

**OPTIMASI KOMPOSISI PAKAN KAMBING BOER  
MENGUNAKAN ALGORITME *EVOLUTION STRATEGIES***

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Ramadhan Anindyaguna Aniwara

NIM:115060807111024



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018

## PENGESAHAN

OPTIMASI KOMPOSISI PAKAN KAMBING BOER MENGGUNAKAN ALGORITME  
*EVOLUTION STRATEGIES*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Ramadhan Anindya Guna Aniwara  
NIM:115060807111024

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
19 Januari 2018  
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
NIP:19680430 200212 1 001

Dosen Pembimbing II



Tibyani, S.T., M.T.  
NIP : 19691101 199512 1 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP. 19710518 200312 1 001

## IDENTITAS TIM PENGUJI

### Penguji 1

Nama : Mochammad Ali Fauzi, S.Kom, M.Kom

NIK : 201502 890101 1 001

### Penguji 2

Nama : Faizatul Amalia, S.Pd., M.Pd

NIK : 201309 860821 2 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur plagiasi saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 19 januari 2018



Ramadhan Anindyaguna Aniwara

NIM : 115060807111024

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ramadhan Anindyaguna Aniwara  
Tempat, Tanggal Lahir : Kediri, 11 Maret 1993  
Sekolah Asal : SMAN 7 Kediri

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, yang kami beri Judul "Optimasi Komposisi Pakan Kambing Boer Menggunakan Algoritme *Evolution strategies*" Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana pendidikan pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika/Ilmu Komputer di Universitas Brawijaya. Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Nurul Hidayat,S.Pd., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Tibyani,S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
3. Bapak Sukarli dan Ibu Dra. Eny Maharani selaku ayah dan ibu penulis, selalu memberikan kucuran dana, motivasi, dan semangat untuk bisa sampai tahap ini.
4. Seluruh dosen informatika/inilmu komputer Universitas Brawijaya atas kesediaannya membagi ilmunya kepada penulis.
5. Seluruh civitas akademika informatika/Ilmu Komputer universitas Brawijaya.
6. Kakak dan adik tercinta juga anggota keluarga dan kerabat yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
7. Sahabat dan rekan seperjuangan tercinta yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.

Penulis mnyadari bahwa tugas akhir ini tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi penyempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, terima kasih.

Malang, 19 Januari 2018

Penulis  
Ramadhan Anindyaguna Aniwara

## Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi dalam usaha ternak kambing boer adalah penggunaan bahan pakan yang belum efisien. Kesalahan dalam menentukan bahan pakan yang digunakan selama ini berdampak pada rendahnya kandungan nutrisi yang diberikan kepada kambing boer yang mengakibatkan kambing boer tersebut tidak tumbuh dan berkembang dengan baik. Dalam sudut pandang ekonomi, pembelian bahan pakan ternak menjadi biaya tertinggi dalam usaha peternakan, sehingga biaya tersebut harus ditekan serendah mungkin untuk memaksimalkan pendapatan. Mengoptimalkan penyusunan bahan pakan (ransum) kambing boer merupakan cara untuk menekan biaya pembelian bahan pakan serta untuk memaksimalkan keuntungan maupun pendapatan. Dalam kasus ini digunakan algoritme *evolution strategies* untuk mengoptimasi komposisi bahan pakan kambing boer. Tipe proses ES yang digunakan adalah  $(\mu/r + \lambda)$  sehingga proses reproduksi melibatkan rekombinasi dan hasil mutasi nantinya akan diikuti bersama *parent* dalam proses seleksi dan seleksi menggunakan *elitism selection*. Solusi optimal diperoleh dari ukuran populasi sebanyak 90 dan jumlah generasi 100 memperoleh rata-rata nilai *fitness* tertinggi yaitu 0.803. Hasil akhir berupa rekomendasi komposisi pakan ternak kambing boer.

Kata Kunci : *Evolution Strategies*, optimasi pakan, pakan kambing boer.

## Abstract

*The common problem that mostly happened in animal husbandry of goat is the insufficient usage of fodder. A simple mistake in choosing the fodder caused the goat to having a little nutrition in their body. That surely make the goat not growing breed well. In the economic point of view, the purchase of fodder becomes the highest cost in factory farming, so the cost should be reduced as low as possible to maximize the revenue. Optimizing the preparations of goat's fodder is a way to reducing the cost, that can also increasing the revenue. In this case, a evolution strategies algorithm is used to optimizing the goat's fodder. The type of ES process used is  $(\mu / r + \lambda)$  so that the reproduction process involves recombination and the mutation result will be included with the parent in the selection and selection process using elitism selection. The optimal solution is obtained from population size of 90 and the number of generations 100 obtained the highest average fitness value of 0.803. The final result is recommendation of goat's fodder.*

*Keywords : evolutions strategie, Optimizing the preparations of goat's fodder, feed of goat*



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
Daftar TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN</b> .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Karakteristik Kambing Boer .....	8
2.3 Pemberian Pakan Kambing Boer.....	9
2.4 Ransum.....	10
2.5 Algoritme Genetika .....	12
2.5.1 Parameter Algoritme Genetika .....	13
2.5.2 Stuktur Algoritme Genetika .....	14
2.6 <i>Evolution Strategies</i> .....	16
2.6.1 Struktur dasar Evolution Strategies (ES) .....	16
2.6.2 Reprerentasi kromosom .....	17
2.6.3 Inisialisasi .....	18
2.6.4 Reproduksi .....	18
2.6.5 Mutasi .....	19
<b>BAB 3 METODOLOGI</b> .....	21
3.1 Studi Literatur .....	21
3.2 Pengumpulan Data.....	21
3.3 Analisis Kebutuhan.....	22
3.4 Perancangan Sistem .....	22
3.5 Implementasi Sistem.....	22
3.6 Pengujian.....	22
3.7 Penarikan Kesimpulan.....	23

BAB 4 PERANCANGAN.....	24
4.1 Struktur dasar Evolution Strategies (ES) .....	24
4.1.1 Reprerentasi kromosom .....	24
4.1.2 Inisialisasi .....	25
4.1.3 Reproduksi .....	25
4.1.4 Mutasi .....	26
4.1.5 Penghitungan Fitness .....	27
4.1.6 Seleksi.....	28
4.2 Contoh perhitungan manual .....	29
4.2.1 Inisialisasi .....	29
4.2.2 Hitung fitness .....	30
4.2.3 Reproduksi .....	32
4.2.4 Seleksi.....	34
BAB 5 implementasi .....	35
5.1 Implementasi Program.....	35
5.1.1 Implementasi inisialisasi awal .....	35
5.1.2 Inisialisasi populasi .....	36
5.1.3 Hitung Kebutuhan Minimal .....	36
5.1.4 Hitung Harga .....	37
5.1.5 Hitung Nutrisi .....	38
5.1.6 Hitung Penalty .....	38
5.1.7 Hitung Fitness.....	39
5.1.8 Mutasi .....	40
5.1.9 Hitung Fitness Child.....	42
5.1.10 Gabung Populasi .....	44
5.1.11 Seleksi.....	45
5.2 Implementasi Antarmuka .....	47
5.2.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama .....	47
BAB 6 Pengujian dan analisis .....	49
6.1 Sistematisa Pengujian .....	49
6.2 Analisis dan Pembahasan.....	49
6.3 Pengujian dan Analisis Ukuran Populasi .....	49
6.4 Pengujian dan Analisis Jumlah Iterasi .....	51

6.5 Pengujian dan Analisis Jumlah Lamda .....	52
6.6 Analisis Hasil Pengujian .....	54
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....	55
7.1 Kesimpulan .....	55
7.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka .....	7
Tabel 4.3 Inisialisasi populasi .....	30
Tabel 4.4 inisialisasi populasi .....	30
Tabel 4.5 harga dan total harga masing-masing kromosom .....	30
Tabel 4.6 Hasil perhitungan nutrisi .....	31
Tabel 4.7 hasil perhitungan penalty.....	31
Tabel 4.8 Hasil perhitungan fitness.....	32
Tabel 4.9 inisialisasi kromosom c3.....	32
Tabel 4.10 Fitness c3 .....	32
Tabel 4.11 inisialisasi c4 .....	33
Tabel 4.12 Nilai fitness c4 .....	33
Tabel 4.13 Hasil mutasi .....	33
Tabel 4.14 Hasil Seleksi .....	34
Tabel 6.1 Hasil Uji Coba Ukuran populasi .....	50
Tabel 6.2 Hasil Uji Jumlah Generasi .....	51
Tabel 6.3 Hasil Uji Coba Jumlah Lamda.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Inisialisasi.....	25
Gambar 4.2 Diagram alir Reproduksi.....	27
Gambar 5.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama .....	48
Gambar 6.1 Hasil Uji Coba Ukuran populasi .....	51
Gambar 6.2 Hasil Uji Jumlah Iterasi .....	52
Gambar 6.3 Hasil Uji Coba Jumlah Lamda .....	54

## DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 5.1 Inisialisasi Awal .....	36
Source Code 5.2 Inisialisasi Variabel .....	36
Source Code 5.3 Hitung Kebutuhan Minimal.....	37
Source Code 5.4 Hitung Harga .....	38
Source Code 5.5 Hitung Nutrisi .....	38
Source Code 5.6 Hitung Penalty.....	39
Source Code 5.7 Hitung Fitness .....	40
Source Code 5.8 Mutasi .....	42
Source Code 5.9 Hitung Fitness Child .....	43
Source Code 5.10 Gabung Populasi .....	44
Source Code 5.11 Seleksi .....	47