

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kriminalitas merupakan salah satu persoalan sosial yang dihadapi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia [1]. Secara umum, kriminalitas atau tindak kejahatan dapat diartikan sebagai tindakan yang melanggar hukum, peraturan, norma, dan nilai-nilai yang berlaku dalam masyarakat [2]. Dampak dari tindakan ini tidak hanya merugikan secara materi, tetapi juga mengancam keselamatan nyawa seseorang dan menimbulkan ketidaknyamanan pada kehidupan masyarakat, seperti menyebabkan keresahan, ketakutan, dan kekhawatiran [1]. Selain itu, terdapat berbagai faktor yang dapat mendorong seseorang untuk melakukan tindak kejahatan, contohnya tekanan ekonomi, ketidakadilan sosial, atau pengaruh lingkungan sekitar [2]. Di Indonesia tingkat kriminalitas bervariasi antar provinsi dan hal tersebut menjadi masalah serius yang membahayakan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat [3].

Menurut data yang diperoleh dari Bisnis Indonesia Resources Center (BIRC), indeks kejahatan di Indonesia pada tahun 2023 menduduki peringkat kedua diantara negara-negara di Asia Tenggara. Tercatat sebesar 6,85 poin indeks kejahatan terorganisir di Indonesia. Sementara itu, data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik dalam Statistik Kriminal tahun 2024 menunjukkan bahwa jumlah kejahatan (*Crime Total*) pada tahun 2023 sebanyak 584.991 kasus. Kasus ini meningkat tinggi dibandingkan tahun 2022 sebanyak 327.965 kasus. Pada tahun 2023, untuk jumlah kasus yang diselesaikan (*Crime Cleared*) sebanyak 299.517 kasus, sedangkan tahun 2022 jumlah kasus yang diselesaikan (*Crime Cleared*) sebanyak 142.174 kasus [4]. Selisih antara jumlah kasus yang terjadi dan yang terselesaikan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar dalam penanganan tindak kejahatan di Indonesia.

Tingginya kasus kejahatan dan rendahnya jumlah kasus yang terselesaikan menunjukkan bahwa persoalan kriminalitas tidak hanya terkait dengan frekuensi kejahatan, tetapi juga dengan belum optimalnya pemahaman mengenai pola

kejahatan terbentuk antar provinsi. Setiap provinsi memiliki karakteristik yang berbeda, namun perbedaan tersebut belum tergambar jelas dalam bentuk kelompok yang dapat membantu analisis lebih lanjut. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis yang dapat memetakan pola kriminalitas secara lebih terarah melalui pendekatan pengelompokan (*clustering*). Dengan *clustering*, provinsi-provinsi dapat dikelompokkan berdasarkan kemiripan karakteristik sehingga terlihat pola kejahatan yang lebih menonjol di tiap daerah.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] menggunakan variabel jumlah kasus narkoba dan menghasilkan empat klaster. Selanjutnya, penelitian [6] menggunakan beberapa variabel kriminalitas, yaitu kejahatan terhadap nyawa, kejahatan terhadap fisik, kejahatan terhadap kesusilaan, kejahatan terhadap kemerdekaan orang, kejahatan dengan perampasan atau hak milik, kejahatan dengan perampasan disertai kekerasan, persentase pelaporan tindak kejahatan kepada kepolisian, dan risiko penduduk mengalami kejahatan per 1000 penduduk. Hasil evaluasi menunjukkan jumlah klaster optimal sebanyak dua dan tiga dengan nilai *silhouette index* sebesar 0,19. Sementara itu, penelitian [7] menggunakan variabel kejahatan terhadap nyawa, kejahatan terhadap fisik, dan kejahatan terhadap kesusilaan, menghasilkan tiga klaster dengan nilai rata rata *silhouette coefficient* sebesar 0,8322.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka penelitian ini menggunakan sembilan variabel yang merupakan gabungan dari variabel yang sudah pernah digunakan. Variabel tersebut meliputi jumlah kejahatan terhadap nyawa, kejahatan terhadap fisik, kejahatan terhadap kesusilaan, kejahatan terhadap hak milik, kejahatan terkait narkoba, kejahatan terkait penipuan, jumlah kasus yang berhasil diselesaikan, selang waktu terjadinya kejahatan, dan risiko penduduk terkena kejahatan. Dengan menggabungkan variabel dari beberapa penelitian terdahulu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kriminalitas yang lebih lengkap dan menunjukkan perbedaan pola kejahatan antar wilayah dengan lebih jelas.

Penelitian yang dilakukan oleh [8] melakukan klasterisasi tindak kriminalitas di Provinsi Jawa Barat menggunakan metode *K-Medoids* pada data tahun 2019

sampai 2021 dengan sembilan jenis tindak kriminalitas, yaitu pencurian, penipuan, penganiayaan, pembakaran, pemerkosaan, pengedar atau penyalahgunaan narkoba, perjudian, pembunuhan, dan perdagangan manusia. Hasil evaluasi menunjukkan terbentuk dua klaster, yaitu kategori aman dan rawan, dengan nilai *Davies Bouldin Index* sebesar 0,761. Selanjutnya, penelitian [9] menerapkan metode *K-Means* untuk mendukung strategi promosi kampus IBISA dengan objek data mahasiswa baru tahun 2022 dan 2023, penelitian ini menghasilkan dua klaster melalui tiga kali pengujian dengan *centroid* awal yang ditentukan secara acak. Penelitian [7] mengkaji klaster daerah kesejahteraan di Jawa Timur pada masa pandemi Covid 19 menggunakan metode *Fuzzy C Means* berdasarkan data indikator tahun 2020, dengan hasil seluruh indeks validitas klaster menunjukkan jumlah klaster optimal sebanyak dua. Sementara itu, penelitian [11] membandingkan algoritma DBSCAN dan SOM untuk *clustering* data gempa bumi, dan menunjukkan bahwa SOM menghasilkan kinerja yang lebih baik dengan nilai *silhouette coefficient* sebesar 0,717 dibandingkan DBSCAN sebesar 0,677.

Secara umum, metode *K-Means* dan *K-Medoids* cukup sering digunakan, namun memiliki keterbatasan karena jumlah klaster harus ditentukan di awal, sensitif terhadap *outlier*, dan kurang optimal pada data berdimensi tinggi. *Fuzzy C-Means* juga bergantung pada penentuan pusat dan jumlah klaster sejak awal proses. Di sisi lain, DBSCAN memerlukan penentuan parameter *eps* dan *minPts* yang tepat, serta kurang sesuai untuk data dengan kepadatan yang bervariasi atau berdimensi tinggi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Self Organizing Map* karena mampu memetakan pola data secara otomatis, lebih fleksibel dalam menangani data kompleks dan noise, serta dapat memberikan visualisasi yang memudahkan interpretasi hasil pengelompokan.

Beberapa penelitian terdahulu juga telah menerapkan metode *Self Organizing Map* dalam analisis data sosial dan kriminalitas. Penelitian [10] mengelompokkan kabupaten di Provinsi NTT menjadi empat klaster menggunakan SOM berdasarkan indikator sosial. Selanjutnya, penelitian [6] menerapkan kombinasi SOM dan *K-Means* untuk menganalisis tingkat kerentanan kejahatan di DIY, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, dan menghasilkan dua klaster dengan nilai *silhouette index* sebesar

0,19. Penelitian [5] juga menggunakan SOM untuk mengelompokkan wilayah penyalahgunaan narkoba di Aceh Tenggara dan memperoleh empat kluster. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode SOM mampu digunakan dengan baik pada berbagai jenis data sosial dan kriminalitas serta memberikan hasil pengelompokan yang dapat diinterpretasikan dengan jelas.

Self Organizing Map (SOM) merupakan salah satu metode pembelajaran tanpa pengawasan (*unsupervised learning*) yang efektif dalam melakukan klasterisasi data. SOM bekerja dengan memetakan data berdimensi tinggi ke dalam representasi dua dimensi tanpa kehilangan informasi penting, sehingga memudahkan interpretasi[3]. Namun, hasil SOM sangat dipengaruhi oleh pengaturan awal seperti ukuran *grid*, nilai *learning rate*, dan *sigma*[11]. Jika parameternya tidak optimal, hasil klasterisasi bisa kurang akurat atau tidak mencerminkan pola sebenarnya. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini menggabungkan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) dengan *Self Organizing Map* (SOM). *Particle Swarm Optimization* (PSO) adalah algoritma optimasi yang meniru perilaku kawanan burung atau ikan dalam mencari posisi terbaik di suatu ruang solusi[12]. Setiap partikel mewakili kandidat solusi yang “bergerak” mengikuti pengalaman terbaik dirinya (*personal best*) dan kelompoknya (*global best*), sehingga diperoleh kombinasi parameter paling optimal[11]. Penelitian yang dilakukan oleh [11] menunjukkan kombinasi SOM dan PSO terbukti mampu meningkatkan kualitas pengelompokan dengan menghasilkan nilai validasi kluster yang lebih baik dibandingkan SOM tanpa optimasi. Hasil evaluasi menggunakan *Davies Bouldin Index* pada pembentukan dua kluster menunjukkan nilai sebesar 0,7803.

Berdasarkan uraian di atas, urgensi penelitian ini terletak pada penggabungan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Self-Organizing Map* (SOM) untuk menghasilkan klasterisasi data kriminalitas. Pembaruan penelitian ini ditunjukkan melalui penerapan kombinasi PSO–SOM, di mana PSO berperan untuk mengoptimalkan parameter awal SOM, seperti ukuran *grid*, nilai *learning rate*, dan *sigma*. *Research gap* yang diangkat dalam penelitian ini berkaitan dengan keterbatasan penelitian terdahulu yang umumnya hanya menggunakan satu

algoritma dan belum mengeksplorasi optimasi parameter secara bersamaan. Selain itu penelitian ini juga dilengkapi dengan pengembangan aplikasi berbasis Streamlit sebagai *Graphical User Interface* (GUI) yang berfungsi untuk menyajikan hasil klasterisasi dalam bentuk visual yang lebih mudah dipahami, seperti tabel dan grafik, serta memungkinkan pengguna untuk meninjau pola kriminalitas pada setiap klaster. Melalui pendekatan ini, hasil pengelompokan tidak hanya diharapkan lebih akurat, informatif, tetapi juga lebih mudah diinterpretasikan dan dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan penanggulangan kejahatan di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menghasilkan algoritma *Self Organizing Map* untuk mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas?
2. Bagaimana menghasilkan Particle Swarm Optimization untuk mengoptimalkan parameter pada algoritma Self Organizing Map dalam mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas?
3. Bagaimana *Davies Bouldin Index* dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas hasil klasterisasi *Self Organizing Map* dalam mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia?
4. Bagaimana merancang *Graphical User Interface* (GUI) untuk mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas?

1.3. Batasan Masalah

Batasan yang ditetapkan pada masalah yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mencakup 34 provinsi di Indonesia dengan variabel yang

digunakan meliputi jumlah kejahatan menurut jenis kejahatan dan indikator kriminalitas.

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data tahun 2023 yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, yaitu Statistik Kriminal tahun 2024.
3. *Graphical User Interface (GUI)* yang dirancang dalam penelitian ini berbasis *website* dan hanya dapat dijalankan secara lokal pada perangkat pengguna.

1.4. Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan algoritma *Self Organizing Map* untuk mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas.
2. Menghasilkan *Particle Swarm Optimization* untuk mengoptimalkan parameter pada algoritma *Self Organizing Map* dalam mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas.
3. Mengetahui hasil dan karakteristik dari pengelompokan setiap provinsi di Indonesia berdasarkan data kriminalitas dengan menerapkan *Self Organizing Map* dan *Particle Swarm Optimization*.
4. Mengimplementasikan *Graphical User Interface (GUI)* untuk mengelompokkan setiap provinsi di Negara Indonesia berdasarkan data kriminalitas.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik untuk bidang keilmuan, masyarakat, maupun pemerintah, sebagai berikut:

1. Bagi bidang keilmuan

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan algoritma *Self Organizing Map* untuk

mengelompokkan data kriminalitas yang memiliki banyak variabel. Selain itu, penelitian ini menambah wawasan mengenai penggunaan *Particle Swarm Optimization* dalam menentukan parameter terbaik SOM agar pola klaster yang dihasilkan lebih stabil. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan akademik bagi peneliti berikutnya yang meneliti topik klasterisasi dan optimasi parameter.

2. Bagi masyarakat

Hasil dari penelitian ini menyajikan gambaran mengenai perbedaan karakteristik kriminalitas antarprovinsi di Indonesia. Informasi tersebut dapat membantu masyarakat memahami kondisi kriminalitas di lingkungannya secara lebih menyeluruh, sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dan kesadaran dalam menghadapi potensi tindak kejahatan.

3. Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pemerintah, khususnya dalam memahami pola kriminalitas antarprovinsi berdasarkan hasil klasterisasi. Informasi ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan kebijakan, penyusunan strategi pencegahan, serta penentuan prioritas penanganan kriminalitas yang lebih tepat sasaran.

Halaman ini sengaja dikosongkan