya dari peninggalan nenek moyang kita yang merupakan istilah dalam Bahasa Indonesia yang merujuk kepada sebuah bangunan keagamaan tempat ibadah peninggalan purbakala yang berasal dari peradaban Hindu-Buddha. Banyak wisatawan lokal maupun internasional kesulitan untuk membedakan satu jenis candi atau bahkan satu arca candi sekalipun.

Penelitian *image processing* pada masa ini masih sedikit yang meneliti objek tersebut. Peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian pengenalan pola terhadap arca candi. Pengenalan pola terhadap arca candi ini digunakan untuk membedakan pola arah pengambilan citra digital (foto) yang wisatawan ambil. Candi yang diteliti yaitu Arca Siwa Candi Prambanan karena merupakan Arca yang terbesar yang terdapat di kawasan Candi Prambanan.

Dalam penerapannya digunakan dua algoritma yaitu algoritma deteksi tepi *Canny* dan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* serta proses ekstraksi dengan menggunakan *PCA*. Algoritma *Canny* digunakan untuk proses pengolahan citra dimana citra RGB diubah menjadi citra biner. Sedangkan algoritma *backpropagation* digunakan untuk mengenali pola dari proses pengolahan citra tersebut. Arah yang dikenali oleh sistem yaitu *Barat, Selatan, Tenggara, Timur, Timur Laut, dan Utara*. Tingkat keberhasilan pengujian terhadap 66 data dengan spesifikasi 42 citra latih dan 24 citra uji. Tingkat keberhasilan pengujian terhadap citra uji sebesar 79,17% .

Kata Kunci: Pengenalan Pola, *Image Processing*, *Canny*, *PCA*, *Backpropagation*.

ABSTRACT

The temple is a tourist attraction, heritage and culture from the heritage of our ancestors, which is an Indonesian term that refers to a religious building of ancient relics that originated from Hindu-Buddhist civilization. Many local and international tourists find it difficult to distinguish one type of temple or even one temple statue.

Research on image processing at this time is still little to examine the object. The researcher took the initiative to conduct a pattern recognition study of temple statues. The pattern recognition for this temple statue is used to distinguish the pattern of the direction of taking digital images (photos) that tourists take. The temple under study is the Siwa Statue on Prambanan Temple because it is the largest Arca in the Prambanan Temple area.

In its application, two algorithms are used, namely Canny edge detection algorithm and Backpropagation artificial neural network and extraction process using PCA. Canny algorithm is used for image processing where RGB images are converted into binary imagery. While the backpropagation algorithm is used to recognize the pattern of the image processing. Directions recognized by the system are West, South, Southeast, East, Northeast and North. Success rate of testing of 66 data with 42 training image specifications and 24 test images. The success rate of testing of the test image is 79.17%.

Keyword: *Recognition Pattern, Image Processing, Canny, PCA, Backpropagation.*