

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA KOLONI SEMUT DALAM MENYELESAIKAN *TASK SCHEDULING* PADA *INDOOR FARMING*

FAISAL IBRAHIM ABUSALAM



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut dalam Menyelesaikan *Task Scheduling* pada *Indoor Farming*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Faisal Ibrahim Abusalam
G64190054



ABSTRAK

FAISAL IBRAHIM ABUSALAM. Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut dalam Menyelesaikan *Task Scheduling* pada *Indoor Farming*. Dibimbing oleh MEDRIA KUSUMA DEWI HARDHIENATA dan KARLISA PRIANDANA.

Peningkatan kebutuhan pangan dan keterbatasan lahan mendorong penerapan *indoor farming* yang memerlukan penjadwalan tugas secara efisien. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut dalam menyelesaikan permasalahan *task scheduling* pada *indoor farming*. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental dengan data simulasi pada lima skenario jumlah target tanaman. Evaluasi dilakukan berdasarkan waktu komputasi, penggunaan memori, dan nilai *makespan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Genetika memiliki waktu komputasi dan penggunaan memori yang lebih rendah, sedangkan Algoritma Koloni Semut menghasilkan nilai *makespan* yang lebih kecil dan lebih konsisten. Temuan ini menunjukkan adanya kompromi antara efisiensi komputasi dan kualitas solusi. Hasil penelitian dapat menjadi referensi dalam pemilihan metode optimasi penjadwalan pada sistem *indoor farming* berbasis multi-agen.

Kata kunci: algoritma genetika, algoritma koloni semut, *indoor farming*, *task scheduling*

ABSTRACT

FAISAL IBRAHIM ABUSALAM. A Performance Comparison of Genetic Algorithm and Ant Colony Optimization for Task Scheduling in Indoor Farming. Supervised by MEDRIA KUSUMA DEWI HARDHIENATA and KARLISA PRIANDANA.

The increasing demand for food and limited agricultural land have encouraged the adoption of *indoor farming*, which requires efficient task scheduling. This study compares the performance of Genetic Algorithm and Ant Colony Optimization in solving *task scheduling* problems in *indoor farming*. An experimental approach was conducted using simulated datasets across five plant-target scenarios. Performance was evaluated based on computation time, memory usage, and *makespan*. The results show that Genetic Algorithm requires lower computation time and memory consumption, while Ant Colony Optimization produces lower and more consistent *makespan* values. These findings indicate a trade-off between computational efficiency and solution quality. The study provides insights for selecting suitable optimization methods for multi-agent scheduling in *indoor farming* systems.

Keywords: ant colony optimization, genetic algorithm, indoor farming, makespan, task scheduling



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA KOLONI SEMUT DALAM MENYELESAIKAN *TASK SCHEDULING PADA INDOOR FARMING*

FAISAL IBRAHIM ABUSALAM

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Dr. Aziz Kustiyo, S.Si., M.Kom.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut dalam Menyelesaikan *Task Scheduling* pada *Indoor Farming*

Nama : Faisal Ibrahim Abusalam
NIM : G64190054

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Medria Kusuma Dewi Hardhienata, S.Komp.,
Ph.D.

Pembimbing 2:

Dr. Karlisa Priandana, ST., M.Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NIP 19810809 200812 1 002

Tanggal Ujian:
8 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Juni 2026 ini ialah algoritma *metaheuristic*, dengan judul “Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut dalam Menyelesaikan *Task Scheduling* pada *Indoor Farming*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Medria Kusuma Dewi Hardhienata, S.Komp., Ph.D., dan Ibu Dr. Karlisa Priandana, ST., M.Eng., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada saya hingga saat ini dan seterusnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Faisal Ibrahim Abusalam

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Indoor Farming</i>	4
2.2 <i>Task Scheduling</i>	5
2.3 <i>Algoritma Metaheuristic</i>	6
2.4 <i>Algoritma Genetika</i>	8
2.5 <i>Algoritma Koloni Semut</i>	11
2.6 <i>Penelitian Terkait</i>	13
2.7 <i>Research Gap</i>	14
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Tahapan Penelitian	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Inisialisasi Data	30
4.2 Hasil Pengujian Algoritma Genetika	35
4.3 Hasil Pengujian Algoritma Koloni Semut	38
4.4 Hasil Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni Semut	41
4.5 Pembahasan Hasil Perbandingan	46
V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	72



DAFTAR TABEL

1	Visualisasi urutan seluruh tugas berdasarkan $J = 2,3,1,2,1$	18
2	Parameter dalam algoritma genetika (Leslie 2022)	22
3	Parameter dalam algoritma koloni semut (Leslie 2022)	25
4	Hasil inisialisasi data per jumlah target tanaman	30
5	Perincian pada data penelitian $T = 5$	32
6	Visualisasi kombinasi tugas dan agen pada data penelitian $T = 5$	33
7	Waktu komputasi pengujian algoritma genetika	35
8	Penggunaan memori pengujian algoritma genetika	36
9	<i>Makespan</i> pada pengujian algoritma genetika	37
10	Waktu komputasi pengujian algoritma koloni semut	39
11	Penggunaan memori pengujian algoritma koloni semut	40
12	<i>Makespan</i> pada pengujian algoritma koloni semut	41
13	Rata-rata waktu komputasi kedua algoritma dengan selang kepercayaan 95%	42
14	Rata-rata penggunaan memori kedua algoritma dengan selang kepercayaan 95%	44
15	Rata-rata <i>makespan</i> kedua algoritma dengan selang kepercayaan 95%	45

DAFTAR GAMBAR

1	Alur algoritma genetika (Sastry <i>et al.</i> 2005)	20
2	Ilustrasi proses <i>crossover</i> yang digunakan	23
3	Alur algoritma koloni semut (Pei <i>et al.</i> 2012)	24
4	Perbandingan rata-rata waktu komputasi kedua algoritma	42
5	Perbandingan rata-rata penggunaan memori kedua algoritma	44
6	Perbandingan rata-rata <i>makespan</i> kedua algoritma	45

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program untuk <i>Generate</i> data <i>dummy</i>	54
2	Data <i>dummy</i> sebagai masukkan program $T = 5$	55
3	Data <i>dummy</i> sebagai masukkan program $T = 10$	55
4	Data <i>dummy</i> sebagai masukkan program $T = 15$	55
5	Data <i>dummy</i> sebagai masukkan program $T = 20$	56
6	Data <i>dummy</i> sebagai masukkan program $T = 25$	56
7	Kode program algoritma genetika	57
8	Kode program algoritma koloni semut	61
9	<i>Compiler Result</i> dari pengujian algoritma genetika	64
10	<i>Compiler Result</i> dari pengujian algoritma koloni semut	68