

**PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN KELEMBAPAN UDARA DI
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN *MULTIVARIATE SINGULAR
SPECTRUM ANALYSIS***

SKRIPSI



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh
FADHILAH RAMADHANI HARTANTO
09010221007

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : FADHILAH RAMADHANI HARTANTO

NIM : 09010221007

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN KELEMBAPAN UDARA DI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN *MULTIVARIATE SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Juni 2025

Yang menyatakan,



FADHILAH RAMADHANI HARTANTO
NIM. 09010221007

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : FADHILAH RAMADHANI HARTANTO
NIM : 09010221007
Judul skripsi : PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN
KELEMBAPAN UDARA DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN *MULTIVARIATE SINGULAR
SPECTRUM ANALYSIS*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

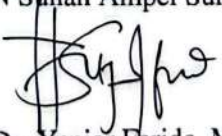
Pembimbing I


Putroue Keumala Intan, M.Si.
NIP. 198805282018012001

Pembimbing II


Wika Dianita Utami, M.Sc.
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : FADHILAH RAMADHANI HARTANTO
NIM : 09010221007
Judul Skripsi : PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN
KELEMBAPAN UDARA DI KABUPATEN MALANG
MENGUNAKAN *MULTIVARIATE SINGULAR
SPECTRUM ANALYSIS*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 25 Juni 2025

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I


Nurissaidah Ulinuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II


Dian Yulianti, M.Si
NIP. 198707142020122015

Penguji III


Putrouz Keumala Intan, M.Si.
NIP. 198805282018012001

Penguji IV


Wika Dianita Utami, M.Sc.
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya


Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fadhilah Ramadhani Hartanto
NIM : 09010221007
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
E-mail address : fadhilahrh.301102@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN KELEMBAPAN UDARA DI KABUPATEN
MALANG MENGGUNAKAN MULTIVARIATE SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juni 2025

Penulis


(fadhilah Ramadhani H.)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

PEMODELAN DATA SUHU UDARA DAN KELEMBAPAN UDARA DI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN *MULTIVARIATE SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*

Suhu udara dan kelembapan udara merupakan dua unsur meteorologi yang saling berkaitan. Perubahan keduanya yang cukup ekstrim di suatu wilayah dapat menyebabkan kerusakan hingga bencana seperti kekeringan. Untuk itu, penelitian ini bertujuan memodelkan dan meramalkan data suhu dan kelembapan udara dengan menggunakan metode *Multivariate Singular Spectrum Analysis* (MSSA). Metode ini menggunakan data multivariat atau data yang lebih dari satu variabel. Selain itu metode ini adalah metode non-parametrik, sehingga tidak memerlukan asumsi standar seperti normalitas, stasioneritas, maupun linearitas. Proses analisis terdiri atas tahap yaitu dekomposisi untuk membentuk matriks serta *eigentriple* dari data deret waktu dan rekonstruksi untuk mengembalikan menjadi data deret waktu baru. Didapatkan nilai *window length* (L) sebesar 40 dan *grouping effect* (r) sebesar 9 dengan nilai MAPE masing-masing variabel yaitu 2.482% untuk suhu udara dan 3.533% untuk kelembapan udara sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa hasil peramalan tergolong sangat baik untuk meramalkan suhu udara dan kelembapan udara. Hasil peramalan untuk periode mendatang menunjukkan pola fluktuasi, dengan suhu udara tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 25.20°C dan terendah pada bulan Juli sebesar 22.77°C. Adapun kelembapan udara tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 85.87% dan terendah pada bulan Juli sebesar 75.00%.

Kata kunci: Kelembapan udara, MAPE, MSSA, Peramalan, Suhu udara.

ABSTRACT

MODELING AIR TEMPERATURE AND HUMIDITY DATA IN MALANG DISTRICT USING MULTIVARIATE SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS

Air temperature and air humidity are two interrelated meteorological elements. Extreme changes in both in an area can cause damage to disasters such as drought. For this reason, this research aims to model and forecast air temperature and humidity data using the Multivariate Singular Spectrum Analysis (MSSA) method. This method uses multivariate data or data with more than one variable. In addition, this method is a non-parametric method, so it does not require standard assumptions such as normality, stationarity, or linearity. The analysis process consists of stages, namely decomposition to form a matrix and eigentriples of time series data and reconstruction to return to new time series data. The value of window length (L) of 40 and grouping effect (r) of 9 with the MAPE value of each variable is 2.482% for air temperature and 3.533% for air humidity so that it shows that the forecasting results are classified as very good for forecasting air temperature and air humidity. The forecasting results for the upcoming period show a fluctuation pattern, with the highest air temperature occurring in November at 25.20°C and the lowest in July at 22.77°C. The highest air humidity occurred in January at 85.87% and the lowest in July at 75.00%.

Keywords: Forecasting, Humidity, MAPE, MSSA, Temperature.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Batasan Masalah	8
1.6. Sistematika Penulisan	8
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Suhu Udara	10
2.2. Kelembapan Udara	11
2.3. Hubungan Suhu Udara dan Kelembapan Udara	12
2.4. Deret Waktu	13
2.4.1. Deret Waktu Multivariat	14
2.5. Matriks	15
2.5.1. Operasi Matriks	16

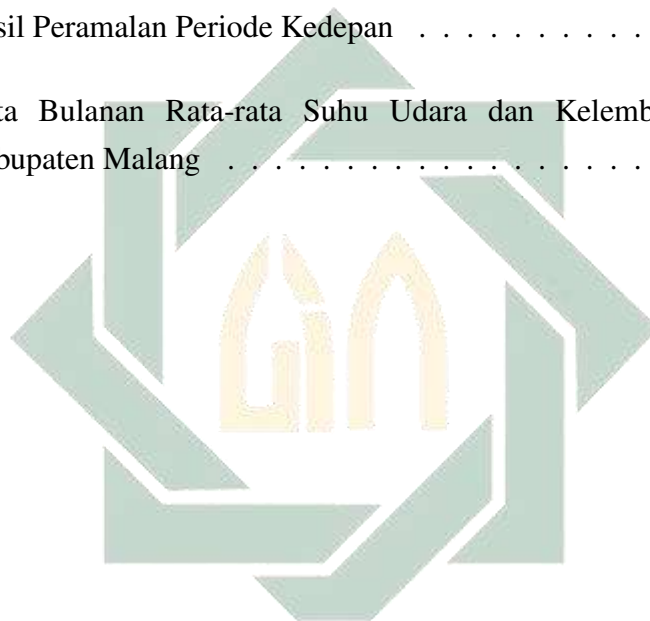
2.5.2. Matriks Diagonal	17
2.5.3. Matriks Transpose	17
2.5.4. Matriks Simetris	18
2.5.5. Matriks Singular	18
2.5.6. Matriks Ortogonal dan Ortonormal	18
2.5.7. Nilai Eigen dan Vektor Eigen	19
2.6. Dekomposisi Matriks	20
2.6.1. Dekomposisi Nilai Singular	20
2.7. <i>Singular Spectrum Analysis</i>	27
2.8. Uji Bartlett	28
2.9. <i>Multivariate Singular Spectrum Analysis</i> (MSSA)	29
2.9.1. Dekomposisi	29
2.9.2. Rekonstruksi	33
2.10. R-Forecasting	35
2.11. <i>Mean Absolute Percent Error</i> (MAPE)	36
2.12. Integrasi Keislaman	37
III METODE PENELITIAN	40
3.1. Jenis Penelitian	40
3.2. Sumber Data	40
3.3. Analisis Data	41
3.4. Tahapan Penelitian	42
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Analisis Data	48
4.2. <i>Singular Spectrum Analysis</i> Data Suhu Udara	51
4.2.1. Pembagian Data	51
4.2.2. Dekomposisi	52
4.2.3. Rekontruksi	55
4.2.4. Peramalan	63
4.2.5. Akurasi Peramalan	64
4.3. <i>Singular Spectrum Analysis</i> Data Kelembapan Udara	65

4.3.1. Pembagian Data	65
4.3.2. Dekomposisi	66
4.3.3. Rekontruksi	69
4.3.4. Peramalan	76
4.3.5. Akurasi Peramalan	78
4.4. <i>Multivariate Singular Spectrum Analysis</i> Data Suhu Udara dan Kelembapan Udara	78
4.4.1. Uji Korelasi Suhu Udara dan Kelembapan Udara	78
4.4.2. Pembagian Data	79
4.4.3. Dekomposisi	80
4.4.4. Rekontruksi	85
4.4.5. Peramalan	94
4.4.6. Akurasi Peramalan	98
4.5. Perbandingan SSA dan MSSA	99
4.6. Peramalan Periode Mendatang	100
4.7. Diskusi	103
4.8. Integrasi Keislaman	104
V PENUTUP	106
5.1. Kesimpulan	106
5.2. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	107
A LAMPIRAN	114

DAFTAR TABEL

2.1	Nilai MAPE	37
3.1	Sampel Data Bulanan Rata-rata Suhu Udara dan Kelembapan Udara Kabupaten Malang	41
4.1	Statistika Deskriptif	50
4.2	Hasil Nilai MAPE Berdasarkan Nilai L	52
4.3	Hasil Nilai Eigen dan Nilai Singular	54
4.4	Hasil <i>Grouping</i>	59
4.5	Hasil <i>Diagonal Averaging</i> Masing-Masing Komponen	62
4.6	Hasil <i>Diagonal Averaging</i>	62
4.7	Koefisien LRF	63
4.8	Hasil Peramalan	64
4.9	Nilai MAPE	65
4.10	Hasil Nilai MAPE Berdasarkan Nilai L	66
4.11	Hasil Nilai Eigen dan Nilai Singular	68
4.12	Hasil <i>Grouping</i>	73
4.13	Hasil <i>Diagonal Averaging</i> Masing-Masing Komponen	75
4.14	Hasil <i>Diagonal Averaging</i>	76
4.15	Koefisien LRF	77
4.16	Hasil Peramalan	77
4.17	Nilai MAPE	78
4.18	Hasil Uji Bartlett	79
4.19	Hasil Nilai MAPE Berdasarkan Nilai L	81
4.20	Hasil Nilai Eigen dan Nilai Singular	83
4.21	Hasil <i>Grouping</i>	89
4.22	Hasil <i>Diagonal Averaging</i> Masing-Masing Komponen Suhu Udara	92

4.23 Hasil <i>Diagonal Averaging</i> Masing-Masing Komponen Kelembapan Udara	93
4.24 Hasil <i>Diagonal Averaging</i>	94
4.25 Koefisien LRR	95
4.26 Hasil Peramalan	96
4.27 Nilai MAPE Suhu Udara	98
4.28 Nilai MAPE Kelembapan Udara	99
4.29 Perbandingan SSA dan MSSA	100
4.30 Hasil Peramalan Periode Kedepan	101
1.1 Data Bulanan Rata-rata Suhu Udara dan Kelembapan Udara Kabupaten Malang	114



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

3.1 Tahapan Penelitian	42
3.2 SSA Suhu Udara/Kelembapan Udara	43
3.3 MSSA Suhu Udara dan Kelembapan Udara	45
4.1 Plot Suhu Udara	48
4.2 Plot Kelembapan Udara	49
4.3 Plot Suhu Udara	49
4.4 Plot Kelembapan Udara	50
4.5 Plot <i>Eigentriple</i>	56
4.6 Plot Rekonstruksi	57
4.7 Plot <i>W-Correlation</i>	58
4.8 Plot <i>Eigentriple</i>	70
4.9 Plot Rekonstruksi	71
4.10 Plot <i>W-Correlation</i>	72
4.11 Plot <i>Eigentriple</i>	86
4.12 Plot Vektor Eigen	87
4.13 Plot <i>W-Correlation</i>	88
4.14 Plot Suhu Udara	97
4.15 Plot Kelembapan Udara	97
4.16 Plot Suhu Udara	102
4.17 Plot Kelembapan Udara	102

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, T. (2024). 245 Hektare Lahan Pertanian di Donomulyo Terdampak Kekeringan. <https://jatimtimes.com/baca/323944/20241029/182200/245-hektare-lahan-pertanian-di-donomulyo-terdampak-kekeringan>.
- Agustina, R., Bahri, S., & Alfian, M. R. (2024). Peramalan temperatur udara di kota mataram menggunakan model general regression neural network. *"Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Alwaaaidhoh, N., Sedyono, E., & Hartomo, K. D. (2020). Analisis faktor e-learning readiness dengan menggunakan principal component analysis. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 10(1), 73–83.
- Amir, M. F. & Prasjo, B. H. (2016). *Buku Ajar Matematika Dasar*. UMSIDA PRESS.
- Andriani, Y. (2011). Menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks definit negatif menggunakan metode kuasa invers dengan shift. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1), 08–12.
- Anton, H. & Rorres, C. (2014). *Elementary Linear Algebra. 11th edition*. Anton Textbooks, Inc.
- BMKG (2024a). Anomali Suhu Udara Rata-Rata Tahun 2024. <https://www.bmkg.go.id/iklim/anomali-suhu-udara-rata-rata-tahun-2024>.
- BMKG, S. M. H. A. K. T. (2024b). Taman alat BMKG. <https://stamet-kotim.bmkg.go.id/peralatan-meteorologi/>.

- Deli, T., Kartikasari, P., Utami, I. T., Statistika, D., & Diponegoro, U. (2024). Implementasi metode singular spectrum analysis (ssa) pada peramalan indeks lq45 1,2,3. *Jurnal Gaussian*, 13(1), 210–218.
- Dwiyanti, Z. A. & Prianto, C. (2023). Prediksi Cuaca Kota Jakarta Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Tekno Insentif*, 17(2), 127–137.
- Eliyati, N. & Resti, Y. (2007). Gram-schmidt dalam menghitung nilai eigen suatu matriks. *Jurnal Penelitian Sains*, 10(1), 151–156.
- Faisal Muhammad, T. A. & Irawan, M. I. (2023). Implementasi Long Short-Term Memory (LSTM) untuk Prediksi Intensitas Curah Hujan (Studi Kasus: Kabupaten Malang). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 12(1).
- Fitriyanti, A. D., As Syifa, A., Syahra, D. F., & Aziziah, V. A. (2022). Implementasi matriks pada sistem perekonomian indonesia. *Berajah Journal*, 2(4), 949–960.
- Gayatri, M. R. (2023). Dekomposisi spektral pada ruang vektor (the spectral decompositions on a vector space. *Jurnal Fraction*, 3(1), 8–13.
- Ghoffari, L. H. (2023). Dekomposisi nilai singular pada ruang vektor. *Fraction: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 3(1), 1–7.
- Haidar, M. I. (2024). Dekomposisi matriks dalam latent semantic indexing (lsi) untuk pemrosesan dokumen. *JETS*.
- Hamirsa, M. H. & Rumita, R. (2022). Usulan perencanaan peramalan (forecating) dan safety stock persediaan spare part busi champion type ra7yc-2 (ev-01/ew-01/2) menggunakan metode time series pada pt triangle motorindo semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(1), 1–10.

- Hasanah, N. A. & Lestari, T. E. (2021). Forecasting farmers ' term of trade (ftt) in java island by applying multivariate singular spectrum analysis (mssa) method. *The 2nd International Conference on Mathematics and its Applications (ICoMathApp) 2021*.
- Hassani, H. & Mahmoudvand, R. (2013). Multivariate singular spectrum analysis: a general view and new vector forecasting approach. *International Journal of Energy and Statistics*, 01(01), 55–83.
- Hidayat, K. W., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2020). Pemodelan jumlah titik panas di provinsi kalimantan timur dengan metode singular spectrum analysis. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 1(2), 78–88.
- Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto (2019). Kebutuhan daya pada air conditioner saat terjadi perbedaan suhu dan kelembaban. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 91–95.
- Irwan, Sauddin, A., & Kaimuddin, A. (2022). Proyeksi produksi padi kabupaten pinrang dengan metode singular spectrum analysis. *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, 10(1), 100–109.
- Jatmiko, Y. A., Rahayu, R. L., & Darmawan, G. (2017). Perbandingan keakuratan hasil peramalan produksi bawang merah metode holt-winters dengan singular spectrum analysis (ssa). *Jurnal Matematika "MANTIK"*, 3(1), 13–22.
- Kahfi, M., Falgenti, K., Rizqi, L. D., Megawulan, D., Iqbal, M., & Furqon, F. (2023). Analisis pengaruh suhu udara rata-rata terhadap kelembaban di wilayah DKI Jakarta menggunakan Regresi Linear. *Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media (CENTIVE)*, 3(1), 1–010.

- Khaeri, H., Yulian, E., & Darmawan, G. (2018). Penerapan metode singular spectrum analysis (ssa) pada peramalan jumlah penumpang kereta api di indonesia tahun 2017. *Euclid*, 5(1), 8.
- Lestari, I. F., Aliamsyah, M., Sartika, I., Muhammad, S., Desmitasari, R., & Widodo, E. (2018). Analisis manova satu arah pada data status gizi balita di indonesia tahun 2015. *Jurnal KNPMP*, 3, 557–566.
- Mahmudan (2024). Gawat! Produksi Padi di Kabupaten Malang Merosot dalam Tiga Tahun. <https://radarmalang.jawapos.com/kabupaten-malang/814879026/gawat-produksi-padi-di-kabupaten-malang-merosot-dalam-tiga-tahun>.
- Majid, A. A., Yanita, & Bakar, N. N. (2019). Sifat-sifat matriks ortogonal dan transformasi ortogonal. *Jurnal Matematika UNAND*, VIII(2), 7–14.
- Maricar, M. A. (2019). Analisa perbandingan nilai akurasi moving average dan exponential smoothing untuk sistem peramalan pendapatan pada perusahaan xyz. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- Marjuni, A. (2022). Peramalan Harga Saham Serentak Menggunakan Model Multivariate Singular Spectrum Analysis. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 12(1), 17–25.
- Masita, F., Martha, S., & Fran, F. (2019). Beberapa sifat kronecker product. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 8(4), 745–750.
- Ngabidin, Z., Sanwidi, A., & Arini, E. R. (2023). Implementasi metode double

- exponential smoothing brown untuk meramalkan jumlah penduduk miskin. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(2), 328–338.
- Panggabean, D. A. H., Sihombing, F. M., & Aruan, N. M. (2021). Prediksi Tinggi Curah Hujan Dan Kecepatan Angin Berdasarkan Data Cuaca Dengan Penerapan Algoritma Artificial Neural Network (Ann). *Seminastika*, 3(1), 1–7.
- Prahesti, D. D., Puspita, E., & Agustina, F. (2016). Peramalan curah hujan kota bandung menggunakan model fungsi transfer multivariat pada deret berkala musiman. *Jurnal EurekaMatika*, 4(1), 104–118.
- Pratiwi, Y. E., Kiftiah, M., & Ramadhani, E. W. (2017). Penentuan nilai eigen dan vektor eigen matriks interval menggunakan metode pangkat. *Buletin Ilmiah Matematika Statistika dan Terapannya (Bimaster)*, 6(02), 17–26.
- Purnama, E. (2022). Aplikasi Metode Singular Spectrum Analysis (SSA) pada Peramalan Curah Hujan di Provinsi Gorontalo. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 3(2), 161–170.
- Rachman, S. A., Intan, P. K., Utami, W. D. U., & Salamiani, A. (2025). Implementation of Singular Spectrum Analysis Method for Prediction of Average Sunshine Duration. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 21(3), 897–908.
- Rahma, D. E., Paka, J., Rinando, A., Malik, M. Z., & Afifah, N. (2023). Pengaruh Kondisi Lingkungan Fisik Terhadap Perubahan Suhu Udara Di Universitas Negeri Malang. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 3(4), 151–162.
- Rahma, R., Sari, R. F., & Dur, S. (2024). Multivariate Singular Spectrum Analysis

- Model in Forecasting Red Chili and Cayenne Pepper Prices. *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(1), 14.
- Sari, K. P. (2021). Analisis Perbedaan Suhu Dan Kelembaban Ruangan Pada Kamar Berdinding Keramik. *Jurnal Inkofar*, 1(2), 5–11.
- Satriani, S. & Iknas, R. (2020). Peramalan indeks harga konsumen (ihk) di sulawesi selatan dengan menggunakan metode singular spektrum analysis (ssa). *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, 8(1), 82.
- Ulinnuha, N. & Farida, Y. (2018). Prediksi cuaca kota surabaya menggunakan autoregressive integrated moving average (arima) box jenkins dan kalman filter. *Jurnal Matematika "MANTIK"*, 4(1), 59–67.
- Utami, H., Sari, Y. W., Subanar, S., Abdurakhman, A., & Gunardi, G. (2019). Peramalan beban listrik daerah istimewa yogyakarta dengan metode singular spectrum analysis (ssa). *Media Statistika*, 12(2), 214.
- Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Method. Second Edition*. Pearson Education, Inc.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A