

# Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar Berdasarkan Kluster DBSCAN

Afif Al Asad <sup>1)</sup>, Sri Wulandari <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik Universitas Mandiri  
Kampung Ciantra, Ciantra, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat

<sup>2)</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik Universitas Mandiri  
Kampung Nagrak, Nagrak, Kec. Ciater, Kabupaten Subang, Jawa Barat  
E-Mail : 4fif4l@gmail.com <sup>1)</sup>; sriiwlndriiii@gmail.com<sup>2)</sup>;

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi yang dapat mengidentifikasi wilayah potensial pasar dengan memanfaatkan algoritma DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise). DBSCAN digunakan untuk mengelompokkan lokasi pelanggan berdasarkan kepadatan spasial tanpa perlu menentukan jumlah kluster di awal. Sistem ini dibangun untuk membantu perusahaan dalam memetakan konsentrasi pelanggan dan mengidentifikasi area yang belum tergarap. Hasil dari sistem ini divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif berbasis web menggunakan Google Maps API. Uji coba dilakukan pada data pelanggan dari sebuah perusahaan ritel, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi wilayah padat dan wilayah baru yang potensial secara efektif.

Kata Kunci – DBSCAN, sistem informasi, klusterisasi, wilayah pasar, data spasial, pemetaan pelanggan

## ABSTRACT

*This study aims to develop an information system that can identify potential market areas by utilizing the DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) algorithm. DBSCAN is used to group customer locations based on spatial density without having to determine the number of clusters at the beginning. This system is built to help companies map customer concentration and identify untapped areas. The results of this system are visualized in the form of a web-based interactive map using the Google Maps API. The trial was conducted on customer data from a retail company, and the results showed that the system was able to identify dense areas and potential new areas effectively.*

*Keywords – DBSCAN, information system, clustering, market area, spatial data, customer mapping*

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dalam era transformasi digital saat ini, data menjadi salah satu aset paling berharga bagi perusahaan. Salah satu jenis data yang semakin banyak digunakan adalah data spasial atau data berbasis lokasi. Informasi tentang lokasi pelanggan, intensitas transaksi di wilayah tertentu, dan pola penyebaran konsumen dapat menjadi landasan penting dalam menyusun strategi bisnis, khususnya dalam bidang pemasaran dan ekspansi wilayah pasar. Namun, tantangan utama yang dihadapi perusahaan adalah bagaimana mengelola dan menganalisis data lokasi tersebut secara efektif untuk menghasilkan informasi yang bermakna. Banyak perusahaan memiliki

data pelanggan dalam jumlah besar, namun belum memanfaatkannya untuk menganalisis distribusi spasial secara menyeluruh. Hal ini menyebabkan potensi pasar yang tersembunyi tidak dapat teridentifikasi dengan baik.

Salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan pola kepadatan adalah DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise). Algoritma ini memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi kluster-kluster data dengan bentuk yang tidak teratur serta mendeteksi titik-titik yang tidak masuk ke dalam kluster mana pun (noise atau outlier). Hal ini membuat DBSCAN sangat cocok untuk data spasial seperti lokasi pelanggan yang sering

kali tersebar secara tidak merata.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem informasi berbasis web yang memanfaatkan algoritma DBSCAN untuk mendeteksi wilayah-wilayah potensial pasar berdasarkan data lokasi pelanggan. Sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi daerah dengan konsentrasi pelanggan tinggi, mendeteksi wilayah baru yang mulai berkembang, serta memberikan visualisasi yang memudahkan dalam pengambilan keputusan. Dengan sistem ini, perusahaan dapat merancang strategi pemasaran yang lebih terarah dan efisien, serta mengalokasikan sumber daya ke wilayah yang benar-benar memiliki potensi pasar.

### B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam jurnal tentang "Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar Berdasarkan Klaster DBSCAN" dapat diformulasikan sebagai berikut:

- a) Bagaimana merancang sistem informasi yang mampu memvisualisasikan persebaran pelanggan berdasarkan data lokasi geografis? Bagaimana teknologi blockchain dapat mengatasi tantangan keamanan data yang dihadapi oleh sistem informasi akuntansi tradisional?
- b) Bagaimana algoritma DBSCAN dapat diterapkan untuk mengelompokkan data pelanggan berdasarkan kepadatan wilayah (density-based clustering)?
- c) Bagaimana sistem informasi yang dibangun dapat mengidentifikasi wilayah dengan potensi pasar tinggi dan wilayah yang belum tergarap secara efektif?
- d) Seberapa akurat dan efektif sistem informasi ini dalam mendukung pengambilan keputusan strategis perusahaan terkait ekspansi dan pemasaran wilayah?

Dengan merumuskan pertanyaan-pertanyaan ini, penelitian diharapkan dapat menyelidiki secara mendalam manfaat potensial dan tantangan yang perlu diatasi dalam mengadopsi teknologi blockchain dalam sistem informasi akuntansi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga bagi organisasi dan praktisi akuntansi dalam mengambil

keputusan terkait penerapan teknologi blockchain yang tepat dan strategis dalam upaya meningkatkan efisiensi dan keamanan proses akuntansi.

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam jurnal tentang "Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar Berdasarkan Klaster DBSCAN" adalah sebagai berikut:

1. Membangun sistem informasi yang mampu memvisualisasikan persebaran pelanggan berdasarkan data lokasi geografis secara interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis web yang menyajikan data pelanggan dalam bentuk visual pada peta digital. Visualisasi ini penting agar pengguna dapat memahami sebaran geografis pelanggan secara intuitif dan efisien, sehingga memudahkan analisis pola distribusi pelanggan.
2. Menerapkan algoritma DBSCAN untuk melakukan klusterisasi data pelanggan berdasarkan tingkat kepadatan spasial tanpa perlu menentukan jumlah kluster secara eksplisit. Algoritma DBSCAN dipilih karena kemampuannya dalam menemukan kluster dengan bentuk dan ukuran yang tidak beraturan serta dalam mendeteksi outlier (noise). Tujuan ini fokus pada penerapan DBSCAN untuk membagi data lokasi pelanggan menjadi kelompok-kelompok yang representatif berdasarkan kepadatan, tanpa harus menentukan jumlah kluster sebelumnya seperti pada K-Means.
3. Mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan konsentrasi pelanggan tinggi sebagai potensi pasar, serta mengenali area yang belum tergarap sebagai peluang ekspansi. Dengan adanya hasil klusterisasi, sistem dapat menyoroti area dengan banyak pelanggan (wilayah padat) sebagai kandidat lokasi potensial untuk strategi pemasaran atau pembukaan cabang baru. Sebaliknya, wilayah dengan sedikit atau tanpa pelanggan yang berada di sekitar kluster lain dapat dipertimbangkan sebagai target promosi karena berpotensi berkembang.
4. Mengevaluasi efektivitas sistem informasi dalam mendukung proses

pengambilan keputusan strategis perusahaan, khususnya dalam perencanaan pemasaran dan distribusi wilayah. Penelitian ini juga bertujuan mengukur seberapa jauh sistem yang dibangun dapat membantu manajemen perusahaan dalam membuat keputusan bisnis berbasis lokasi. Evaluasi dilakukan melalui uji coba sistem menggunakan data nyata dan analisis hasilnya terhadap potensi peningkatan efisiensi pemasaran dan distribusi.

Dengan tujuan-tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang potensi penerapan teknologi blockchain dalam sistem informasi akuntansi, serta memberikan panduan bagi organisasi dalam menghadapi tantangan dan mengambil keputusan strategis terkait dengan adopsi teknologi ini.

#### D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tentang "Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar Berdasarkan Kluster DBSCAN" adalah sebagai berikut:

1. Memberikan dukungan pengambilan keputusan berbasis lokasi bagi perusahaan:

Sistem informasi yang dibangun memberikan informasi visual mengenai lokasi kluster pelanggan dan wilayah potensial. Hal ini membantu manajer atau pimpinan perusahaan dalam merancang strategi pemasaran, distribusi, dan ekspansi wilayah secara lebih terarah dan berdasarkan data konkret.

2. Memudahkan identifikasi wilayah dengan konsentrasi pelanggan tinggi maupun yang belum tergarap:

Dengan penerapan DBSCAN, perusahaan dapat dengan mudah mengetahui wilayah mana saja yang memiliki banyak pelanggan (high-density) dan mana yang masih jarang (low-density atau noise). Ini penting untuk menemukan peluang pasar baru dan menghindari pemborosan sumber daya di lokasi yang kurang strategis.

3. Menghadirkan sistem informasi visual berbasis peta interaktif:

Visualisasi menggunakan peta

interaktif (seperti Google Maps API) memudahkan pengguna non-teknis untuk memahami hasil analisis. Manfaat ini sangat terasa dalam praktik bisnis karena meminimalisir interpretasi data yang keliru atau terlalu teknis.

4. Menunjukkan keunggulan algoritma DBSCAN dalam menangani data spasial yang tidak beraturan:

Penelitian ini juga memperlihatkan bagaimana DBSCAN dapat digunakan secara efektif untuk data dunia nyata yang tidak terdistribusi secara merata. Hal ini bisa menjadi referensi untuk pengembangan sistem klusterisasi data spasial di bidang lain seperti kesehatan, pendidikan, atau transportasi.

5. Mendorong pemanfaatan data pelanggan secara maksimal melalui analisis spasial: Banyak perusahaan belum memanfaatkan data lokasi pelanggan secara optimal. Penelitian ini mendorong penggunaan pendekatan data-driven untuk mendapatkan insight strategis yang lebih bernilai dari data yang sebenarnya sudah dimiliki.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konsep Dasar Deteksi Wilayah Potensial Pasar

Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar merupakan suatu sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan area geografis yang memiliki potensi pasar tinggi berdasarkan analisis data spasial dan non-spasial. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan bisnis, khususnya dalam penentuan lokasi strategis untuk ekspansi pasar, distribusi produk, atau pembukaan cabang usaha.

### B. Analisis Lokasi Pasar dan Potensial Wilayah

Penentuan wilayah potensial pasar sangat penting dalam kegiatan pemasaran karena dapat meningkatkan efektivitas penjualan dan efisiensi distribusi produk. Menurut Kotler dan Keller (2016), pemilihan lokasi pasar harus mempertimbangkan faktor-faktor demografi, aksesibilitas, serta potensi ekonomi di wilayah tersebut. Teknologi geospasial dan pemetaan digital juga kini dimanfaatkan dalam pemetaan wilayah

potensial pasar.

### C. Data Mining dan Clustering

Data mining adalah proses menggali pola atau informasi tersembunyi dari sejumlah besar data. Salah satu metode yang digunakan adalah clustering, yaitu pengelompokan data berdasarkan kesamaan tertentu. Clustering berguna dalam segmentasi pasar atau wilayah geografis untuk memahami pola distribusi data.

### D. Algoritma DBSCAN

DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) adalah algoritma clustering berbasis kepadatan yang efektif untuk menemukan kluster dengan bentuk arbitrer dan mengidentifikasi noise (data outlier). DBSCAN bekerja dengan dua parameter utama: *eps* (radius tetangga) dan *minPts* (jumlah minimum titik untuk membentuk kluster).

Menurut Ester et al. (1996), DBSCAN lebih unggul dalam mendeteksi kluster pada data spasial atau geografis, menjadikannya pilihan tepat dalam pemetaan wilayah potensial pasar.

### E. Sistem Informasi Berbasis Geospasial

Sistem informasi geografis (SIG) atau GIS mendukung analisis spasial dengan data yang memiliki komponen lokasi. Dalam konteks deteksi wilayah pasar, GIS dapat digunakan untuk memetakan hasil clustering dari DBSCAN sehingga pengambilan keputusan dapat berbasis visualisasi data geografis.

### F. Tantangan Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar Berdasarkan Kluster DBSCAN

Penerapan Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar berbasis kluster DBSCAN menghadapi sejumlah tantangan yang kompleks. Salah satu tantangan utama adalah penentuan parameter *eps* dan *minPts* yang sangat sensitif dan membutuhkan eksperimen berulang agar hasil klusterisasi akurat. Selain itu, kualitas dan kelengkapan data spasial maupun atribut bisnis sangat memengaruhi hasil analisis; data yang tidak akurat atau tidak lengkap dapat menghasilkan keputusan yang menyesatkan. DBSCAN juga memiliki keterbatasan dalam menangani data berskala besar karena beban

komputasi tinggi, serta sulit mengatasi distribusi data yang tidak merata antara wilayah padat dan wilayah jarang. Tantangan lain meliputi kesulitan dalam memvisualisasikan hasil kluster yang kompleks, keterbatasan algoritma dalam memperhitungkan faktor non-spasial seperti daya beli atau kompetitor, serta kebutuhan integrasi dengan sistem lain seperti GIS dan CRM. Di sisi sumber daya manusia, penerapan sistem ini membutuhkan kolaborasi multidisiplin antara analis data, ahli GIS, dan manajer bisnis. Terakhir, penggunaan data lokasi pelanggan juga harus memperhatikan aspek etika dan perlindungan privasi sesuai regulasi yang berlaku.

### G. Studi Kasus Penerapan sistem informasi deteksi wilayah potensial pasar berdasarkan kluster DBSCAN

Beberapa perusahaan retail kebutuhan rumah tangga, menghadapi tantangan dalam menentukan lokasi strategis untuk ekspansi toko baru karena selama ini keputusan didasarkan pada intuisi tanpa dukungan data spasial yang memadai. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan menerapkan sistem informasi deteksi wilayah potensial pasar menggunakan algoritma DBSCAN yang mampu mengelompokkan data pelanggan berdasarkan koordinat geografis dan kepadatan transaksi. Dengan memanfaatkan data lokasi pelanggan, nilai belanja rata-rata, dan frekuensi kunjungan, sistem ini berhasil mengidentifikasi beberapa kluster pelanggan padat yang belum terjangkau oleh outlet perusahaan. Hasil analisis divisualisasikan dalam peta interaktif berbasis GIS, yang memudahkan manajemen dalam melihat wilayah dengan potensi pasar tinggi. Salah satu kluster signifikan ditemukan di pinggiran kota, menunjukkan peluang ekspansi yang sebelumnya tidak terdeteksi. Penerapan sistem ini terbukti lebih efisien dan berbasis data, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.

### H. Ringkasan Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini, telah diulas berbagai konsep dasar deteksi wilayah potensial pasar, Analisis lokasi pasar dan potensial wilayah, serta data mining dan clustering untuk mengelompokkan data. Selain itu,

juga dijelaskan tantangan dan studi kasus penerapan sistem informasi deteksi wilayah potensial pasar berdasarkan klaster DBSCAN. Tinjauan pustaka ini

akan menjadi landasan penting dalam mengidentifikasi potensi dan tantangan penerapan sistem informasi deteksi wilayah potensial pasar berdasarkan klaster DBSCAN, yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini.

### 3. METODE PENELITIAN

#### A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode rekayasa perangkat lunak dan data mining untuk mengembangkan sistem informasi deteksi wilayah potensial pasar berbasis algoritma clustering DBSCAN. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis melalui lima langkah utama: pengumpulan data, pra-pemrosesan data, penerapan algoritma DBSCAN, visualisasi hasil dengan GIS, dan evaluasi sistem.

#### B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian terapan (*applied research*), karena hasil dari penelitian ini berupa pengembangan sistem yang dapat digunakan secara langsung dalam pengambilan keputusan bisnis.

#### C. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari perusahaan retail berupa data pelanggan yang mencakup koordinat lokasi (latitude dan longitude), nilai rata-rata transaksi per bulan, serta frekuensi kunjungan dalam periode tertentu, yang diambil dari sistem keanggotaan dan database transaksi penjualan. Sementara itu, data sekunder digunakan untuk mendukung proses analisis spasial dan visualisasi, seperti peta digital wilayah dari OpenStreetMap, data batas administrasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG), serta literatur ilmiah yang relevan mengenai algoritma DBSCAN dan sistem informasi geografis (GIS). Seluruh data dikompilasi dan

diproses dalam format yang sesuai agar dapat diolah menggunakan metode klasterisasi dan divisualisasikan dalam sistem informasi berbasis peta interaktif.

#### D. Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok utama, yaitu **pengguna sistem** dan **penyedia data**. Pengguna sistem adalah pihak manajemen dan tim pemasaran dari perusahaan retail yang menjadi objek studi kasus, yang berperan dalam menguji sistem informasi yang dikembangkan serta memberikan masukan terkait fungsionalitas, tampilan, dan akurasi hasil klasterisasi wilayah potensial pasar. Sementara itu, penyedia data mencakup tim IT dan pengelola database perusahaan yang menyediakan data pelanggan dan transaksi yang diperlukan dalam proses analisis. Selain itu, partisipan juga meliputi peneliti sebagai pengembang sistem, yang berperan dalam merancang, menerapkan, dan mengevaluasi algoritma DBSCAN serta visualisasi GIS dalam konteks kebutuhan bisnis. Keterlibatan seluruh partisipan ini penting untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun relevan secara teknis dan fungsional sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan.

#### E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode yang saling mendukung.

##### 1) Data Primer

Data primer dikumpulkan dengan teknik dokumentasi, yaitu mengambil data langsung dari sistem internal perusahaan berupa riwayat transaksi pelanggan, lokasi geografis (koordinat), nilai belanja rata-rata, serta frekuensi kunjungan. Pengambilan data dilakukan melalui akses ke database pelanggan dan laporan penjualan dengan izin dari pihak manajemen..

##### 2) Data Sekunder

Untuk memperoleh data sekunder, digunakan teknik studi pustaka, yakni dengan menelaah berbagai sumber referensi seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan dokumentasi teknis yang berkaitan dengan algoritma DBSCAN, sistem informasi

geografis (GIS), serta pemetaan wilayah pasar.

### 3) Wawancara Semi Terstruktur

Selain itu, dilakukan wawancara semi-terstruktur dengan pihak manajemen dan tim pemasaran guna menggali kebutuhan fungsional sistem serta mengevaluasi hasil visualisasi wilayah potensial pasar yang dihasilkan oleh sistem. Kombinasi dari ketiga teknik ini diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan relevan untuk mendukung pengembangan sistem informasi yang efektif.

## F. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan dijalankan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan permasalahan (penentuan lokasi pasar potensial) dan tujuan penelitian (mengembangkan sistem berbasis DBSCAN). Merumuskan permasalahan yang ingin diselesaikan, yaitu bagaimana mendeteksi wilayah pasar potensial secara otomatis berbasis data pelanggan.
2. Menelaah teori DBSCAN, SIG (Sistem Informasi Geografis), dan penelitian sejenis..Melakukan Studi Literatur
3. Merancang arsitektur sistem: input data spasial, proses klusterisasi, dan output visualisasi peta.
4. Mengambil data lokasi (GPS), kependudukan, dan fasilitas dari sumber resmi seperti BPS atau OpenStreetMap.
5. Membersihkan dan memformat data agar siap untuk dianalisis menggunakan algoritma kluster.
6. Menentukan parameter DBSCAN (eps dan minPts), menjalankan klusterisasi, dan mengelompokkan wilayah potensial.
7. Menampilkan hasil kluster dalam bentuk peta interaktif menggunakan alat seperti Leaflet atau QGIS.
8. Menguji sistem dengan data nyata dan mengevaluasi akurasi hasil berdasarkan kondisi lapangan. Mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber terpercaya, seperti literatur dan studi sebelumnya.
9. Menyimpulkan efektivitas metode dan memberikan saran pengembangan lebih lanjut.

## G. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini

dilakukan melalui pendekatan kuantitatif berbasis spasial dengan menggunakan algoritma DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan kepadatan titik data. Data yang dianalisis terdiri dari koordinat lokasi (latitude dan longitude) yang merepresentasikan titik-titik aktivitas ekonomi, permukiman, serta fasilitas publik, yang diperoleh dari sumber seperti OpenStreetMap, Badan Pusat Statistik (BPS), dan data lapangan. Sebelum dianalisis, data dilakukan tahap praproses berupa pembersihan data dari duplikasi dan outlier, transformasi ke dalam format spasial (GeoJSON atau shapefile), serta normalisasi atribut pendukung agar sesuai untuk proses klusterisasi. Pada tahap inti analisis, algoritma DBSCAN dijalankan dengan parameter eps (radius maksimal) dan minPts (jumlah minimal titik dalam radius) yang disesuaikan melalui proses eksperimental untuk menghasilkan kluster yang optimal. Hasil dari proses ini adalah pembentukan kelompok wilayah (kluster) yang memiliki kepadatan aktivitas tinggi dan berpotensi sebagai lokasi pasar, serta identifikasi titik-titik noise yang tidak tergolong dalam kluster karena keterpencilan atau minimnya aktivitas. Hasil klusterisasi ini kemudian divisualisasikan ke dalam sistem informasi geografis untuk memudahkan interpretasi dan pengambilan keputusan.

## H. Validitas dan Keandalan Penelitian

Untuk memastikan kualitas hasil penelitian, aspek validitas dan keandalan data serta metode dianalisis secara menyeluruh. Validitas dalam penelitian ini dijamin melalui penggunaan data sekunder yang bersumber dari lembaga resmi dan terpercaya seperti Badan Pusat Statistik (BPS) dan OpenStreetMap, yang menyediakan informasi spasial dan demografis yang akurat dan terkini. Selain itu, validitas eksternal diperkuat dengan melakukan perbandingan hasil klusterisasi dengan kondisi nyata di lapangan, melalui observasi langsung dan dokumentasi lokasi untuk memastikan bahwa wilayah yang terdeteksi sebagai kluster benar-benar memiliki potensi aktivitas ekonomi atau pasar.

Sementara itu, keandalan (reliabilitas) penelitian dijaga dengan menggunakan

metode analisis data yang terstandarisasi, yaitu algoritma DBSCAN yang bersifat deterministik pada parameter yang sama, sehingga hasil klasterisasi akan konsisten jika proses diulang dengan dataset dan parameter identik. Pengujian parameter DBSCAN (eps dan minPts) dilakukan secara sistematis dan diulang beberapa kali untuk memperoleh konfigurasi yang paling stabil dan representatif. Selain itu, sistem informasi yang dikembangkan juga diuji coba beberapa kali untuk memastikan bahwa hasil visualisasi peta konsisten dan bebas dari kesalahan teknis atau logika sistem. Dengan pendekatan ini, hasil penelitian dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi dan keandalan yang kuat.

### 1. Etika Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menjunjung tinggi prinsip-prinsip etika penelitian, baik dalam pengumpulan data, pengolahan informasi, maupun penyusunan laporan. Seluruh data yang digunakan berasal dari sumber terbuka dan resmi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), OpenStreetMap, serta hasil observasi lapangan yang tidak melibatkan informasi pribadi atau data sensitif individu, sehingga menjaga aspek privasi dan kerahasiaan. Dalam proses pengumpulan data lapangan, apabila melibatkan narasumber atau wawancara informal, partisipasi dilakukan secara sukarela dengan persetujuan sadar (informed consent), serta identitas responden tidak dicantumkan dalam laporan.

Selama proses analisis dan penyusunan hasil, peneliti berkomitmen untuk menjaga kejujuran ilmiah dengan tidak melakukan manipulasi data, serta mencantumkan seluruh sumber referensi secara jelas dan sesuai kaidah akademik, guna menghindari plagiarisme. Penggunaan perangkat lunak dan teknologi pihak ketiga juga mengikuti lisensi yang berlaku. Dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika ini, diharapkan penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan sosial.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Pada bab ini, akan diuraikan hasil dari penelitian mengenai "Sistem Informasi Deteksi Wilayah Potensial Pasar

Berdasarkan Klaster DBSCAN". Data yang diperoleh dari pengumpulan data dan studi dokumen telah dianalisis dengan pendekatan kuantitatif untuk mengidentifikasi temuan yang relevan dengan tujuan penelitian.

1. Sistem informasi berhasil dikembangkan untuk mendeteksi wilayah pasar potensial menggunakan algoritma DBSCAN berbasis data pelanggan perusahaan retail. Penelitian menggunakan data primer berupa lokasi pelanggan (koordinat GPS), nilai transaksi, dan frekuensi kunjungan dari database internal perusahaan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen laporan penjualan serta referensi teoritis terkait DBSCAN dan GIS.
2. Data pelanggan yang digunakan meliputi koordinat geografis (latitude dan longitude), nilai transaksi rata-rata, dan frekuensi kunjungan. DBSCAN digunakan karena mampu mendeteksi pola distribusi pelanggan berdasarkan kepadatan (density) tanpa perlu menentukan jumlah klaster di awal. Pendekatan ini cocok untuk pemetaan wilayah pasar yang tidak selalu terdistribusi secara merata.
3. Proses pra-pemrosesan data dilakukan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar sesuai dengan kebutuhan algoritma DBSCAN. Data dibersihkan dari duplikasi dan nilai kosong, serta dikonversi ke format numerik yang kompatibel dengan algoritma DBSCAN, seperti mengubah alamat menjadi titik koordinat (latitude dan longitude).
4. Parameter DBSCAN yang optimal ditemukan dengan nilai eps sebesar 0.005 dan minPts sebanyak 5, berdasarkan analisis grafik k-distance dan uji coba. Nilai eps (jarak maksimum antara dua titik agar dianggap satu klaster) dan minPts (jumlah minimum titik dalam satu klaster) diuji berkali-kali menggunakan grafik k-distance, hingga diperoleh parameter optimal

- untuk memisahkan kluster secara efektif.
5. Algoritma DBSCAN mengelompokkan pelanggan menjadi beberapa kluster yang menunjukkan konsentrasi tinggi pelanggan di wilayah tertentu. Hasil klusterisasi menunjukkan empat area yang memiliki konsentrasi pelanggan tinggi, yang secara spasial tersebar di wilayah pusat kota dan daerah pinggiran tertentu. Ini menunjukkan potensi besar untuk dijadikan target pasar atau lokasi ekspansi.
  6. Visualisasi peta interaktif menampilkan 4 kluster utama yang merepresentasikan wilayah potensial pasar, dengan masing-masing kluster dilengkapi informasi jumlah pelanggan dan rata-rata transaksi. Analisis statistik menunjukkan bahwa wilayah dengan kluster padat juga memiliki transaksi yang lebih besar dan pelanggan yang lebih sering berkunjung, memperkuat statusnya sebagai pasar potensial.
  7. Hasil klusterisasi memiliki korelasi kuat dengan data penjualan aktual di lapangan, yang membuktikan akurasi sistem dalam mendeteksi wilayah pasar potensial. Hasilnya disajikan dalam antarmuka peta digital yang menampilkan lokasi kluster secara visual, memudahkan pengguna dalam mengenali dan menganalisis area potensial secara geografis.
  8. Sistem mampu mengidentifikasi area baru yang sebelumnya belum dijangkau oleh outlet perusahaan namun memiliki potensi pasar yang tinggi. Kluster yang ditemukan dibandingkan dengan data penjualan riil dan diverifikasi melalui wawancara dengan pihak manajemen. Temuan terbukti konsisten dengan area yang memiliki performa penjualan tinggi.
  9. Umpan balik dari pengguna (manajemen dan tim pemasaran) menunjukkan bahwa sistem ini mempermudah pemahaman distribusi pasar dan mendukung pengambilan keputusan strategis. Selain wilayah

yang sudah dikenal, sistem juga mendeteksi kluster baru di wilayah yang belum pernah dijadikan target, membuka peluang baru untuk ekspansi pasar.

10. Secara keseluruhan, algoritma DBSCAN yang diintegrasikan dengan sistem informasi geografis terbukti efektif dan efisien untuk analisis dan perencanaan pasar. Secara keseluruhan, sistem informasi berbasis DBSCAN ini terbukti mampu memberikan insight berbasis data dan visualisasi yang akurat, membantu pengambilan keputusan strategis dalam pemetaan dan pengembangan wilayah pasar.

## B. Pembahasan

Pada bagian ini, hasil penelitian akan dibahas lebih mendalam untuk mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang potensi dan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam sistem informasi akuntansi.

- a. DBSCAN efektif dalam menganalisis data spasial pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DBSCAN mampu mengelompokkan data berdasarkan kepadatan (density) dan mendeteksi outlier atau noise (data yang tidak termasuk kluster mana pun). Ini sangat cocok untuk data lokasi pelanggan yang sering tidak berdistribusi secara merata.
- b. Pemilihan parameter eps dan minPts sangat berpengaruh terhadap kualitas klusterisasi. Nilai eps menentukan jarak maksimum antar titik dalam satu kluster, dan minPts menentukan jumlah minimum titik dalam kluster. Jika salah memilih, hasil kluster bisa tidak akurat. Oleh karena itu, diperlukan eksplorasi nilai parameter melalui grafik k-distance.
- c. Kluster yang terbentuk mencerminkan konsentrasi pelanggan dan wilayah pasar potensial. Wilayah dengan kluster padat ditemukan memiliki rata-rata transaksi lebih tinggi dan frekuensi kunjungan pelanggan yang intens. Ini mengindikasikan potensi pasar yang besar untuk diprioritaskan oleh perusahaan.
- d. Visualisasi hasil dalam bentuk peta interaktif memudahkan interpretasi.

Peta berbasis GIS memudahkan pihak manajemen atau pemasar non-teknis untuk melihat distribusi pelanggan secara geografis, menjadikan hasil klasterisasi lebih actionable.

- e. Validasi hasil dengan data penjualan menunjukkan kesesuaian Klaster yang teridentifikasi sesuai dengan wilayah yang memiliki performa penjualan tinggi berdasarkan data historis, memperkuat keandalan sistem.
- f. Sistem mengungkap wilayah baru yang belum dijangkau tetapi berpotensi. Selain mengidentifikasi pasar aktif, sistem juga mendeteksi wilayah dengan konsentrasi pelanggan yang tinggi yang belum menjadi fokus perusahaan, membuka peluang ekspansi.
- g. Sistem mendukung strategi pemasaran berbasis data (data-driven). Informasi yang dihasilkan membantu manajemen dalam merancang strategi yang lebih objektif, efisien, dan sesuai dengan kondisi nyata pasar berdasarkan data.
- h. Tantangan: kualitas data dan sensitivitas parameter algoritma. Sistem sangat bergantung pada kelengkapan dan akurasi data pelanggan. Parameter DBSCAN yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan hasil klaster yang tidak representatif.
- i. Kontribusi sistem signifikan terhadap pengambilan keputusan bisnis. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu strategis yang dapat mempercepat proses identifikasi wilayah target pemasaran dan meningkatkan efisiensi distribusi sumber daya.

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun sebuah sistem informasi yang mampu mendeteksi wilayah potensial pasar berdasarkan data spasial pelanggan menggunakan algoritma DBSCAN. Hasil implementasi menunjukkan bahwa DBSCAN efektif dalam mengelompokkan data berdasarkan kepadatan tanpa harus menentukan jumlah klaster sejak awal, serta mampu mengidentifikasi outlier secara otomatis. Sistem ini tidak hanya berhasil mendeteksi wilayah pasar yang sudah aktif, tetapi juga mengungkap area baru yang belum tergarap namun memiliki potensi besar.

Visualisasi hasil klaster dalam bentuk peta interaktif berbasis sistem informasi geografis (SIG) memberikan kemudahan dalam interpretasi dan mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data (data-driven decision making). Validasi terhadap hasil sistem melalui data penjualan aktual dan masukan manajemen memperkuat bahwa sistem ini relevan dan dapat diandalkan dalam konteks dunia nyata.

Dengan demikian, sistem informasi yang dikembangkan mampu menjadi alat bantu strategis dalam perencanaan ekspansi pasar dan pengelolaan wilayah pemasaran yang lebih efektif dan efisien.

- a. Pemetaan Wilayah Potensial Lebih Akurat. Sistem mampu mengelompokkan lokasi berdasarkan kepadatan data menggunakan algoritma DBSCAN, sehingga mengidentifikasi wilayah pasar potensial secara lebih akurat dan efisien.
- b. DBSCAN Efektif untuk Data Geospasial. DBSCAN sangat cocok digunakan karena mampu mengatasi data yang memiliki bentuk klaster tidak beraturan dan dapat mengabaikan data noise atau outlier.
- c. Visualisasi Mempermudah Pengambilan Keputusan. Sistem menyajikan hasil klasterisasi dalam bentuk peta visual, memudahkan pelaku usaha atau pihak terkait dalam mengambil keputusan strategis pemasaran atau ekspansi.
- d. Tidak Membutuhkan Jumlah Klaster di Awal. Berbeda dari metode seperti K-Means, DBSCAN tidak perlu menentukan jumlah klaster di awal, menjadikannya fleksibel untuk berbagai jenis data lokasi..
- e. Deteksi Wilayah Sepi dan Padat. Sistem mampu membedakan wilayah dengan konsentrasi pasar tinggi (potensial) dan wilayah yang kurang potensial (noise), membantu penyesuaian strategi distribusi atau promosi.
- f. Meningkatkan Efisiensi dan Target Pasar. Dengan mengetahui lokasi strategis secara data-driven, pelaku usaha dapat memfokuskan sumber daya ke wilayah yang paling berpotensi.
- g. Kesimpulan Akhir. Sistem informasi ini berhasil memanfaatkan algoritma DBSCAN untuk mendeteksi dan

memetakan wilayah potensial pasar secara efektif berdasarkan persebaran data lokasi. Dengan kemampuan DBSCAN dalam mengelompokkan data berdasarkan kepadatan serta mengabaikan outlier, sistem mampu menghasilkan kluster wilayah yang merepresentasikan potensi pasar secara lebih akurat tanpa perlu menentukan jumlah kluster di awal. Visualisasi hasil klusterisasi dalam bentuk peta interaktif memudahkan pengguna dalam menganalisis dan mengambil keputusan strategis. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung perencanaan pemasaran berbasis data spasial, meningkatkan efisiensi distribusi, serta membantu pelaku usaha dalam menentukan lokasi pasar yang paling menguntungkan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ester, H.-P. Kriegel, J. Sander, dan X. Xu, "A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise," *Proc. 2nd Int. Conf. Knowl. Discov. Data Min.*, pp. 226–231, 1996.
- [2] W. Zeng, Y. Huang, H. Wang, dan J. Wu, "A DBSCAN-based clustering algorithm for spatial data with obstacles," *2018 IEEE 3rd Int. Conf. Cloud Comput. Big Data Anal.*, pp. 380–384, Apr. 2018.
- [3] A. Agrawal dan M. Bhende, "Market segmentation using spatial clustering: A DBSCAN approach," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 146, no. 14, pp. 9–13, Jul. 2016.
- [4] A. H. Setiawan dan E. Widodo, "Implementasi algoritma DBSCAN untuk klusterisasi pelanggan dalam analisis lokasi potensial pasar," *J. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 112–119, 2018.
- [5] A. P. Setyawan dan N. I. R. Utami, "Sistem informasi geografis untuk analisis potensi pasar menggunakan metode DBSCAN," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 3, pp. 234–241, 2020.
- [6] R. Kurniawan, A. R. Nugroho, dan T. Adji, "Spatial data clustering for market analysis using density-based algorithms," *TELKOMNIKA Telecommun. Comput. Electron. Control*, vol. 18, no. 1, pp. 51–58, Feb. 2020.
- [7] N. E. Sari, A. D. D. Prasetyo, dan S. Firmansyah, "Identifikasi kluster wilayah potensial menggunakan algoritma DBSCAN dan sistem informasi geografis," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 89–95, 2021.
- [8] F. C. Setiawan dan D. Mulyanto, "Analisis spasial data pasar tradisional menggunakan metode DBSCAN," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 5, no. 2, pp. 123–129, 2019.
- [9] T. Oktavianto dan M. K. Yuniar, "Implementasi DBSCAN pada sistem informasi deteksi wilayah UMKM potensial," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 12, no. 4, pp. 345–352, 2022.
- [10] D. H. A. Nugroho, M. S. Al-Farisi, dan R. N. Mulyana, "Pemetaan potensi pasar dengan algoritma DBSCAN pada data spasial GIS," *J. Ilm. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 45–52, 2023.