

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya edukasi diperoleh:

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \Lambda - \frac{\beta SI}{N} - \mu S - \omega S, \\ \frac{dS_{ed}}{dt} &= \omega S - \frac{\alpha \beta S_{ed} I}{N} - \mu S_{ed}, \\ \frac{dI}{dt} &= \frac{\beta SI}{N} + \frac{\alpha \beta S_{ed} I}{N} - (\gamma + \mu)I, \\ \frac{dA}{dt} &= \gamma I - (\delta + \mu)A.\end{aligned}$$

2. Model yang dibentuk memiliki dua titik kesetimbangan yaitu

- a. Titik kesetimbangan bebas penyakit:

$$E_0 = (S, S_{ed}, I, A) = \left(\frac{\Lambda}{\mu + \omega}, \frac{\omega \Lambda}{\mu(\mu + \omega)}, 0, 0 \right),$$

yang mencerminkan kondisi ketika tidak ada individu terinfeksi.

- b. Titik kesetimbangan endemik:

$$E_1 = (S^*, S_{ed}^*, I^*, A^*),$$

dimana

$$\begin{aligned}S^* &= \frac{N(\gamma + \mu)(I^* \alpha \beta + N\mu)}{\beta(I^* \alpha \beta + N\alpha \omega + N\mu)}, \\ S_{ed}^* &= \frac{N^2 \omega(\gamma + \mu)}{\beta(I^* \alpha \beta + N\alpha \omega + N\mu)}, \\ A^* &= \frac{\gamma I^*}{\delta + \mu},\end{aligned}$$

dengan I^* didefinisikan secara implisit yaitu:

$$f(I^*) = b_3 I^{*3} + b_2 I^{*2} + b_1 I^*.$$

$$b_3 = \alpha \beta^2(\gamma + \mu).$$

$$b_2 = -\beta(-N\alpha\gamma\mu - N\alpha\gamma\omega - N\alpha\mu^2 - N\alpha\mu\omega + \Lambda\alpha\beta - N\gamma\mu - N\mu^2).$$

$$b_1 = -N(\Lambda\alpha\beta\omega - N\gamma\mu^2 - N\gamma\mu\omega - N\mu^3 - N\mu^2\omega + \Lambda\beta\mu).$$

3. R_0 dari model matematika adalah

$$R_0 = \frac{\beta(\alpha\omega + \mu)}{(\mu + \omega)(\gamma + \mu)}.$$

4. Dari hasil simulasi numerik $R_0 < 1$ menunjukkan populasi akan menuju titik kesetimbangan bebas penyakit yaitu $E_0 = (S, S_{ed}, I, A) = (1176, 953001, 0, 0)$ dan $R_0 > 1$ menunjukkan populasi akan menuju titik kesetimbangan endemik penyakit yaitu $E_1 = (S, S_{ed}, I, A) = (2138, 10427, 5601, 6420)$.

B. Saran

Mode matematika penyebaran HIV/AIDS pada skripsi ini menggunakan model dasar SIA. Pengembangan selanjutnya, disarankan agar model dikembangkan dengan menambahkan asumsi adanya kematian akibat infeksi HIV, karena dalam penelitian ini kematian yang diperhitungkan hanya berasal dari AIDS.

UIN IMAM BONJOL
PADANG

DAFTAR PUSTAKA

- Anazma, S. R. M., Hilmi, I. L., & Sudarjat, H. (2024). Literatur Review : Pengaruh Edukasi Terhadap Pencegahan HIV / AIDS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 15, 12–31.
- Anton, H., & Rorres, C. (2014). *Elementary Linear Algebra* (11th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Azizah, A. N. (2017). Model SIR pada Epidemi Penyakit Campak Berdasarkan Umur dengan Pengaruh Imunisasi. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 3(6).
- Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (2004). *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems* (8th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- BPS. (2024a). *Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Padang*. BPS Kota Padang. <https://padangkota.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3lTbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMyMxMzcx/jumlah-penduduk-laju-pertumbuhan-penduduk-distribusi-persentase-penduduk-kepadatan-penduduk-rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-padang>, diakses: 28 Mei 2025.
- BPS. (2024b). *Umur Harapan Hidup Saat Lahir*. BPS Kota Padang. <https://padangkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/NzIjMg==/-metode-baru-umur-harapan-hidup-saat-lahir.html>, diakses: 28 Mei 2025.
- Diekmann, O., Heesterbeek, H., & Britton, T. (2013). *Mathematical Tools for Understanding Infectious Disease Dynamics*. Princeton University Press.
- Driessche, P. Van Den, & Watmough, J. (2002). Reproductive numbers and sub-threshold endemic equilibria for compartment models of disease transmission. *Math. Biosci.*, 180. [https://doi.org/10.1016/S0025-5564\(02\)00108-6](https://doi.org/10.1016/S0025-5564(02)00108-6)
- Gao, S., Hu, J., & Yu, Y. (2018). *Iterative Methods for Polynomial Equations Based on Vietars Theorem*. 83(Mcei), 107–111. <https://doi.org/10.2991/mcei-18.2018.21>
- Haryanto, D., Kusumastuti, N., & Prihandono, B. (2015). Pemodelan Matematika dan Analisis Kestabilan Model pada Penyebaran HIV-AIDS. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya*, 04(2), 101–110.
- Hurit, R. U., & Mungkasi, S. (2021). The Euler, Heun, and Fourth Order Runge-Kutta Solutions to SEIR Model for the Spread of Meningitis Disease. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 140–153.
- Kasbawati. (2009). Penentuan Nilai R_0 dengan Menggunakan Operator The Next Generation. *Jurnal Matematika, Statistika, dan Komputasi*, 6(1), 56–64.
- Kasbawati. (2011). Analisis Numerik Model Epidemiologi SIR dengan Faktor Difusi. *Jurnal Matematika, Statistika, & Komputasi*, 7(2), 98–107.

- Kemenag. (2025). *Sekretaris KPA Nasional: Pemahaman Agama dan Perilaku Kunci Tekan Kasus HIV/AIDS*. Kementerian Agama Republik Indonesia. <https://kemenag.go.id/nasional/sekretaris-kpa-nasional-pemahaman-agama-dan-perilaku-kunci-tekan-kasus-hiv-aids-4bukse>, diakses: 27 Agustus 2025.
- Maisaroh, S., & Rahmi, E. (2020). *Analisis Kestabilan Model Predator-Prey dengan Infeksi Penyakit pada Prey dan Pemanenan Proporsional pada Predator*. 1(1), 8–15.
- Marlinda, Y., & Azinar, M. (2017). Perilaku Pencegahan Penularan HIV/AIDS. *Jurnal Of Health Education*, 2(2), 192–200.
- Munir, R. (2015). *Metode Numerik* (4th ed.). Informatika Bandung.
- Nurwahyu, B. (2006). *Model Matematika Penyebaran Virus HIV Melalui Kontak Sex*. 3(1), 67–76.
- Olsder, G. J., Van der Woude, J. W., Maks, J. G., & Jeltsema, D. (2011). *Mathematical System Theory* (4th ed.). VSSD.
- Perko, L. (2001). *Differential Equations and Dynamical Systems* (3rd ed.). Springer-Verlag New York, Inc.
- Purwaningsih, Nasronudin, Qur'aniati, N., & Efendi, F. (2014). Penurunan perilaku berisiko tertular HIV pada kuli bangunan dengan pendekatan behavior change communication (BCC). *Jurnal Ners*, 9(2), 217–225.
- Ramadhani, D. R., S., D. F., Irfanilia, I., Nurjannah, N., Andriani, P., & Siregar, M. A. P. (2023). Analisis Penyebaran HIV/AIDS Menggunakan Simulasi Model SIA (Susceptible, Infected, Abstain). *Jurnal IPTEK Bagi Masyarakat (J-IbM)*, 2(3), 117–126.
- Saltina, Achmad, N., Resmawan, & Nuha, A. R. (2022). Model Matematika Tipe Seiqr Pada Penyebaran Penyakit Difteri. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, 22(1), 14.
- Sutimin, & Imamudin. (2009). Model Dinamik Penularan HIV. *Jurnal Sains dan Matematika*, 17.
- Syafi'i, M., Sabran, L. O., & Rianjaya, I. D. (2023). Analisis Dinamik Model Matematika Penyebaran Penyakit HIV/AIDS dengan Edukasi dan ART Treatment. *Journal of Mathematics Education and Science*, Vol. 9(1), 31–44.
- UNAIDS. (2023). *HIV and AIDS Estimates*. UNAIDS. <https://www.unaids.org/en/regionscountries/countries/indonesia>, diakses: 31 Desember 2024.
- Weiss, H. (2013). The SIR model and the Foundations of Public Health. *MATerials MATemàtics*, 3(17), 1–17.
- WHO. (2023). *Program HIV Global*. World Health Organization. <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/hiv/strategic-information/hiv-data-and-statistics>, diakses: 31

Desember 2024.

- WHO. (2024). *HIV dan AIDS*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>, diakses: 31 Desember 2024.
- WHO. (2025). *HIV dan AIDS*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>, diakses: 28 Agustus 2025.
- Wiggins, S. (2003). *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos* (2nd ed.). Springer-Verlag New York, Inc.
- Wiranto, M., & Akib, N. (2022). Larangan Mendekati Zina dalam Q.S Al-Isra’/17:32 (Analisis Kajian Tahlili). *El-Maqra Ilmu Al-Qur’an, Hadis Dan Teologi*, 2(1), 33–51.
- Zamzami, A. J., Waluya, S. B., & Kharis, M. (2018). Pemodelan Matematika Dan Analisis Kestabilan Model Penyebaran Hiv/Aids Dengan Treatment. *Unnes Journal of Mathematics*, 7(2), 142–154.