

PENGEROMBOLAN PROVINSI BERDASARKAN PENYAKIT TIDAK MENULAR SECARA SIMULTAN MENGGUNAKAN ANALISIS *BICLUSTERING* ALGORITMA BCBIMAX

ANANDA HERLINA LUTFITASARI



**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@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



@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 “Penggerombolan Provinsi Berdasarkan Penyakit Tidak Menular Secara Simultan Menggunakan Analisis *Biclustering* Algoritma BCBimax” 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 2024

Ananda Herlina Lutfitasari
G1401201032

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ANANDA HERLINA LUTFITASARI. Penggerombolan Provinsi Berdasarkan Penyakit Tidak Menular Secara Simultan Menggunakan Analisis *Biclustering* Algoritma BCBimax. Dibimbing oleh MUHAMMAD NUR AIDI dan RAHMA ANISA.

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan salah satu masalah kesehatan yang penting di Indonesia dan terus mengalami peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya. Pendekatan penggerombolan merupakan salah satu alternatif dalam studi PTM untuk mengetahui pola persebaran penyakitnya di setiap provinsi. *Biclustering* merupakan metode yang dikembangkan dari *clustering* dimana penggerombolan dua arah dilakukan secara simultan pada dimensi matriks data. Penelitian ini bertujuan untuk menggerombolan provinsi berdasarkan kemiripan PTM secara simultan dengan menggunakan analisis *biclustering* algoritma BCBimax. Peubah yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 7 PTM dari data sekunder Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023. BCBimax menggerombolan baris dan kolom secara simultan dengan menemukan submatriks berisi elemen satu pada matriks biner. Hasil pada skenario ambang binarisasi batas rata-rata setiap peubah dengan minimum 2 baris dan 1 kolom menghasilkan 8 *bicluster* optimal dengan *average* MSR 0,055. Sedangkan pada skenario ambang batas binarisasi median setiap peubah dengan ambang batas yang sama menghasilkan 8 *bicluster* optimal dengan *average* MSR 0,070. Perbandingan persentase nilai indeks Liu dan Wang dari kedua skenario yaitu 88,4% dan 81,1%. Berdasarkan nilai *average* MSR yang paling kecil, maka skenario rata-rata setiap peubah dengan ambang batas minimum 2 baris dan 1 kolom dapat dikatakan lebih baik dalam melakukan penggerombolan dengan *biclustering* algoritma BCBimax.

Kata kunci: BCBimax, *biclustering*, penyakit tidak menular.

ABSTRACT

ANANDA HERLINA LUTFITASARI. Clustering Provinces Based on Non-Communicable Diseases Simultaneously Using Biclustering Analysis BCBimax Algorithm. Supervised by MUHAMMAD NUR AIDI and RAHMA ANISA.

Non-communicable diseases (NCDs) are one of the most important health problems in Indonesia and have increased when compared to previous years. The clustering approach is one of the alternatives in the study of NCDs to determine the distribution pattern of the disease in each province. Biclustering is a method developed from clustering where two-way clustering is performed simultaneously on the dimensions of the data matrix. This study aims to cluster provinces based on the similarity of NCDs simultaneously using biclustering analysis BCBimax algorithm. The variables used in this study consist of 7 NCDs from the 2023 Survei Kesehatan Indonesia (SKI). BCBimax clusters rows and columns simultaneously to find a submatrix containing element one in a binary matrix. The analysis results showed that in the binarization scenario threshold of each variable mean with minimum threshold 2 rows and 1 column produced 8 bicluster with an average MSR of 0,055. While in the binarization scenario threshold of each variable median with the same threshold produced 8 bicluster with an average MSR of 0,070. The comparison of the percentage of Liu and Wang index values of the two BCBimax algorithm scenarios were 88,4% and 81,1% which showed that the members are almost the same. Based on the smallest average MSR value, the scenario threshold of each variable mean with a minimum threshold 2 rows and 1 column were considered to be better at BCBimax algorithm biclustering.

Keywords: BCBimax, biclustering, non-communicable disease.



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 2024
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.

PENGEROMBOLAN PROVINSI BERDASARKAN PENYAKIT TIDAK MENULAR SECARA SIMULTAN MENGGUNAKAN ANALISIS *BICLUSTERING* ALGORITMA BCBIMAX

ANANDA HERLINA LUTFITASARI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 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:
Dr. Ir. Budi Susetyo, M.S.



@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.



Judul Skripsi : Penggerombolan Provinsi Berdasarkan Penyakit Tidak Menular
Secara Simultan Menggunakan Analisis *Biclustering* Algoritma
BCBimax

Nama : Ananda Herlina Lutfitasari
NIM : G1401201032

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, M.S.

Pembimbing 2:
Rahma Anisa, S.Stat., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika:
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.
NIP. 197804112005011002

Tanggal Ujian:
2 Agustus 2024

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 Februari 2024 sampai bulan Agustus 2024 ini ialah *biclustering* algoritma BCBimax, dengan judul “Pengerombolan Provinsi Berdasarkan Penyakit Tidak Menular Secara Simultan Menggunakan Analisis *Biclustering* Algoritma BCBimax”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan karya ilmiah ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, M.S. dan Ibu Rahma Anisa, S.Stat., M.Si. selaku dosen pembimbing, yang senantiasa membimbing, memberi saran, dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, M.S. selaku dosen penguji yang memberikan kritik dan saran dalam penulisan karya ilmiah ini.
3. Seluruh dosen pengajar Departemen Statistika IPB yang telah memberikan penulis ilmu yang bermanfaat.
4. Seluruh staf tata usaha Departemen Statistika IPB yang telah membantu penulis dalam proses administrasi perkuliahan.
5. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya bagi penulis.
6. Teman-teman yang memberikan dukungan dan kebersamaannya kepada penulis.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala kebaikannya hingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Ananda Herlina Lutfitasari



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penyakit Tidak Menular	3
2.2 <i>Biclustering</i>	3
2.3 Algoritma BCBimax	6
2.4 Evaluasi Algoritma <i>Biclustering</i>	9
III METODE	11
3.1 Data	11
3.2 Prosedur Analisis	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Eksplorasi Data	14
4.2 Analisis <i>Biclustering</i> Algoritma BCBimax	15
4.3 Interpretasi Hasil <i>Biclustering</i> Algoritma BCBimax Skenario 2	17
4.4 Interpretasi Hasil <i>Biclustering</i> Algoritma BCBimax Skenario 4	20
4.5 Hasil Perhitungan <i>Interbicluster</i> Pada Skenario 2 dan Skenario 4	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	29

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Data penelitian	11
2	Skenario ambang batas binarisasi	12
3	Perbandingan kriteria binarisasi dalam pembentukan <i>biclustering</i>	15
4	Keanggotaan hasil <i>biclustering</i> skenario 2 algoritma BCBimax	18
5	Keanggotaan hasil <i>biclustering</i> skenario 4 algoritma BCBimax	20
6	Perbandingan nilai indeks Liu dan Wang	22

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi <i>bicluster</i>	4
2	Struktur <i>bicluster</i>	4
3	Ilustrasi tahap 1 algoritma BCBimax	6
4	Ilustrasi tahap 2 algoritma BCBimax	7
5	Diagram alir algoritma BCBimax	8
6	Ilustrasi perhitungan MSR	9
7	Ilustrasi perhitungan Liu dan Wang	10
8	Eksplorasi data setelah distandardisasi	14
9	<i>Boxplot</i> nilai setiap PTM	15
10	<i>Heatmap</i> hasil skenario <i>biclustering</i> berdasarkan ambang batas minimum	16
11	<i>Heatmap</i> nilai <i>average</i> MSR skenario	17
12	Peta persebaran hasil <i>bicluster</i> skenario 2 menurut provinsi	19
13	Peta persebaran hasil <i>bicluster</i> skenario 4 menurut provinsi	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil <i>biclustering</i> algoritma BCBimax pada ambang batas binarisasi rata-rata setiap peubah dan pada skenario beberapa ambang batas minimum baris dan minimum kolom	27
2	Hasil <i>biclustering</i> algoritma BCBimax pada ambang batas binarisasi median setiap peubah dan pada skenario beberapa ambang batas minimum baris dan minimum kolom	28