

# Perbandingan Hasil Peramalan Jumlah Kasus HIV Berdasarkan Jenis Kelamin di Kota Malang dengan Metode *Exponential Smoothing*

Afrian Eskartya Harjono<sup>1</sup>, Kuntoro<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

Alamat korespondensi: Afrian Eskartya Harjono

E-mail: afrianharjono@gmail.com

## ABSTRACK

*Human Immunodeficiency Virus or HIV is still one of the most serious problems especially in developing countries. This study used HIV cases that recorded in Health Departement of Malang City, East Java, as one of the variables to determine the forecasting results using Exponential smoothing. Goals from this study was for showed the results of forecasting with Exponential smoothing method's that hoped could be a consideration to HIV prevention's program. This study was a non reactive research using secondary data of male and female HIV cases from January 2012 to December 2016 as a variable that would show the results of forecasting. The result of forecasting with single exponential smoothing method on parameter value  $\alpha = 0.5$  for male HIV cases and  $\alpha = 0.6$  for female HIV cases. The accuracy value in this forecasting can be seen on MAPE value at parameter  $\alpha = 0.5$  is 27.87 for male HIV cases and parameter  $\alpha = 0.6$  is 47.06 for female HIV cases. The results of the forecast could be concluded that in 2017 the number of HIV cases in man and woman were totally increased from the last years, need to arrange a suitable programs that which aim to resolve the problem.*

**Keywords:** *single exponential smoothing, human immunodeficiency virus, time series forecast*

## ABSTRAK

*Human Immunodeficiency Virus atau HIV masih menjadi salah satu masalah yang serius, khususnya pada negara-negara yang sedang berkembang. Penelitian ini akan menggunakan kasus HIV yang tercatat di Dinas Kesehatan Kota Malang sebagai salah satu variabel untuk menentukan hasil peramalan menggunakan Exponential smoothing. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menampilkan hasil peramalan dengan metode Exponential smoothing yang diharapkan akan berguna sebagai bahan pertimbangan dalam program penanggulangan HIV. Penelitian ini merupakan penelitian non reaktif dengan menggunakan data sekunder kasus HIV laki-laki dan perempuan mulai bulan Januari 2012 hingga Desember 2016 sebagai variabel untuk menampilkan hasil peramalan. Hasil dari peramalan dengan metode single exponential smoothing dan nilai parameter  $\alpha = 0,5$  untuk kasus HIV laki-laki dan  $\alpha = 0,6$  untuk kasus HIV perempuan. Hasil peramalan kasus HIV laki-laki tahun 2017 adalah 348 kasus dan 180 kasus HIV perempuan. Nilai keakuratan dalam peramalan ini dapat dilihat pada nilai MAPE pada parameter  $\alpha = 0,5$  sebesar 27,87 untuk kasus HIV laki-laki dan  $\alpha = 0,6$  sebesar 47,06 untuk kasus HIV perempuan. Hasil dari penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2017 jumlah kasus HIV pada laki-laki dan perempuan meningkat, perlu adanya penyesuaian program kerja yang bertujuan untuk menanggulangi masalah tersebut.*

**Kata kunci:** *single exponential smoothing, human immunodeficiency virus, peramalan time series*

## PENDAHULUAN

HIV AIDS merupakan salah satu penyakit infeksi yang mengancam setiap orang dan perlu perhatian serius untuk menanganinya. Setiap 25 menit terdapat satu orang yang akan terinfeksi HIV. HIV sangat sering ditemukan pada usia yang dapat dikatakan produktif, yaitu usia 25 tahun (UNICEF Indonesia, 2012).

Penyakit HIV paling banyak terinfeksi pada perempuan, yaitu sebanyak 16,7 juta, sedangkan pada anak usia dibawah 15 tahun yaitu sebanyak

3,3 juta. Jumlah kematian yang diakibatkan oleh AIDS mencapai 1,8 juta orang, diantaranya 1,5 juta adalah orang dewasa dan sisanya sebanyak kurang lebih 300 ribu adalah anak usia dibawah 15 tahun (WHO, 2010).

Fenomena HIV tidak dapat dipastikan sudah berapa lama orang yang menderita HIV tersebut. Periode ini berkaitan dengan rentang waktu usia hidup seseorang yang mengidap penyakit HIV dan memiliki potensi untuk menularkan kepada orang yang ada di sekitarnya ketika orang

tersebut mengidap HIV, oleh sebab itu untuk menentukan kasus HIV baru dapat dihitung dengan memakai analisis *time series*.

Peramalan tentang jumlah kasus HIV di Kota Malang sangat penting untuk dilakukan. Peramalan tersebut berguna untuk melakukan upaya preventif untuk mencegah jumlah kasus HIV.

Dalam melakukan perencanaan suatu program preventif HIV perlu dilakukan peramalan yang bertujuan untuk memprediksi apa yang akan terjadi apabila program tersebut dilaksanakan. Peramalan juga dapat bertujuan sebagai bahan pertimbangan dan penyesuaian dalam melaksanakan program. HIV merupakan salah satu masalah tersendiri terutama di negara berkembang. Kasus HIV di Indonesia dari tahun 1987 hingga September 2014 adalah sebanyak 150.926 kasus, dari kasus sebanyak itu yang berkembang menjadi AIDS adalah sebanyak 55.917 orang. Berkembangnya kasus HIV menjadi AIDS adalah dikarenakan kurangnya perhatian petugas kesehatan pada penderita HIV, karena para penderita HIV diharuskan untuk mengonsumsi obat ARV secara rutin seumur hidup. Tugas para petugas kesehatan ataupun keluarga adalah melakukan kontrol dan pengawasan agar dapat meminum obat secara teratur. Kasus HIV di Kota Malang berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur mulai tahun 2010 hingga 2016 mencapai 2.613 jiwa. Angka tersebut merupakan angka kasus terbesar di Jawa Timur setelah Surabaya dan Jember.

Penderita HIV di Jawa Timur masih cenderung sangat tinggi, apabila dilihat berdasarkan jenis kelamin, kasus HIV pada laki-laki sebanyak 30.001 (54%) kasus, sedangkan perempuan sebesar 16.149 (29%) kasus, sementara 9.649 (17%) tidak melaporkan jenis kelamin. Meskipun laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan, akan tetapi proporsi penderita HIV semakin lama semakin meningkat (Profil Jawa Timur, 2012).

Penelitian ini menggunakan metode peramalan *time series*, metode ini merupakan contoh model/teknik untuk melakukan peramalan, metode ini banyak digunakan dalam banyak bidang seperti, pertanian, teknik, ekonomi hingga kesehatan. Tujuan peramalan *time series*

adalah mengenali pola perilaku suatu sistem serta melakukan pengendalian. (Kuntoro, 2015).

Teknik pada analisis *Time series* dititikberatkan pada pola data, perubahan waktu serta faktor gangguan yang disebabkan oleh pengaruh acak pada waktu sebelumnya. Banyak metode dalam teknik analisis menggunakan *time series*, meliputi: rata-rata bergerak (*moving average*), pemulusan eksponensial tunggal (*single exponential smoothing*), pemulusan eksponensial ganda (*double exponential smoothing*), pemulusan eksponensial berganda (*triple exponential smoothing*) dan metode ARIMA (box-jenkins).

Data yang akan digunakan dalam peramalan harus dilihat pola datanya, ini berhubungan dengan metode peramalan *time series* yang akan digunakan. Peramalan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* mempunyai beberapa kelemahan dan kelebihan. Kelemahan dari metode *exponential smoothing* adalah adanya tingkat keraguan yang tinggi apabila metode tersebut digunakan pada peramalan jangka panjang, penggunaan dalam peramalan harus benar-benar memperhatikan nilai konstanta pemulusan agar hasil peramalan dapat lebih akurat. Metode peramalan yang sering dipakai saat ini adalah metode peramalan berkala (*time series*) *moving average* dan *exponential smoothing*.

Peramalan pada penelitian kali ini menggunakan metode *time series* yaitu *single exponential smoothing* dalam meramalkan jumlah kasus HIV baru di Kota Malang. Peramalan ini bertujuan untuk memunculkan jumlah kasus baru di Kota Malang.

Peramalan jangka pendek dan pola data yang tidak stabil biasanya dilakukan dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Apabila pola data stasioner maka *single exponential smoothing* cukup baik untuk peramalan. Apabila data tidak stasioner dan mengandung trend maka digunakan metode *double exponential smoothing*. Sedangkan pada data yang memiliki pola siklis dan trend menggunakan metode *triple exponential smoothing*.

Metode *exponential smoothing* memberikan nilai lebih kuat pada data terakhir daripada data awal. *Exponential smoothing* ada beberapa

parameter pemulusan yang menentukan bobot yang dikarenakan pada nilai observasi.

*Exponential smoothing* yaitu metode forecasting dengan pembobotan yang canggih, tetapi sangat mudah untuk diaplikasikan (Pakaja, 2012). Metode peramalan ini menggunakan data agregat masa lalu. Model peramalan ini mengasumsikan data tanpa mengikuti pola atau tren. Nilai ramalan untuk periode berikutnya didapat dengan cara menggunakan data aktual dan konstanta pemulusan yang telah ditentukan serta nilai *smoothing* yang lama atau rata-rata *smoothing* hingga periode  $t-1$ .

*Single exponential smoothing* sama halnya dengan *Moving average* linier, karena nilai pada *single exponential smoothing* ketinggalan dari data yang sebenarnya. Metode *single exponential smoothing* cocok untuk digunakan pada data yang stasioner dan tidak mengandung unsur tren ataupun musiman.

Peramalan ini menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan jumlah total data 60 titik. *Single exponential smoothing* dipilih karena metode ini tidak memasukkan komponen trend dan musiman di dalam peramalan.

Peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* ini merupakan bentuk umum yang sering digunakan untuk penghitungan hasil peramalan dengan metode eksponensial *smoothing*. Metode *exponential smoothing* dapat mengurangi permasalahan pada penyimpanan data, karena di dalam metode ini tidak perlu lagi menyimpan data historis. Pengamatan terakhir sajalah yang harus disimpan, ramalan terakhir dari nilai  $\alpha$ .

Hasil peramalan tidak selalu akurat, dalam beberapa hal pasti akan terjadi perbedaan dengan data aktual. Perbedaan antara hasil peramalan dan data aktual disebut kesalahan peramalan (*forecast error*).

Menilai ketepatan peramalan dapat dilihat dengan mencari selisih data peramalan dan data aktual. Perbandingan tersebut dapat menjadi acuan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan di masa yang akan datang.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui nilai ketepatan peramalan adalah dengan melihat nilai MSE (*Mean Squared Error*). MSE merupakan suatu perhitungan selisih antara data peramalan dan data aktual. Semakin

kecil nilai MSE maka hasil peramalan semakin akurat. Metode merupakan cara untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan.

MSE (*Mean Squared Error*) merupakan suatu parameter untuk mengevaluasi metode peramalan. Kesalahan atau nilai *error* masing-masing data dikuadratkan. Selanjutnya dijumlah dan ditambah dengan jumlah observasi. Pendekatan MSE mengatur tingkat kesalahan peramalan yang tinggi karena kesalahan itu dikuadratkan.

Selain MSE, keakuratan peramalan dapat pula diketahui dengan cara melihat nilai MAPE (*Means Absolute Percentage Error*) dan MSD. MAPE adalah mean dari kesalahan persentase absolute dari suatu peramalan (Wardhani dan Pereira, 2010). Nilai MAPE lebih mempunyai arti jika dibandingkan dengan MSD, karena MAPE menghasilkan nilai persentase kesalahan dari hasil *forecasting* terhadap data aktual dalam periode waktu tertentu.

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan *average* dari persentase *error* (selisih) antara data real dan data hasil dari peramalan. Tingkat keakurasian peramalan dicocokkan dengan data *time series*, dan ditampilkan dalam persentase.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menampilkan dan membandingkan hasil peramalan jumlah kasus HIV baru laki-laki dan perempuan dalam satu tahun ke depan sehingga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menentukan program yang sesuai dalam mengatasi permasalahan HIV di Kota Malang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional, karena pada penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai variabel utama yang diteliti. Penelitian ini bersifat *non-reactive research* karena subjek pada penelitian ini tidak merasa atau menyadari bahwa dirinya sedang diteliti.

Penelitian ini berlokasi di Kota Malang dengan data yang bersumber pada Dinas Kesehatan Kota Malang yang berada di Jalan Simpang Laksda Adi Sucipto No. 45. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli–Agustus, populasi dari penelitian ini adalah seluruh warga Kota

Malang dengan sampel jumlah penderita HIV di Kota Malang. Data sekunder yang digunakan dalam melakukan peramalan adalah jumlah kasus HIV laki-laki dan perempuan dari Dinas Kesehatan Kota Malang dari Januari 2012–Desember 2016.

Data penelitian ini menggunakan data sekunder. Data didapatkan dari hasil pencatatan bulanan dari Dinas Kesehatan Kota Malang. Data yang digunakan sebanyak 60 titik, ini merupakan batas minimal yang dianjurkan dalam melakukan peramalan.

## HASIL PENELITIAN

Jumlah Penderita HIV di Kota Malang pada periode tahun 2012 hingga 2016 masih tergolong tinggi apabila dibandingkan dengan daerah lain di Jawa Timur yaitu sebesar 1983 kasus. Apabila melihat kasus HIV berdasarkan laki-laki dan perempuan, maka dapat terlihat perbedaan antara keduanya. Gambaran kasus HIV di Kota Malang berdasarkan laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah kasus HIV di Kota Malang menunjukkan pola yang fluktuatif pada setiap bulannya. Kenaikan jumlah kasus HIV pada laki-laki paling banyak terjadi pada tahun 2014 sebanyak 315 kasus.

Kasus HIV perempuan dapat dilihat pada gambar 2, pada gambar 2 dapat dilihat data tersebut menunjukkan pola yang fluktuatif. Terjadi kenaikan dan penurunan jumlah kasus HIV perempuan, paling banyak terjadi pada tahun 2012. Perbedaan dapat terlihat pada data tersebut,

dimana pada laki-laki kenaikan hampir setiap tahun terjadi, kecuali pada tahun 2015, sedangkan jumlah kasus HIV perempuan cenderung turun setiap tahunnya, peningkatan hanya terjadi pada tahun 2014.

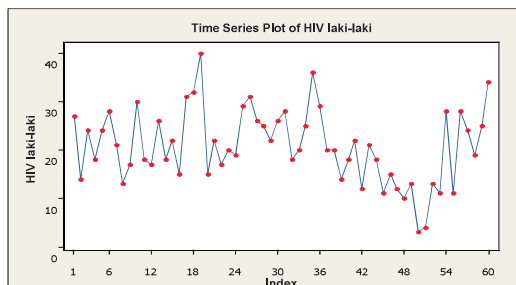
Langkah selanjutnya dalam melakukan peramalan dengan metode *exponential smoothing* adalah dengan melihat pola data tersebut. Pola data dari kasus HIV laki-laki dan perempuan dapat diketahui pada Gambar 1 dan 2. Gambar tersebut dapat menjadi dasar untuk melihat pola data kasus HIV laki-laki dan perempuan di Kota Malang.

Metode *single exponential smoothing* dipilih karena plot data time series menunjukkan bahwa data kasus HIV di Kota Malang berfluktuasi dari tahun ke tahun.

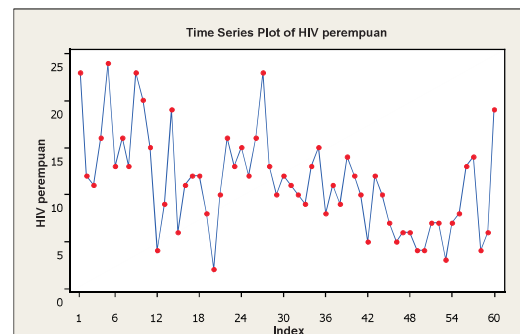
Parameter yang digunakan pada *single exponential smoothing* adalah alpha. *Overfitting* model yang paling sesuai dengan membandingkan nilai MAPE, MSD dan MAD yang terkecil dari parameter alpha 0,1 hingga 0,9 lalu digunakan untuk menghitung nilai peramalan.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa jumlah kasus HIV di Kota Malang mengalami fluktuatif pada setiap bulannya. Melihat pola data sangat penting sebelum melakukan peramalan, karena dengan melihat pola data tersebut maka dapat diketahui cara yang cocok untuk digunakan dalam peramalan.

Langkah selanjutnya dalam menggunakan *single exponential smoothing* adalah dengan melihat nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Nilai MAPE menunjukkan nilai selisih dari data sebenarnya dan data hasil dari



**Gambar 1.** Grafik Jumlah Kasus HIV Laki-laki di Kota Malang Bulan Januari 2012–Desember 2016.



**Gambar 2.** Grafik Jumlah Kasus HIV Perempuan di Kota Malang Bulan Januari 2012–Desember 2016.



peramalan, semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh maka akan semakin baik juga hasil peramalan yang dihasilkan oleh metode tersebut. Parameter yang digunakan dalam peramalan ini hanya melihat nilai MAPE untuk mengetahui model yang paling baik.

Pola data yang menunjukkan fluktuasi seperti pada gambar 1 dan 2 sangat sesuai memakai metode *single exponential smoothing* karena metode tersebut tidak memasukkan komponen trend dan musiman.

Perlu dilakukan trial dan *error* dengan cara menggunakan nilai parameter  $\alpha$  mulai dari 0,1 hingga 0,9 lalu dilakukan perbandingan dan menggunakan metode *single exponential smoothing* yang memiliki nilai MAPE paling kecil. Berikut adalah tabel perbandingan nilai MAPE masing-masing parameter  $\alpha$  pada kasus HIV laki-laki.

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai MAPE yang paling kecil pada kasus HIV laki-laki terdapat pada parameter  $\alpha : 0,5$  dengan nilai MAPE 34,60. MAPE dapat menunjukkan nilai selisih antara data aktual dan data hasil ramalan.

Perbandingan nilai MAPE untuk kasus HIV perempuan dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai MAPE yang paling kecil pada kasus HIV perempuan terdapat pada parameter  $\alpha : 0,6$  dengan nilai MAPE 47,06 yang artinya terdapat selisih sebesar 47,06% antara data aktual dan hasil peramalan. Selanjutnya adalah menggunakan masing-masing parameter yang terpilih ke dalam peramalan, yaitu parameter  $\alpha : 0,5$  pada kasus HIV laki-laki dan parameter  $\alpha : 0,6$  pada kasus HIV perempuan. Hasil

**Tabel 1.** Perbandingan Nilai MAPE Parameter  $\alpha$  pada Kasus HIV Laki-laki

Parameter $\alpha$	Nilai MAPE
0,1	42,22
0,2	37,12
0,3	35,37
0,4	34,75
0,5	34,60
0,6	34,99
0,7	35,61
0,8	36,65
0,9	38,01

**Tabel 2.** Nilai MAPE Parameter  $\alpha$  pada Kasus HIV Perempuan

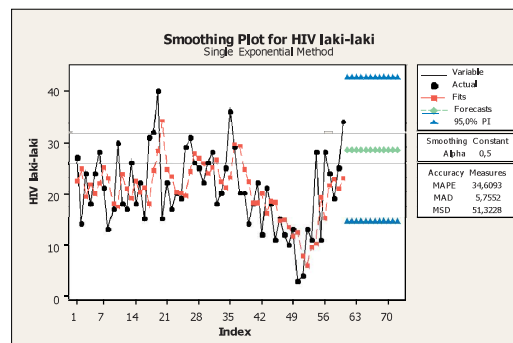
Parameter $\alpha$	Nilai MAPE
0,1	53,59
0,2	48,47
0,3	47,61
0,4	47,33
0,5	47,22
0,6	47,04
0,7	47,66
0,8	48,57
0,9	49,66

peramalan jumlah kasus HIV laki-laki di Kota Malang pada tahun 2017 dengan metode *single exponential smoothing* pada parameter  $\alpha : 0,5$  adalah 348 kasus dengan nilai setiap bulannya 29 kasus.

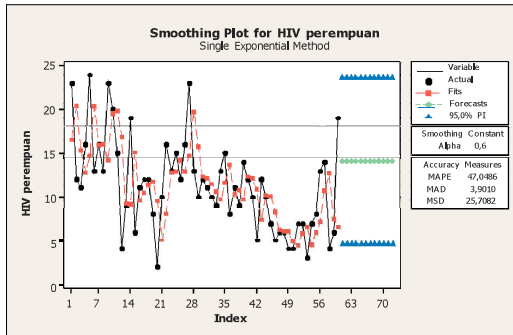
Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui bahwa nilai batas atas untuk hasil peramalan tiap bulan adalah 43 kasus dan nilai batas bawah sebesar 15 kasus.

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai MAPE yang paling kecil untuk digunakan dalam peramalan *single exponential smoothing* adalah dengan menggunakan parameter  $\alpha = 0,6$ . Nilai MAPE yang dihasilkan sebesar 47,04 yang artinya selisih antara data aktual dan hasil peramalan sebesar 47,04%.

Hasil peramalan untuk jumlah kasus HIV pada perempuan dengan metode *single exponential smoothing* pada parameter  $\alpha : 0,6$  adalah 180 kasus dengan nilai setiap bulannya 15 kasus. Berdasarkan gambar 4 dapat diketahui



**Gambar 3.** Pola Grafik Hasil Peramalan Jumlah Kasus HIV Laki-laki di Kota Malang.



**Gambar 4.** Pola Grafik Hasil Peramalan Jumlah Kasus HIV Perempuan di Kota Malang.

nilai batas atas dan bawah adalah 23 kasus untuk batas atas dan 5 kasus untuk batas bawah.

## PEMBAHASAN

Keakuratan dalam melakukan peramalan dapat dilihat pada parameter tertentu, diantaranya adalah dengan memperhatikan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), dan MSD (*Mean Square Deviation*). MAPE merupakan rata-rata kesalahan antara data asli dan hasil ramalan. Nilai MAPE digunakan untuk mengetahui berapa rata-rata persentase kesalahan hasil ramalan suatu metode peramalan.

Peramalan yang baik adalah yang menghasilkan nilai MAPE kecil, apabila menggunakan lebih dari satu metode untuk melakukan peramalan, maka yang digunakan adalah nilai MAPE yang paling rendah, maka dari itu perlu dilakukan *trial and error* untuk menentukan nilai MAPE yang paling kecil dengan cara menguji setiap parameter  $\alpha$  0,1 hingga 0,9.

Peramalan pada jumlah kasus HIV laki-laki dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* menunjukkan nilai MAPE sebesar 34,60 yang artinya selisih yang dihasilkan antara data aktual dan data hasil peramalan sebesar 34,60% dari data aktual serta nilai MSD sebesar 51,32.

Peramalan pada jumlah kasus HIV pada perempuan dengan metode yang sama menunjukkan nilai MAPE sebesar 47,04 yang artinya terdapat selisih antara data aktual dan hasil peramalan sebesar 47,04%. Nilai MSD pada

peramalan ini menunjukkan nilai 25,70. Nilai *Mean Square Deviation* adalah rata-rata nilai kuadrat dari simpangan data.

Hasil peramalan jumlah kasus HIV menggunakan metode *single exponential smoothing* pada tahun 2017 adalah 348 kasus HIV laki-laki dan 180 kasus HIV perempuan. Jumlah tersebut menunjukkan peningkatan daripada tahun sebelumnya, pada tahun 2016 yang hanya mencapai 213 kasus HIV laki-laki dan 96 kasus HIV perempuan.

Bahkan hasil peramalan HIV laki-laki merupakan yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, yang dimana jumlah kasus paling tinggi terdapat pada tahun 2014 dengan 315 kasus.

Progresivitas HIV pada laki-laki membutuhkan waktu kira-kira 10 tahun untuk berkembang menjadi AIDS. Orang yang menderita HIV harus mengonsumsi obat ARV seumur hidup, maka dari itu harus dilakukan program yang dijalankan secara rutin yang bertujuan untuk mendata orang yang menderita HIV supaya orang tersebut mendapat obat ARV secara rutin setiap bulannya.

Fenomena HIV harus menjadi masalah utama yang harus dikendalikan sesuai dengan salah satu poin pada *Sustainable Development Goal's* (SDGs). Apabila melihat dari hasil peramalan tersebut, maka pada tahun 2017 jumlah kasus HIV akan meningkat menjadi 504 kasus. Akan tetapi peramalan yang dilakukan hanya menggunakan data agregat hasil pencatatan dari Dinas Kesehatan Kota Malang. Nilai *Stationery R-squared* pada hasil peramalan tersebut yang mempunyai nilai 0,315 artinya 31,5% kasus HIV di Kota Malang di masa yang akan datang dipengaruhi oleh pola data masa lalu sedangkan 68,5% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* menunjukkan hasil bahwa pada tahun 2017, kasus HIV laki-laki dan perempuan mengalami peningkatan. Jumlah kasus HIV di Kota Malang masih didominasi oleh laki-laki seperti tahun-tahun sebelumnya. Apabila tidak dilakukan tindakan untuk mengatasi masalah tersebut maka tidak menutup kemungkinan apabila pada tahun-tahun berikutnya kasus HIV pada perempuan akan meningkat pesat. Menurut data dari Kemenkes

tahun 2014 kasus HIV paling sering ditemukan pada kelompok usia 30–39 tahun yang pada usia tersebut kebanyakan telah memiliki pasangan. Sehingga, apabila tidak ada program khusus untuk mengatasi masalah tersebut maka pasangan tersebut akan tertular virus HIV.

Dinas Kesehatan Kota Malang sudah melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan HIV, berikut adalah program kerja dari Dinas Kesehatan Kota Malang yang dilakukan rutin setiap tahunnya. Beberapa program kerja yang telah dilaksanakan oleh Dinas Kesehatan Kota Malang adalah validasi data tentang penyakit Infeksi Menular Seksual dan HIV, validasi tersebut dilakukan pada awal dan pertengahan tahun. Pertemuan antara Puskesmas, LSM dan Rumah Sakit. Evaluasi program HARM *Reduction*, program HARM bertujuan untuk mengurangi dampak merugikan dan penggunaan zat psikoaktif tanpa harus mengurangi konsumsi zat tersebut, beberapa program diantaranya adalah layanan jarum suntik steril dan pemberian terapi dan evaluasi Warga Peduli AIDS (WPA), pembentukan kader untuk memberikan pengetahuan dan informasi tentang HIV/AIDS.

Dari beberapa program kerja yang telah dijalankan setiap tahunnya, maka hasil peramalan tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penyesuaian program ataupun pengadaan program baru dalam mengatasi permasalahan HIV di Kota Malang.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah ditampilkan dapat ditarik kesimpulan bahwa. Pola data yang ditunjukkan pada data kasus HIV pada laki-laki dan perempuan di Kota Malang menunjukkan pola yang fluktuatif maka digunakan peramalan dengan metode *single exponential smoothing* yang tidak memasukkan komponen trend dan musiman.

Hasil *forecasting* dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* menunjukkan pada tahun 2017 ada 348 kasus HIV pada laki-laki dan hasil peramalan pada kasus HIV perempuan ada 180 kasus pada tahun 2017.

Nilai MAPE pada peramalan kasus HIV laki-laki yang digunakan sebagai parameter untuk menentukan keakuratan peramalan menunjukkan nilai 34,60 yang berarti antara data aktual dan hasil peramalan memiliki selisih sebesar 34,60%.

Nilai MAPE pada peramalan kasus HIV perempuan yang digunakan sebagai parameter untuk menentukan keakuratan peramalan menunjukkan nilai 47,04 yang artinya selisih antara data aktual dan hasil peramalan sebesar 47,04%.

Hasil dari peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* memiliki nilai *stationary r-squared* sebesar 0,315 yang artinya pada hasil peramalan tersebut di masa yang akan datang dipengaruhi oleh pola data masa lalu sebesar 31,5%, dan 68,5% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

### Saran

Hasil peramalan ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan perencanaan program, dan menjadi bahan kajian di bidang ilmu pengetahuan khususnya bidang biostatistika.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai panduan untuk melakukan peramalan jumlah kasus HIV selanjutnya. Hasil peramalan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan program ataupun penyesuaian program yang telah berjalan dengan pengendalian jumlah kasus HIV seperti pengadaan jumlah obat ARV sebagai persediaan setiap bulannya agar dapat mencakup semua orang yang menderita HIV.

Perlu diadakan penyesuaian dan pengembangan program yang telah ada, ataupun membuat program baru untuk mengatasi permasalahan HIV di Kota Malang. Pengembangan program perlu dilakukan dalam hal kerja sama lintas sektor dengan KPA, semakin banyak kerja sama lintas sektor yang dilakukan maka data yang dapat dikumpulkan akan semakin banyak, untuk hasil yang lebih bagus dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui metode peramalan yang tepat untuk meramalkan jumlah kasus HIV.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atina. 2016. *Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Meramalkan Jumlah Kasus Penyalahgunaan Narkoba di Kota Surabaya Tahun 2016*. Skripsi. Surabaya. Universitas Airlangga.
- Dajan, Anto. 2002. *Pengantar Metode Statistik Jilid I*. Jakarta: LP3ES.
- Dinas Kesehatan Jawa Timur. 2016. *Profil Kesehatan Jawa Timur Tahun 2015*. Surabaya. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
- Djoni. 2012. Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Exponential Smoothing Adjusted for Trend (Holt's Method)* untuk Meramalkan Penjualan. *Jurnal EKSIS*. Volume 5, No. 1.
- Gofur, A. & Widiyanti, U.D. 2013. *Sistem Peramalan untuk Pengadaan Material Unit Injection di PT. Xyz*. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*.
- Kemenkes, R.I. 2009. *Kebijakan dalam Penanggulangan IMS, HIV, dan AIDS*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Kemenkes, R.I. 2014. *Statistik Kasus HIV/AIDS di Indonesia*. Jakarta: Ditjen PP & PL Kemenkes RI.
- Kristien, Sofian. 2015. *Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu*. *Jurnal Teknik Informatika*. Jakarta: Universitas Bunda Mulia.
- Kuntoro, H. 2015. *Teori dan Aplikasi Analisis Seri Waktu*. Sidoarjo: Zifatama Publisher.
- Murtiastutik. 2008. *Buku Ajar Infeksi Menular Seksual*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. 2012. *Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*. *Jurnal EECIS*. Volume 6, No.1.
- Patrick. 2013. Time Series Forecast of New HIV Cases in the Ashanti Region of Ghana. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. Volume 4.
- Raharja, A. 2010. *Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel DIVRE3 Surabaya*. SISFO, *Jurnal Sistem Informasi*.
- Rakorop Kemenkes, R.I. *Kesehatan dalam Kerangka Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jakarta: Dirjen Bina Gizi KIA.
- Romy, Yohanes. 2013. *Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial dalam Meramal Pergerakan Inflasi Kota Palu*. *Jurnal Ilmiah Sains*, Volume 13, No. 1. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Saputro, S.A., Melaniani, S., Wibowo, A., dan Wijanarko B. 2013. *Pemodelan Mixture Survival Studi Kasus HIV/AIDS di Klinik VCT/CST RSUP Dr. Kariadi Semarang*. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 2(1): pp.75–81.
- Sibanda, W., Pretorius, P.D. 2014. *Trend Analysis of HIV Prevalence Rates Amongst Gen X and Y Pregnant Women Attending Clinics in South Africa Between 2001 and 2011*. *Mediterranean Journal of Social Sciences*.
- Sriyati, 2005. *Forecasting Jumlah Pelanggan Koran Sore Wawasan Tahun 2005 Berdasarkan Hasil Promosi di PT. Sarana Pariwisata Semarang dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Berbasis Program Minitab*. Matematika: UNNES.
- Tanuwijaya, H. 2010. *Penerapan Metode Winter's Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Sistem Informasi Pengadaan Obat Rumah Sakit*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI.
- UNICEF, R.I. 2012. *Respons terhadap HIV & AIDS*. Jakarta: UNICEF.
- Wei, 2006. *Time Series Univariate and Multivariate Methods*. ed. United States of America: Pearson Education.
- Yuniastari., K & Wirawan., I.G.P. 2014. Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi*. Bali.