

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada analisis pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model yang digunakan untuk memodelkan data ekspor Sumatera Barat periode 2020–2024 adalah Markov Switching Autoregressive MS(2)AR(1). Model ini menunjukkan bahwa pergerakan ekspor dipengaruhi oleh dua kondisi (*state*), yaitu kondisi meningkat dan kondisi menurun. Bentuk model MSAR pada ekspor Sumatera Barat 2020–2024 adalah MS(2)AR(1), yaitu:

$$(Y_t - \mu_{s_t}) = -0,456118(Y_{t-1} - \mu_{s_{t-1}}) + e_t$$

dengan parameter $\mu_1 = -0,176247$, $\mu_2 = 0,190255$ dan $\phi_1 = -0,456118$.

2. Dalam analisis durasi, pada model MS(2)AR(1) kondisi meningkat dan menurun sama-sama bertahan selama satu periode yaitu satu bulan, setelah satu bulan akan terjadi perpindahan kondisi (berpindah ke *state* lain).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pemodelan ekspor Sumatera Barat menggunakan model Markov Switching Autoregressive (MSAR), maka beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang agar pola pergerakan ekspor dapat dianalisis secara lebih mendalam dan hasil yang diperoleh menjadi lebih akurat.
2. Penggunaan data dengan frekuensi yang lebih tinggi, seperti data mingguan atau harian, juga disarankan agar dinamika perubahan ekspor dapat terlihat dengan lebih jelas.

3. Penelitian ini hanya menggunakan satu variabel, yaitu ekspor. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel ekonomi lain, seperti nilai tukar, inflasi, atau harga komoditas, sehingga analisis yang dilakukan menjadi lebih komprehensif.
4. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model dengan menambah jumlah *state* atau mengombinasikan model MSAR dengan model lain, seperti MS-GARCH, untuk menangkap karakteristik data yang lebih kompleks.



DAFTAR PUSTAKA

- Adejumo, O. A., Albert, S., & Asemota, O. J. (2020). Markov regime-switching autoregressive model of stock market returns in Nigeria. *CBN Journal of Applied Statistics (JAS)*, 12(1), 65-83.
- Aktivani, S. (2020). Uji Stasioneritas Data Inflasi Kota Padang Periode 2014-2019. *Statistika*, 20(2), 83-90.
- Amani, A., & Yawar, M. E. (2025). International trade and export. *Global Spectrum of Research and Humanities*, 2(2), 50-59.
- Andila, P. A. A. A. (2025). Penerapan Model ARMa (*Autoregressive Moving Average*) dalam Meramalkan Harga Cabai di Kota Bukittinggi. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2), 223-231.
- Anggana, F., Devianto, D., & Yanuar, F. (2023). Pemodelan Markov Switching Autoregressive (MSAR) pada inflasi DKI Jakarta. *Jurnal Matematika UNAND*, 12(1), 35-45.
- Arum, P. R., & Amri, S. (2024). Pemodelan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) untuk Meramalkan Volume Angkutan Barang Kereta Api di Pulau Jawa Tahun 2021: memberikan prediksi volume angkutan barang kereta api di pulau jawa untuk masa mendatang. *Journal Of Data Insights*, 2(1), 26-35.
- Atkinson, A. C., Riani, M., & Corbellini, A. (2021). The Box-Cox transformation: Review and extensions. *Statistical Science*, 36(2), 239-255.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. (2025). *Ekspor dan impor Provinsi Sumatera Barat Mei 2025*. Padang: BPS Provinsi Sumatera Barat.
- Bartolomius, B., Martha, S., & Aprizkiyandari, S. (2021). Pemodelan Markov Switching Autoregressive (MSAR) pada data inflasi di Indonesia. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistik dan Terapannya (BIMASTER)*, 10(4), 495-504.
- Choerunnisa, & Suwanda. (2023). Pemodelan Markov Switching Autoregressive untuk peramalan data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat tahun 2009-2022. *Bandung Conference Series: Statistics*, 3(2), 708-716.
- Cory, S., Trisni, S., & Nasir, P. E. (2022). The increasing of West Sumatra export in the global market during the Covid-19 pandemic. *Dauliyah: Journal of Islam and International Affairs*, 7(2), 32-52.
- Garini, F. A., & Weri, W. (2020). Pergerakan nilai tukar rupiah terhadap ekspor dan impor Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Pembangunan*, 5(2), 84-90.
- Hidayati, B., Devi, H. R. P., Hermanto, F. Y., & Adinata, R. E. (2024). Analisis Daya Saing Ekspor Komoditi Unggulan Perkebunan Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 8(2), 1-124.
- Hossain, Z., Rahman, A., Hossain, M., & Karami, J. H. (2019). Over-differencing and forecasting with non-stationary time series data. *Dhaka University Journal of Science*, 67(1), 21-26.

- Imam, A. (2020). Investigation of parameter behaviors in stationarity of autoregressive and moving average models through simulations. *Asian Journal of Mathematical Sciences*, 4(4), 30–37.
- Jamaludin, H., & Sugiyanto, S. (2023). Prediksi Pendapatan Bulanan untuk Bisnis HeroGame Menggunakan Analisis Deret Waktu. *Jurnal Media Pratama*, 17(2), 159-169.
- Kamalov, F. (2021). A note on time series differencing. *Gulf Journal of Mathematics*, 10(2), 50–56.
- Khoerunnisa, A., Nur, I. M., & Arum, P. R. (2022). Metode Markov Switching Autoregressive (MSAR) untuk peramalan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Dalam *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* (Vol. 5, hlm. 608–623).
- Killick, R., Knight, M. I., Nason, G. P., & Eckley, I. A. (2020). The local partial autocorrelation function and some applications. *Electronic Journal of Statistics*, 14, 3268–3314.
- Liu, Z., Zhu, Z., Gao, J., & Xu, C. (2021). Forecast methods for time series data: A survey. *IEEE Access*, 9, 91896–91912.
- Moghar, A., & Koraich, A. (2025). Comparative forecasting of Moroccan Dirham exchange rates: ARMA vs. Markov Switching Autoregressive (MS-AR) models. *International Journal of Trade and Management*, 2(4), 63–78.
- Newing, O. S., Suryowati, K., & Bakti, R. D. (2025). Penerapan metode ARIMA dan ARIMAX dalam meramalkan fluktuasi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan variabel eksogen harga emas di Indonesia. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 10(2), 43–57.
- Ngatikoh, S., & Faqih, A. (2020). Kebijakan ekspor impor: Strategi meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *LABATILA: Jurnal Ilmu Ekonomi Islam*, 4(2), 167–190.
- Novi, O. P., & Satrianto, A. (2025). Analisis Determinan Ekspor Komoditas Utama Sumatera Barat ke Negara Mitra Dagang. *Media Riset Ekonomi Pembangunan (MedREP)*, 2(2).
- Nuraisyah, N. S., Latifha, N. S., Azahra, N. P., Anggraeni, E., Robiha, D. A., Alawiah, H. P., & Firmansyah, R. (2023). Analisis perkembangan ekspor impor sektor nonmigas di Provinsi Jawa Barat. *Student Scientific Creativity Journal (SSCJ)*, 1(4), 233–244.
- Pena-Sanchez, Y., Merigaud, A., & Ringwood, J. V. (2020). Short-term forecasting of sea surface elevation for wave energy applications: The autoregressive model revisited. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 45(2), 462–471.
- Prasyanti, A., Usman, M., & Aziz, D. (2017). Pemodelan Markov Switching Autoregressive (MSAR) Pada Data Time Series. In *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif 2017*, 1(1), 263-277.
- Rahmad, S. (2025). Sales Trend Moment Prediction in Minimarkets Using the Moving Average and Trend Moment Methods. *Informatic Technique Journal*, 13(1), 14-26.

- Rizki, S. W., Martha, S., Bartolomius, B., & Apriliyanti, R. (2024). Model Markov Switching Autoregressive pada data Covid-19 di Indonesia. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 5(1), 1–5.
- Rosnelly, R. (2022). Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA-Box Jenkins) pada peramalan komoditas cabai merah di Indonesia. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 485–494.
- Salamah, U. (2025). *Pemodelan Markov Switching Vector Autoregressive (MS-VAR) dalam return saham PT Bank Central Asia Tbk dan Indeks Harga Saham Gabungan* (Disertasi doctoral). Universitas Andalas.
- Siahaan, D. (2025). Pengaruh Valsava maneuver terhadap Pulse Wave Velocity (PWV): Analisis dengan uji t berpasangan. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 13(1), 197–201.
- Siboro, A. H., Simanjuntak, C. N., Manullang, M. A. I., Simanjuntak, N. A., Sitanggang, S. F., Simbolon, T. P., & Nasution, A. S. (2025). Penerapan rantai Markov dalam peramalan cuaca (studi kasus: Cuaca harian di Deli Serdang). *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(3), 7262–7276.
- Siboro, A. H., Simanjuntak, C. N., Manullang, M. A. I., Simanjuntak, N. A., Sitanggang, S. F., Simbolon, T. P., ... & Nasution, A. S. (2025). Penerapan Rantai Markov dalam Peramalan Cuaca (Studi Kasus: Cuaca Harian di Deli Serdang). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(3), 7262-7276.
- Torres, J. F., Hadjout, D., Sebaa, A., Martínez-Álvarez, F., & Troncoso, A. (2021). Deep learning for time series forecasting: A survey. *Big Data*, 9(1), 3–21.
- Triantafyllopoulos, K. (2021). *Bayesian inference of state space models*. Springer International Publishing.
- Ul Ukhra, A. (2014). Pemodelan dan peramalan data deret waktu dengan metode Seasonal ARIMA. *Jurnal Matematika UNAND*, 3(3), 59–67.
- Ulhaq, F. D., Hasan, M., Rokhim, A., & Hartatri, D. F. S. (2025). Analisis forecasting harga kopi robusta, arabika, dan kakao Indonesia periode 2024–2026 model ARIMA. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(3), 136–148.
- Yulianty, S., Mangku, I. W., & Budiarti, R. (2025). Comparing the accuracy of Markov Switching–AR and Prophet models in predicting the Blue Bird stock prices. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 9(2), 643–658.
- Yunita, T. (2020). Peramalan jumlah penggunaan kuota internet menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 1(2), 16–22.
- Yurinanda, S., & Putri, D. M. (2021). Pemodelan laju perubahan nilai tukar rupiah (IDR) terhadap dolar Amerika (USD) dengan metode Markov Switching Autoregressive (MSAR). *JOSTECH Journal of Science and Technology*, 1(1), 71–82.
- Zhang, J., Yang, Y., & Ding, J. (2023). Information criteria for model selection. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 15(5), 1–27.