

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Implementasi Algoritma *CC Biclustering* pada Data
Bionformatika (Studi kasus: Pengelompokan data *Maize
Growth Stages*)

Nama Mahasiswa : Himelda Aziza

Nomor Mahasiswa : 14 611152

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 31 Juli 2018



الجامعة الإسلامية
الاستاذة

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

Dr. techn. Rohmatul Fajriyah, S.Si., M.Si

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**

Husna Nugrahapraja, Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI ALGORITMA *CC BICLUSTERING*
PADA DATA BIOINFORMATIKA

Nama Mahasiswa : Himelda Aziza

Nomor Mahasiswa : 14 611 152

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 31 JULI 2018

Nama Penguji

1. Muryanto, S.P., M.Si
2. Muh. Hasan sidiq Kurniawan, S.Si., M.Sc
3. Husna Nugrahapraja, Ph. D
4. Dr techn. Rohmatul Fajriyah, S Si., M.Si.

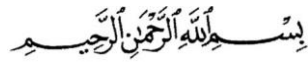
Tanda Tangan



Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah *rabbil'amin*. Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya atas segala yang telah diberikan kepada penulis. Shalawat serta salam juga tak henti-hentinya kita panjatkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya, para pejuang dan para ulama hingga akhir zaman.

Penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**Implementasi algoritma CC Biclustering pada Data Bioinformatika**” dengan studi kasus pengelompokan pada data *Maize Growth Stages* ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam memperoleh gelar sarjana Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, ilmu, saran hingga kritik yang membangun. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa selalu memberikan dukungan baik secara moril dan materiil kepada penulis untuk selalu berdoa dalam lindungan-Nya dan selalu berusaha dalam mencapai yang terbaik.
2. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Dr. RB Fajriya Hakim, M.Si., selaku Ketua Jurusan Statistika beserta seluruh jajarannya.

5. Ibu Dr.techn.Rohmatul Fajriyah, S.Si., M.Si, dan Bapak Husna Nugrahapraja, Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, waktu, tenaga, ilmu, arahan dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
6. Sahabat-sahabat penulis yang selalu ada selama masa kuliah, atas kebersamaan dari awal kuliah hingga sekarang, terimakasih atas segala hal yang pernah dilalui bersama.
7. Tim SBRC yaitu teman-teman sepembimbingan yang selalu ada dan selalu mendukung serta memberi motivasi.
8. Keluarga Besar Statistika UII secara umum dan keluarga besar Statistika angkatan 2014 secara khusus. Terimakasih semuanya.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT akan selalu memberi rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada mereka semua. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna, seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak begitu pula dalam penulisan ini, karena kesalahan dan kekurangan datangnya dari penulis sendiri serta kelebihan dan kesempurnaan datangnya dari Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari para dosen, mahasiswa, dan pembaca akan sangat diharapkan dan diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak. Amin amin ya robbal 'alamiin.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Yogyakarta, 27 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PERNYATAAN.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian tentang <i>Biclustering</i>	5
2.2 Penelitian Tentang <i>Zea Mays L.</i> (Jagung)	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	8
3.1 Bioinformatika.....	8
3.2 Ekspresi Gen.....	10
3.3 <i>Next Generation Sequencing</i> (NGS).....	12
3.4 <i>Filtering</i> Data.....	12
3.5 Uji t (<i>t-test</i>)	13
3.6 Jagung (<i>Zea Mays L.</i>)	14
3.7 Analisis Deskriptif.....	16

3.8	<i>Machine Learning</i>	17
3.8	<i>Biclustering</i>	18
3.8.1	Pengertian <i>Biclustering</i>	19
3.8.2	Tipe-Tipe dan Struktur pada <i>Bicluster</i>	20
3.8.3	Kelas <i>Biclustering</i> dan Algoritma <i>Biclustering</i>	22
3.9	<i>CC Biclustering</i>	23
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		25
4.1	Jenis dan Sumber Data.....	25
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
4.3	Variabel.....	25
4.4	Metode Analisis Data	25
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		28
5.1	Deskriptif Data.....	28
5.2	Filtering Data	28
5.3	<i>CC Biclustering</i>	29
5.3.1	Hasil <i>Biclustering</i>	30
5.3.2	Karakteristik <i>Bicluster</i>	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		36
6.1	Kesimpulan	36
6.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Struktur data ekspresi gen	12
Tabel 3. 2 Pembagian kelas <i>Biclustering</i>	22
Tabel 5. 1 Hasil <i>bicluster</i>	29
Tabel 5. 2 Karakteristik <i>bicluster</i>	35
Tabel 6.1 Karakteristik <i>bicluster</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Proses ekspresi gen	11
Gambar 3. 2 Tanaman Jagung	15
Gambar 3. 3 (a) matriks data dan (b) <i>clustering</i> dan <i>biclustering</i>	20
Gambar 3. 4 Tipe-tipe <i>Bicluster</i>	21
Gambar 3. 5 Struktur-Struktur <i>bicluster</i>	21
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	26
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> analisis data	27
Gambar 5. 1 Rata-rata nilai ekspresi gen pada setiap organ jagung	28
Gambar 5. 2 <i>Heatmaps bicluster</i>	30
Gambar 5. 3 Grafik organ jagung pada setiap <i>bicluster</i>	30
Gambar 5. 9 Profil <i>bicluster</i> (a) <i>bicluster</i> 1 (b) <i>bicluster</i> 2 (c) <i>bicluster</i> 3 (d) <i>bicluster</i> 4 dan (e) <i>bicluster</i> 5	31
Gambar 5. 4 Kolom koordinat paralel dari <i>bicluster</i> 1	32
Gambar 5. 5 Kolom koordinat paralel dari <i>bicluster</i> 2	32
Gambar 5. 6 Kolom koordinat paralel dari <i>bicluster</i> 3	33
Gambar 5. 7 Kolom koordinat paralel dari <i>bicluster</i> 4	34
Gambar 5. 8 Kolom koordinat paralel dari <i>bicluster</i> 5	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Organ pertumbuhan jagung pada data <i>Maize Growth Stages</i>	43
Lampiran 2. <i>Gene name</i> pada data <i>Maize Growth Stages</i>	46
Lampiran 3. Hasil 32 <i>bicluster</i>	51
Lampiran 4. Daftar anggota <i>bicluster</i>	52
Lampiran 5. Organ jagung yang menjadi anggota pada setiap <i>bicluster</i>	59
Lampiran 6. <i>Heatmap bicluster</i>	60
Lampiran 7. <i>Script</i> analisis deskriptif	61

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2018



Himelda Aziza
Himelda Aziza