

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim dengan potensi hasil kekayaan alam dari perikanan dan kelautan yang sangat besar. Khususnya pada sektor perikanan sendiri Indonesia tidak jarang mengekspor hasil lautnya dan budidaya seperti berbagai aneka jenis ikan laut maupun air tawar, jenis kepiting air tawar maupun air laut dan juga berbagai jenis udang air tawar maupun air laut untuk dikirim ke negara-negara lain untuk memberikan sumbangan signifikan terhadap devisa negara. Dalam hal ini, tidak hanya budidaya ikan dan kepiting yang berkembang pesat, tetapi juga budidaya berbagai jenis udang air laut dan air tawar yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Salah satu jenis udang yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Sebelum dibudidayakan di Indonesia udang vaname atau disebut juga udang putih dengan nama latin (*Litopenaeus vannamei*). Udang tersebut berasal dari pesisir Pasifik, meliputi Meksiko hingga Amerika Tengah dan Selatan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) berasal dari pesisir Samudra Pasifik, terutama wilayah Meksiko hingga Amerika Tengah dan Selatan Jenis udang ini dikenal lebih tahan terhadap serangan penyakit serta memiliki produktivitas yang tinggi (Supono & Rivaie, 2025).

Udang vaname yang dibudidayakan di Indonesia memiliki potensi daya tarik keuntungan yang menjanjikan dikarenakan memiliki kelebihan seperti pertumbuhan yang cepat, masa pemeliharaan yang singkat, pemberian pakan yang relatif mudah dan tinggi-nya permintaan pasar global yang terus meningkat merupakan salah satu kelebihan yang menjadikan faktor untuk melakukan bisnis usaha dibidang budidaya udang vaname yang dilakukan di tambak yang dekat dengan pantai. Dengan kelebihan tersebut, udang vaname menjadi komoditas andalan yang diminati oleh banyak pembudidaya sebagai pilihan utama dalam usaha perikanan. Oleh karena itu, budidaya udang vaname menjadi salah satu pilihan utama dalam pengembangan perikanan budidaya nasional.

Namun demikian, meskipun prospeknya cukup cerah, praktik budidaya udang vaname tidak terlepas dari berbagai tantangan yang cukup kompleks. Proses budidaya sangat bergantung pada banyak variabel yang saling berpengaruh, seperti umur udang saat dipanen, awal jumlah tebar benur udang, luas kolam, kepadatan benur, jumlah dan jenis pakan, kualitas air, dan manajemen kesehatan udang. Semua variabel tersebut akan berdampak langsung terhadap hasil panen, baik dari segi hasil panen/tonase, *feed conversion ratio (FCR)*, size udang yakni jumlah udang dalam 1 Kg. Dalam praktiknya, tidak jarang ditemukan bahwa hasil panen antar petak tambak berbeda-beda meskipun berada dalam satu lokasi dan dikelola dengan standar yang hampir sama.

Hal tersebut juga terjadi di lokasi penelitian ini, yaitu di PT Bumi Subur 2 yang berlokasi di Desa Wotgalih, Kecamatan Yosowilangun, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. PT Bumi Subur 2 merupakan salah satu perusahaan budidaya udang vaname dengan skala industri yang mengelola puluhan petak tambak secara intensif. Pada PT Bumi Subur 2 terdapat 39 petak tambak yang dimana 38 petak digunakan untuk budidaya udang vaname sedangkan 1 petak sisanya digunakan untuk pengolahan limbah tambak yakni dengan nomor petak 31. Dalam kurun waktu tertentu, perusahaan ini menghasilkan data panen dari 38 petak yang mencatat variabel-variabel penting seperti umur udang saat dipanen (hari), luas kolam (m^2), jumlah awal tebar benur udang (ekor), jumlah pakan yang diberikan (kg), hasil panen/tonase (kg), populasi akhir, size udang/jumlah udang dalam 1 Kg dan *FCR*. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa hasil panen dan karakteristik produksi antar petak tambak menunjukkan variasi yang cukup beragam.

Variasi karakteristik produksi antar petak tambak ini menjadi hal penting untuk dianalisis lebih dalam. Jika tidak dilakukan evaluasi berbasis data, perusahaan akan kesulitan dalam menentukan langkah perbaikan yang tepat untuk masing-masing petak. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengelompokkan petak-petak tambak berdasarkan kemiripan karakteristik produksinya. Melalui proses pengelompokan (*clustering*) perusahaan dapat memperoleh gambaran pola dan perbedaan karakteristik antar petak tambak sebagai dasar pemahaman kondisi produksi. Hal ini akan memudahkan dalam melakukan

evaluasi dan perbaikan strategi budidaya secara spesifik sesuai kelompoknya. Salah satu metode yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah *cluster* berdasarkan kemiripan karakteristik adalah Algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma ini bekerja dengan cara menentukan sejumlah pusat *cluster* (*centroid*) secara acak, lalu mengelompokkan setiap data ke *centroid* terdekat berdasarkan jarak *Euclidean*. Selanjutnya, *centroid* akan diperbarui secara iteratif hingga posisi pusat *cluster* menjadi stabil atau perubahan antar iterasi sangat kecil.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, yang merupakan salah satu metode pengelompokan atau *clustering* paling populer karena keunggulannya dalam menangani data berukuran besar serta efisiensinya dalam proses komputasi yang relatif cepat berdasarkan (Ulfah Siregar, 2022). Untuk menentukan jumlah *cluster* terbaik, menggunakan *Elbow Method* sebagai teknik bantu, dan metode evaluasi hasil *clustering* dan kualitas pemisahan antar kelompok (Winarta & Kurniawan 2021). Diharapkan hasil penelitian mampu memberikan gambaran yang jelas tentang karakteristik petak-petak tambak berdasarkan data hasil panen, serta memberikan rekomendasi manajerial yang berbasis data guna meningkatkan produktivitas budidaya.

Merujuk Penelitian dari (Putra dkk, 2023) yang berjudul “Marketing Segmentation Analysis Of Vannamei Shrimp (*Litopenaus Vannamei*) At Pt Suri Tani Pemuka Anyer Serang Banten”. Pada penelitian tersebut dilakukan dengan menguji dengan menggabungkan data sejumlah data produktivitas udang vaname dan data pelanggan pembeli bibit udang dan kemudian di *cluster* menggunakan algoritma *K-Means*, dari pengujian tersebut mendapatkan *cluster* optimum sebanyak 2 *cluster*.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh (Sumardi & Tahcfulloh, 2022) yang berjudul “Metode *K-Means clustering* dan morfologi berbasis computer vision dan analisis regresi untuk aplikasi sistem grading udang Vaname”. Pada penelitian tersebut dilakukan dengan menguji dengan menggabungkan data sejumlah data produktivitas udang vaname dan data customer pembeli bibit udang

dan kemudian di *cluster* menggunakan algoritma *K-Means*, dari pengujian tersebut mendapatkan *cluster* optimum sebanyak 2 *cluster*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Putra dkk, 2023) yang berjudul “*Marketing Segmentation Analysis of Vannamei Shrimp (Litopenaeus vannamei)* at PT Suri Tani Pemuka Anyer Serang Banten”, algoritma *K-Means* efektif digunakan untuk mengelompokkan data produktivitas udang dan data pelanggan, sehingga memudahkan dalam menentukan strategi pemasaran. Sementara itu, penelitian oleh (Sumardi & Tahcfulloh, 2022) yang berjudul “*Metode K-Means Clustering dan Morfologi Berbasis Computer Vision dan Analisis Regresi untuk Aplikasi Sistem Grading Udang Vaname*” menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* juga dapat digunakan untuk mengelompokkan kualitas udang berdasarkan ciri morfologi dan produktivitas sebagai dasar sistem grading hasil panen. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa *K-Means* mampu memetakan data berdasarkan karakteristik yang mirip secara efisien dan akurat.

Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* tidak hanya digunakan pada bidang pemasaran, tetapi juga dapat diterapkan untuk mengelompokkan data produksi secara objektif berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* karena kemampuannya dalam mengelompokkan data numerik berskala besar secara efisien dan akurat, serta sesuai untuk data dengan banyak variabel kuantitatif seperti data panen udang di PT Bumi Subur 2. Melalui pengelompokan petak tambak berdasarkan karakteristik data hasil panen, perusahaan dapat memperoleh gambaran kelompok petak tambak dengan ciri produksi yang serupa sebagai dasar penyusunan strategi pengelolaan budidaya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul: **“Pengelompokan Petak Tambak Udang Vaname Berdasarkan Parameter Produksi Hasil Panen Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Berapa jumlah *cluster* optimal yang dapat dibentuk berdasarkan hasil panen dari 38 petak tambak menggunakan *Elbow Method* ?.
2. Berapa jumlah data pada masing-masing *cluster* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pokok pembahasan dikemukakan sebelumnya,maka dapat ditarik tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengetahui jumlah *cluster* yang optimal yang dapat dibentuk berdasarkan hasil panen dari 38 petak tambak menggunakan *Elbow Method*.
2. Mengetahui jumlah unit petak tambak pada setiap *cluster* berdasarkan hasil dari perhitungan.

1.4 Batasan Penelitian

Setelah merumuskan masalah diatas maka penelitian ini akan membuat pembatasan masalah dengan tujuan agar pembahasan masalah agar lebih terarah dan sesuai tujuan yang dicapai.Adapun batasan masalahnya meliputi:

1. Penelitian ini dilakukan di tambak udang milik PT Bumi Subur 2 yang berlokasi di Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur.
2. Data Panen yang dipakai yang terdiri 38 petak tambak merupakan hasil panen pada Periode Siklus : 22 Juli 2024 sampai dengan 13 Oktober 2024.
3. Pengelompokan data pada penelitian ini bersifat sementara dan hanya berlaku untuk periode siklus panen yang digunakan. Hal ini dikarenakan setiap petak tambak memiliki standar pengelolaan dan jumlah benur yang berbeda setiap periode siklus berikutnya .
4. Penentuan jumlah *cluster* optimal menggunakan *Elbow Method* dengan skenario *cluster* 2 sampai 10 untuk menentukan *cluster* terbaik.
5. Data panen dari 38 petak yang akan di *cluster* meliputi atribut penting seperti umur udang saat dipanen (hari), luas kolam (m^2), kepadatan tebar (ekor), pakan yang diberikan (kg), hasil panen/tonase (kg), populasi akhir,

size udang/jumlah udang dalam 1Kg (ekor) dan *FCR* (*Feed Conversion Ratio*), atribut tersebut yang nantinya akan dijadikan parameter produksi.

6. Hasil akhir dari penelitian ini adalah model *clustering* berbasis *web* dengan *framework Streamlit* berupa kelompok-kelompok *cluster* petak tambak udang vaname.
7. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah *Python*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi dan rekomendasi berbasis data kepada manajemen PT Bumi Subur 2 untuk mengetahui karakteristik produksi masing-masing petak tambak.
2. Membuktikan bahwa Algoritma *K-Means* dapat mengelompokkan serta memberikan informasi karakteristik petak tambak berdasarkan data hasil panen.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan bagi para peneliti yang tertarik pada bidang ini khususnya pada studi kasus budidaya udang vaname.