

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh pada skripsi ini.

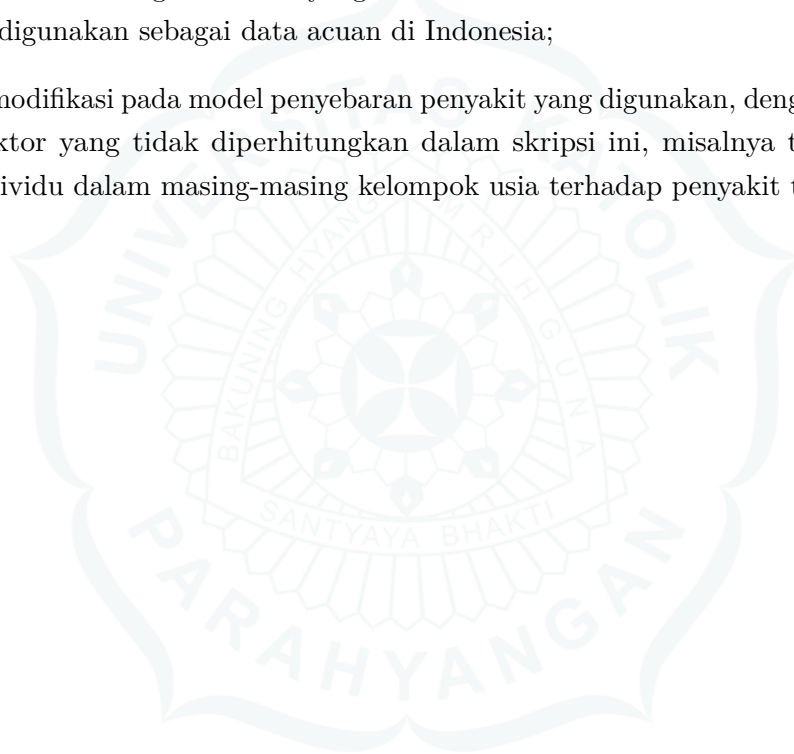
1. Untuk membentuk model matematis yang dapat digunakan untuk menggambarkan penyebaran COVID-19 yang melibatkan data tingkat kontak, diperlukan faktor timbal balik antar kelompok usia. Hal ini disebabkan oleh kontak antara individu yang bersifat timbal balik. Data tingkat kontak pada model merupakan matriks yang entri-entrinya adalah banyaknya rata-rata kontak antara individu-individu dalam suatu kelompok usia dengan individu-individu dalam kelompok usia yang sama ataupun berbeda.
2. Karena data tingkat kontak untuk Indonesia tidak tersedia, maka pada skripsi ini digunakan data tingkat kontak negara Vietnam. Pemilihan data ini didasari oleh kemiripan-kemiripan yang dimiliki oleh kedua negara tersebut. Kemudian, atribut-atribut yang dipilih disesuaikan dengan kebutuhan dari skripsi ini. Atribut-atribut tersebut adalah pembagian kelompok usia, *type of day*, *contact duration*, *contact intensity*, dan *gender*.
3. Dari pengolahan data yang sudah dilakukan, dapat dianalisis beberapa hal berikut ini.
 - (a) Dari hasil simulasi BRD dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien transmisi β dan juga data tingkat kontak sangat berpengaruh pada nilai BRD. Untuk data tingkat kontak negara Vietnam penyebaran penyakit lama-kelamaan akan hilang jika nilai $\beta < 0,013$. Di lain pihak untuk data tingkat kontak negara Spanyol penyebaran penyakit lama-kelamaan akan hilang jika nilai $\beta < 0,019$.
 - (b) Dari hasil simulasi besar subpopulasi terinfeksi dapat disimpulkan bahwa matriks data tingkat kontak dan koefisien transmisi β sangat berpengaruh pada BRD dan puncak penularan penyakit COVID-19. Meningkatnya nilai jari-jari spektral dari suatu matriks data tingkat kontak dan koefisien transmisi β menyebabkan banyaknya individu terinfeksi saat mencapai puncak meningkat dan waktu untuk mencapai puncak semakin cepat. Sebaliknya, jika nilai jari-jari spektral dan koefisien transmisi β menurun, maka banyaknya individu terinfeksi saat mencapai puncak menurun dan waktu untuk mencapai puncak semakin lama.
4. Dari hasil perbandingan, data tingkat kontak negara Spanyol dapat dijadikan acuan bagi Indonesia, dengan analisisnya sebagai berikut.

- Dapat dilihat dari perbandingan grafik BRD bahwa untuk nilai β yang sama, BRD untuk data tingkat kontak negara Spanyol rendah.
- Untuk nilai BRD yang sama, waktu untuk mencapai puncak penularan di negara Spanyol lebih lama.
- Kelompok usia yang memiliki individu terinfeksi paling banyak adalah $[5, 15)$, yang merupakan kelompok usia anak-anak sekolah, sehingga upaya pencegahan dapat lebih mudah dilakukan.

5.2 Saran

Berikut saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya:

1. membuat survei data tingkat kontak yang lebih akurat dan lebih aktual di Indonesia, sehingga lebih cocok digunakan sebagai data acuan di Indonesia;
2. melakukan modifikasi pada model penyebaran penyakit yang digunakan, dengan menambahkan berbagai faktor yang tidak diperhitungkan dalam skripsi ini, misalnya tingkat kekebalan individu-individu dalam masing-masing kelompok usia terhadap penyakit tersebut [20].



DAFTAR REFERENSI

- [1] Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., dan Siddique, R. (2020) COVID-19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, **24**, 91–98.
- [2] Balya, M. A., Dewi, B. O., Lestari, F. I., Ratu, G., Rosuliyana, H., Windyhani, T., Fadhlia, Z. R., Samiadji, B. M., Aldila, D., Khoshnaw, S. H. A., dan Shahzad, M. (2021) Investigating the impact of social awareness and rapid test on a COVID-19 transmission model. *Communication in Biomathematical Sciences*, **4**, 46–64.
- [3] Martcheva, M. (2015) *An Introduction to Mathematical Epidemiology*. Springer.
- [4] Aldila, D., Ndi, M. Z., Anggriani, N., Windarto, Tasman, H., dan Handari, B. D. (2023) Impact of social awareness, case detection, and hospital capacity on dengue eradication in Jakarta: A mathematical model approach. *Alexandria Engineering Journal*, **64**, 691–707.
- [5] Wong, K. L., Gimma, A., Coletti, P., Faes, C., Beutels, P., Hens, N., Jaeger, V. K., Karch, A., Johnson, H., Edmunds, W., dan Jarvis, C. I. (2023) Social contact patterns during the COVID-19 pandemic in 21 European countries-evidence from a two-year study. *BMC Infectious Diseases*, **23**, 1–14.
- [6] Kristiani, F., Samat, N. A., dan bin Ab Ghani, S. (2017) The SIR-SI model with age-structured human population for dengue disease mapping in Bandung, Indonesia. *Model Assisted Statistics and Applications*, **12**, 151–161.
- [7] Ram, V. dan Schaposnik, L. P. (2021) A modified age-structured SIR model for COVID-19 type viruses. *Scientific Reports*, **11**(1), 15194.
- [8] Weng, L.-M., Su, X., dan Wang, X.-Q. (2021) Pain symptoms in patients with coronavirus disease (COVID-19): A literature review. *Journal of Pain Research*, **14**, 147–159.
- [9] Hutasuhut, F. (2006) Respons imunitas yang rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Makara Kesehatan*, **10**, 1.
- [10] Zheng, C., Shao, W., Chen, X., Zhang, B., Wang, G., dan Zhang, W. (2022) Real-world effectiveness of COVID-19 vaccines: a literature review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, **114**, 252–260.
- [11] Atalan, A. (2020) Is the lockdown important to prevent the COVID-19 pandemic? Effects on psychology, environment and economy-perspective. *Annals of Medicine and Surgery*, **56**, 38–42.
- [12] Ellis, W. E., Dumas, T. M., dan Forbes, L. M. (2020) Physically isolated but socially connected: Psychological adjustment and stress among adolescents during the initial COVID-19 crisis. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, **52**, 177.

- [13] Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C. S., dan Ho, R. C. (2020) Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**(5), 1729.
- [14] Açıkgoz, Ö. dan Günay, A. (2020) The early impact of the COVID-19 pandemic on the global and Turkish economy. *Turkish Journal of Medical Sciences*, **50**, 520–526.
- [15] Anton, H. dan Rorres, C. (2013) *Elementary Linear Algebra: Applications Version*. John Wiley & Sons.
- [16] Koster, L. dan Chase, T. (2023) *Fundamentals of Business Math*. Conestoga College.
- [17] Loedy, N., Coletti, P., Wambua, J., Hermans, L., Willem, L., Jarvis, C. I., Wong, K. L., Edmunds, W. J., Robert, A., Leclerc, Q. J., Gimma, A., Molenberghs, G., Beutels, P., Faes, C., dan Hens, N. (2023) Longitudinal social contact data analysis: Insights from 2 years of data collection in Belgium during the COVID-19 pandemic. *BMC Public Health*, **23**, 1298.
- [18] Mistry, D., Litvinova, M., Pastore y Piontti, A., Chinazzi, M., Fumanelli, L., Gomes, M. F., Haque, S. A., Liu, Q.-H., Mu, K., Xiong, X., Halloran, M. E., Longini, I. M. J., Merler, S., Ajelli, M., dan Vespignani, A. (2021) Inferring high-resolution human mixing patterns for disease modeling. *Nature Communications*, **12**, 323.
- [19] Diekmann, O., Heesterbeek, J. A. P., dan Metz, J. A. (1990) On the definition and the computation of the basic reproduction ratio R_0 in models for infectious diseases in heterogeneous populations. *Journal of Mathematical Biology*, **28**, 365–382.
- [20] Costagliola, G., Spada, E., dan Consolini, R. (2021) Age-related differences in the immune response could contribute to determine the spectrum of severity of COVID-19. *Immunity, Inflammation and Disease*, **9**, 331–339.