

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit merupakan salah satu kondisi yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia, baik bagi individu yang terinfeksi maupun lingkungan sekitarnya. Pada beberapa jenis penyakit tertentu dapat menyebabkan gangguan serius terhadap kesehatan, menurunkan kualitas hidup, dan bahkan mengakibatkan kematian jika tidak ditangani secara tepat. Penyakit menular merupakan isu krusial dalam kesehatan masyarakat yang perlu di waspadai, karena memiliki potensi penyebaran yang sangat cepat melalui berbagai jalur, seperti udara, kontak langsung, cairan tubuh, hingga hubungan seksual. Salah satu penyakit menular yang hingga saat ini masih menjadi perhatian global adalah *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan tergolong sebagai penyakit mematikan yang belum di temukan obatnya (Pratignyo & Sofiyat, 2023). HIV dikenal dengan tingkat penyebaran yang cukup tinggi serta berdampak panjang terhadap kualitas hidup penderita. Adapun beberapa jalur penyebaran HIV yang dapat terjadi, seperti melalui penggunaan jarum suntik yang terkontaminasi, tranfusi darah yang terkontaminasi, kontak seksual tanpa menggunakan alat pengaman dengan seorang penderita, serta penyebaran dapat terjadi dari seorang ibu yang menghadapi HIV ke anaknya saat dalam kandungan, saat lahir maupun melalui ASI (Dwiana dkk., 2020).

Menurut data *United Nations on HIV/AIDS* (UNAIDS) tahun 2023, Jumlah kasus HIV secara global mencapai 39,9 juta orang yang hidup dengan HIV. Dari jumlah tersebut, sebanyak 1,3 juta orang merupakan kasus terinfeksi baru dan

630.000 orang meninggal akibat komplikasi terkait *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS) (UNAIDS, 2023). Anak-anak yang terinfeksi HIV memiliki tingkat kelangsungan hidup yang rendah, dan AIDS bertanggung jawab atas 3% kematian pada anak di bawah usia lima tahun di seluruh dunia (Prabawa dkk., 2023). Secara regional, benua Asia mencatat sekitar 6,7 juta kasus HIV, yang menunjukkan bahwa wilayah ini masih menghadapi tantangan besar dalam upaya pengendalian dan pencegahan penyebaran virus HIV. Dari jumlah tersebut, Indonesia menyumbang sekitar 570.000 kasus, yang menjadikannya negara dengan jumlah kasus HIV tertinggi di Asia Tenggara (UNAIDS, 2023).

Provinsi Bali menjadi salah satu wilayah dengan jumlah kasus HIV tertinggi dengan menempati posisi ke-6 dari 38 provinsi di Indonesia. Walaupun bukan yang tertinggi, tetapi jumlah kasus di Bali tetap menjadi perhatian serius mengingat karakteristik sosial dan ekonominya sebagai wisata domestik dan internasional. Bali tidak hanya dikenal karena keindahan alam dan kekayaan budaya, tetapi juga sebagai titik pertemuan berbagai budaya yang membawa masuk beragam gaya hidup serta nilai sosial baru. Interaksi intens antara wisatawan, baik domestik maupun internasional dengan masyarakat setempat telah memperluas jaringan pergaulan yang kerap kali melibatkan perilaku berisiko tinggi, seperti hubungan seksual yang menjadi salah satu jalur utama penularan. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pencegahan juga menjadi faktor pendukung yang memperburuk penyebaran kasus HIV.

Tabel 1.1 Data Jumlah Kasus HIV Provinsi Bali Pada Tahun 2007 Sampai 2024

Tahun	Jumlah Kasus HIV di Provinsi Bali (Orang)
2007	576
2008	609
2009	715
2010	936
2011	700
2012	754
2013	787
2014	1352
2015	1563
2016	1557
2017	1739
2018	2209
2019	2241
2020	1655
2021	1513
2022	1825
2023	1994
2024	2006

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Bali

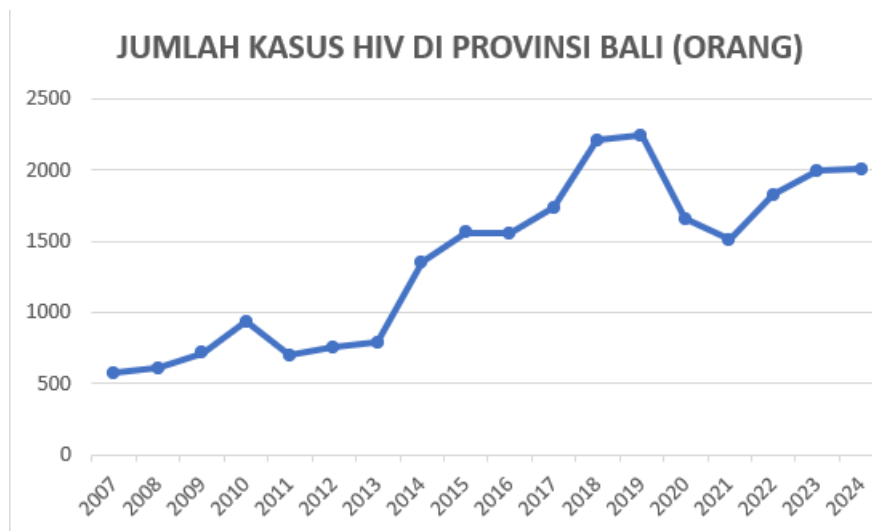
Berdasarkan data jumlah kasus HIV di provinsi Bali yang mencakup periode 2007 hingga 2024 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Bali, terlihat bahwa angka kasus HIV di Bali mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Data menunjukkan bahwa jumlah kasus HIV tertinggi terjadi pada tahun 2019 yaitu sebesar 2241 kasus, namun terjadi penurunan tajam di tahun 2020 menjadi 1655 dikarenakan adanya pandemi Covid-19 hingga tahun 2021. Sedangkan jumlah kasus HIV terendah terjadi pada tahun 2007 yaitu sebesar 576 kasus, meskipun kembali meningkat pada tahun 2008 menjadi 609 kasus. Selain itu, data juga mengungkapkan bahwa sebagian besar kasus HIV terdapat pada golongan usia 25-49 tahun yang menyumbang 66,7% dari total kasus yang dimana usia tersebut

termasuk dalam golongan usia produktif. Penyebaran kasus HIV di Bali saat ini terutama ditularkan melalui hubungan seksual, dengan berdasarkan jenis kelamin menunjukkan dominasi pada laki-laki sebesar 69% sedangkan Perempuan mencapai 31% (Dinas Kesehatan Provinsi Bali, 2025).

Berdasarkan data aktual yang ada, perkembangan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali selama beberapa tahun terakhir mengalami kenaikan dan penurunan. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa kondisi penyebaran HIV tidak bersifat tetap dan dapat berubah dari waktu ke waktu. Kondisi tersebut perlu dianalisis lebih dalam agar pencegahan HIV dapat dilakukan secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan teknik analisis data yang mampu menggambarkan pola perubahan kasus HIV secara lebih akurat. Cara yang bisa dilakukan untuk mencegah HIV adalah dengan melakukan peramalan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali.

Hingga saat ini belum tersedianya informasi prediktif berbasis metode statistik yang dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai tren kasus HIV Provinsi Bali di masa mendatang. Keberadaan proyeksi yang akurat menjadi landasan penting dalam merumuskan tindakan pencegahan yang strategis dan berkelanjutan dalam pengendalian HIV. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi Dinas Kesehatan Provinsi Bali, rumah sakit yang ada di Provinsi Bali, Pusat Layanan Kesehatan (puskesmas) Provinsi Bali, serta Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bergerak di bidang kesehatan Provinsi Bali, sebagai dasar dalam menyusun strategi penanggulangan HIV yang lebih terarah, dan efisien. Dengan melakukan peramalan harapannya bisa menyajikan data tentang jumlah kasus HIV di masa mendatang untuk menunjang pencegahan kasus HIV yang terjadi di Provinsi Bali.

Untuk menentukan metode yang cocok digunakan dalam peramalan hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan plot data dari *time series* (Sari dkk., 2024). Adapun plot *time series* data jumlah kasus HIV di Provinsi Bali pada tahun 2007 hingga 2024.



Gambar 1.1 Data Kasus HIV Provinsi Bali

Jika diamati dari grafik, pola yang terbentuk dari data jumlah kasus HIV di Provinsi Bali pada tahun 2007 hingga 2024 adalah pola tren linear dengan fluktuasi acak. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti melakukan peramalan deret waktu dengan membandingkan dua pendekatan, yaitu metode *double exponential smoothing* Holt dan Brown, untuk mengetahui metode mana yang menghasilkan hasil peramalan paling akurat sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola dan perkembangan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali dari tahun ke tahun.

Dalam peramalan data, pendekatan deret waktu merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan karena mampu memanfaatkan pola historis data untuk memperkirakan kondisi di masa depan. Melalui analisis terhadap pola data yang menunjukkan tren non linear tanpa musiman dengan fluktuasi acak, metode

yang sesuai untuk digunakan adalah metode *double exponential smoothing*, yaitu dari Holt dan Brown. Pada metode *double exponential smoothing* Holt memiliki kemiripan dengan metode Brown, namun berbeda dalam proses pemulusannya. *Double exponential smoothing* Holt tidak menggunakan pemulusan berganda secara langsung, melainkan memisahkan komponen level dan tren, lalu masing-masing dihaluskan dengan parameter yang berbeda (Abdy dkk., 2023). Sedangkan, *double exponential smoothing* Brown menggunakan satu parameter pemulusan yang sama dan melakukan pemulusan ganda secara langsung terhadap data asli, dengan proses pemulusan dua kali, di mana hasil pemulusan pertama digunakan untuk memperoleh estimasi level dan hasil pemulusan kedua digunakan untuk mendeteksi tren. Dengan perbedaan pendekatan tersebut, metode Holt cenderung lebih baik dalam menangkap tren dengan fluktuasi data yang berubah secara tidak teratur. Sementara itu, metode Brown lebih sesuai digunakan pada data yang memiliki tren dengan fluktuasi lebih stabil (Hyndman dkk., 2008).

Setiap metode yang digunakan dalam peramalan umumnya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan yang dimiliki oleh *double exponential smoothing* Holt dan *double exponential smoothing* Brown adalah penggunaan parameter yang lebih sedikit, terutama jika dibandingkan dengan metode peramalan yang lebih kompleks seperti ARIMA yang memerlukan tiga parameter utama, yaitu *autoregressive* (p), *differencing* (d), dan *moving average* (q), sehingga proses pengolahan data pada DES menjadi lebih sederhana. Selanjutnya, metode ini juga dapat langsung digunakan untuk data yang bersifat non-stasioner tanpa perlu dilakukan transformasi data terlebih dahulu. Selain itu, metode ini tidak membutuhkan analisis autoregresi dalam proses peramalan. Sedangkan, kelemahan pada kedua

metode tersebut adalah tidak dapat menangani untuk data yang bersifat stasioner maupun data yang memiliki pola musiman (Larasati dkk., 2024).

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil peramalan menggunakan metode DES Holt maupun Brown tidak selalu konsisten. Pada beberapa penelitian, membuktikan bahwa metode DES Holt menunjukkan hasil peramalan yang lebih baik, seperti yang dilakukan oleh Ewing Rudita Arini (2023) dalam meramalkan Indikator Kesehatan Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DES Holt memberikan hasil peramalan yang sangat baik dilihat dari tingkat kesalahan yang rendah. Selanjutnya, kajian yang dilakukan oleh Larasati dkk. (2024) membandingkan metode DES Holt dan DES brown dalam meramalkan kebutuhan energi listrik sektor bisnis, dan menunjukkan bahwa metode DES Holt menghasilkan peramalan yang lebih akurat dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah. Lalu peramalan yang dilakukan oleh Julnita Bidanghan dkk. (2016) juga membandingkan metode DES Holt dan Brown mengenai jumlah produksi air bersih. Hasil peramalan menunjukkan bahwa metode Holt maupun Brown menghasilkan peramalan yang sangat baik, namun holt lebih unggul karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah.

Selain itu metode DES Brown pada beberapa penelitian juga memberikan hasil peramalan yang lebih baik, seperti yang dilakukan oleh Muhammad Azis Suprayogi (2022) membandingkan metode DES Brown dan DES Holt dalam meramalkan penerimaan pajak pemerintah pusat indonesia. Hasil menunjukkan bahwa model Brown dinyatakan lebih unggul karena memiliki kesalahan peramalan lebih rendah. Lalu penelitian yang dilakukan oleh Ratu Huriyah Ali dkk. (2022) menggunakan metode DES Brown dan DES Holt untuk meramalkan kasus positif COVID-19.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa DES Brown mampu memberikan hasil peramalan yang lebih akurat. Selanjutnya, penelitian oleh Fauziahdkk. (2023) dengan peramalan indeks harga konsumen. Hasil menunjukkan bahwa metode Brown memiliki hasil yang sangat akurat.

Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan bahwa metode DES, baik DES Holt atau DES Brown, telah banyak diaplikasikan pada berbagai bidang untuk peramalan. Namun, hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya tidak menunjukkan hasil yang konsisten, sehingga belum dapat disimpulkan secara pasti metode mana yang lebih baik dalam kasus peramalan. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian guna memperbanyak dan memperkaya kajian terkait metode DES serta melihat pola jumlah kasus HIV di Provinsi Bali dari tahun ke tahun dengan membandingkan hasil peramalan menggunakan metode DES Holt dan DES Brown. Sejauh pengetahuan penulis, belum ada penelitian sebelumnya yang secara khusus menerapkan kedua metode tersebut dalam peramalan kasus jumlah HIV di Provinsi Bali. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam mendukung pengambilan keputusan di bidang kesehatan, khususnya dalam upaya penanganan HIV serta dapat memberikan kontribusi dalam pemilihan metode yang paling sesuai berdasarkan pola data historis yang dianalisis. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penulis memilih judul “Analisis Peramalan Jumlah Kasus *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) di Provinsi Bali Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan dan hasil pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali menggunakan metode *double exponential smoothing* Holt?
2. Bagaimana pemodelan dan hasil pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali menggunakan metode *double exponential smoothing* Brown?
3. Bagaimana perbandingan nilai ukuran kesalahan pada metode *double exponential smoothing* Holt dan metode *double exponential smoothing* Brown dalam pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali?
4. Berapa jumlah kasus HIV di Provinsi Bali pada tahun 2025, 2026 dan 2027 dengan menggunakan metode peramalan terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pemodelan dan hasil pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali menggunakan metode *double exponential smoothing* Holt.
2. Untuk mengetahui pemodelan dan hasil pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali menggunakan metode *double exponential smoothing* Brown.
3. Untuk membandingkan nilai ukuran kesalahan dengan metode *double exponential smoothing* Holt dan *double exponential smoothing* Brown dalam pemodelan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali.
4. Untuk mengetahui hasil peramalan kasus HIV di Provinsi Bali pada tahun 2025, 2026, dan 2027 dengan menggunakan metode peramalan terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini meliputi.

1. Dapat memberikan gambaran bagi Dinas Kesehatan Provinsi Bali, Rumah Sakit yang berada di Provinsi Bali, serta fasilitas kesehatan lainnya terkait kasus HIV yang ada di Provinsi Bali.
2. Dapat menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan dan strategi pencegahan HIV yang lebih terarah dan efektif bagi pihak-pihak terkait.
3. Dapat membantu fasilitas kesehatan dalam merencanakan kebutuhan sumber daya dan layanan kesehatan yang sesuai dengan tren jumlah kasus HIV di Provinsi Bali.
4. Dapat menambah wawasan yang memperkaya pemahaman serta dapat dijadikan pijakan awal bagi pihak terkait dalam melakukan kajian selanjutnya yang lebih mendalam.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya

1. Penelitian ini melakukan peramalan yang tidak mempertimbangkan faktor lain yang mempengaruhi, seperti faktor usia, jenis kelamin, daerah asal pasien, dan dibatasi hanya pada penderita HIV tanpa mempertimbangan penyakit lanjutan.
2. Penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing* Holt dan metode *double exponential smoothing* Brown dalam peramalan jumlah kasus HIV di Provinsi Bali, dengan data terbatas dari tahun 2007 hingga 2024 .