

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Data Mining dan Support Vector Regression (SVR)

Data mining adalah proses yang digunakan untuk menemukan pola dan informasi yang berguna dari kumpulan data besar. Dalam konteks penelitian ini, data mining berperan penting dalam menganalisis data hasil panen ayam broiler untuk memprediksi kebutuhan produksi. Metode yang umum digunakan dalam data mining meliputi asosiasi, klasifikasi, regresi, dan clustering. Di antara metode tersebut, regresi, khususnya Support Vector Regression (SVR), telah terbukti efektif dalam menangani data non-linear dan kompleks (Djehiche & Löfdahl, 2021; Q. Wang et al., 2022)

SVR adalah teknik yang dikembangkan dari Support Vector Machine (SVM), yang awalnya dirancang untuk masalah klasifikasi. SVR berfungsi untuk memodelkan hubungan antara variabel independen dan dependen, memungkinkan prediksi nilai numerik berdasarkan data historis (Putri et al., n.d.) SVR memiliki keunggulan dalam menangani data multivariat dan dapat memberikan hasil yang akurat meskipun terdapat outlier dalam dataset (Frissou et al., 2021; Sifaou, 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SVR dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk prediksi hasil panen dan analisis harga komoditas (Frissou et al., 2021; Z. Wang et al., 2022).

Rumus Dasar Support Vector Regression (SVR), SVR merupakan perluasan dari Support Vector Machine (SVM) yang digunakan untuk masalah klasifikasi. Namun, SVR berfokus pada regresi atau prediksi nilai kontinu. Secara umum, rumus dasar yang digunakan dalam SVR adalah sebagai berikut :

1. Fungsi Prediksi

Fungsi prediksi SVR diberikan oleh persamaan :

$$f(x) = \sum_{i=1}^N \alpha_i K(x_i, x) + b$$

Di mana :

- $f(x)$ adalah fungsi prediksi untuk data input x .
- α_i adalah koefisien untuk setiap support vector x_i .
- $K(x_i, x)$ adalah fungsi kernel yang mengukur kedekatan antara titik data x_i dan titik prediksi x .
- b adalah bias term yang diperlukan untuk membuat prediksi lebih akurat. (Hadi et al., 2024; Kusuma & Kudus, 2022)

2. Objective Function (Fungsi Objektif)

Fungsi objektif dalam SVR bertujuan untuk menemukan hyperplane yang meminimalkan error dengan memasukkan toleransi ϵ (epsilon-insensitive loss) yang menentukan batas error yang dapat diterima. Fungsi objektif tersebut adalah :

$$\min_{w, b, \epsilon} \left(\frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^N \epsilon_i \right)$$

Di mana:

- w adalah vektor bobot.
 - C adalah parameter yang mengontrol trade-off antara margin dan kesalahan klasifikasi.
 - ϵ_i adalah slack variabel yang mengukur sejauh mana titik data berada di luar margin toleransi ϵ . (Agnesti et al., 2023; Kusuma & Kudus, 2022)
- SVR memiliki keunggulan dalam menangani masalah regresi non-linear dan mampu memberikan prediksi yang akurat meskipun terdapat outliers dalam data, berkat parameter ϵ yang membatasi pengaruh kesalahan besar. Fungsi kernel $K(x_i, x)$ dalam SVR dapat berupa berbagai jenis kernel,

seperti kernel linear, polynomial, atau Radial Basis Function (RBF). Pemilihan jenis kernel yang tepat sangat bergantung pada karakteristik data yang dihadapi. Misalnya, kernel RBF sering digunakan untuk data yang menunjukkan hubungan yang kompleks antar variabel, sedangkan kernel linear lebih cocok untuk data yang memiliki pola linier (Ishlah et al., 2023).

Dengan demikian, SVR menjadi alat yang sangat efektif dalam berbagai aplikasi, termasuk prediksi harga saham, peramalan harga emas, dan analisis data epidemiologi (Purnama, 2021; Raharjo et al., 2021). Dalam praktiknya, SVR telah terbukti efektif dalam berbagai studi, seperti dalam peramalan harga saham yang menunjukkan volatilitas tinggi dan sifat non-linear (Ishlah et al., 2023). Selain itu, SVR juga digunakan dalam analisis prediksi kasus COVID-19, di mana pola data yang kompleks sulit untuk disimulasikan dengan metode regresi tradisional (Raharjo et al., 2021). Dengan demikian, SVR tidak hanya memberikan solusi yang akurat untuk masalah regresi, tetapi juga menunjukkan fleksibilitas dalam menghadapi berbagai tantangan data yang ada.

2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Panen Ayam Broiler

Hasil panen ayam broiler dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan, manajemen pakan, dan kesehatan ayam. Penelitian oleh Ekanayake et al. menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti nutrisi dan kondisi pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap hasil panen (Ekanayake et al., 2021). Selain itu, variabel seperti jumlah ayam yang dipelihara, masa pemeliharaan, dan konsumsi pakan juga berkontribusi signifikan terhadap total produksi daging ayam (Pangarkar et al., 2020; Suradiradja et al., 2023). Dengan menggunakan SVR, variabel-variabel ini dapat dianalisis secara bersamaan untuk memberikan prediksi yang lebih akurat mengenai hasil panen.

2.1.3 Hubungan Antara Variabel Dependen dan Independen

Data Dalam penelitian ini, variabel dependen adalah hasil panen ayam broiler, sedangkan variabel independen mencakup jumlah ayam DOC yang dipelihara, masa pemeliharaan, dan konsumsi pakan. Hubungan antara variabel-variabel ini dapat dimodelkan menggunakan SVR untuk memprediksi hasil panen berdasarkan data historis. Penelitian oleh Haryadi et al. menunjukkan bahwa SVR dapat digunakan untuk memprediksi harga cryptocurrency dengan mempertimbangkan berbagai variabel (Haryadi et al., 2022). Pendekatan serupa dapat diterapkan dalam konteks peternakan ayam broiler untuk mengoptimalkan produksi dan memenuhi permintaan pasar.

Dengan mengintegrasikan teori data mining dan SVR, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang lebih efisien bagi PT. Surya Unggas Mandiri dalam merencanakan produksi ayam broiler. Melalui analisis yang komprehensif, diharapkan kesenjangan antara permintaan dan penawaran dapat diminimalkan, sehingga perusahaan dapat beroperasi lebih efektif di pasar yang dinamis.

2.1.4 Pemeliharaan Ayam Broiler

Pemeliharaan ayam broiler merupakan aspek krusial yang mempengaruhi hasil panen, dan melibatkan beberapa variabel penting seperti jumlah ayam yang dipelihara, jumlah pakan yang diberikan, berat ayam, dan masa pemeliharaan. Dalam konteks ini, setiap variabel memiliki peran yang signifikan dalam menentukan efisiensi produksi dan kualitas hasil akhir. Jumlah ayam yang dipelihara adalah faktor utama yang mempengaruhi total produksi daging. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah ayam dapat berkontribusi pada peningkatan hasil panen, asalkan manajemen pakan dan kesehatan ayam juga diperhatikan (Kamruzzaman et al., 2021). Selain itu, manajemen yang baik dalam pemeliharaan ayam dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan (FCR), yang merupakan rasio antara jumlah pakan yang diberikan dan berat badan ayam yang

dihasilkan (Fajar et al., 2021). Dengan demikian, pengelolaan jumlah ayam yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal.

Jumlah pakan yang diberikan juga berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler. Pakan yang berkualitas dan cukup dapat meningkatkan berat badan ayam secara signifikan. Berat ayam pada saat panen adalah indikator penting dari keberhasilan pemeliharaan. Berat badan akhir ayam broiler dipengaruhi oleh kombinasi dari jumlah pakan yang diberikan dan lama masa pemeliharaan. Penelitian oleh Akter menunjukkan bahwa manajemen yang baik dalam pemeliharaan, termasuk pengaturan pakan dan waktu pemeliharaan, dapat meningkatkan berat badan akhir ayam (Akter, 2023). Oleh karena itu, pemeliharaan yang efektif harus mempertimbangkan semua variabel ini secara holistik untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Masa pemeliharaan juga berperan penting dalam menentukan hasil panen. Ayam broiler biasanya dipelihara selama 6 hingga 8 minggu sebelum dipanen. Penelitian menunjukkan bahwa pengaruh masa pemeliharaan terhadap performa ayam dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan manajemen yang diterapkan (Tabler et al., 2020). Dengan mengintegrasikan semua variabel ini, pemeliharaan ayam broiler dapat dioptimalkan untuk meningkatkan hasil panen.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Nama Jurnal	Hasil	Metode	Persamaan	Perbedaan
1	(Ji et al., 2025)	Predicting egg production rate and egg weight of broiler breeders	Poultry Science	SVR memberikan hasil terbaik dalam prediksi dengan akurasi tinggi	SVR, MLP, Least Squares Regression	Menggunakan SVR untuk prediksi performa ayam	Fokus pada prediksi telur, bukan hasil panen daging broiler
2	(Liu et al., 2025)	Machine learning methods for genomic prediction	Poultry Science	SVR menunjukkan akurasi tinggi untuk prediksi berdasarkan data genetik	SVR, LightGBM, Kernel Ridge Regression	Menggunakan SVR untuk prediksi performa ayam	Tidak mencakup variabel lingkungan atau manajemen pemeliharaan

3	(Muthulakshmi et al., 2024)	Computer vision for broiler weight prediction	IEEE Conference	SVR berhasil memprediksi berat ayam dengan kesalahan minimal	SVR dengan analisis gambar X-ray	Menggunakan SVR untuk prediksi berat badan ayam	Tidak mempertimbangkan konsumsi pakan atau tingkat kematian
4	(Zhu et al., 2024)	X-ray for breast muscle weight prediction	Animals	SVR memberikan akurasi tinggi dalam prediksi berat otot dada	SVR dengan kombinasi CNN	Menggunakan SVR untuk prediksi berat ayam	Fokus pada berat otot dada, bukan total hasil panen
5	(Kiruthika et al., 2024)	IoT-based broiler growth prediction	IEEE Conference	Efektif dalam prediksi pertumbuhan ayam di lingkungan terkendali	SVR dengan data IoT	Menggunakan SVR untuk analisis pertumbuhan ayam	Tidak mencakup variabel pasar atau permintaan daging

6	(Sin et al., 2024)	Web-based application for broiler growth prediction	IEEE Conference	SVR meningkatkan akurasi prediksi berat badan ayam	SVR dan LSTM	Menggunakan SVR untuk prediksi berat badan ayam	Tidak mengintegrasikan data pasar dan kebutuhan lokal
7	(Siddique et al., 2024)	ML for poultry meat quality detection	Journal of Food Science	SVR menghasilkan deteksi kualitas daging yang presisi	SVR untuk klasifikasi kualitas daging	Menggunakan SVR dalam konteks peternakan	Tidak relevan dengan prediksi hasil panen

8	(C. Y. Wang et al., 2021)	Industry 3.5 for poultry farming weight prediction	Computers & Industrial Engineering	SVR efektif untuk prediksi berat ayam	SVR dengan teknologi Industri 3.5	Menggunakan SVR untuk prediksi berat ayam	Tidak mencakup variabel genetik atau konsumsi pakan
9	(González Ariza et al., 2022)	Data mining for carcasses quality determination	Animals	Memberikan wawasan hubungan genetik dan kualitas daging	Analisis regresi berbasis data mining	Menggunakan analisis regresi dalam konteks peternakan	Tidak memprediksi hasil panen secara keseluruhan

10	Hasdy na, N.	Predic tive Model ing of Broile r Chick en Produ ction Using the Naive Bayes Classi ficatio n Algori thm	Jurnal Techn o Nusa Mandi ri	Model dapat mengidentif ikasi faktor utama yang memengaru hi hasil panen.	Naive Bayes	Fokus pada prediksi hasil panen.	Fokus pada algoritma probabilisti k, bukan SVR.
----	-----------------	--	---	--	----------------	--	---

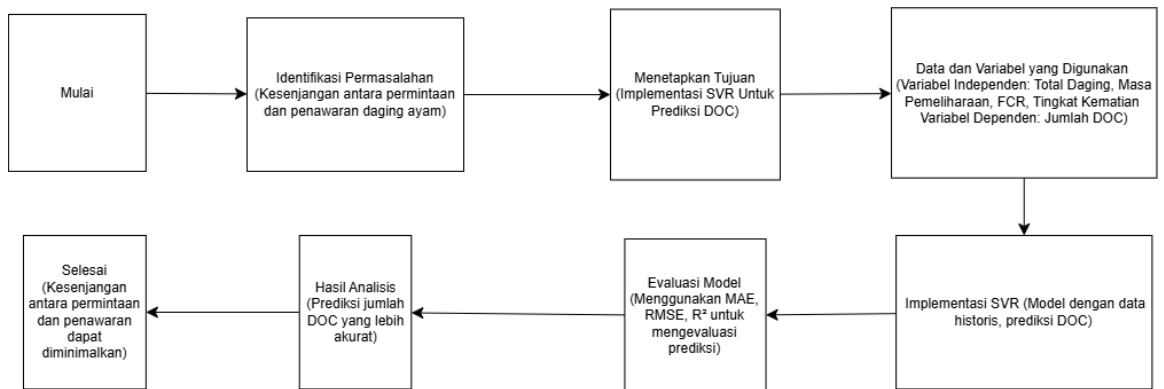
11	Agustina, F., & Ardiannyah, Z.A.	Identifikasi Citra Daging Ayam Kampung dan Broiler Menggunakan Metode GLCM dan Klasifikasi-NN	Jurnal Ilmiah Infokam	Model mampu mengklasifikasi kasikan citra dengan akurasi >90%.	GLCM dan NN	Fokus pada kualitas daging ayam.	Bukan prediksi hasil panen.
----	----------------------------------	---	-----------------------	--	-------------	----------------------------------	-----------------------------

12	Wijayanto, A.W., et al.	Implementation of Big Data and AI for Statistical Predictions in Agriculture	ResearchGate	SVR memberikan hasil akurat untuk dataset besar.	TVIWP SO dan SVR	Menggunakan SVR untuk prediksi hasil panen.	Fokus pada prediksi umum dalam pertanian.
13	Riza, H., & Jarin, A.	Embracing Collaboration for AI in Agriculture	Buku	SVR efektif dalam memprediksi hasil panen dengan dataset kompleks.	SVR	Fokus pada SVR dalam pertanian.	Pendekatan umum di sektor pertanian.

14	Hidayat, W.F., et al.	Klasifikasi Penyakit Daun Kenting Menggunakan Model Logistic Regression	Indonesian Journal on Software Engineering	Akurasi model mencapai 85%.	Logistic Regression	Menggunakan algoritma untuk klasifikasi.	Fokus pada klasifikasi penyakit tanaman.
15	Sutipno, D.H.	Determination of Caffeine Levels Using NIR-Kemometrik	Repository UNEJ	Akurasi prediksi kadar kafein cukup tinggi.	NIR dan kemometrik	Menggunakan analisis prediktif.	Tidak terkait dengan hasil panen atau SVR.

16	Firma nsyah, S.	Klasif ikasi denga n KNN dan Suppo rt Vecto r Machi nes	Eprint s UNIS LA	SVM unggul dalam akurasi.	KNN dan SVM	Mengguna kan SVM, serupa dengan SVR.	Fokus pada klasifikasi data hewan ternak.
----	-----------------------	--	---------------------------	------------------------------------	-------------------	--	--

2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran