

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, sehingga peran sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi sangat penting (BPS, 2021). Sebagian besar masyarakat di Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor ini. Kontribusi sektor pertanian tidak hanya terlihat dalam Pendapatan Domestik Bruto (PDB), tetapi juga dalam hal ketahanan pangan, penyerapan tenaga kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan (Kementerian Pertanian, 2021). Sektor pertanian juga merupakan salah satu penghasil komoditas ekspor non migas dalam meningkatkan devisa negara (BPS, 2024).

Kegiatan ekspor dan impor merupakan bagian penting dalam berkembangnya perekonomian di Indonesia (Putri dan Gischa, 2021). Ekspor non migas memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap total nilai ekspor secara keseluruhan dibandingkan dengan ekspor migas. Pada tahun 2023, ekspor non migas memberikan kontribusi sebesar 93,85% terhadap nilai ekspor keseluruhan. Ekspor non migas terdiri dari sektor pertanian, sektor industri, sektor pertambangan, dan lainnya (BPS, 2024).

Salah satu sektor ekspor non migas yang berpengaruh bagi perekonomian Indonesia selain sektor industri dan pertambangan adalah sektor pertanian (BPS, 2024). Produk pertanian Indonesia memiliki potensi yang besar di pasar internasional, yang tercermin dari ekspor berbagai komoditas unggulan, seperti kelapa sawit, karet, kopi, dan produk hortikultura (BPS, 2024). Nilai ekspor pertanian yang stabil dan meningkat diharapkan dapat mendukung devisa negara serta menstabilkan perekonomian nasional. Prediksi yang tepat dan akurat akan

membantu para pengambil keputusan dalam merumuskan kebijakan yang lebih efektif dan strategis untuk mendorong peningkatan nilai ekspor sektor pertanian. Oleh karena itu, diperlukan suatu model peramalan yang mampu meramalkan nilai ekspor sektor pertanian dengan baik. Berbagai metode peramalan telah dikembangkan, mulai dari pendekatan statistik seperti Regresi Linear dan ARIMA hingga teknik berbasis *machine learning* seperti *Long-Short Term Memory* (LSTM) dan *Support Vector Regression*.

Metode *Support Vector Regression* (SVR) menjadi populer dalam prediksi karena kemampuannya dalam menangkap pola dan tren data secara lebih akurat dibandingkan dengan metode tradisional (Rahmawati, 2020). SVR adalah jenis teknik regresi yang didasarkan pada prinsip *Support Vector Machines* (SVM), yang dirancang untuk menangani data non-linear (Smola dan Scholkopf, 2004). SVR memiliki kemampuan untuk menangkap kompleksitas data dengan mengubah ruang fitur input ke ruang dimensi yang lebih tinggi, yang membuatnya ideal untuk prediksi *time series* (Smola dan Scholkopf, 2004). SVR bekerja dengan cara mencari *hyperplane* optimal yang meminimalkan kesalahan prediksi sambil memaksimalkan margin antara data *point* terdekat dari kedua kelas di ruang fitur (Drucker *et al.*, 1997). Selain itu, metode SVR lebih baik dibandingkan *Long-Short Term Memory* (LSTM) untuk prediksi dengan sampel yang sedikit, karena SVR lebih efisien dan tidak memerlukan data dalam jumlah besar untuk menghasilkan prediksi yang akurat.

Proses optimasi berguna dalam pencarian tingkat akurasi terbaik pada model SVR (Muhamad *et al.*, 2017). Model dapat mengenali pola-pola kompleks dalam data dan memperbaiki kinerjanya dengan menyesuaikan bobot selama proses

pelatihan melalui optimasi. Model yang mampu memberikan prediksi yang lebih tepat dan dapat mengatasi masalah *overfitting* atau *underfitting*, menunjukkan bahwa proses optimasi telah dilakukan dengan efektif. Model dapat dibentuk sedemikian rupa menggunakan optimasi untuk mencapai tingkat akurasi yang optimal dengan menyesuaikan bobot sesuai dengan nilai fungsi *loss* (Setiawan *et al.*, 2022).

Pemilihan parameter yang optimal diperlukan untuk meningkatkan akurasi prediksi model SVR, sehingga dibutuhkan metode optimasi yang andal. *Particle Swarm Optimization* (PSO) muncul sebagai salah satu algoritma optimasi yang efektif dalam mempercepat konvergensi dan meningkatkan performa model. PSO menggabungkan kelebihan dari algoritma optimasi terdahulu dengan menyesuaikan posisi dan kecepatan partikel dalam ruang pencarian berdasarkan pengalaman terbaik individu dan kawanan. Hal ini membuat PSO lebih efisien dalam menangani data yang bervariasi seperti data ekspor pertanian. PSO merupakan algoritma metaheuristik yang terinspirasi oleh perilaku sosial kawanan burung dan ikan, yang telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi optimasi (Kennedy dan Eberhart, 1995).

SVR telah digunakan pada beberapa penelitian untuk memprediksi data *time series*. Studi yang dilakukan oleh Difitria *et al.*, (2020) mengeksplorasi penggunaan SVR yang dikombinasikan dengan PSO untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasilnya menunjukkan bahwa SVR yang dioptimalkan dengan PSO menghasilkan prediksi yang sangat akurat dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang rendah sebesar 1,088%. Penelitian ini membuktikan efektivitas kombinasi SVR dan PSO dalam

menangkap pola data yang kompleks dalam sektor pariwisata. Penelitian serupa dilakukan oleh Mardhika *et al.*, (2019) menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR) untuk memprediksi hasil panen padi. Penelitian ini menguji efektivitas SVR dengan berbagai parameter seperti jumlah iterasi, *trade-off control* (*Complexity*), margin error dalam model (ϵ), parameter kernel Gaussian atau RBF (σ), *learning rate* (cLR) yang menentukan kecepatan pembaruan parameter dalam proses pelatihan, dan parameter regularisasi (λ) yang mengontrol kompleksitas model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVR dapat digunakan untuk prediksi hasil panen padi dengan tingkat akurasi yang baik, menghasilkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 10,133%. Penelitian ini menunjukkan potensi SVR dalam memprediksi hasil panen dengan parameter yang dioptimalkan.

Penelitian yang menggunakan SVR sudah banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian yang secara langsung menggabungkan SVR dengan PSO dalam konteks prediksi nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia masih terbatas. Metode ini penting untuk menentukan model yang efektif dalam prediksi nilai ekspor sektor pertanian dengan data terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode SVR dengan PSO dalam memprediksi nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi para pengambil kebijakan dan pelaku industri pertanian dalam merancang strategi untuk meningkatkan daya saing ekspor komoditas pertanian Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil peramalan nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia menggunakan metode *Support Vector Regression* dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO)?
2. Bagaimana hasil akurasi peramalan nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia menggunakan metode *Support Vector Regression* dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai ekspor non migas sektor pertanian di Indonesia dari Januari 2018 sampai Agustus 2024.
2. *Support Vector Regression* (SVR) dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia.
3. Proses optimasi dilakukan menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO).
4. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan sebagai kriteria evaluasi untuk mengukur akurasi peramalan.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis hasil peramalan menggunakan metode *Support Vector Regression* dengan algoritma optimasi *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia.

2. Menganalisis akurasi hasil peramalan metode *Support Vector Regression* dengan algoritma optimasi *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada nilai ekspor sektor pertanian di Indonesia.