

Model Prediksi Umur Kepiting Berdasarkan Data Morfometrik dan Gender: Pendekatan Model *Support Vector Regression*

Tirta Samudera Ramadhani¹, Syarifah Mudaim², Valin Rizkia Sabitta³, Raisa Maulidia⁴

^{1,2,3,4}Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Ciracas No. 38, Serang, Kec. Serang, Kota Serang, Banten, 42116, Indonesia

tirtasamudera30@upi.edu (Corresponding author)

Abstract

Crab is one of the most important marine commodities and resources in Indonesian waters, both economically and ecologically. Crab age determination can provide a better understanding of crab growth and development, so that crab farming can be carried out effectively, efficiently, and profitably for its supporters. In addition, determining the age of the crab can also help the sustainability of the crab population. This study was conducted using support vector regression (SVR) modeling to predict crab age by establishing a predictive relationship between the dependent variable (x) and the independent variable (y). The attributes of the dependent variable (x) include length, diameter, height, and weight. While the independent variable (y) only includes crab age. SVR modeling is carried out to show predicted data with actual data, where the results of the SVR modeling will be evaluated based on the results of the RMSE value test. This study resulted in an RMSE value of 0.019814 so it can be said that the model to predict crab age is very accurate. The purpose of this research is to develop a statistical model that can predict crab age based on morphometric data and crab gender using the Support Vector Regression (SVR) model approach.

Keywords: Crab, Age, Morphometrics, RMSE, Support Vector Regression (SVR), Variables

Abstrak

Kepiting merupakan salah satu komoditas dan sumber daya laut yang memiliki nilai penting di perairan Indonesia, baik secara ekonomi maupun ekologi. Penentuan umur kepiting dapat memberikan pemahaman lebih mengenai pertumbuhan dan perkembangan kepiting, sehingga usaha budidaya kepiting dapat dilakukan dengan efektif, efisien, dan menguntungkan untuk para penunjangnya. Selain itu, penentuan umur kepiting juga dapat membantu keberlanjutan dari populasi kepiting. Penelitian ini dilakukan menggunakan pemodelan *support vector regression* (SVR) untuk memprediksi umur kepiting dengan membangun hubungan prediktif antara variabel dependen (x) dengan variabel independen (y). Atribut pada variabel dependen (x) mencakup panjang, diameter, tinggi, dan berat. Sedangkan variabel independen (y) hanya mencakup umur kepiting. Pemodelan SVR dilakukan guna memperlihatkan data prediksi dengan data sebenarnya, di mana hasil dari pemodelan SVR tersebut akan dievaluasi berdasarkan hasil dari pengujian nilai RMSE. Penelitian ini menghasilkan nilai RMSE sebesar 0,019814 sehingga dapat dikatakan bahwa model untuk memprediksi umur kepiting sangat akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model statistik yang dapat memprediksi umur kepiting berdasarkan data morfometrik dan gender kepiting menggunakan pendekatan model *Support Vector Regression* (SVR).

Kata Kunci: Kepiting, Umur, Morfometrik, RMSE, *Support Vector Regression* (SVR), Variabel

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau mencapai 17.000 pulau. Menurut [1], perairan laut Indonesia memiliki kekayaan akan sumber daya laut yang sangat melimpah, termasuk kepiting sebagai salah satu sumber daya laut penting di perairan Indonesia. Kepiting merupakan sekelompok hewan *crustacea* dengan habitat yang

cukup luas dan biasanya hidup di perairan laut dangkal [2]. Faktor yang berperan penting dalam mendukung perkembangan kepiting dengan baik yaitu suhu dan tingkat salinitas yang juga mempengaruhi lingkungan habitatnya [3].

Budidaya kepiting telah menjadi salah satu kegiatan penting dalam industri perikanan dan akuakultur di berbagai negara. Nilai ekonomi kepiting di Indonesia dan negara-negara lainnya dapat dikategorikan cukup tinggi. Menurut Artati dalam Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), permintaan global terhadap rajungan-kepiting mengalami peningkatan sebesar 5% setiap tahunnya selama 5 tahun terakhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasar rajungan-kepiting masih memiliki peluang yang terbuka dan potensi untuk terus tumbuh dan berkembang [6]. Penelitian ini dilakukan guna mendukung usaha budidaya kepiting pada saat pemanenan agar lebih efektif, efisien, serta menguntungkan dengan cara penentuan umur kepiting berdasarkan data panjang, diameter, tinggi, berat dan gender. Hal tersebut bertujuan agar dapat mengurangi kerugian yang terjadi dari kurangnya informasi mengenai umur kepiting.

Secara umum, umur mempengaruhi morfometrik pada kepiting dalam mendeskripsikan bentuk tubuh. Oleh karena itu, pengukuran morfometrik pada kepiting perlu dilakukan untuk mengetahui bagian-bagian yang dapat diukur seperti panjang atau jarak pada bagian-bagian fisik. Morfologi kepiting dapat berbeda-beda sesuai dengan spesiesnya. Menurut [4], untuk mengidentifikasi jenis kepiting secara morfologi, dapat dilihat pada bentuk tubuh, warna, dan struktur karapasnya. Sebagian besar spesies kepiting memiliki perbedaan ciri morfologis antara jantan dan betina, namun perbedaan tersebut tidak selalu mudah dikenali secara visual, terutama pada tahap awal kehidupan kepiting.

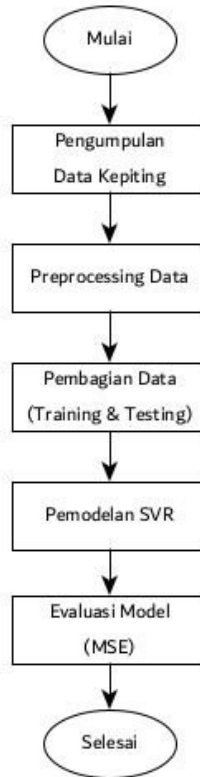
Saat ini, belum banyak penelitian yang memanfaatkan metode *Support Vector Regression* (SVR) untuk menentukan umur kepiting berdasarkan data morfometrik dan gender. Oleh karena itu, kami melakukan penelitian dengan tujuan menentukan umur kepiting berdasarkan morfometrik dan gender melalui pendekatan model *Support Vector Regression* (SVR). Menurut Kusuma, M. P., & Kudus, A. (2022), *Support Vector Regression* (SVR) digunakan untuk melakukan regresi pada variabel dependen yang memiliki nilai kontinu [5]. SVR adalah bentuk pengembangan dari *Support Vector Machine* (SVM) yang digunakan untuk melakukan regresi. Kelebihan dari metode SVR yaitu menghasilkan akurasi yang baik dalam mengatasi permasalahan *overfitting* [12]. Tujuan utama SVR dapat membangun kesesuaian untuk mengonversi data input ke dalam ruang fitur yang tinggi dan kemudian membangun sebuah *hyperplane* (garis/permukaan) yang terbaik dengan adanya error sekecil mungkin.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model statistik yang dapat memprediksi umur kepiting berdasarkan data morfometrik dan gender kepiting menggunakan metode pendekatan dengan model *Support Vector Regression* (SVR). Penggunaan model *Support Vector Regression* (SVR) untuk memprediksi umur kepiting berdasarkan morfometrik dan gender dapat menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan, sehingga populasi pada budidaya kepiting dapat terjaga. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan tentang kepiting dan analisis statistik di Indonesia. Selain itu, model prediksi umur kepiting yang dikembangkan melalui pendekatan SVR dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan populasi kepiting, khususnya dalam pengaturan kebijakan penangkapan yang berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *support vector regression* (SVR) sebagai pemodelan regresi untuk memprediksi umur kepiting. Menurut [9], *support vector regression* (SVR) merupakan model dari hasil modifikasi *support vector machine* (SVM). Model tersebut merupakan model untuk kasus regresi yang menghasilkan *output* berupa bilangan kontinu [8]. Penelitian ini menggunakan data sekunder, di mana data diambil dari situs kaggle terkait dataset *crab age prediction*. Dataset *crab age prediction* mencakup beberapa atribut dari kepiting seperti gender, morfometrik, dan umur, kemudian diolah dengan menggunakan model SVR untuk menghasilkan prediksi umur kepiting. Selain itu, hasil dari pengolahan data juga akan

menghasilkan *output* berupa nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk mengukur kesalahan dan menilai kinerja model SVR dalam memprediksi umur kepiting [10]. Berikut merupakan alur pengolahan data kepiting untuk memprediksi umur kepiting.



Gambar 1. Alur pengolahan data

3. Hasil dan Pembahasan

Data diambil dari situs kaggle yang berisi beberapa atribut mengenai kepiting seperti gender, morfometrik, dan umur kepiting. Atribut dari dataset tersebut akan menjadi variabel dependen (x) dan variabel independen (y) untuk memprediksi umur kepiting. Pada dataset ini terdapat 3893 *record* data mengenai kepiting dengan 8 atribut yakni gender, panjang (cm), diameter (cm), tinggi (cm), berat (ons), berat tanpa cangkang (ons), berat cangkang (ons), dan umur seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi atribut

Atribut	Deskripsi
Gender	Jantan, Betina, Tak tentu
Panjang	Panjang Kepiting (dalam Kaki; 1 kaki = 30.48 cm)
Diameter	Diameter Kepiting (dalam Kaki; 1 kaki = 30.48 cm)
Tinggi	Tinggi Kepiting (dalam Kaki; 1 kaki = 30.48 cm)
Berat	Berat Kepiting (dalam ons; 1 Pound = 16 ons)
Berat tanpa Cangkang	Berat tanpa Cangkang (dalam ons; 1 Pound = 16 ons)

Berat Cangkang	Berat Cangkang (dalam ons; 1 Pound = 16 ons)
Umur	Umur Kepiting (dalam bulan)

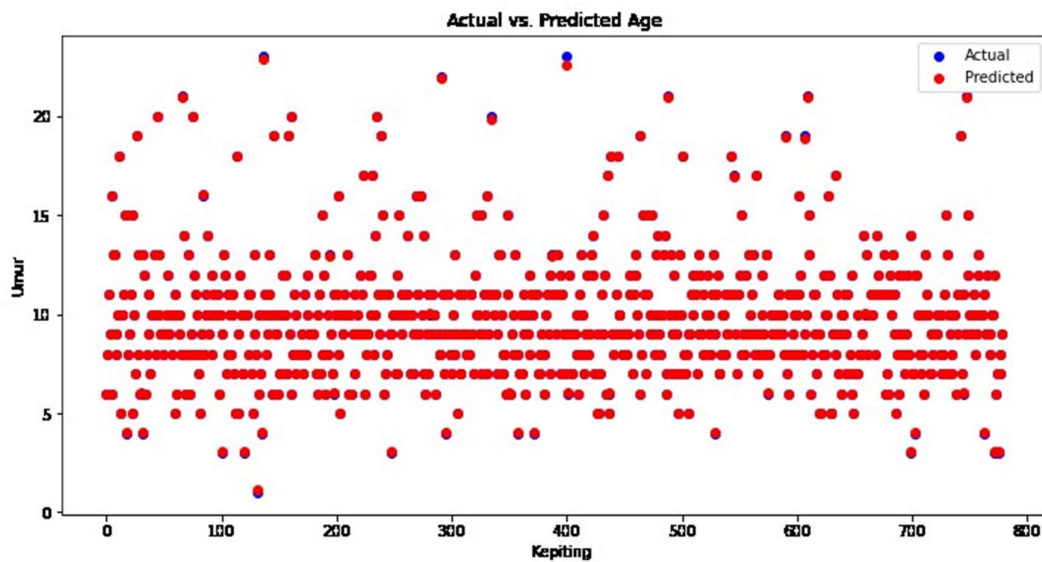
Dalam melakukan pemodelan untuk memprediksi umur kepiting, diperlukan proses pemilihan atau seleksi data guna menghilangkan data yang sama, membersihkan data yang tidak relevan atau data yang tidak memberikan kontribusi secara signifikan [11]. Setelah melakukan pembersihan data, langkah selanjutnya adalah membagi dataset menjadi data uji dan data latih. Pada penelitian ini diperoleh persiapan data uji sebanyak 20% dengan atribut morfometrik (panjang, diameter, tinggi, berat) dan gender, sedangkan data latih sebanyak 80% dengan atribut morfometrik (panjang, diameter, tinggi, berat), gender, dan umur kepiting.

Pendekatan model SVR digunakan untuk menggabungkan beberapa atribut guna menghasilkan *output* berupa prediksi umur kepiting. Atribut untuk memprediksi umur kepiting pada variabel dependen (x) terdapat panjang, diameter, tinggi, dan berat. Sedangkan pada variabel independen (y) hanya terdapat umur. Pemodelan ini dilakukan menggunakan tuning parameter guna mengoptimalkan hasil prediksi dengan acuan nilai RMSE, karena semakin kecil nilai RMSE maka hasil prediksi umur kepiting semakin baik. Pada tabel 1 terdapat tuning parameter yang digunakan untuk memprediksi umur kepiting menggunakan model SVR sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai parameter yang digunakan

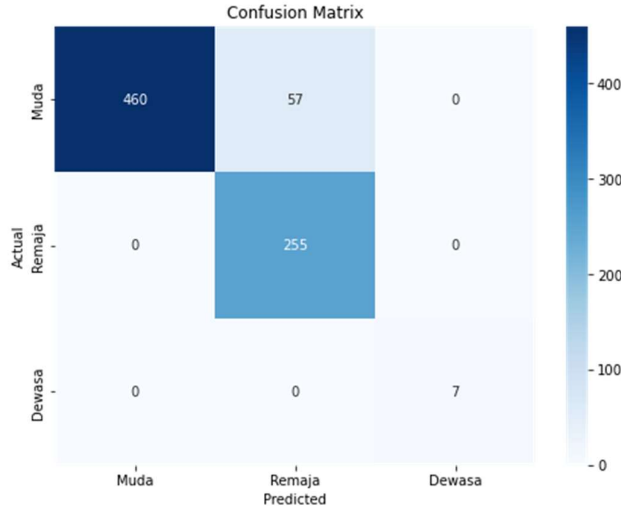
Parameter			
Kernel	Gamma	C	Epsilon
RBF	0.001	10	0.01

Pada gambar 2 terdapat grafik dengan titik merah sebagai prediksi umur kepiting dan titik biru sebagai pola data umur kepiting sebenarnya. Grafik ini menunjukkan perbandingan antara data prediksi dengan data sebenarnya, di mana perbandingan tersebut dapat memperlihatkan keakuratan prediksi melalui kerapatan kedua warna.



Gambar 2. Grafik prediksi umur kepiting

Pengujian model SVR terhadap prediksi umur kepiting dengan menggunakan parameter kernel, gamma, C, dan epsilon menghasilkan nilai RMSE sangat kecil yaitu 0.019814. Hasil pemodelan SVR dengan nilai RMSE kecil tersebut menyatakan bahwa hasil dari prediksi sangat baik, karena apabila pemodelan SVR menghasilkan nilai RMSE kecil maka hasil olah data tersebut sangat baik dan dapat dikatakan mendekati sangat akurat [7].



Gambar 3. Confusion Matrix

Confusion matrix digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada machine learning yang mengeluarkan dua kelas atau lebih. Menurut [13], confusion matrix menentukan nilai akurasi dari data uji benar dan jumlah data salah. Penggunaan confusion matrix dalam menentukan umur kepiting berdasarkan data morfometrik dan gender terdapat 4 keluaran diantaranya yaitu recall, precision, accuracy, dan error rate. Hasil dari perhitungan menggunakan confusion matrix pada SVR memiliki nilai akurasi 92,68% dengan pembacaan kepiting remaja sebanyak 255 dengan error sebesar 57 dan kepiting dewasa sebanyak 7.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan Support Vector Regression (SVR) dapat digunakan untuk memprediksi umur kepiting berdasarkan data morfometrik dan jenis kelaminnya. Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan data prediksi umur kepiting terhadap data aktual menggunakan konfigurasi parameter yang meliputi penggunaan kernel RBF, nilai gamma sebesar 0.001, nilai cost (C) sebesar 10, dan nilai epsilon sebesar 0.01. Hasil olah data menggunakan pendekatan model SVR dengan parameter terbaik mendapatkan nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 0.019814. Nilai RMSE yang rendah menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dan kesesuaian antara data prediksi dan data aktual. Selain itu, hasil evaluasi dari model confusion matrix juga dapat dikatakan sangat baik dalam memprediksi umur kepiting karena menghasilkan tingkat akurasi yang bernilai tinggi yaitu 92,68%.

Daftar Pustaka

[1] Pramudji, S., Purwanto, P., & Satria, F. (2019). Managing the marine resources of Indonesia. Journal of Sustainability Science and Management, 14(3), 78-94.

[2] Narayanakumar, R., Saravanan, S., Vijayakumaran, K., & Bose, M. (2019). Fishery and biology of crabs. In The Biology and Ecology of Tropic Seabirds (pp. 307-318). Springer, Cham.

- [3] Pane, A. R. P., & Suman, A. (2019). DINAMIKA POPULASI DAN TINGKAT PEMANFAATAN KEPITING BAKAU (*Sylla serrata* FORSKAL, 1775) DI PERAIRAN KEPULAUAN ARU, MALUKU. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 11(3), 127-136.
- [4] Idola, I., Junardi, Dan T. R. Setyawati. 2018. Inventarisasi Kepiting Air Tawar *Brachyura* Di Cabang Panti Taman Nasional Gunung Plaung Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. 7 (3): 135- 142.
- [5] Kusuma, M. P., & Kudus, A. (2022, July). Penerapan Metode Support Vector Regression (SVR) pada Data Survival KPR PT. Bank ABC, Tbk. In *Bandung Conference Series: Statistics* (Vol. 2, No. 2, pp. 167-172).
- [6] KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). [Online]. Available: <https://kkp.go.id/djpdspkp/artikel/36372-permintaan-meningkat-kkp-lepas-40-ton-daging-rajungan-ke-pasar-amerika-utara>. [22 May 2023].
- [7] Aulia, A., Aprianti, B., Supriyanto, Y., & Rozikin, C. (2022). Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Algoritma Support Vector Regression (Svr) dan Linear Regression (LR). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(5), 84-88.
- [8] Isnaeni, R., Sudarmin, S., & Rais, Z. (2022). ANALISIS SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) DENGAN KERNEL RADIAL BASIS FUNCTION (RBF) UNTUK MEMPREDIKSI LAJU INFLASI DI INDONESIA. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 4(1), 30-38.
- [9] Maulana, N. D. (2018). *Implementasi Metode Support Vector Regression (SVR) Dalam Peramalan Penjualan Roti (Studi Kasus: Harum Bakery)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya)
- [10] Suprayogi, D., & Pardede, H. F. (2022). Support Vector Regression Dalam Prediksi Penurunan Jumlah Kasus Penderita Covid-19. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 7(2), 63-70.
- [11] Mahendro, I., & Abimanto, D. (2022). ANALISA KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP E-LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE. *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI MARITIM*, 23(1), 97-108.
- [12] Ridwan, D. I., Setianingsih, C., & Murti, M. A. (2021). Prediksi Penggunaan Energi Listrik Menggunakan Metode Support Vector Regression. *eProceedings of Engineering*, 8(6).
- [13] Normawati, D., & Prayogi, S. A. (2021). Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(2), 697-711.