

Pemetaan Produksi Perikanan Tangkap di Indonesia dengan Menggunakan Metode DBSCAN

Muhammad Akbar Idris¹, Rahmawati², Apriyanto³

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia
e-mail: ¹muhakbaridris@gmail.com

Abstrak. Pemetaan produksi perikanan tangkap di Indonesia merupakan salah satu aspek penting dalam memahami dan mengelola sumber daya perikanan secara efektif. Metode DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise*) telah digunakan dalam penelitian ini untuk mengelompokkan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan tingkat produksi perikanan tangkap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pola dan pemetaan dalam produksi perikanan tangkap di berbagai wilayah. Data yang digunakan sebagai sampel produksi perikanan tangkap pada penelitian ini didapatkan pada *website* Badan Pusat Statistik Indonesia rentang Tahun 2017 hingga Tahun 2019. Langkah pertama adalah menentukan parameter DBSCAN, yaitu nilai *epsilon* dan *MinPts*, yang penting untuk menggambarkan kepadatan data dan menentukan batas *cluster*. Selanjutnya, dilakukan pemilihan titik awal data secara acak dalam perhitungan jarak menggunakan metode *euclidean*. Dari hasil pemetaan menggunakan metode DBSCAN, terbentuklah *cluster-cluster* yang mencerminkan tingkat produksi perikanan tangkap yang serupa di provinsi-provinsi yang berdekatan. *Cluster-cluster* ini membantu dalam mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan tingkat produksi perikanan yang rendah, sedang, dan tinggi. *Noise*, yaitu data yang tidak termasuk dalam *cluster* apapun, juga diidentifikasi sebagai provinsi-provinsi dengan karakteristik produksi perikanan tangkap yang tinggi. *Silhouette coefficient* digunakan sebagai metrik evaluasi untuk mengukur kualitas pembentukan *cluster*. Nilai *silhouette coefficient* memberikan indikasi sejauh mana data dalam *cluster* berdekatan dengan data dalam *cluster* lainnya. Semakin tinggi nilai *silhouette coefficient*, semakin baik pembentukan *cluster* tersebut.

Kata kunci: pemetaan, produksi perikanan tangkap, DBSCAN, clustering, silhouette

Abstract. Mapping the production of capture fisheries in Indonesia is one of the crucial aspects in understanding and effectively managing fisheries resources. The DBSCAN method (*Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise*) has been utilized in this research to cluster the provinces in Indonesia based on their levels of capture fisheries production. This study aims to identify patterns and mapping in the production of capture fisheries across different regions. The data used as a sample for capturing fisheries production in this study was obtained from the Indonesian Central Bureau of Statistics website for the years 2017 to 2019. The first step involved determining the DBSCAN parameters, namely the *epsilon* and *MinPts* values, which are essential for describing data density and determining cluster boundaries. Subsequently, random initial data points were selected in the distance calculations using the *Euclidean* method. From the mapping results using the DBSCAN method, clusters were formed that reflected similar levels of capture fisheries production in neighboring provinces. These clusters assist in identifying regions with low, moderate, and high levels of capture fisheries production. *Noise*, which refers to data not belonging to any cluster, was also identified as provinces with distinct characteristics of high capture fisheries production. The *Silhouette coefficient* was used as an evaluation metric to measure the quality of cluster formation. The *Silhouette coefficient* value indicates how closely data within a cluster is related to data in other clusters. A higher *Silhouette coefficient* value indicates better cluster formation.

Keywords: mapping, capture fisheries, DBSCAN, clustering, silhouette

I. PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, terutama perikanan tangkap yang menangkap ikan, udang, serta produk laut lainnya menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan [7]. Produksi perikanan tangkap di Indonesia selalu mengalami kenaikan tiap tahun, tapi masih banyak masalah dirasakan ketika melakukan upaya pemantauan serta pengelolaan produksi perikanan tangkap Indonesia. Permasalahan dirasakan yakni terbatasnya informasi spasial mengenai lokasi produksi perikanan tangkap di Indonesia. Data hasil tangkapan ikan berasal dari perairan umum dapat dikategorikan sebagai produksi perikanan tangkap [2].

Metode *clustering* memungkinkan untuk mengidentifikasi pola, hubungan spasial, dan kelompok-kelompok geografis yang mungkin ada dalam data produksi perikanan tangkap. Dengan demikian, metode *clustering* membantu dalam pemahaman yang lebih mendalam tentang sebaran dan karakteristik produksi perikanan tangkap di berbagai lokasi geografis, yang pada gilirannya dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dan pengelolaan sumber daya perikanan. Terdapat beberapa metode *clustering*, misalnya *K-Means*, *Hierarchical Clustering*, *K-Medoids*, *Gaussian Mixture Models* (GMM) dan DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*). Berdasarkan penelitian Fajriana yang menerapkan algoritma *k-medoids* pada sistem pengelompokan (*clustering*) produksi perikanan tangkap di Kabupaten Aceh Utara berhasil menghasilkan tiga *cluster* data karena algoritma *k-medoids* memiliki kemampuan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah *cluster* yang telah ditentukan sebelumnya (dalam hal ini, tiga *cluster*). Sehingga metode ini mampu mengelompokkan data spasial berdasarkan kerapatan data, sehingga mampu mengidentifikasi wilayah-wilayah yang memiliki produksi perikanan tangkap yang rendah, sedang hingga tinggi [2].

Menurut penelitian Khurin'in, berdasarkan indeks distribusi data pengangguran pada Provinsi Jawa Barat menggunakan metode DBSCAN, Dalam penelitian ini, beberapa *cluster* dan data "noise" yang tidak dapat dihilangkan. Data ini dapat menjadi acuan dalam pembuatan kategori, khususnya dalam mengidentifikasi data yang memiliki tingkat pengangguran yang tinggi. Dalam konteks ini, "data tinggi" merujuk kepada data yang menunjukkan tingkat pengangguran yang signifikan [6]. Oleh sebab itu penulis tertarik menggunakan metode DBSCAN karena pada penelitian ini semua titik data dibutuhkan termasuk *noise* yang merupakan kategori tinggi dalam pembuatan peta. Kemudian pada penelitian Siti-Isfandari dengan menggunakan metode analisis spasial *ArcGIS* dan data satelit untuk memetakan sebaran hasil tangkapan ikan pelagis pada Perairan Selat Bali, ikan pelagis merupakan kelompok ikan yang berada di lapisan permukaan air misalnya ikan tuna, cakalang dan tongkol. *ArcGIS* dan *QGIS* dapat digunakan pada metode DBSCAN untuk pemetaan produksi perikanan tangkap karena kedua software tersebut sama hanya saja ada yang berbayar dan gratis [11].

Keduanya adalah contoh penelitian yang menggunakan alat dan metode analisis data yang berbeda untuk mengatasi tantangan atau tujuan penelitian yang spesifik dalam konteks mereka masing-masing. Meskipun topiknya berbeda, penggunaan metode analisis data dalam penelitian adalah kesamaan yang dapat digunakan. Penulis ingin menggunakan metode DBSCAN sebab DBSCAN mendapatkan titik data yang terdistorsi, dan dengan menggunakan *QGIS* dalam pembuatan peta dalam pemetaan karena merupakan software yang hampir sama dengan *ArcGIS* tapi *opensource* atau dengan kata lain gratis untuk digunakan. Melalui penjelasan sebelumnya, penulis tertarik menjalankan penelitian berjudul "Pemetaan Produksi Perikanan Tangkap di Indonesia menggunakan Metode DBSCAN".

II. LANDASAN TEORI

2.1 Perikanan Tangkap

Perikanan tangkap adalah kegiatan menangkap ikan dan bahan hayati lainnya dari laut, sungai, dan danau, perikanan tangkap menjadi salah satu sektor penting pada ekonomi Indonesia sebab memberikan kontribusi terhadap pendapatan nasional dan devisa negara, dalam sektor perikanan dan kelautan, subsektor perikanan tangkap menjadi salah satu kontributor utama [7]. Berdasarkan data BPS Indonesia 2020 [1], sektor perikanan dan kelautan di Indonesia tumbuh sebesar 0,39% dan memberikan kontribusi sebesar 1,11% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional.

2.2 Data Mining

Knowledge Discovery in Database atau biasa disebut dengan KDD pada data *mining* bermakna pengumpulan data untuk menemukan hubungan data dalam kumpulan data besar [9]. Tahapan proses data *mining* dimulai pemilihan data dari sumber data yang menjadi data target, proses dalam pra-pemrosesan data untuk meningkatkan transformasi kualitas data, serta langkah interpretasi dan evaluasi yang menghasilkan *output* berupa data yang baru diharapkan memberikan hasil yang lebih baik [3].

2.3 Analisis Cluster

Analisis *cluster* (*Cluster analysis*) merupakan metode mengelompokkan data (objek) yang didasarkan dalam informasi pada data yang mendeskripsikan objek tersebut dan interaksi diantaranya, tujuannya merupakan agar objek-objek yang bergabung pada sebuah pengelompokan (*cluster*) adalah objek-objek yang mirip (terkoneksi) satu sama lain dan berbeda (tidak terkoneksi) menggunakan objek pada kelompok lain [8].

2.4 Standarisasi Data

Standarisasi data digunakan untuk menghitung normalisasi *z-score* pada sebuah variabel data secara berurutan agar dapat terhindar akan masalah yang diakibatkan pengguna, nilai skala yang seimbang atau

dengan kata lain melalui data asli tak terlampaui jauh akan data lainnya dengan variabel pengelompokan titik data [12].

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (1)$$

2.5 Jarak Euclidean

Jarak *euclidean* adalah perhitungan jarak dua titik dalam ruang geometri yang menghubungkan antara sudut dan jarak [4].

Misal terdapat dua titik (x_1, x_2, \dots, x_n) dan (y_1, y_2, \dots, y_n) . Dalam matematika, jarak *euclidean* didefinisikan sebagai jarak antara dua titik. Dengan kata lain, jarak *euclidean* adalah jarak antara dua titik dalam ruang *euclidean* didefinisikan sebagai segmen garis antara dua titik, dituliskan sebagai berikut:

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2)$$

2.6 Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise

Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise disingkat DBSCAN merupakan sebuah algoritma pengelompokan berdasarkan kepadatan (*density*) data [10]. *Density* adalah jumlah minimum data dalam radius yang termasuk dalam kelas kepadatan yang didapatkan. Ada tiga jenis konsep kepadatan: *noise*, *border* (batas), dan *core* (inti). Data selanjutnya masuk ke *core* ketika radius (ϵ) titik *cluster* minimum (*MinPts*). Ketika $\epsilon \leq MinPts$ serta terdapat *neighbor* (jarak antar data) yaitu jadi inti, hingga itu dikatakan batas. Lain jika $\epsilon \leq MinPts$ serta tak adanya *neighbor* dimana jadi inti disebut *noise* [6].

2.7 Metode Iteratif

Metode iteratif adalah pendekatan dalam memecahkan masalah yang melibatkan perulangan atau pengulangan beberapa langkah atau prosedur tertentu sampai mencapai suatu kondisi akhir atau solusi yang diinginkan. Dalam konteks *clustering*, metode iteratif dapat digunakan untuk menentukan parameter-parameter penting yang dibutuhkan dalam algoritma *clustering*, seperti *epsilon* (ϵ) pada metode DBSCAN [13]. Misalkan i_n adalah nilai variabel pada iterasi ke- n , f adalah fungsi atau operasi yang diulang pada setiap iteratif, dan $i_{\{n+1\}}$ adalah nilai variabel pada iteratif berikutnya.

$$i_{\{n+1\}} = f(i_n) \quad (3)$$

2.8 Pemilihan Epsilon dan MinPts

Metode DBSCAN memiliki dua parameter pengolahan data *epsilon* (ϵ) serta *MinPts*, *epsilon* (ϵ) yakni jarak atau radius dimana ditentukan melalui titik data ke target, menghitung jumlah *neighbor* dalam titik data, dengan menggunakan metode iteratif, mulai dari nilai *epsilon* yang kecil, penulis dapat menguji model DBSCAN pada data dan memperbesar nilai *epsilon* secara bertahap hingga jumlah *cluster* atau *noise* pada model terlihat stabil [13], *MinPts*

adalah jumlah titik data jarak minimum untuk membentuk *cluster*.

2.9 Validasi Silhouette Coefficient

Setelah mengelompokkan evaluasi hasil *clustering*-nya dengan validasi *cluster*. Validasi dilakukan dengan pengukuran bagaimana mencapai hasil pengelompokan yang baik. Dalam penelitian ini digunakan validasi *silhouette coefficient* dapat dilihat tabel 1 [5].

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max[a(i), b(i)]} \quad (4)$$

dan

$$SC = \frac{s(i)^+ + \dots + s(n)}{n} \quad (5)$$

Tabel 1. Kriteria pengukuran *Silhouette Coefficient*

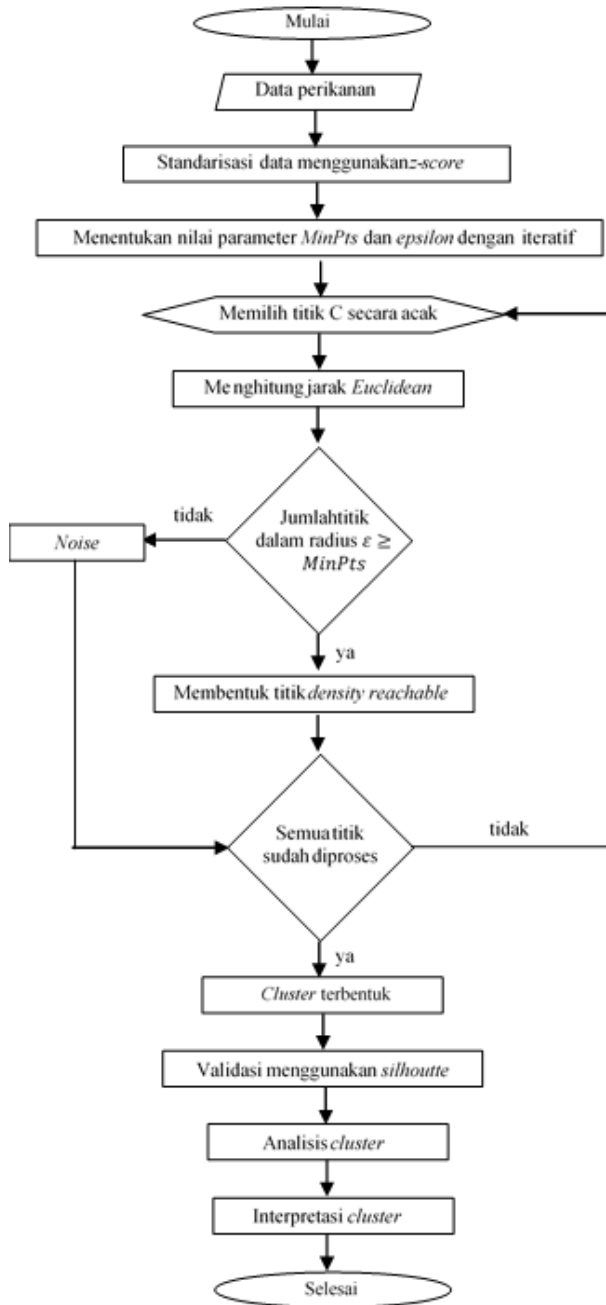
Nilai SC	Kriteria	Jumlah dalam Ton Produksi Perikanan Tangkap
0,71-1,00	Struktur Kuat	51.000-200.000
0,51-0,70	Struktur Baik	16.000-50.000
0,26-0,50	Struktur Lemah	0-15.000
$\leq 0,25$	Struktur Buruk	0

Sumber : Kaufman, 2005 & KKP, 2020

III. METODE

Penelitian ini menggunakan data produksi perikanan tangkap dari berbagai wilayah di Indonesia, data di ambil dari *website* BPS Indonesia produksi perikanan tangkap pada tahun 2017 hingga 2019. Data yang digunakan diolah pada software *Excel* untuk menentukan jarak *euclidean* dimana terdapat 5 variabel yang dapat dilihat pada tabel 2, kemudian memilih *clustering* dengan menggunakan metode *iteratif* dan memilih nilai *epsilon* dan *MinPts* yang optimal dimana harus 2 *cluster* dan *noise* menjadi kategori tinggi, setelah itu data diolah pada *R Studio* menggunakan metode DBSCAN untuk memetakan wilayah-wilayah yang memiliki produksi perikanan tangkap yang serupa, kemudian dipetakan pada software *QGIS* untuk menampilkan hasil pemetaan peta yang sudah didapatkan pada hasil *R Studio*.

Metode DBSCAN dipilih karena mampu mengelompokkan data yang memiliki kepadatan yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada gambar 1 *flowcart* pada metode DBSCAN.



Gambar 1. Flowcart DBSCAN

x_5	Berat produksi perikanan tangkap yang bersumber dari genangan air	Numerik
-------	---	---------

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan perhitungan manual serta perhitungan melalui software *R Studio* yang bertujuan untuk mendapatkan hasil akurasi yang maksimal, dimana data yang digunakan adalah tahun 2019 karena tidak dilakukan perhitungan manual pada tahun 2017 dan 2018 dikarenakan hanya untuk melihat hasil akurasi perhitungan sudah cocok dari manual maupun perhitungan melalui software.

4.1 Perhitungan Matematis

Data yang digunakan adalah data diskrit yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS) berdasarkan data produksi perikanan tangkap di Indonesia pada tahun 2019. Data dari 34 provinsi di Indonesia digunakan sebagai titik data pada penelitian ini di setiap provinsi dengan variabel waduk, sungai, danau, rawa, dan genangan air dapat dilihat pada tabel 2. Menggunakan persamaan 2 untuk menstandarisasi data awal, agar memastikan bahwa tidak ada data yang kosong selama perhitungan, sehingga hasil yang didapatkan menjadi optimal, kemudian dengan menggunakan persamaan 4 dan 5 untuk dihitung validasi *silhouette coefficient*, didapatkan hasil 0,45 dimana termasuk struktur lemah di kisaran 0,26-0,50, selanjutnya untuk gambar pemetaan peta dapat dilihat pada hasil pemetaan berdasarkan hasil dari metode DBSCAN dan di petakan melalaui software QGIS.

4.2 Metode DBSCAN

Setelah semua data pada tahun 2017-2019 telah dihitung pada *Excel* kemudian data dapat diproses *clustering* menggunakan metode DBSCAN pada *R Studio* dimana nilai *epsilon* yang digunakan ialah 0,20 sampai 4,00 untuk menentukan nilai yang optimal digunakan metode Iteratif dan pemilihan $MinPts = 3$ dikarenakan dalam percobaan beberapa kali hanya $MinPts = 3$ saja yang menghasilkan 2 *cluster* pada semua data produksi perikanan tangkap dari tahun 2017-2019 yang dimana sejak awal sudah ditentukan *cluster* yang harus terbentuk minimal 2 dan *noise* termasuk *cluster* tinggi, dapat dilihat pada tabel 3. Dari hasil *clustering* pada tahun 2017-2019.

Tabel 2. Definisi variabel penelitian

Variabel	Definisi	Jenis Data
x_1	Berat produksi perikanan tangkap yang bersumber dari waduk	Numerik
x_2	Berat produksi perikanan tangkap yang bersumber dari sungai	Numerik
x_3	Berat produksi perikanan tangkap yang bersumber dari danau	Numerik
x_4	Berat produksi perikanan tangkap yang bersumber dari rawa	Numerik

Tabel 3. Hasil Metode DBSCAN

Provinsi	2017	2018	2019
Aceh	Rendah	Tinggi	Sedang
Sumatera Utara	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Sumatera Barat	Sedang	Tinggi	Rendah
Riau	Sedang	Tinggi	Tinggi
Jambi	Rendah	Rendah	Sedang
Sumatera Selatan	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Bengkulu	Rendah	Tinggi	Sedang
Lampung	Sedang	Sedang	Sedang
Kep. Bangka Belitung	Rendah	Sedang	Sedang
Kep. Riau	Rendah	Sedang	Sedang

DKI Jakarta	Rendah	Sedang	Sedang
Jawa Barat	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Jawa Tengah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
DI Yogyakarta	Rendah	Sedang	Sedang
Jawa Timur	Tinggi	Tinggi	Sedang
Banten	Rendah	Tinggi	Tinggi
Bali	Rendah	Sedang	Rendah
Nusa Tenggara Barat	Tinggi	Tinggi	Sedang
Nusa Tenggara Timur	Rendah	Sedang	Sedang
Kalimantan Barat	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kalimantan Tengah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kalimantan Selatan	Rendah	Tinggi	Tinggi
Kalimantan Timur	Rendah	Tinggi	Tinggi
Kalimantan Utara	Rendah	Sedang	Sedang
Sulawesi Utara	Rendah	Tinggi	Sedang
Sulawesi Tengah	Sedang	Rendah	Sedang
Sulawesi Selatan	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Sulawesi Tenggara	Rendah	Sedang	Sedang
Gorontalo	Rendah	Rendah	Sedang
Sulawesi Barat	Rendah	Sedang	Sedang
Maluku	Rendah	Sedang	Sedang
Maluku Utara	Rendah	Sedang	Sedang
Papua Barat	Rendah	Sedang	Sedang
Papua	Rendah	Rendah	Sedang

Tabel 3. menunjukkan Provinsi yang tergolong dalam tingkat produksi perikanan tangkap rendah, sedang, serta tinggi ditahun 2017, 2018, serta 2019. Dari data tersebut, bisa dilihat pada tabel 3. warna hijau menunjukkan produksi perikanan tangkap pada wilayah tersebut tergolong rendah, putih menunjukkan fluktuasi untuk wilayah tersebut dan merah menunjukkan wilayah dengan produksi perikanan yang sudah tinggi pada tiga tahun berturut-turut. Sehingga, pemerintah harus memberi perhatian khusus pada wilayah yang termasuk kategori rendah dalam menangani produksi perikanan tangkap di Indonesia, misalnya memberikan bibit ikan atau pun udang, alat yang lebih memadai, serta edukasi dalam pengolahan produksi perikanan yang lebih baik.

Dalam pengamatan perubahan *cluster*, produktivitas perikanan tangkap selama tiga tahun terakhir berfluktuasi, meningkat dan menurun. Selain itu, terdapat penurunan produksi perikanan tangkap yang signifikan pada Provinsi Sumatera Barat yang berubah dari tinggi ke rendah, sedangkan Provinsi Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat mengalami perubahan dari tinggi ke sedang.

Dalam mengklasifikasikan kategori produksi perikanan tangkap dalam kategori rendah untuk rentang data dalam satuan ton ialah 0-15.000 ton, selanjutnya untuk kategori sedang 15.001-50.000 dan untuk kategori tinggi berada pada rentang 50.001-200.000 ton pertahun dalam klasifikasi ini diambil dari data aktual dalam penentuan ini merujuk pada data yang di ambil pada *website* BPS Indonesia, kemudian peneliti membandingkan pada ketentuan PP No.75/2015 (Peraturan Pemerintah) dalam membagi kategori produksi perikanan tangkap berdasarkan GT (*Gross Tonnage*) pada kapal.

4.3 Hasil Pemetaan

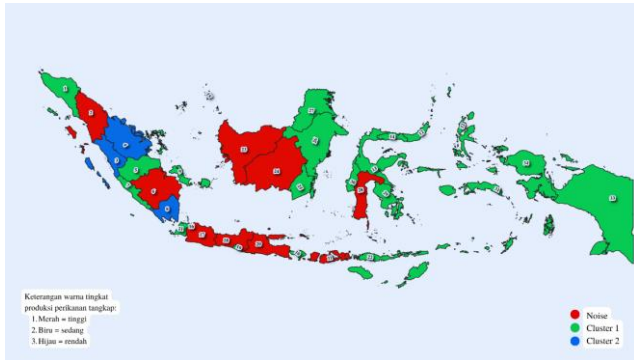
Setelah data hasil perhitungan jarak *euclidean* data diproses pada *R Studio* dengan menggunakan metode iteratif pada pemilihan nilai *epsilon* untuk mendapatkan hasil yang optimal dimana pada penelitian ini hasil *cluster* harus dua untuk mengkategorikan tingkat produksi perikanan tangkap, dimana *noise* menjadi kategori tinggi, *cluster* pertama rendah dan *cluster* kedua sedang, dapat dilihat pada tabel 4. dan hasil analisis *clustering* metode DBSCAN berikut ini,

Tabel 4. Pemilihan *clustering*

Tahun	ϵ	MinPts	Cluster	Noise	Si
2017	0,20	3	1	24	-0,08
	0,90	3	1	14	0,41
	2,00	3	2	9	0,41
	2,30	3	1	9	0,61
	4,00	3	1	9	0,61
2018	0,20	3	1	25	-0,06
	0,90	3	2	17	0,02
	2,00	3	1	16	0,35
	2,30	3	1	16	0,35
	4,00	3	1	10	0,50
2019	0,20	3	1	23	0,01
	0,90	3	1	15	0,40
	2,00	3	2	12	0,43
	2,30	3	2	11	0,45
	4,00	3	1	8	0,58

Hasil *cluster* 2017 didapatkan dua *cluster* yang dimana *cluster* satu terdiri 22 provinsi yang termasuk kategori rendah kemudian *cluster* dua sedang dan *noise* merupakan provinsi dengan tingkat produksi perikanan tangkap yang tinggi terdiri dari sembilan provinsi, hasil *cluster* 2018 didapatkan dua *cluster* yang dimana *cluster* satu terdiri empat provinsi yang termasuk kategori rendah kemudian *cluster* dua beranggotakan 15 termasuk kategori sedang dan *noise* merupakan provinsi dengan tingkat produksi perikanan tangkap yang tinggi terdiri dari sembilanbelas provinsi, Hasil *cluster* 2019 didapatkan dua *cluster* yang dimana *cluster* satu terdiri 20 provinsi yang termasuk kategori rendah kemudian *cluster* dua beranggotakan tiga termasuk kategori sedang dan *noise* merupakan provinsi dengan tingkat produksi perikanan tangkap yang tinggi terdiri dari sebelas provinsi. Hasil *clustering* ini dapat membantu pemerintah atau lembaga terkait dalam menentukan fokus pengelolaan, baik untuk provinsi dengan tingkat produksi rendah maupun tinggi, serta untuk melihat perubahan pola produksi perikanan tangkap dari tahun ke tahun. Hal ini dapat membantu mengidentifikasi *tren* atau perubahan signifikan.

Hasil dari pemetaan dari metode DBSCAN diimplementasikan pada *software* QGIS yang dapat dilihat pada gambar 2,3 dan 4.



Gambar 2. Hasil Pemetaan Peta Tahun 2017

Hasil *clustering* produksi perikanan tangkap Provinsi di Indonesia, warna hijau *cluster* pertama yang merupakan wilayah kategori rendah terlihat pada Gambar 2., *cluster* kedua diwakili oleh warna biru termasuk *cluster* sedang. Merah menunjukkan produksi perikanan yang tinggi pada wilayah tersebut.



Gambar 3. Hasil Pemetaan Peta Tahun 2018

Hasil *clustering* produksi perikanan tangkap Provinsi di Indonesia, warna hijau *cluster* pertama yang merupakan wilayah kategori rendah terlihat pada Gambar 3., *cluster* kedua diwakili oleh warna biru dan beranggotakan tiga termasuk *cluster* sedang. Merah menunjukkan produksi perikanan yang tinggi pada wilayah tersebut.



Gambar 4. Hasil Pemetaan Peta Tahun 2019

Hasil *clustering* produksi perikanan tangkap Provinsi di Indonesia, warna hijau Gambar 4. menyatakan *cluster* pertama terdapat duapuluh wilayah yang merupakan *cluster* rendah. Warna biru merupakan *cluster* kedua dengan tiga wilayah yaitu pada Provinsi Sumatera Barat, Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat termasuk *cluster* sedang. Warna merah merupakan *noise* dengan sebelas wilayah merupakan produksi perikanan yang tinggi.

Karakteristik dari masing-masing *cluster* hasil *clustering* produksi perikanan tangkap Provinsi di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. *Cluster* Hijau (Rendah):
 - Warna: Hijau
 - Jumlah Wilayah: 20 Provinsi
- Karakteristik:
 - Wilayah-wilayah dalam *cluster* ini memiliki tingkat produksi perikanan tangkap yang relatif rendah.
 - Mungkin memiliki sumber daya perikanan yang terbatas atau kondisi lingkungan yang memengaruhi produksi perikanan yang kurang baik.
 - Perlu perhatian khusus dalam upaya peningkatan produksi perikanan dan pengelolaan sumber daya perikanan.
2. *Cluster* Biru (Sedang):
 - Warna: Biru
 - Jumlah Wilayah: 3 Provinsi (Sumatera Barat, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat)
- Karakteristik:
 - Wilayah-wilayah dalam *cluster* ini memiliki tingkat produksi perikanan tangkap yang sedang.
 - Produksi perikanan di wilayah-wilayah ini berada di antara tingkat rendah dan tinggi.
 - Mungkin memiliki sumber daya perikanan yang cukup baik dan dapat dioptimalkan lebih lanjut.
3. *Noise* (Tinggi):
 - Warna: Merah
 - Jumlah Wilayah: 11 Provinsi
- Karakteristik:
 - Wilayah-wilayah dalam *cluster* ini memiliki tingkat produksi perikanan tangkap yang tinggi.
 - Mungkin memiliki sumber daya perikanan yang melimpah dan kondisi yang mendukung produksi perikanan yang tinggi.
 - Kategori ini mungkin mencakup wilayah-wilayah yang memainkan peran penting dalam produksi perikanan nasional.

Dengan demikian, hasil *clustering* tersebut membagi wilayah-wilayah Provinsi di Indonesia menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat produksi perikanan tangkap. Ini memberikan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya perikanan dan strategi pengembangan produksi perikanan di berbagai wilayah.

V. KESIMPULAN

Dari hasil *cluster* tingkat produksi perikanan tangkap Provinsi di Indonesia didapatkan dua *cluster* dengan Provinsi yang masuk kategori rendah yaitu di Provinsi Jawa Timur, Sumatera Barat, serta Nusa Tenggara Barat ditahun 2019. Dimana Provinsi kategori rendah adalah Provinsi yang memiliki tingkat produksi perikanan tangkap terendah di Indonesia. Berdasarkan tingkat produksi perikanan tangkap dengan menggunakan metode *Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise* (DBSCAN) diperoleh hasil nilai *silhouette coefficient* 2019 adalah 0,45 dimana termasuk struktur lemah di kisaran 0,26-0,50. Didapatkan

silhouette coefficient melalui struktur yang lemah, sebab makin kecil nilai *epsilon* maka perhitungan jarak didasari kepadatan tidak valid dengan katalain nilai *silhouette coefficient* semakin mendekati 0,00.

Berdasarkan implementasi metode DBSCAN pada pemetaan peta yang didapatkan dapat lebih mudah dalam memberikan gambaran pada hasil analisa yang dapat dikategorikan berdasarkan warna yang telah ditentukan merah untuk *noise* (tinggi), hijau untuk sedang dan biru untuk kategori rendah.

Dalam penelitian ini digunakan satu jenis jarak standarisasi data yaitu jarak euclidean. disarankan untuk membandingkan beberapa jarak standarisasi data seperti jarak *Manhattan*, jarak *Minkowski*, jarak *Chebyshev*, dan jarak *Mahalanobis*.

VI. REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik. (2022). Produksi Perikanan Tangkap Umum Menurut Lokasi di Indonesia 2017-2019. <https://www.bps.go.id/indicator/56/1519/1/produksi-i-perikanan-tangkap-di-perairan-umum-menurut-lokasi.html>. Diakses pada tanggal 12 November 2022.
- [2] Fajriana. (2021). Analisis Algoritma K-Medoids pada Sistem *Clusterisasi* Produksi Perikanan Tangkap Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 7(2), 92-101.
- [3] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37-54.
- [4] Isnarwaty, Putri, D., Irhamah. 2016. Text Clustering pada Akun TWITTER Layanan Ekspedisi JNE, J&T, dan Pos Indonesia Menggunakan Metode Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) dan K-Means. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 8(2): 137-144.
- [5] Kaufman, L. dan Rousseeuw, P. J. (2005). "Validation of Clusters". In *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Wiley-Interscience, New York. hal. 91-101.
- [6] Khurin'in, A.I. (2021). Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Tingkat Sebaran Pengangguran Menggunakan Metode *Density-Based Spatial Clustering Algorithm with Noise* (DBSCAN). Univ. Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya.
- [7] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2019*. Jakarta: KKP.
- [8] Rahmawati, dan Faisal, Muliady. (2019). Analisis *Cluster* untuk Pengelompokan Desa Berdasarkan Indikator Penyakit Diare. *Jurnal SAINTIFIK*. 5(1): 75-80.
- [9] Rohalidyawati, Windy, Rahmawati, R., Mustafid. (2020). Segmentasi Pelanggan E-Money Dengan Menggunakan Algoritma DBSCAN Density-Based Spatial Clustering Application with Noise di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Gaussian*. 9(2): 162-169.
- [10] Safitri, Diah, Wuryandari, T., Rahmawati, R. 2017. Metode DBSCAN Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Statistika*. 5(1): 1-6.
- [11] Siti-Isfandari, N., & Syawaludin, M. (2020). Pemetaan sebaran hasil tangkapan ikan pelagis di perairan Selat Bali menggunakan metode analisis spasial ArcGIS dan data satelit. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 46-54.
- [12] Walpole, R. E. (1995). *Introduction to statistics*. Macmillan Publishing Company.
- [13] Zhang, X., Sun, Y., Liu, J., Zhang, Y., & Sun, Y. 2019. *Density-based clustering for imbalanced data based on a novel iterative method*. *Information Sciences*, 484, 348-367.