PERBANDINGAN METODE *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DALAM MEMPREDIKSI CURAH HUJAN

DEA MAULINA
NIM H1021201028

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PERBANDINGAN METODE *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DALAM MEMPREDIKSI CURAH HUJAN

DEA MAULINA
NIM H1021201028

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam Memprediksi Curah Hujan
Nama Mahasiswa	: Dea Maulina
NIM	: H1021201028
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 31 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 1101/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 18 April 2024
SK Penguji	: No. 2387/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 23 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Yuris Sutanto, S.Si., M.Si.	Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.
NIP199008272022031008	NIP 198102062006041003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Riza Adriat, S.Si., M.Si.	Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc
NIP198905162019031013	NIP198011102005011002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Yuris Sutanto, S.Si., M.Si.	Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.
NIP199008272022031008	NIP198102062006041003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dea Maulina

NIM : H1021201028

Program Studi/ Jurusan : Fisika/Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Juli 2025



Dea Maulina

H1021201028

Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam Memprediksi Curah Hujan

Abstrak

Peramalan curah hujan memiliki peranan penting dalam berbagai sektor, terutama pertanian, lingkungan, dan tata kelola sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) dan *support vector machine* (SVM) dalam memprediksi curah hujan dasarian di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Data yang digunakan berupa curah hujan harian periode Januari 2016 hingga Desember 2024 yang dikonversi menjadi data dasarian. Sebelum pemodelan, data diuji stasioneritasnya menggunakan *augmented dickey-fuller* (ADF), dan dilakukan pembentukan data lag untuk penerapan SVM berbasis deret waktu. Model ARIMA terbaik yang diperoleh adalah ARIMA (2,0,2), sedangkan pada metode SVM digunakan kernel *radial basis function* (RBF) dengan tiga variabel input berupa lag_1, lag_2, dan lag_3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ARIMA menghasilkan nilai Root *mean square error* (RMSE) sebesar 7,26 mm atau 57,64% dari rata-rata aktual, sementara model SVM menghasilkan RMSE sebesar 7,45 mm atau 59,20% dari rata-rata aktual. Secara kuantitatif, model ARIMA memiliki performa prediksi yang sedikit lebih baik dibandingkan SVM dengan selisih 0,19 mm atau 1,56%. Tingginya nilai RMSE pada kedua model dipengaruhi oleh kualitas data yang masih mengandung nilai hilang serta keterbatasan jumlah observasi akibat konversi data menjadi dasarian.

Kata Kunci: Curah hujan, ARIMA, SVM, RMSE

Comparison of Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Support Vector Machine (SVM) Methods in Predicting Rainfall

Abstract

Rainfall forecasting plays an important role in various sectors, particularly agriculture, environmental management, and water resource planning. This study aims to compare the autoregressive integrated moving average (ARIMA) *and support vector machine* (SVM) *methods in predicting ten-day (dasarian) rainfall in Pontianak City, West Kalimantan. The data used consist of daily rainfall records from January 2016 to December 2024, which were converted into dasarian data. Prior to modeling, the data were tested for stationarity using the augmented dickey-fuller* (ADF) *test, and lagged datasets were constructed for the application of time series–based* SVM. *The best* ARIMA *model obtained was* ARIMA *(2,0,2), while for* SVM *the radial basis function* (RBF) *kernel was applied with three input variables: lag_1, lag_2, and lag_3. Evaluation results showed that the* ARIMA *model achieved a root mean square error* (RMSE) *of 7.26 mm, equivalent to 57.64% of the actual average, while the* SVM *model produced an* RMSE *of 7.45 mm or 59.20% of the actual average. Quantitatively,* ARIMA *demonstrated slightly better predictive performance than* SVM *with a difference of 0.19 mm or 1.56%. The relatively high* RMSE *values in both models were influenced by data quality issues, including missing values and the limited number of observations resulting from data conversion into dasarian form.*

Keywords: Rainfall, ARIMA, SVM, RMSE

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam Memprediksi Curah Hujan", sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura. Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yuris Sutanto, S.Si., M.Si. dan Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta kesabaran dalam mendampingi penulis hingga skripsi ini diselesaikan.
2. Riza Adriat, S.Si., M.Si. dan Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan konstruktif dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Staf dan admin Program Studi Fisika, yang telah membantu dalam berbagai urusan administrasi serta memberikan informasi yang dibutuhkan selama proses akademik hingga penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua tercinta, Abdul Azis dan Hatiyah, yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan moral maupun material, serta kasih sayang.
5. Saudara kandung, Adi Mulya, Sri Mulyani, Ade Maulana dan Emi Maulinda, yang selalu memberi semangat, candaan dan dukungan di saat penulis merasa lelah.
6. Teman-teman kuliah dan organisasi, khususnya Abang Ardhi Wiranto, Upik Kirana Rahayu, Niswatul Jannah, Tiara Aresti, Muhammad Faiqa El Hafizh, Khozin Al Ghifari, Endah Rizkiani, Amelia Nurhasanah, dan Githa Inastania, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan semangat selama masa kuliah hingga proses pengerjaan skripsi ini.

7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat mahasiswa Fisika dan pembaca. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.

Pontianak, 31 Juli 2025

Penulis

Dea Maulina

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II DASAR TEORI 5
2.1 Prediksi Curah Hujan 5
2.2 Stasioneran Data 7
2.3 *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) 8
2.4 *Support Vector Machine* (SVM) 10
2.5 *Root Mean Squared Error (RMSE)* 12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 14
3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Prosedur Kerja 14
3.4 Diagram Alir Penelitian 17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Deskripsi Data 19
4.2 Pemodelan ARIMA 21
4.3 Pemodelan SVM 26
4.4 Evaluasi Model 29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 33
5.1 Kesimpulan 33
5.2 Saran 33
DAFTAR PUSTAKA 34
LAMPIRAN 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian 18
Gambar 4.1 Grafik *time series* hujan dasarian 20
Gambar 4.2 Grafik prediksi curah hujan dasarian model ARIMA 25
Gambar 4.3 Grafik prediksi curah hujan dasarian model SVM 28
Gambar 4.4 Grafik perbandingan nilai aktual dengan nilai prediksi model ARIMA dan SVM 30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria evaluasi berdasarkan persentase RMSE 13

Tabel 4.1 Statistik deskriptif data curah hujan dasarian 19

Tabel 4.2 Perbandingan nilai aktual dengan nilai prediksi curah hujan dasarian model ARIMA 23

Tabel 4.3 Perbandingan nilai aktual dengan nilai prediksi curah hujan dasarian model SVM 27

Tabel 4.4 Perbandingan evaluasi model ARIMA dan SVM..... 30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Data curah hujan harian dari Januari-April 2016 37
Lampiran 1.2 Data curah hujan harian dari Mei-Agustus 2016..... 38
Lampiran 1.3 Data curah hujan harian dari September-Desember 2016..... 39
Lampiran 1.4 Data curah hujan harian dari Januari-April 2017 39
Lampiran 1.5 Data curah hujan harian dari Mei-Agustus 2017..... 41
Lampiran 1.6 Data curah hujan harian dari September-Desember 2017..... 42
Lampiran 1.7 Data curah hujan harian dari Januari-April 2018 42
Lampiran 1.8 Data curah hujan harian dari Mei-Agustus 2018..... 44
Lampiran 1.9 Data curah hujan harian dari September-Desember 2018..... 44
Lampiran 2.1 Data rata rata curah hujan dasarian (mm) tahun 2016-2017 45
Lampiran 2.2 Data rata rata curah hujan dasarian (mm) tahun 2018-2019 47
Lampiran 2.3 Data rata rata curah hujan dasarian (mm) tahun 2020-2021 48
Lampiran 2.4 Data rata rata curah hujan dasarian (mm) tahun 2022-2023 48
Lampiran 2.5 Data rata rata curah hujan dasarian (mm) tahun 2024..... 50
Lampiran 3.1 Data training (80%) periode 1-108..... 51
Lampiran 3.2 Data training (80%) periode 109-216..... 51
Lampiran 3.3 Data training (80%) periode 217-258..... 53
Lampiran 4 Pemprograman perbandingan prediksi metode ARIMA dan SVM... 54

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Curah hujan memiliki peran yang penting dalam sistem iklim dan memiliki pengaruh langsung terhadap berbagai sektor, seperti pertanian, pengelolaan sumber daya air, dan perencanaan kota (Kiki *et al.*, 2024). Di kota Pontianak pada tahun 2016 hingga tahun 2024 rata- rata musim hujan berlangsung selama 7,1 bulan mulai dari Oktober hingga Mei dengan lebih dari 48% hari hujan , dengan hari yang paling basah di kota Pontianak adalah bulan November dengan curah hujan rata-rata 19,5 hari dengan sedikitnya 1 mm. Pada bulan November curah hujan di kota Pontianak memiliki curah hujan sebanyak 309 mm (Weather Spark, 2024). Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan banjir dan kerusakan infrastruktur. Untuk mengurangi risiko bencana alam seperti banjir dan kekeringan, diperlukan peramalan curah hujan yang tepat. Seiring dengan perkembangan teknologi dan teknik analisis pendekatan dalam peramalan curah hujan, maka ketepatan hasil prediksi dapat semakin ditingkatkan (Istighfarani *et al.*, 2024).

Peramalan curah hujan memiliki peranan yang sangat penting di kota Pontianak, mengingat kondisi geografis yang rentan terhadap banjir akibat gabungan curah hujan yang tinggi dan pasang surut air laut (Setyaningsih, 2017). Peramalan curah hujan yang akurat membantu pemerintah mengambil tindakan preventif yang lebih efisien untuk mengurangi risiko banjir, dan pengelolaan transportasi (Safitri *et al.*, 2021), serta merencanakan pembangunan infrastruktur yang lebih optimal. Peramalan yang tepat dapat membantu masyarakat beradaptasi dengan perubahan iklim yang semakin tidak menentu, sehingga dapat meningkatkan ketahanan dan kesejahteraan secara keseluruhan.

Metode peramalan untuk data seperti data curah hujan menggunakan deret waktu *(time series)*, dengan prediksi untuk masa depan dilakukan berdasarkan informasi dari data masa lalu (Nandarie *et al.*, 2023). Analisis deret waktu merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk memproses data deret waktu, dengan tujuan menghasilkan pola atau model data *time series* dan

mengaplikasikan pola tersebut ke masa depan yang dapat di gunakan untuk peramalan.

Autoregressive integrated moving average (ARIMA) adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam analisis deret waktu. Model ini menggabungkan tiga komponen utama: *autoregressive* (AR), *differencing* (I), dan *moving average* (MA) (Apriani *et al.*, 2021). ARIMA sangat efektif dalam menangani data deret waktu yang memiliki pola musiman dan tren. Metode ARIMA sangat cocok digunakan untuk meramalkan sejumlah variabel secara cepat, sederhana, murah dan akurat karena hanya memerlukan data variabel yang akan diramalkan (Siregar, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Syawal et al., (2022) menunjukkan peramalan dengan model ARIMA (6,1,1) dapat meramalkan curah hujan di kota Samarinda. Hasil ini menunjukkan bahwa model ARIMA mampu memberikan prediksi yang konsisten dan akurat dengan nilai *akaike information criterion* (AIC) terkecil dibandingkan model lainnya. Salah satu kelebihan model ARIMA ialah kemampuannya dalam mengenali pola musiman dan tren pada curah hujan sehingga sangat efektif untuk peramalan jangka pendek maupun jangka panjang.

Support vector machine (SVM) adalah teknik pembelajaran mesin yang efektif untuk klasifikasi dan regresi. Memanfaatkan *hyperplane* terbaik dalam ruang fitur, SVM dapat menangani data dengan dimensi tinggi dan hubungan nonlinier (Fauzi *et al.*, 2024). Dalam penelitiannya, Achmad (2017) membandingkan metode SVM dengan *moving average* dalam memprediksi variabel meteorologi seperti curah hujan, dengan tujuan mengevaluasi keakuratan kedua pendekatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM mencapai akurasi 74,19%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan *moving average* 38,70%. Keunggulan SVM terletak pada kemampuan dalam menangani data yang nonlinier dan memiliki kompleksitas tinggi, sehingga menjadikannya pilihan yang lebih baik dibandingkan model yang lain.

Kedua metode yaitu ARIMA dan SVM memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pemilihan metode yang tepat sangat bergantung pada karakteristik data dan tujuan analisis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kedua

metode tersebut untuk menemukan pendekatan yang paling efektif dalam peramalan curah hujan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan akurasi metode ARIMA dan SVM dari data historis curah hujan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang metode peramalan yang paling efektif dalam konteks perubahan iklim yang semakin tidak menentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan akurasi peramalan curah hujan menggunakan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) dan *support vector machine* (SVM)?
2. Bagaimana analisis prediksi curah dengan menggunakan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) *dan support vector machine* (SVM)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada kota Pontianak, dengan fokus pada prediksi curah hujan di wilayah kota Pontianak.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data curah hujan dalam periode 2016 – 2024.
3. Parameter evaluasi yang digunakan untuk mengukur kinerja model adalah akurasi nilai *root mean squared error* (RMSE).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan perbandingan akurasi peramalan curah hujan menggunakan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) dan *support vector machine* (SVM).
2. Menganalis perbandingan curah hujan dengan menggunakan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA), dan *support vector machine* (SVM).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat tentang pola curah hujan di kota Pontianak untuk keperluan perencanaan, pengelolaan sumber daya alam dan infrastruktur.