

TUGAS AKHIR

**OPTIMASI METODE *KMEANS* DENGAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY*
UNTUK PENGELOMPOKKAN PENYEBARAN COVID-19 PADA PROVINSI DI
INDONESIA**

**Disusun untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**



**INTAN DIAN PUJI LESTARI
1610651149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

**OPTIMASI METODE *KMEANS* DENGAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY* UNTUK PENGELOMPOKKAN PENYEBARAN COVID-19 PADA
PROVINSI DI INDONESIA**

Oleh:

Intan Dian Puji Lestari

1610651149

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada Sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer

(S.KOM)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II


Deni Arifianto, M.Kom.

NIDN. 0718068103


Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom

NIDN. 0722108105

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMASI METODE *KMEANS* DENGAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY* UNTUK PENGELOMPOKKAN PENYEBARAN COVID-19 PADA
PROVINSI DI INDONESIA**

Oleh:

Intan Dian Puji Lestari

1610651149

Telah mempertanggung jawabkan proposal tugas akhir pada Sidang Tugas Akhir tanggal 2 Juli 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.KOM)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh :

Penguji I

Ginanjar Abdurrahman, S.Si., M.Pd.

NIDN. 0714078705

Pembimbing I

Deni Arifianto, M.Kom

NIDN. 0718068103

Penguji II

Yeni Dwi Rahayu, M.Kom

NIDN. 0746108602

Pembimbing II

Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom

NIDN. 0722108105



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., MT., IPM

NPK. 1978040510308366



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom.

NPK. 197502142005011001

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Dian Puji Lestari

NIM : 16 1065 1149

Program Studi : Teknik Informatika

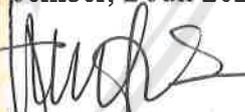
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**OPTIMASI METODE KMEANS DENGAN ALGORITMA ARTIFICIAL BEE COLONY UNTUK PENGELOMPOKKAN PENYEBARAN COVID-19 PADA PROVINSI DI INDONESIA**” bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali yang diacu dalam Daftar Pustaka dan kutipan yang telah disebutkan sumbernya pada Tugas Akhir ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak sesuai, saya bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 2 Juli 2022




Intan Dian Puji Lestari

1610651149

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Sholawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW pembawa cahaya terang benderang dari zaman kegelapan yaitu jazam jahiliyah.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bimbingan, arahan, serta petunjuk sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, terimakasih telah memberikan kelancaran kepada penulis dan juga kesempatan untuk meraih kesuksesan sehingga penulis bisa mendapatkan gelar sarjana.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal.S.T., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Deni Arifianto, M.Kom dan bapak Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom selaku pembimbing Tugas Akhir saya yang telah sabar membimbing dan memberi arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ginanjar Abdurrahman,S.Si., M.Pd. selaku dosen penguji 1 dan Ibu Yeni Dwi Rahayu, M.Kom, selaku dosen penguji 2 terimakasih telah mengkritik, membimbing serta memberikan solusi sehingga mendorong semangat saya dalam menyelesaikan revisi Tugas Akhir.
6. Kepada kedua orang tua saya Bapak Lugito Kusdarsono dan Ibu Sri Mulyani yang selalu berusaha keras mewujudkan keinginan anak-anaknya dan selalu berdoa atas kelancaran dalam mengerjakan tugas-tugas selama di bangku perkuliahan. dan adik saya Adinda Putri Aprilia juga saudara-saudara saya yang telah banyak membantu dan selalu memberi motivasi dalam belajar dan bersabar dalam mencari ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir
7. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Jember serta Dosen-dosen dilingkungan UM Jember khususnya dosen-dosen Program Studi Teknik

Informatika yang dengan ikhlas menyalurkan ilmunya kepada saya selama dibangku perkuliahan.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2016 yang telah banyak berbagi ilmu khususnya fairuz dan akyun terimakasih karena telah banyak memberikan dukungan, bantuan dan nasihat kepada penulis untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini.



MOTTO

“Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia”.

(Q.S. Ar-Rad: 11)

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu maka Allah memudahkan jalannya menuju surga. Sesungguhnya malaikat membentangkan sayapnya untuk orang menuntut ilmu karena ridho atas apa yang mereka lakukan. Dan sesungguhnya orang yang beilmu benar-benar dimintakan ampun oleh penghuni langit dan bumi, bahkan oleh ikan-ikan yang berada di dalam air.

(Hadist Shahih, oleh Abu Dawud(No. 3641))

Ada banyak sekali hal yang hilang tanpa syarat, meski manusia sudah menggenggam dengan erat, bukankah seharusnya menjadi pelajaran bahwa memang, tidak ada yang menetap selamanya dalam ruang bernama kehidupan. Semua akan diakhiri dengan pergantian-pergantian.

(Intan Dian Puji Lestari)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Data Mining</i>	4
2.2.1 Pengertian <i>Data Mining</i>	4
2.2.2 Tahapan <i>Data Mining</i>	4
2.2.3 Pengelompokkan <i>Data Mining</i>	5
2.2 <i>Clustering</i>	6
2.3 <i>Min-Max Normalization</i>	6
2.4 <i>Algorithma KMeans</i>	7
2.5 <i>Artificial Bee Colony Algorithm</i>	9
2.6 <i>Matlab</i>	12
2.7 <i>Metode Davies Bouldin Index</i>	12

BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Pengumpulan Data	14
3.2 Menentukan Parameter	14
3.3 Tahapan Penelitian.....	15
3.4 Implementasi Metode.....	16
3.4.1 Implementasi Metode <i>Min-Max Normalization</i>	16
3.4.2 Implemetasi Metode <i>Artificial Bee Colony Kmeans</i>	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Pengujian	33
4.2 Implementasi Min-Max Normalization.....	34
4.3 Implementasi Artificial Bee Colony KM Di Matlab.....	35
4.3.1 Implementasi ABCKM Pada Fase Employeed Bee Phase.....	37
4.3.2 Implementasi ABCKM Pada Fase Onlooker Bee Phase.....	38
4.3.3 Implementasi ABCKM Pada Fase Scout Bee Phase.....	39
4.4 Implementasi Clustering Menggunakan Sumber Makanan Terbaik...41	
4.5 Implementasi Davies Bouldin Index Pada ABCKM.....	43
4.6 Profilling Cluster	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Dataset Persebaran Kasus Covid-19.....	14
Tabel 3.2	Dataset Covid19 Pada Bulan April Yang Sudah Dinormalisasi.....	16
Tabel 3.3	Dataset Normalization Covid19 Pada Bulan April.....	18
Tabel 3.4	Populasi Sumber Makanan Awal.....	19
Tabel 3.5	Nilai Solusi Terbaik Pada Populasi Awal.....	19
Tabel 3.6	Hasil Nilai Fitnes Pada Populasi Sumber Makanan.....	20
Tabel 3.7	Populasi Sumber Makanan Baru.....	21
Tabel 3.8	Hasil Nilai Fitnes Pada Populasi Sumber Makanan Baru.....	22
Tabel 3.9	Hasil Probabilitas Pada Fase Onlooker Bee.....	23
Tabel 3.10	Populasi Sumber Makanan Baru Yang Diperoleh Onlooker Bee.....	24
Tabel 3.11	Hasil Nilai Fitnes Onlooker Bee.....	25
Tabel 3.12	Populasi Sumber Makanan Terbaik.....	25
Tabel 3.13	Populasi Sumber Makanan Terbaik Pada Fase Scout Bee.....	26
Tabel 3.14	Hasil Nilai Fitnes Pada Fase Scout Bee.....	27
Tabel 3.15	Populasi Sumber Makanan Terbaik.....	28
Tabel 3.16	Nilai Centroid ABC.....	29
Tabel 3.17	Jarak Antara Titik Centroid.....	30
Tabel 3.18	Hasil Cluster ABCKM.....	30
Tabel 3.19	Titik Pusat Cluster <i>Kmeans</i>	31
Tabel 3.20	Hasil Pengelompokkan ABCKM Untuk Pertitungan DBI.....	31
Tabel 3.21	Nilai BDI Dengan 3 Cluster.....	32
Table 4.1	Dataset Covid-19 Di Provinsi Indonesia.....	33
Table 4.2	Dataset Normalization Covid-19 Di Provinsi Indonesia.....	34
Tabel 4.3	Hasil Nilai Metode DBI ABCKM.....	44
Tabel 4.4	Provinsi 1 <i>Cluster</i>	44
Tabel 4.5	Provinsi 2 <i>Cluster</i>	44
Tabel 4.6	Provinsi 3 <i>Cluster</i>	46
Tabel 4.7	Provinsi 4 <i>Cluster</i>	46
Tabel 4.8	Provinsi 5 <i>Cluster</i>	47

Tabel 4.9 Provinsi 6 <i>Cluster</i>	48
Tabel 4.10 Provinsi 7 <i>Cluster</i>	48
Tabel 4.11 Provinsi 8 <i>Cluster</i>	49
Tabel 4.12 Provinsi 9 <i>Cluster</i>	50
Tabel 4.13 Provinsi 10 <i>Cluster</i>	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Artificial Bee Colony	15
Gambar 3.1 Diagram Metodologi Penelitian	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Algoritma ABCKM	17
Gambar 4.1 Implementasi Min-Max Normalization	34
Gambar 4.2 Inisialisasi Populasi Sumber Makanan Awal.....	35
Gambar 4.3 Mengevaluasi Nilai Objective Dan Nilai Fitness.....	36
Gambar 4.4 Implementasi ABCKM Pada Tahap Solusi Terbaik.....	36
Gambar 4.5 Implementasi ABCKM Pada Fase Employeed Bee Phase	37
Gambar 4.6 Implementasi ABCKM Pada Fase Onlooker Bee Phase	38
Gambar 4.7 Implementasi ABCKM Pada Fase Scout Bee Phase	39
Gambar 4.8 Hasil Centroid Pada ABCKM.....	41
Gambar 4.9 Hasil Nilai Iterasi Pada ABCKM.....	43
Gambar 4.10 Implementasi ABCKM Pada Davies Bouldin Index	43
Gambar 4.11 Plot Hasil Cluster DBI Pada ABCKM.....	43
Gambar 4.12 Grafik Persebaran Covid19 Pada 1 <i>Cluster</i>	44
Gambar 4.13 Grafik Persebaran Covid19 Pada 2 <i>Cluster</i>	45
Gambar 4.14 Grafik Persebaran Covid19 Pada 3 <i>Cluster</i>	46
Gambar 4.15 Grafik Persebaran Covid19 Pada 4 <i>Cluster</i>	47
Gambar 4.16 Grafik Persebaran Covid19 Pada 5 <i>Cluster</i>	47
Gambar 4.17 Grafik Persebaran Covid19 Pada 6 <i>Cluster</i>	48
Gambar 4.18 Grafik Persebaran Covid19 Pada 7 <i>Cluster</i>	49
Gambar 4.19 Grafik Persebaran Covid19 Pada 8 <i>Cluster</i>	49
Gambar 4.20 Grafik Persebaran Covid19 Pada 9 <i>Cluster</i>	50
Gambar 4.21 Grafik Persebaran Covid19 Pada 10 <i>Cluster</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset Persebaran Covid19 Pada Bulan April 2020 s/d Bulan Agustus 2020	55
Lampiran 2. Source Code <i>Min-Max Normalisasi</i> Covid19	69
Lampiran 3. Dataset <i>Min-Max Normalization</i> Covid19	70
Lampiran 4. Implementasi <i>Artificial Bee ColonyKM</i> Pada Matlab	87
Lampiran 5. Hasil Implementasi <i>Artificial Bee ColonyKM</i>	89
Lampiran 6. Hasil ABCKM Pada Fase <i>Employed Bee Phase</i>	100
Lampiran 7. Hasil ABCKM Pada Fase <i>Onlooker Bee Phase</i>	107
Lampiran 8. Hasil ABCKM Pada Fase <i>Scout Bee Phase</i>	123
Lampiran 9. Implementasi <i>Davies Bouldin Index</i> Pada ABCKM	141