

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model matematika sistem Perekonomian Sumatera Barat

Model matematika sistem perekonomian Sumatera Barat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari lima variabel keadaan, yaitu konsumsi rumah tangga, investasi, ekspor, impor, dan Produk Domestik Regional Bruto, serta variabel kontrol dan gangguan. Model tersebut dinyatakan dalam bentuk *state space* diskrit sebagai dasar dalam penerapan metode pengendalian optimal.

$$\mathbf{x}(k+1) = \mathbf{G}\mathbf{x}(k) + \mathbf{H}\mathbf{u}(k) + \mathbf{d}$$

dengan output $\mathbf{y}(k) = \mathbf{x}(k)$

2. Dengan menggunakan metode kendali LQT diperoleh $\mathbf{u}(0) = -166577.95$, $\mathbf{u}(1) = -113237.92$, $\mathbf{u}(2) = -111205.70$, $\mathbf{u}(3) = -112579.11$, $\mathbf{u}(4) = -107700.66$

yang meminimalkan fungsi tujuan:

$$J = \frac{1}{2} [\mathbf{x}(N) - \mathbf{z}(N)]^T \mathbf{S} [\mathbf{x}(N) - \mathbf{z}(N)] + \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{N-1} ([\mathbf{x}(k) - \mathbf{z}(k)]^T \mathbf{Q} [\mathbf{x}(k) - \mathbf{z}(k)] + \mathbf{u}^T(k) \mathbf{R} \mathbf{u}(k)),$$

dengan kendala seperti diatas.

3. Berdasarkan perbandingan hasil simulasi, penerapan kendali LQT mampu memperbaiki perilaku sistem perekonomian Sumatera Barat dibandingkan kondisi tanpa kendali. Tanpa kendali, nilai $\mathbf{x}(k)$ mengalami perubahan yang sangat besar dan tidak terarah, sedangkan dengan kendali LQT nilai $\mathbf{x}(k)$ menjadi lebih terkendali dan mendekati target. Namun pada model sistem perekonomian Sumatera Barat yang sudah diperoleh LQT belum mampu menjaga kestabilan optimal terhadap impor. Dengan demikian, kendali LQT mampu meningkatkan kestabilan sistem dan mengarahkan sebagian besar

variabel perekonomian menuju target, meskipun pengendalian terhadap variabel impor masih belum optimal.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan menggunakan variabel, metode, atau periode pengamatan yang berbeda dan melihat bagaimana kestabilan untuk model *state space* dengan adanya gangguan serta melakukan penyesuaian terhadap matriks pembobot (Q) dan (R) pada kendali *Linear Quadratic Tracking* (LQT) sehingga pengendalian sistem dapat dilakukan secara lebih optimal, khususnya pada variabel impor yang belum mencapai target. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan data dan periode pengamatan yang lebih panjang serta mempertimbangkan variabel ekonomi lain yang relevan agar model dapat menggambarkan kondisi perekonomian Sumatera Barat dengan lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Amir Mansour, T., & Masoud Abdi, R. (2007). *Optimality of Monetary and Fiscal Policies in Iran : An Application of the Stochastic Optimal Control Theory I-Introduction*. 13(20).
- Amirudin, A. K. (2019). *Macam- macam Sistem Ekonomi dan Kemerosotan Sistem Ekonomi Syariah (Ekonomi Syariah Di Dalam Dunia Global)*.
- Anton Howard, R. C. (2004). *Aljabar Linier Elementer* (Edisi ke-8). Erlangga.
- Anwar, K. (2014). *Analisis Dampak Defisit Anggaran terhadap Ekonomi Makro di*. 2, 588–603.
- Chenny, S. (2005). Kementerian Keuangan RI. (2023). Nota Keuangan dan RAPBN 2024. Jakarta: Kemenkeu RI. *Simposium Riset Ekonomi II*, November, 23–24. http://ejournal.narotama.ac.id/files/Makalah_Chenny_Seftarita_SE_MSi.pdf
- Crowley, P. M., & Hudgins, D. (2015). Fiscal policy tracking design in the time – frequency domain using wavelet analysis. *Economic Modelling*, 51, 502–514. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.001>
- Doni, A. R. A. & A. H. (2025). *Pengaruh Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Barat Tahun 1988-2023*. 3(3), 695–706.
- Ekonomi, J. K. (2012). *Model makroekonomi tahun 2000 - tahun 2010 alpon satrianto 1 absract*. 1(April), 78–112.
- Elaydi, S. (2005). *An Introduction to Difference Equations*. Springer.
- Hasanah, D. (2023). *Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Sumtra Barat*. <https://etd.uinsyahada.ac.id/9533/1/1640200283.pdf>
- Hasyim, A. I. (2016). *Ekonomi Makro*. Kencana.

- Indrayani, N. K. A., & Swara, I. W. Y. (2014). Pengaruh konsumsi, produksi, kurs dollar as dan pdb pertanian terhadap impor bawang putih indonesia. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 3(5), 209–218.
- Irkhami, N. (2015). *Aspek Insentif, Mekanisme Pengambilan Keputusan dan Koordinasi (Analisis Komparasi Sistem-Sistem Ekonomi)*. 6, 65–87.
- Lydia Ivana Kumajas, S.E., M.M., Dr. Ivonne S. Saerang, S.E., M.M., CWM., Dr. Joubert B. Maramis, S.E, M.Si., CWM., Dr. Hendrik Gamaliel, S.E., M.Si., Ak., CA., C. (2023). *Manajemen Investasi*. CV Bintang Semesta Media.
- Mickens, R. E. (1987). *Difference equations* (Vol. 13). Van Nostrand Reinhold New York.
- Mital, K. V. (1996). *Optimation Methods in Operation Reserch and Sistems Analysis* (ke-3). New Ade Internasional (P) Limited.
- Muazi, N. M., & Arianti, F. (2013). Analisis Pengaruh Penanaman Modal Asing dan Penanaman Modal Dalam Negeri Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: di Jawa Tengah 1990–2010. *Diponegoro Journal of Economics*, 2(1), 259–267.
- Muchtar Anshary Hamid Labetubun, Esther Kembauw, M. H., Opan Arifudin, Agus Yulistiyono, Dessy Maulina, Rahman Tanjung, S. N., Hasanuddin & Siti Walida Mustamin, Wiwik Rachmarwi, H., & Muhammad Azizi, Robert Tua Siregar, Akhmad Solikin, L. N. (2021). *Sistem Ekonomi Indonesia*. widina.
- Nuraisah, N., Amanda, R. P., Rambe, S., & Batubara, M. (2024). Analisis Imbas Defisit Anggaran terhadap Perekonomian di Indonesia. *As-Syirkah: Islamic Economic & Financial Journal*, 3(2), 1191–1203.
- Ogata, K. (1995). *Discrete-time Control System*. prentice-hall international, inc.
- Oktaria, V., Rofiqi, F. K., Nitaloka, C., Evriyando, W., & Setyanto, A. R. (2025). Analisis Pengaruh Konsumsi Rumah Tangga, Pengeluaran Pemerintah, Investasi, Ekspor, Dan Impor Terhadap Produk Domestic Bruto Di Indonesia.

Jurnal Media Akademik (JMA), 3(11).

Putra, W. (2018). *Perekonomian Indonesia*. PT RajaGrafindo Persada.

Rad, M. A. (2009). *Quantitative Determination of Optimal Fiscal and Monetary Policies: A Stochastic Optimal Control Analysis for Iran*. 14(24).

Rahmawati, R., & Martilova, N. (2024). Pengaruh Ekspor Dan Impor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(11), 2001–2011.

Rhamedia, H. (2022). Pertumbuhan Ekonomi Sumatra Barat Ditinjau dari Pendapatan Asli Daerah dan Dana Alokasi Umum dengan belanja Daerah sebagai Pemediasi. *Journal of Business and Economics (JBE) UPI YPTK*, 7(3), 229–239.

Rukmi, J., & Annisa, W. (2022). *Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (Pdrb) Terhadap Pendapatan Asli Daerah (Pad) Di Kabupaten/Kota Provinsi Sumatera Barat*. 3, 69–76.

Salmah. (2020). *Teori Sistem Kendali Linier dan Aplikasinya*. Gajah Mada University Press.

Sutawijaya, A. (2010). Pengaruh ekspor dan investasi terhadap pertumbuhan ekonomi indonesia tahun 1980-2006. *Jurnal Organisasi Dan Manajemen*, 6(1), 14–27.

Syahrini, I., Masbar, R., Aliasuddin, A., Munzir, S., & Hazmi, Y. (2021). *The Application of Optimal Control Through Fiscal Policy on Indonesian Economy*. 8(3), 741–750. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no3.0741>

Syamsuddin, S. (2016). *Makro Ekonomi*. PT RajaGrafindo Persada.

Tevi Mahriza, S. A. B. (2019). Pengaruh investasi dalam negeri, investasi asing, tenaga kerja dan infrastruktur terhadap perekonomian di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1.