Available online at http://jos.unsoed.ac.id/index.php/skewness/

e-ISSN: 3047-3284

SKEWNESS
Jurnal Statistika, Aktuaria dan Sains Data
Volume 3, No. 1, April 2026

Analisis Perbandingan Pola Mortalita antara Tabel Mortalita Indonesia (TMI) I 1993 dan CSO Tahun 1980

Isna Fingky Musita[1*]
[1]*Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia*
E-mail Koresponden: *isna.musita@mhs.unsoed.ac.id*

Abstrak. Perbedaan karakteristik demografi antar populasi menyebabkan adanya variasi dalam pola mortalita yang tercermin dalam tabel mortalita. Hal ini penting dalam bidang aktuaria karena berpengaruh terhadap estimasi risiko kematian dan perhitungan premi asuransi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pola peluang kematian (q_x) antara tabel mortalita CSO 1980 dan TMI I (1993) pada usia produktif 15-64 tahun. Metode yang digunakan adalah uji non parametrik, yaitu Mann-Whitney untuk dua kelompok dan Kruskal-Wallis untuk lebih dari dua kelompok, dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok pria tidak terdapat perbedaan signifikan antara CSO 1980 dan TMI I (1993), sedangkan pada kelompok wanita terdapat perbedaan yang signifikan. Selain itu, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan pola mortalita di antara ketiga kelompok yang dibandingkan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pola peluang kematian tidak selalu sama antar tabel mortalita, sehingga pemilihan tabel yang sesuai dengan karakteristik populasi sangat penting dalam analisis aktuaria agar menghasilkan estimasi risiko yang lebih akurat.

Kata kunci: *peluang kematian, tabel mortalita, usia produktif, nonparametrik*

1 Pendahuluan

Tabel mortalita merupakan salah satu alat fundamental dalam bidang aktuaria, demografi, dan epidemiologi karena digunakan untuk menggambarkan pola kematian suatu populasi berdasarkan usia [1]. Dalam ilmu aktuaria, tabel mortalita berperan penting sebagai dasar dalam perhitungan premi asuransi jiwa, cadangan teknis, serta estimasi risiko kematian. Tanpa adanya tabel mortalita yang akurat, perhitungan risiko akan bersifat spekulatif dan berpotensi menimbulkan kerugian baik bagi perusahaan asuransi maupun pemegang polis.

Pada awal perkembangan industri asuransi jiwa di Indonesia, penggunaan tabel mortalita masih mengacu pada tabel luar negeri, salah satunya adalah *Commissioners Standard Ordinary* (CSO) tahun 1980 yang dikembangkan di Amerika Serikat. Penggunaan tabel ini disebabkan oleh keterbatasan data mortalita nasional pada saat itu. Namun, terdapat perbedaan mendasar antara kondisi demografi, sosial ekonomi, serta tingkat kesehatan masyarakat di Indonesia dan negara asal tabel tersebut. Perbedaan ini

menimbulkan pertanyaan mengenai tingkat kesesuaian tabel CSO dalam merepresentasikan pola mortalita penduduk Indonesia [2].

Sebagai upaya untuk menyediakan tabel mortalita yang lebih representatif, Indonesia mengembangkan Tabel Mortalita Indonesia (TMI), dengan TMI I tahun 1993 sebagai tabel pertama yang disusun berdasarkan data lokal. Tabel ini diharapkan mampu menggambarkan kondisi mortalita penduduk Indonesia secara lebih akurat dibandingkan tabel internasional. Meskipun demikian, muncul pertanyaan apakah perbedaan antara tabel internasional dan tabel nasional tersebut benar-benar signifikan secara statistik atau tidak, serta bagaimana implikasinya terhadap analisis aktuaria.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perbandingan antar tabel mortalita tidak selalu menghasilkan perbedaan yang signifikan [3, 4]. Namun, sebagian besar penelitian masih bersifat deskriptif dan belum menekankan analisis statistik yang mendalam, khususnya dengan pendekatan nonparametrik. Padahal, data peluang kematian (q_x) umumnya tidak berdistribusi normal dan cenderung memiliki pola yang tidak homogen, sehingga metode nonparametrik menjadi lebih sesuai untuk digunakan dalam analisis [5].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menggunakan uji Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis untuk menganalisis perbedaan pola peluang kematian antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993). Analisis difokuskan pada usia produktif (15–64 tahun) karena kelompok usia ini memiliki peran penting dalam struktur ekonomi dan sering menjadi dasar dalam perhitungan produk asuransi jiwa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan signifikan dalam pola mortalita antara kedua tabel tersebut serta memahami implikasi perbedaan tersebut dalam konteks aktuaria. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara akademis maupun praktis, khususnya dalam pemilihan tabel mortalita yang sesuai dengan karakteristik populasi sehingga menghasilkan estimasi risiko yang lebih akurat.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian komparatif, yaitu membandingkan pola mortalita antara dua tabel mortalita yang berbeda.

Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa peluang kematian (q_x) yang diperoleh dari Tabel Mortalita Indonesia (TMI) I tahun 1993 dan Tabel *Commissioners Standard Ordinary* (CSO) tahun 1980. Data yang dianalisis difokuskan pada kelompok usia produktif, yaitu 15–64 tahun. Pemilihan rentang usia ini didasarkan pada pertimbangan bahwa usia produktif memiliki peranan penting dalam perhitungan aktuaria, khususnya dalam penentuan premi asuransi jiwa dan analisis risiko kematian [6].

Variabel utama dalam penelitian ini adalah peluang kematian (q_x), yaitu probabilitas seseorang yang berusia x meninggal sebelum mencapai usia $x+1$. Variabel ini digunakan karena secara langsung merepresentasikan pola mortalita pada setiap usia. Metode analisis yang digunakan adalah metode statistik nonparametrik. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik data peluang kematian yang tidak selalu berdistribusi normal serta cenderung tidak homogen antar kelompok usia. Oleh karena itu, digunakan dua jenis uji nonparametrik, yaitu uji Mann-Whitney dan uji Kruskal-Wallis.

Uji Mann-Whitney digunakan untuk menguji perbedaan dua kelompok independen, yaitu antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993). Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0: Tidak terdapat perbedaan median peluang kematian (q_x) antara CSO 1980 dan TMI I (1993)

H_1: Terdapat perbedaan median peluang kematian (q_x) antara CSO 1980 dan TMI I (1993)

Selanjutnya, uji Kruskal-Wallis digunakan untuk menguji perbedaan pola mortalita pada lebih dari dua kelompok usia [7, 8, 9]. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan pola peluang kematian pada beberapa kelompok usia dalam kedua tabel mortalita. Seluruh pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0{,}05$). Keputusan pengujian didasarkan pada *p-value*, yaitu jika *p-value* $< 0{,}05$ maka H_0 ditolak, sedangkan jika *p-value* $\geq 0{,}05$ maka H_0 diterima.

3 Hasil dan Pembahasan

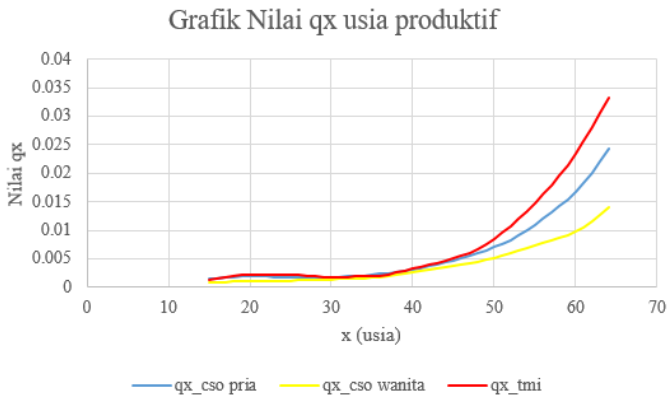
Bagian hasil dan pembahasan berikut menyajikan analisis perbandingan pola mortalita antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993) berdasarkan nilai peluang kematian (q_x) pada usia produktif, serta interpretasi hasil pengujian statistik yang telah dilakukan.

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa nilai peluang kematian (q_x) pada usia 15–64 tahun yang diperoleh dari tabel CSO 1980 dan TMI I (1993). Nilai peluang kematian (q_x) merupakan probabilitas seseorang yang berusia x meninggal sebelum mencapai usia $x+1$. Secara umum, kedua tabel menunjukkan pola yang serupa, yaitu nilai peluang kematian yang cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini sesuai dengan konsep dasar mortalita, di mana risiko kematian meningkat pada usia yang lebih tinggi. Namun demikian, terdapat perbedaan nilai q_x pada beberapa kelompok usia yang menunjukkan adanya variasi karakteristik mortalita antara kedua populasi.

3.2 Perbandingan Pola Mortalita

Perbandingan pola mortalita antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993) dapat dilihat melalui grafik berikut.



Gambar 1 Perbandingan pola mortalita (q_x) pada usia produktif

Berdasarkan Gambar 3.1, terlihat bahwa kedua tabel memiliki pola yang sama, yaitu peningkatan nilai peluang kematian seiring bertambahnya usia. Namun demikian, terdapat perbedaan pada beberapa kelompok usia tertentu yang menunjukkan adanya variasi pola mortalita antara kedua tabel. Tabel CSO 1980 yang disusun berdasarkan data penduduk

Amerika Serikat cenderung menunjukkan pola yang lebih stabil dengan nilai peluang kematian yang relatif lebih rendah pada usia tertentu. Sementara itu, TMI I (1993) yang disusun berdasarkan data penduduk Indonesia menunjukkan variasi yang lebih besar, terutama pada usia tertentu.

3.3 Hasil Uji Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan [10] antara dua kelompok data yang independen, yaitu tabel CSO 1980 dan TMI I (1993). Statistik uji Mann-Whitney dinyatakan dengan rumus:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1 \quad (1)$$

dengan $n_1$dan n_2 adalah ukuran sampel, serta $\sum R_1$ adalah jumlah peringkat dari salah satu kelompok.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kelompok pria tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua tabel, yang ditunjukkan oleh nilai p-value yang lebih besar dari 0,05 sehingga hipotesis nol diterima. Hal ini menunjukkan bahwa pola mortalita pria pada kedua tabel relatif serupa. Sebaliknya, pada kelompok wanita terdapat perbedaan yang signifikan antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993), yang ditunjukkan oleh nilai p-value yang lebih kecil dari 0,05 sehingga hipotesis nol ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa pola mortalita wanita lebih dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik populasi.

3.4 Hasil Uji Kruskal-Wallis

Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk menguji perbedaan lebih dari dua kelompok usia. Statistik uji Kruskal-Wallis dirumuskan sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \quad (2)$$

dengan N adalah jumlah seluruh data, R_i adalah jumlah peringkat pada kelompok ke-i, dan n_i adalah jumlah data pada kelompok ke-i.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai statistik uji lebih besar dari nilai kritis atau p-value lebih kecil dari 0,05, sehingga hipotesis nol ditolak. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada pola mortalita antar kelompok usia. Hal ini menunjukkan bahwa peluang kematian tidak bersifat homogen pada seluruh usia, melainkan memiliki variasi yang dipengaruhi oleh faktor usia.

3.5 Pembahasan

Perbedaan pola mortalita antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993) dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi kesehatan, tingkat sosial ekonomi, kualitas data, serta karakteristik populasi dasar. Tabel CSO 1980 yang disusun berdasarkan data penduduk Amerika Serikat mencerminkan kondisi negara maju dengan fasilitas kesehatan yang lebih baik dan tingkat kesejahteraan yang lebih tinggi. Sebaliknya, TMI I (1993) mencerminkan kondisi Indonesia pada periode tersebut yang masih menghadapi berbagai tantangan dalam bidang kesehatan dan demografi, seperti angka kematian yang relatif lebih tinggi pada beberapa kelompok usia serta keterbatasan akses layanan kesehatan. Perbedaan ini menyebabkan nilai peluang kematian pada kedua tabel tidak selalu sejalan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tabel mortalita tidak dapat digunakan secara universal tanpa mempertimbangkan karakteristik populasi. Penggunaan tabel yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam estimasi risiko kematian dan perhitungan premi asuransi. Oleh karena itu, dalam praktik aktuaria, pemilihan tabel mortalita yang sesuai dengan kondisi populasi sangat penting untuk menghasilkan analisis yang lebih akurat dan relevan.

4 Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pola mortalita antara tabel CSO 1980 dan TMI I (1993) pada kelompok pria, sedangkan pada kelompok wanita terdapat perbedaan yang signifikan. Selain itu, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan pola peluang kematian antar kelompok usia. Hal ini menunjukkan bahwa pola mortalita tidak selalu sama antar tabel, sehingga pemilihan tabel mortalita harus disesuaikan dengan karakteristik populasi. Dengan demikian, penggunaan tabel mortalita dalam analisis aktuaria perlu disesuaikan dengan karakteristik populasi agar menghasilkan estimasi risiko yang lebih akurat.

4.2 Saran

Disarankan agar dalam analisis aktuaria digunakan tabel mortalita yang sesuai dengan karakteristik populasi yang diteliti, khususnya menggunakan tabel mortalita Indonesia untuk konteks nasional. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis dengan membagi kelompok usia secara lebih rinci agar perbedaan pola mortalita terlihat lebih jelas. Selain itu, dapat digunakan pendekatan parametrik untuk memodelkan peluang kematian (q_x) sehingga pola mortalita dapat dijelaskan secara lebih terstruktur.

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan dukungan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian penelitian ini.

Referensi

[1] Wunsch, G., Mouchart, M., & Duchêne, J. (2013). *The life table: modelling survival and death*. Springer Science & Business Media.

[2] Alfana, M. A. F. (2015). *Mortalitas di Indonesia* (Sejarah Masa Lalu dan Proyeksi ke Depan). *Prosiding Seminar Nasional dan PIT IGI XVIII 2015*, *1*(1), 1-14.

[3] Lita, T. Y. (2022). Perbandingan Tabel Mortalita Taspen 2012 (TMT 2012) dan Tabel Mortalita Indonesia 2011 (TMI 2011) menggunakan uji Mann-Whitney. *Binawan Student Journal*, *4*(1), 4–8. https://doi.org/10.54771/bsj.v4i1.188

[4] Utomo, H. (2021). Perbandingan tabel mortalita indonesia dan tabel mortalita CSO menggunakan uji Mann-Whitney dan uji Kruskal-Wallis. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, *6*(3), 1210-1215. https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i3.2364

[5] Fagerland, M. W., & Sandvik, L. (2009). Performance of five two-sample location tests for skewed distributions with unequal variances. *Contemporary Clinical Trials*, *30*(5), 490–496. https://doi.org/10.1016/j.cct.2009.06.007

[6] Nur Jannah, Mulyani, T. A., Kusumaningsih, M. D., Fitriyan, N. A., Amitarwati, D. P., & Prabowo, A. (2023). Kontruksi Tabel Mortalitas dengan Hukum Gompertz Menggunakan Acuan TMI 2019. *PESHUM : Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, *2*(5), 902–912. https://doi.org/10.56799/peshum.v2i5.1900

[7] Junaidi, J. (2010). Statistik uji Kruskal-Wallis. *Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Jambi*, *28*(2), 1–5.

[8] Quraisy, A., & Hasni, N. (2021). Analisis Kruskal-Wallis terhadap kemampuan numerik siswa. *Variansi: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research, 3*(3), 156-161. https://doi.org/10.35580/variansiunm29957

[9] Rozi, F., Irma, & Maulidiya, D. (2022). Analisis Perubahan Inflasi Beberapa Kota Besar di Indonesia dengan Menggunakan Uji Kruskal-Wallis. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, *1*(2), 103–115. https://doi.org/10.22437/multiproximity.v1i2.21418

[10] Nachar, N. (2008). The Mann-Whitney U: A test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in quantitative Methods for Psychology*, *4*(1), 13–20. https://doi.org/10.20982/tqmp.04.1.p013