

KLASIFIKASI FERTILITAS TELUR ITIK DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL MENGUNAKAN RASPBERRY PI

TESIS



Oleh :
Jamaludin Indra
1411600982

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**

KLASIFIKASI FERTILITAS TELUR ITIK DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL MENGUNAKAN RASPBERRY PI

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh :
Jamaludin Indra
1411600982

PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016



**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : Jamaludin Inom
Nomor Induk Mahasiswa : 1411 600 982
Konsentrasi : Pengajaran Komputer Terapan
Program Studi : Magister Ilmu Komputer (Mkom)
Fakultas/Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

KLASIFIKASI FERTILITAS TELUR ITIK DENGAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain.
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 08 - Agustus - 2016





**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Jamaludin Indra
Nomor Induk Mahasiswa : 1411600982
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Program Studi : Magister Ilmu Komputer (MKOM)
Judul Proposal Tesis : Klasifikasi Fertilitas Telur Itik dengan
Pengolahan Citra Digital Menggunakan

Raspberry Pi

Jakarta, 25 Juli 2016

Tim Penguji
Ketua,

Tanda Tangan

Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc
Anggota,

Ir. Wendi Usino, MM., M.Sc., Ph.D
Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Nazori AZ, MT

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Komputer

(Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc)

ABSTRAK

Pengklasifikasian embrio telur menjadi sangat penting dalam proses penetasan untuk membedakan antara yang layak berdasarkan adanya perkembangan embrio yang dapat dilanjutkan dalam proses inkubasi atau tidak layak (*fertile* atau *infertile*), dalam penelitian ini menyajikan deteksi menggunakan teknik pengolahan citra digital dan menggunakan komputer kecil yaitu Raspberry Pi sebagai pemroses gambar dan menampilkan hasil klasifikasi. Dengan metode dan penggunaan Raspberry Pi akurasi pendeteksian mencapai 90% dan 95%.

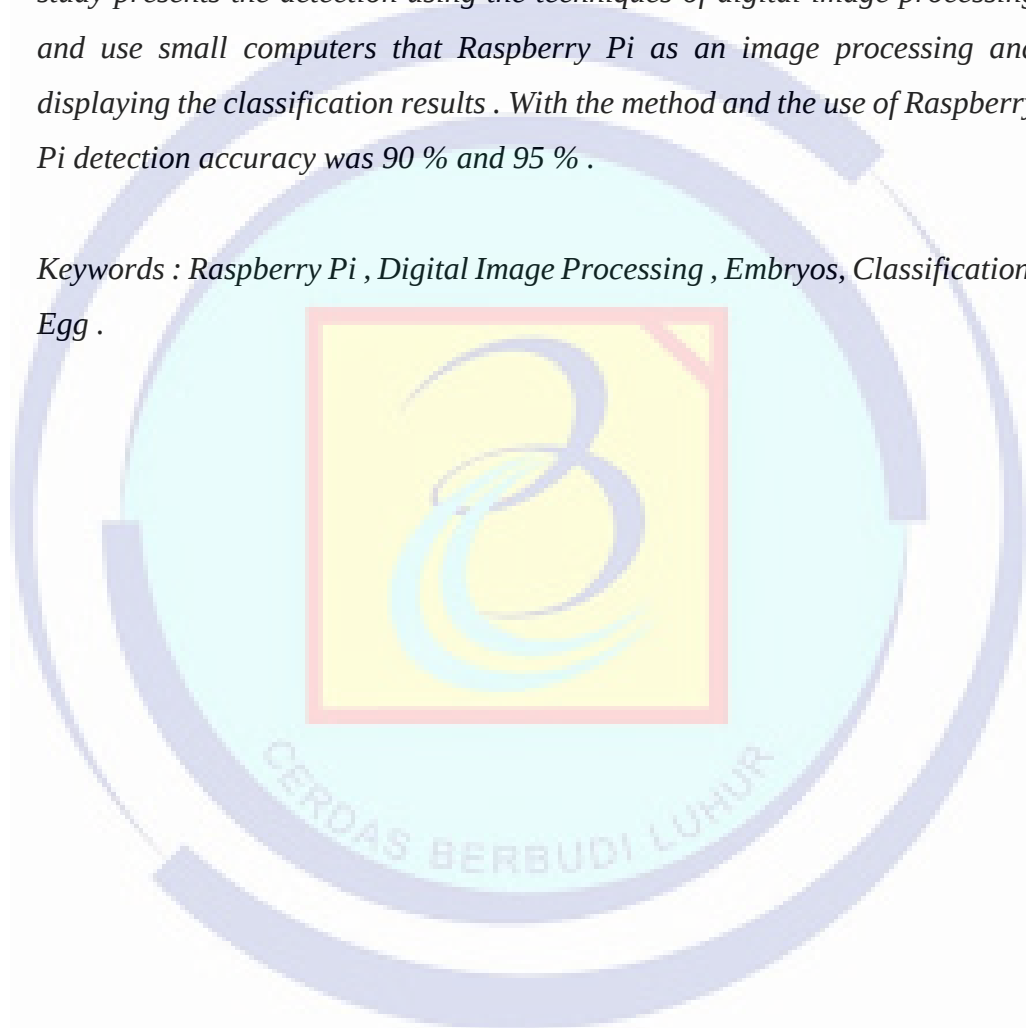
Kata Kunci : Raspberry Pi, Pengolahan Citra Digital, Embrio , Klasifikasi, Telur .



ABSTRACT

Classifying embryo eggs become very important in the process of hatching to distinguish between viable based on the development of embryos that can be continued in the incubation process or not feasible (fertile or infertile) , this study presents the detection using the techniques of digital image processing and use small computers that Raspberry Pi as an image processing and displaying the classification results . With the method and the use of Raspberry Pi detection accuracy was 90 % and 95 % .

Keywords : Raspberry Pi , Digital Image Processing , Embryos, Classification, Egg .



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan hasil penelitian berjudul “**Klasifikasi Fertilitas Telur Itik Dengan Pengolahan Citra Digital Menggunakan Raspberry Pi**”. Shalawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan pada baginda Nabi Muhammad Saw, keluarganya, para sahabatnya, serta semua para umatnya yang selalu melakukan kebaikan dimuka bumi hingga hari ini.

Penulis menyadari untuk menghasilkan tulisan yang baik tidak mudah, kerana banyak menyita waktu. Berkat keuletan dan kegigihan penulis, sehingga penulisan penelitian ini dapat diselesaikan, dalam penulisan ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, maka penulis mengharapkan masukan dalam bentuk kritikan dan saran yang sangat berari untuk membangun tulisan penelitian ini, sehingga menghasilkan bentuk hasil penelitian yang lebih baik, dan peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini, kami mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D, selaku Rektor Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Sugiharto Soelaiman, M.Sc, M.Fin selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
3. Bapak Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc, selaku Kepala Program Studi Magister Ilmu Komputer (MKOM) Universitas Budi Luhur
4. Bapak Dr. Ir Nazori AZ, MT, selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan serta pengarahan.
5. Seluruh Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang banyak memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Istri dan anak tercinta Dewi Nurindahsari dan Arya Indra Kusuma.
7. Keluarga dan khususnya kedua orangtua, Bapak Eli dan Ibu (alm) Juhaeriah yang senantiasa memberi doa serta dukungan moril maupun materil dan kasih sayang yang tak ternilai.

8. Rekan-rekan mahasiswa yang senantiasa membantu dan memberikan semangat.
9. Rekan-rekan Karawang team yang telah bersama-sama dalam senang dan duka.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan karya tulis ilmiah ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan karunia-Nya kepada kita semua. Harapan penulis, penelitian dan penulisan laporan ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi penulis khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Jakarta, Mei 2016

Penulis



CERDAS BERBUDI LUHUR

DAFTAR ISI

ABSTRAK	II
ABSTRACT	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB I.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 MASALAH PENELITIAN.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.2.3 Rumusan Masalah.....	3
1.3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
1.4 TATA URUT PENULISAN	4
1.5 DAFTAR PENGERTIAN.....	5
BAB II	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA / TEORI.....	6
2.1.1 RASPBERRY PI	6
2.1.2 RASPBIAN OS	14
2.1.3 PYTHON	15
2.1.4 PUSTAKA OVENCV.....	15
2.1.5 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL	16
2.2 TINJAUAN STUDI	21
2.2.1 RANGKUMAN TINJAUAN STUDI	26
2.3 KERANGKA KONSEP / POLA PIKIR PEMECAHAN	26
2.4 HIPOTESIS.....	26
BAB III.....	27
3.1 KERANGKA KERJA PERANGKAT KERAS	27
3.2 KERANGKA KERJA PERANGKAT LUNAK.....	29
3.3 ALGORITMA <i>FEATURE EXTRACTION</i>	35
3.4 SAMPLING / METODE PEMILIHAN SAMPEL	36

3.5	METODE PENGUMPULAN DATA.....	36
3.6	INSTRUMENTASI	37
3.7	TEKNIK ANALISIS / RANCANGAN DAN PENGUJIAN DATA / SISTEM.....	37
	DATA UJI.....	38
3.8	JADWAL PENELITIAN	39
BAB IV		40
4.1	PENGELOMPOKAN DATA, ANALISIS DAN TEMUAN – TEMUAN	40
4.2	PERANCANGAN TAMPILAN PERANGKAT LUNAK	43
4.3	PERANCANGAN SISTEM	44
4.4	PENGUJIAN SISTEM.....	47
4.5	IMPLIKASI PENELITIAN	50
BAB V		51
5.1	KESIMPULAN	51
5.2	SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1 : Raspberry Pi 2 B	6
Gambar II- 2 : Skema Power Input dan Oscilator.....	8
Gambar II- 3 : Skema HDMI, SD Card, Composite dan Audio	9
Gambar II- 4 : Skema Ethernet dan USB.....	10
Gambar II- 5 : Skema User I/O	11
Gambar II- 6 : Blok Komponen Raspberry Pi 2 B.....	12
Gambar II- 7 : Logo Raspbian OS	14
Gambar II- 8 : Logo Python.....	15
Gambar II- 9 : Logo OpenCV	15
Gambar II- 10: Komponen Sistem Pengolahan Citra Digital	19
Gambar II- 11 : Diagram Alur Proses Pengambilan Gambar	26
Gambar III- 1 :Rancangan Perangkat Keras	27
Gambar III- 2 : Tabung Peneropongan Telur Itik	28
Gambar III- 3: Diagram untuk Deteksi Embrio	30
Gambar III- 4: Diagram Alir Pengambilan Gambar	31
Gambar III- 5 :Teknik Pre-processing	33
Gambar IV- 1: Perancangan Interface Program.....	43
Gambar IV- 2 : Kode Program untuk Menentukan Embrio Telur	44
Gambar IV- 3 : Hasil Pengambilan Objek Embrio Telur	45
Gambar IV- 4 : Kode Program Filtering dan Noise Removal	45
Gambar IV- 5 : Hasil Filtering dan Noise Removal	45
Gambar IV- 6 : Kode Program Otsu Thresholding.....	46
Gambar IV- 7. Hasil Metode Otsu Thresholding.....	46
Gambar IV- 8 : Kode Program Feature Extraction	46
Gambar IV- 9 : Kode Program Perbandingan Fertil dan Infertil	47
Gambar IV- 10 : Contoh Citra Telur Infertile.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel II- 1 : Tinjauan Studi.....	21
Tabel III- 1 : Pengaturan Eksperimen	29
Tabel III- 2 : Logika Operator Bitwise AND.....	32
Tabel III- 3 : Algoritma Klasifikasi Telur Itik	35
Tabel III- 4 : Contoh tabel data uji untuk perhitungan data akurasi	38
Tabel III- 5 : Jadwal Penelitian	39
Tabel IV- 1: Hasil Pengujian Manual	40
Tabel IV- 2: Hasil Uji Nilai Piksel Putih Gambar Kondisi Infertil.....	41
Tabel IV- 3: Hasil Uji Total Piksel Gambar Kondisi Fertil	42
Tabel IV- 4 : Rentang Nilai RGB Embrio Telur.....	44
Tabel IV- 5 : Hasil Pengujian Klasifikasi Telur Infertil	48
Tabel IV- 6 : Hasil Pengujian Telur Fertil	49

DAFTAR LAMPIRAN

A. Kode Program.....	53
B. Gambar Data Infertil.....	69
C. Gambar Data Fertil.....	62
D. Gambar Hasil Uji Infertil.....	65
E. Gambar Hasil Uji Fertil.....	68
F. Ceklist Uji Manual	71



DAFTAR PUSTAKA

- Chandel, R. & Gupta, G., 2013. Image Filtering Algorithms and Techniques : A Review. , 3(10), pp.198–202.
- Dehrouyeh, M.H. et al., 2010. Grading and Quality Inspection of Defected Eggs Using Machine Vision. , 17(2005), pp.23–30.
- Holambe, P.S.N. & Kumbhar, P.G., 2016. Comparison between Otsu ' s Image Thresholding Technique and Iterative Triclass. , 33(2).
- Ibrahim, R. et al., 2012. Egg's Grade Classification and Dirt Inspection Using Image Processing Techniques. , II, pp.4–7.
- Paimin, F.B., 2010. 'Persiapan dan Faktor Penentu Penetasan', dalam Membuat dan Mengelola Mesin Tetas, 22th ed., Penebar Swadaya, Jakarta, pp 126-127.
- Rakhman, E et al., 2014. 'Selayang Pandang Raspberry Pi', dalam Ignas., Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa, 1st ed., ANDI, Yogyakarta, pp 1-5.
- Senthilkumar, G., Gopalakrishnan, K. & Kumar, V.S., 2014. EMBEDDED IMAGE CAPTURING SYSTEM USING RASPBERRY PI SYSTEM Abstract : , 3(2), pp.213–215.
- Shilpashree, K., Lokesh, H. & Shivkumar, H., 2015. Implementation of Image Processing on Raspberry Pi. , 4(5), pp.199–202.
- Vala, H.J. & Baxi, P.A., 2013. A Review on Otsu Image Segmentation Algorithm. , 2(2), pp.387–389.
- Zhu, Z. & Ma, M., 2011. The identification of white fertile eggs prior to incubation based on machine vision and least square support vector machine. , 6(12), pp.2699–2704.