

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan beberapa kesimpulan yang diperoleh:

1. Pengolahan terhadap data WHO Indonesia tahun 2019 dapat dilakukan dengan proses interpolasi *spline* kubik dan proses ekstrapolasi hukum *Gompertz* sehingga menghasilkan tingkat mortalitas tahunan, di mana tingkat mortalitas masih kasar.
2. Metode graduasi *Whittaker-Henderson* dapat menghasilkan tingkat mortalitas tahunan yang lebih halus, di mana metode *Whittaker-Henderson* yang paling baik untuk menghaluskan tingkat mortalitas WHO Indonesia tahun 2019 diterapkan saat parameter tingkat kehalusan $h = 100$ dan orde *differencing* $z = 3$.
3. Pada data tingkat mortalitas WHO Indonesia tahun 2019, tingkat mortalitas jenis kelamin pria lebih tinggi daripada tingkat mortalitas jenis kelamin wanita. Artinya, pria diestimasi akan lebih cepat mengalami kematian dibandingkan wanita.
4. Menurut hasil estimasi tingkat mortalitas WHO Indonesia tahun 2019, terdapat fluktuasi pada usia tua. Hal ini disebabkan oleh pengaruh eksposur yang tidak dimasukkan dalam perhitungan karena keterbatasan data.
5. Tingkat mortalitas pada data TMI IV jauh lebih kecil dibandingkan dengan data WHO Indonesia. Hal ini disebabkan oleh pengambilan data TMI IV yang kurang menyeluruh, sehingga tidak dapat menggambarkan tingkat mortalitas penduduk Indonesia secara keseluruhan. Jadi, data WHO Indonesia menyajikan hasil yang lebih akurat dalam mengestimasi tingkat mortalitas penduduk Indonesia.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pada metode graduasi *Whittaker-Henderson*, nilai bobot w_x dicari dengan mempertimbangkan adanya data eksposur.
2. Mengestimasi dan menghaluskan tingkat mortalitas menggunakan metode graduasi lain, seperti metode graduasi Bayesian atau metode graduasi parametrik.

3. Mengestimasi tingkat mortalitas Indonesia keseluruhan menggunakan teori kredibilitas yang menggabungkan tingkat mortalitas dari data WHO Indonesia dan TMI IV.



DAFTAR REFERENSI

- [1] Indonesia, A. A. J. (2021) Allianz Indonesia Ajak Masyarakat untuk Lebih Melek Asuransi Melalui Media *Workshop Life and Health*. <https://aaji.or.id/Berita/aaji-daily-news---9-november-2021>. 5 April 2023.
- [2] BPJS (2023) *Launching* Buku Tabel Mortalitas BPJS Ketenagakerjaan 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=Q3cG27H1F1s>. 2 Juni 2023.
- [3] Wang, H.-C., Yue, C.-S. J., dan Chong, C.-T. (2018) Mortality models and longevity risk for small populations. *Insurance Mathematics Economics*, **78**.
- [4] 4th Edition (2019) *Tabel Mortalitas Indonesia IV*. Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia. Jakarta, Indonesia.
- [5] Chanco, M. E. (2016) Mortality rates estimation using Whittaker-Henderson graduation technique. *Journal of the Mathematical Society of the Philippines*, **39**.
- [6] Bank, T. W. (2023) World Development Indicators. <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712>. 24 Mei 2023.
- [7] Azizah, A., Dewi, E., Salma, A., Nazilul, E., dan Prabowo, A. (2022) Konstruksi tabel mortalitas untuk laki-laki menggunakan hukum Makeham dengan mengacu pada TMI 2019. *Perwira Journal of Science and Engineering*, **2**, 39.
- [8] Gunawan, L. P. (2020) Prediksi Tabel Mortalitas WHO Indonesia Menggunakan Model Lee-Carter dengan Metode Estimasi Dekomposisi Nilai Singular, Metode *Maximum Likelihood*, dan Metode Bayesian. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.
- [9] WHO (2018) Data Collection and Analysis Tools. <https://www.who.int/data/data-collection-tools>. 4 Oktober 2023.
- [10] Kong, Q., Siau, T., dan Bayen, A. (2020) *Python Programming and Numerical Methods*, 1st edition. Academic Press, USA.
- [11] London, D. (1997) *Survival Models and Their Estimation*, 3rd edition. ACTEX Publications, Connecticut, USA.
- [12] Frees, E. W. (2010) *Regression Modeling with Actuarial and Financial Applications*, 1st edition. Cambridge University Press, New York, USA.
- [13] Hyndman, R. J. dan Athanasopoulos, G. (2018) *Forecasting: Principles and Practice*, 2nd edition. OTexts, Australia.
- [14] Fatimah, S., Satyahadewi, N., dan Martha, S. (2016) Penentuan nilai anuitas jiwa seumur hidup menggunakan distribusi Gompertz. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya*, **5**, 79–86.
- [15] London, D. (1985) Whittaker Graduation. *Graduation, the Revision of Estimates*. ACTEX Publications, Abington.

- [16] WHO (2018) Life Tables by Country Indonesia. <https://apps.who.int/gho/data/?theme=main&vid=60750>. 3 April 2023.

