# IMPLEMENTASI *BICLUSTERING* MENGGUNAKAN ALGORITMA BCBIMAX DALAM PEMETAAN POTENSI EKONOMI PERIKANAN INDONESIA

**AMANDA CORNELLIA**
**H1091201034**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

# IMPLEMENTASI *BICLUSTERING* MENGGUNAKAN ALGORITMA BCBIMAX DALAM PEMETAAN POTENSI EKONOMI PERIKANAN INDONESIA

**AMANDA CORNELLIA**
**H1091201034**

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika

**PROGRAM STUDI STATISTIKA**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

| | |
|---|---|
| Judul Tugas Akhir | : Implementasi *Biclustering* Menggunakan Algoritma BCBimax dalam Pemetaan Potensi Ekonomi Perikanan Indonesia |
| Nama Mahasiswa | : Amanda Cornellia |
| NIM | : H1091201034 |
| Jurusan/Program Studi | : Matematika/Statistika |
| Tanggal Lulus | : 3 Juni 2025 |
| SK Pembimbing | : No.2652/UN22.8/TD.06/2024/2 September 2024 |
| SK Penguji | : No.1549/UN22.8/TD.06/2025/26 Mei 2025 |

Dosen Pembimbing

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP. | Shantika Martha, M.Si. |
| NIP. 198212042005012001 | NIP. 198403082008122003 |

Dosen Penguji

| Ketua Penguji | Anggota Penguji |
|---|---|
| Hendra Perdana, M.Sc. | Nurfitri Imro'ah, M.Si. |
| NIP. 198810102019031020 | NIP. 198907182019032021 |
| Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji) | Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji) |
| Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP. | Shantika Martha, M.Si. |
| NIP. 198212042005012001 | NIP. 198403082008122003 |

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.
NIP. 197108022000031001

## PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Amanda Cornellia |
| NIM | : H1091201034 |
| Program Studi/ Jurusan | : Statistika/ Matematika |
| Fakultas | : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam |

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Juli 2025




Amanda Cornellia

H1091201034

**Implementasi *Biclustering* Menggunakan Algoritma BCBimax dalam Pemetaan Potensi Ekonomi Perikanan Indonesia**


## Abstrak

Pemanfaatan ekonomi perikanan Indonesia belum optimal dalam meningkatkan pembangunan ekonomi nasional karena potensi setiap provinsi yang berbeda-beda. Pemetaan potensi ekonomi perikanan Indonesia perlu dilakukan untuk menghasilkan perencanaan kebijakan dalam meningkatkan ekonomi perikanan. Penelitian ini menggunakan *biclustering* yang dapat mengelompokkan objek dan variabel dengan perilaku serupa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan kemiripan potensi ekonomi perikanan secara simultan menggunakan *biclustering* dengan algoritma BCBimax. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tahun 2022 yang diperoleh dari Kementerian Kelautan dan Perikanan terkait ekonomi perikanan yaitu 9 variabel dari 34 provinsi di Indonesia. Proses analisis diawali dengan pembentukan matriks dari data, melakukan binerisasi, pembentukan *bicluster* dengan tahapan berupa pembagian matriks menjadi set kolom, pembagian matriks menjadi set baris, pembentukan dua submatriks, menyimpan *bicluster*, dan mengulangi pembentukan *bicluster* lainnya, diikuti pemetaan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh sembilan *bicluster* dimana masing-masing *bicluster* bersifat tidak tumpang tindih karena terdiri dari provinsi yang berbeda-beda. *Bicluster* yang dihasilkan memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam perencanaan kebijakan. Dari 34 provinsi yang dianalisis menggunakan algoritma BCBimax, sebanyak 22 provinsi terpetakan dalam *bicluster* yang dihasilkan. Namun, terdapat 12 provinsi yang tidak masuk dalam bicluster, yaitu Provinsi Riau, Jambi, Bengkulu, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Banten, Bali, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Gorontalo, Sulawesi Barat, dan Papua Barat karena tidak memiliki kemiripan potensi ekonomi perikanan secara simultan.



Kata kunci: BCBimax, *biclustering*, ekonomi perikanan

**Implementation of Biclustering Using the BCBimax Algorithm in Mapping the Potential of Indonesian Fisheries Economy**


## Abstract

The economic use of Indonesian fisheries is not yet optimal to improving national economic development because the potential of each province is different. Mapping the economic potential of Indonesian fisheries needs to be carried out to produce planning policies to improve the fisheries economy. This research uses biclustering which can group objects and variables with similar behavior. The aim of this research is to group provinces based on similarities in fisheries economic potential simultaneously using biclustering with the BCBimax algorithm. The data used in this research is secondary data for 2022 obtained from the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries related to the fisheries economy, namely 9 variables from 34 provinces in Indonesia. The analysis process begins with the formation of a matrix from the data, performing binarization, forming bicluster with stages in the form of dividing the matrix into sets of columns, dividing the matrix into sets of rows, forming two submatrices, storing the bicluster, and repeating the formation of other biclusters, followed by mapping. Based on the research results, nine biclusters were obtained, where each bicluster does not overlap because it consists of different provinces. The resulting biclusters have different characteristics so they can be taken into consideration in planning policies. Of the 34 provinces analyzed using the BCBimax algorithm, 22 provinces were mapped in the resulting biclusters. However, there are 12 provinces that are not included in the biclusters, namely Riau, Jambi, Bengkulu, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Banten, Bali, East Nusa Tenggara, West Kalimantan, Gorontalo, West Sulawesi, and West Papua because they don't have similarities in fisheries economic potential simultaneously.



***Keywords:*** *BCBimax, biclustering, fisheries economy*

# PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **"Implementasi *Biclustering* Menggunakan Algoritma BCBimax dalam Pemetaan Potensi Perikanan Indonesia"**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat, motivasi, dan doa dalam kelancaran penulis dalam menempuh kuliah hingga selesai.
2. Ibu Setyo Wira Rizki, S.Si., M.Sc. dan Wirda Andani, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan.
3. Ibu Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Shantika Martha, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Hendra Perdana, M.Sc. dan Ibu Nurfitri Imro'ah, M.Si. selaku dosen penguji pertama dan kedua yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
5. Teman-teman Statistika Universitas Tanjungpura angkatan 2020 yang telah membersamai selama perkuliahan serta memberikan semangat dalam penulisan skripsi.

Akhir kata, penulis menerima saran dan masukan yang membangun serta berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang memerlukan.

Pontianak,  Juli 2025

Amanda Cornellia

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN** ..... **iv**
**PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK** ..... **iii**
**ABSTRAK** ..... **iv**
**ABSTRACT** ..... **v**
**PRAKATA** ..... **vi**
**DAFTAR ISI** ..... **vii**
**DAFTAR TABEL** ..... **ix**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **x**
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xi**
**DAFTAR SIMBOL** ..... **xii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Batasan Masalah ..... 3
1.5 Tinjauan Pustaka ..... 3
1.6 Metodologi Penelitian ..... 5
**BAB II LANDASAN TEORI** ..... **8**
2.1 Ekonomi Perikanan ..... 8
2.2 Data Mining ..... 10
2.2.1 *Biclustering* ..... 10
2.2.2 Tipe *Bicluster* ..... 11
**BAB III ALGORITMA BCBIMAX** ..... **14**
3.1 Definisi Algoritma BCBimax ..... 14
3.2 Tahapan Algoritma BCBimax ..... 15
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... **21**
4.1 Statistik Deskriptif ..... 21
4.2 Analisis *Biclustering* Algoritma BCBimax ..... 22
4.3 Interpretasi Hasil *Biclustering* ..... 23
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** ..... **26**
5.1 Kesimpulan ..... 26
5.2 Saran ..... 26

**DAFTAR PUSTAKA ..... 27**
**LAMPIRAN ..... 30**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 3. 1** Data Contoh..... 17
**Tabel 4. 1** Statistik Deskriptif..... 22
**Tabel 4. 2** Keanggotaan Hasil *Biclustering* ..... 23

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 1. 1** *Flowchart* Metodologi Penelitian ..... 7
**Gambar 2. 1** Ilustrasi Proses *Biclustering* ..... 11
**Gambar 2. 2** Ilustrasi Tipe *Bicluster* ..... 12
**Gambar 3. 1** Ilustrasi Tahap Pertama Algoritma BCBimax ..... 16
**Gambar 3. 2** Ilustrasi Tahap Kedua dan Ketiga Algoritma BCBimax ..... 17
**Gambar 3. 3** Ilustrasi Algoritma BCBimax pada Matriks $\boldsymbol{B}$ ..... 18
**Gambar 3. 4** Pertukaran Baris pada Submatriks $\boldsymbol{U}$ ..... 19
**Gambar 3. 5** Pertukaran Kolom pada Submatriks $\boldsymbol{U}$ ..... 19
**Gambar 3. 6** Ilustrasi Algoritma BCBimax pada Submatriks $\boldsymbol{U}$ ..... 19
**Gambar 3. 7** *Bicluster* pada Data Contoh ..... 20
**Gambar 4. 1** Pemetaan Potensi Ekonomi Perikanan Indonesia ..... 25

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran I** Data Ekonomi Perikanan Indonesia ..... 30
**Lampiran II** Data Hasil Binerisasi ..... 31
**Lampiran III** Syntax Algoritma BCBimax RStudio ..... 32

## DAFTAR SIMBOL

| | |
|---|---|
| $\boldsymbol{A}$ | : Matriks data |
| $a_{ij}$ | : Elemen dari $\boldsymbol{A}$ yang terletak pada baris ke-$i$ dan kolom ke-$j$ |
| $n$ | : Jumlah baris |
| $m$ | : Jumlah kolom |
| $X$ | : Himpunan baris |
| $Y$ | : Himpunan kolom |
| $R$ | : *Subset* baris |
| $C$ | : *Subset* kolom |
| $\subseteq$ | : *Subset* dari |
| $\in$ | : Elemen dari |
| $\forall$ | : Untuk semua |
| $\nexists$ | : Tidak terdapat |
| $\wedge$ | : Konjungsi logis yang berarti “dan” |

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terkenal dengan sebutan negara maritim. Hal itu dikarenakan Indonesia memiliki wilayah perairan yang cukup luas. Farhani (2022) menjelaskan bahwa wilayah Indonesia memiliki luas perairan sebesar 7,9 juta kilometer persegi. Indonesia juga memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia yang mencapai 108 ribu kilometer (World Bank, 2021). Oleh karena itu, Indonesia memiliki sumber daya kelautan yang melimpah berupa laut yang luas dan potensi yang tinggi.

Salah satu potensi sumber daya kelautan adalah potensi perikanan yang tersebar di seluruh pesisir Indonesia, baik dari jenis keanekaragamannya hingga jumlahnya. Letak geografis Indonesia yang strategis menganugerahkan keanekaragaman hayati yang besar dan menjadikan Indonesia sebagai produsen ikan kedua terbesar di dunia (Food and Agriculture Organization, 2021). Hampir seluruh wilayah di Indonesia memiliki potensi perikanan pelagis (Handoyo, 2021). Selain jenis ikan tersebut, ikan bandeng dan udang merupakan jenis ikan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat pesisir Indonesia.

Indonesia seharusnya dapat memanfaatkan sumber daya kelautan terutama potensi perikanan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan dan Perikanan, perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran, yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan. Dengan memperhatikan berbagai aspek perikanan, termasuk perikanan tangkap dan budidaya serta industri pengolahan ikan, Indonesia dapat menciptakan peluang ekonomi yang berkelanjutan.

Namun, perikanan Indonesia belum optimal dalam meningkatkan pembangunan ekonomi nasional. Produk Domestrik Bruto (PDB) atas Dasar Harga

Berlaku Tahun 2022 subsektor perikanan memiliki nilai sebesar 2,58% (Pusat Data, Statistik dan Informasi, 2024). Persentase tersebut menunjukkan kontribusi sektor perikanan terhadap pembangunan ekonomi nasional. Selain itu, persentase tersebut juga lebih rendah dibandingkan kontribusi subsektor lain pada sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, yaitu tanaman perkebunan sebesar 3,76%.

Salah satu penyebab pemanfaatan ekonomi perikanan Indonesia belum optimal adalah potensi setiap provinsi di Indonesia berbeda-beda. Kondisi dan lokasi suatu wilayah berkontribusi pada peningkatan produksi hasil perikanan di Indonesia karena setiap wilayah memiliki kawasan penangkapan dengan karakteristik yang berbeda-beda. Hal tersebut menunjukkan bahwa diperlukan campur tangan pemerintah dalam perencanaan yang dapat meningkatkan ekonomi perikanan melalui kebijakan yang akan dilaksanakan. Untuk menghasilkan perencanaan yang dapat meningkatkan ekonomi perikanan, diperlukan analisis untuk mengidentifikasi pemetaan potensi ekonomi perikanan Indonesia.

Salah satu analisis yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemetaan potensi ekonomi perikanan Indonesia adalah *biclustering*. *Biclustering* bekerja dengan cara menemukan submatriks atau *bicluster*, melalui proses identifikasi baris dan kolom yang memiliki kemiripan karakteristik yang sama (Putri, Irfani, & Sartono, 2021). Baris pada matriks data menunjukkan objek penelitian, sementara kolom menunjukkan variabel penelitian. Pontes, Giráldez, & Aguilar-Ruiz (2015) menyebutkan sejumlah algoritma yang telah berkembang dalam menemukan *bicluster*, antara lain *Binary Inclusion Maximal* (Bimax), Iterative Signature Algorithm (ISA), Cheng and Church (CC), Plaid Models, dan berbagai algoritma lainnya.

Bimax tergolong algoritma yang sederhana karena menerapkan data biner dalam menemukan submatriks sebagai hasil *bicluster*. Algoritma Bimax tergolong cepat dan tepat dalam menghasilkan *bicluster* sehingga dapat menjadi referensi pembanding bagi algoritma lainnya. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan sebagai Bimax yang memungkinkan terbentuknya *bicluster* yang tumpang tindih. Setelah itu, Kaiser (2011) mengembangkan algoritma BCBimax untuk menghindari

adanya tumpang tindih dari *bicluster* yang terbentuk ketika menggunakan algoritma Bimax.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, bagaimanakah implementasi *biclustering* menggunakan algoritma BCBimax dalam pemetaan potensi ekonomi perikanan Indonesia?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini berkaitan dengan rumusan masalah yang telah dibuat. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengelompokkan provinsi berdasarkan kemiripan potensi ekonomi perikanan secara simultan menggunakan *biclustering* dengan algoritma BCBimax.
2. Memetakan potensi ekonomi perikanan Indonesia berdasarkan *bicluster* yang dihasilkan algoritma BCBimax.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah implementasi *biclustering* menggunakan algoritma BCBimax dengan data sekunder tahun 2022 yang diperoleh dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Variabel yang digunakan terkait ekonomi perikanan dari 34 provinsi yang ada di Indonesia, yaitu Produksi Perikanan Tangkap ($X_1$), Produksi Perikanan Budidaya Pembesaran ($X_2$), Rumah Tangga Perikanan Tangkap ($X_3$), Rumah Tangga Perikanan Budidaya ($X_4$), Unit Pengolahan Ikan ($X_5$), Angka Konsumsi Ikan ($X_6$), Ekspor Hasil Perikanan ($X_7$), Nilai Tukar Nelayan ($X_8$), dan Nilai Tukar Pembudidaya Ikan ($X_9$).

## 1.5 Tinjauan Pustaka

Koesnadi, Handayani, Marwanda, Qomaryah, Amelia, Mardianto, & Ana (2023) mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan proyeksi sektor unggulan dalam indikator *blue economy* menggunakan analisis *Cluster Hierarki* dengan metode *Average Linkage*. Penelitian ini menemukan jumlah *cluster* optimal sebanyak 3 dengan nilai Pseudo-F tertinggi sebesar 6,264. Kemudian, ketiga *cluster*

dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Jawa Timur dan Jawa Tengah merupakan wilayah dengan tingkat capaian indikator *blue economy* yang tinggi. Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan termasuk dalam wilayah dengan tingkat capaian indikator *blue economy* yang sedang, serta 30 provinsi lainnya yang masih dikategorikan rendah. Maka dari itu, strategi kebijakan yang sesuai dengan karakteristik setiap *cluster* perlu dilakukan agar upaya memulihkan perekonomian dan mewujudkan Indonesia yang biru secara berkelanjutan dapat berlangsung secara maksimal dan efisien.

Butar (2023) mengelompokkan potensi ekonomi kelautan di Indonesia tahun 2021. Penelitian ini membandingkan antara metode *hierarchical clustering* yaitu *Complete Linkage*, *Single Linkage*, *Average Linkage*, dan *Ward* dengan metode *non-hierarchical clustering* yaitu *K-Means*, *K-Medoids*, dan *Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise* (DBSCAN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelompokan terbaik berasal dari metode *Average Linkage* dengan nilai *internal cluster dispertion rate* paling kecil dibandingkan metode lainnya. Pengelompokan menghasilkan menghasilkan 2 *cluster*. *Cluster* pertama beranggotakan 30 provinsi dengan potensi ekonomi kelautan yang perlu ditingkatkan. Sedangkan, *cluster* kedua beranggotakan 4 provinsi dengan potensi ekonomi kelautan yang tinggi.

Perikanan tangkap di Indonesia dikelompokkan secara simultan berdasarkan objek berupa provinsi dan variabel berupa volume produksi tiap jenis ikan melalui *biclustering* (Wulandari, Sumertajaya, & Aidi, 2023). Penelitian ini menggunakan algoritma BCBimax yang mencari submatriks berdasarkan elemen 1 dari matriks data biner yang terbentuk. Matriks data biner dibentuk menggunakan median masing-masing variabel sebagai ambang batasnya. Algoritma BCBimax menemukan 11 *bicluster* yang optimal dalam mengelompokkan data perikanan tangkap dengan nilai *average residu* (ASR) sebesar 0,405. Hasil perhitungan tersebut paling kecil berdasarkan kombinasi minimal dua baris dan dua kolom dalam penentuan *bicluster* optimal.

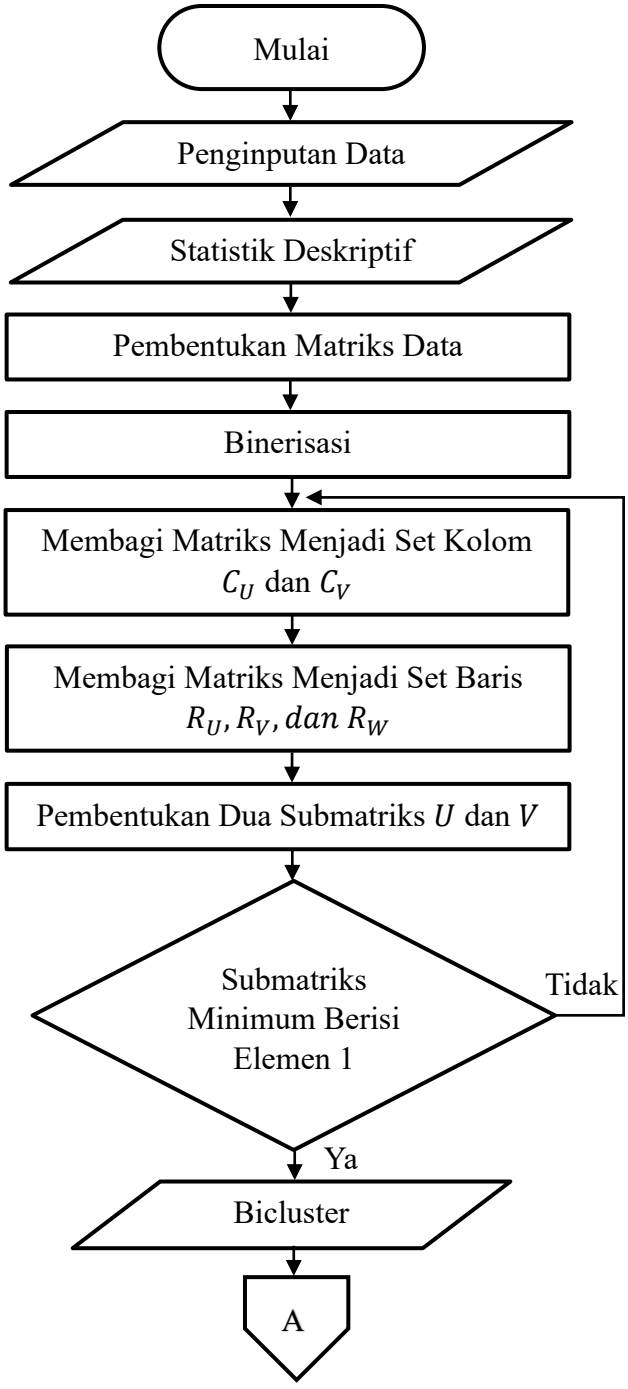
Aidi Wulandari, Oktarina, Aditra, Ernawati, Efriwati, Nurjanah, Rachmawati, Julianti, Sundari, Retiaty, Arifin, Dewi, Nazaruddin, Salimar, Fuada, Widodo, Setyawati, Nurhidayati, Sudikno, Irawan, & Widoretno (2023) mengidentifikasi data sekunder mengenai penyakit menular utama dari Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) mencakup 34 provinsi di Indonesia. Penelitian ini menggunakan algoritma BCBimax untuk mengelompokkan penyakit menular paling umum di Indonesia (Infeksi Saluran Pernapasan Akut atau ISPA, pneumonia, diare, tuberkulosis, hepatitis, malaria, dan filariasis) berdasarkan provinsi. ISPA, pneumonia, dan diare dibagi menjadi infeksi balita dan dewasa, sehingga menjadi 10 penyakit menular. *Bicluster* yang dibentuk adalah 8 yang terdiri dari satu *bicluster* dengan 7 penyakit dimana tingkat penyakit sedang sampai tinggi, dua *bicluster* dengan 5 penyakit, satu *bicluster* dengan 3 penyakit, tiga *bicluster* dengan 2 penyakit, dan yang terakhir hanya mencakup diare pada orang dewasa.

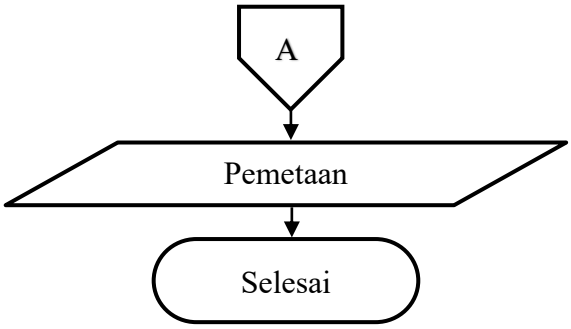
## 1.6 Metodologi Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan analisis statistik deskriptif terlebih dahulu terhadap data dalam penelitian. Setelah itu, dilakukan pembentukan matriks dari data tersebut. Selanjutnya, matriks dilakukan binerisasi dengan ambang batas berupa median dari masing-masing variabel. Diasumsikan dua kemungkinan, yaitu direpresentasikan dengan 1 saat suatu elemen bernilai lebih besar dari median variabelnya dan direpresentasikan dengan 0 saat sebaliknya.

Setelah menjadi matriks biner, matriks dilakukan pemilihan baris acak yang berisi campuran antara elemen 1 dan elemen 0. Kemudian, matriks tersebut dibagi menjadi dua set kolom, yaitu $C_U$ dan $C_V$, dengan ketentuan baris awal pada kolom $C_U$ berisi elemen 1. Matriks biner juga dibagi menjadi tiga set baris, yaitu $R_U$ adalah baris-baris yang berisi elemen 1 di kolom $C_U$, $R_W$ adalah baris-baris yang berisi elemen 1 di kolom $C_U$ dan $C_V$, serta $R_V$ adalah baris-baris yang berisi elemen 1 di kolom $C_V$. Selanjutnya, dua submatriks dibentuk dari gabungan set kolom dan set baris, yaitu submatriks $\boldsymbol{U}$ dan $\boldsymbol{V}$.

Proses di atas dilakukan kembali pada submatriks $\boldsymbol{U}$ dan $\boldsymbol{V}$ serta terus berlanjut hingga ditemukan submatriks minimum yang berisi elemen 1. Submatriks yang berisi elemen 1 akan disimpan sebagai hasil *bicluster* dan dihapus set barisnya dari matriks data. Setelah diperoleh hasil seluruh *bicluster*, dilakukan pemetaan potensi ekonomi perikanan Indonesia berdasarkan *bicluster*. Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini dapat dilihat melalui diagram alir pada Gambar 1. 1.






**Gambar 1. 1** *Flowchart* Metodologi Penelitian