

Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual

Afdhal Ahkrizal^{#1}, Media Rosha^{*2}

[#]*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturer of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹ahkrizal_afdhal@yahoo.co.id

²mediarosha_mat@fmipa.unp.ac.id

Abstract— Homosexuals are the behaviors of sexual deviations that have occurred in many countries. This homosexual behavior occurs a lot due to negative environmental influences. In Indonesia, homosexual behavior has been caused due to poor social environment such as being too close to same-sex friends, often experiencing a breakup with friends opposite sex, etc. The purpose of the study was to find out the mathematical modelling form of environmental influences on homosexual deployments. This research is a basic study using theoretical methods that analyze theories relating to the influence of the environmental on the spread of homosexual. Based on the results of the research of mathematical models of environmental influences on the spread of homosexuals in the form of ordinary differential equation system and stability of the system on this model is asymptotic stable indicating in case of fixed point free from the influence of homosexual behavior.

Keywords—Mathematical Model, Homosexual, Environmental Influences.

Abstrak— Homoseksual merupakan perilaku penyimpangan seksual yang sudah banyak terjadi di berbagai negara. Perilaku homoseksual ini banyak terjadi karena pengaruh lingkungan yang negatif. Di Indonesia, perilaku homoseksual sudah marak terjadi disebabkan lingkungan pergaulan yang kurang baik seperti terlalu dekat dengan teman sesama jenis kelamin, sering mengalami putus cinta dengan teman berlawanan jenis kelamin, dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual. Penelitian ini merupakan penelitian dasar dengan menggunakan metode teoritis yaitu menganalisa teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual. Berdasarkan hasil penelitian model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual ini berbentuk sistem persamaan diferensial biasa dan kestabilan sistem pada model ini adalah stabil asimtotik yang menunjukkan pada kasus titik tetap endemik dan tidak stabil pada kasus titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual.

Kata kunci—Model Matematika, Homoseksual, Pengaruh Lingkungan.

PENDAHULUAN

Homoseksual berasal dari bahasa Yunani yaitu *Homo* berarti sama dan *Seks* berarti kelamin. Homoseksual merupakan individu yang memiliki aktivitas seksual yang memilih pasangan seksual dari sesama jenis kelamin [1]. Homoseksual memiliki dua jenis, yaitu gay (seorang laki-laki yang memiliki ketertarikan seksual ke sesama laki-laki) dan lesbian (seorang perempuan yang memiliki ketertarikan seksual ke sesama perempuan).

Perilaku homoseksual pertama kali terjadi pada zaman Nabi Luth as seperti yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Araaf ayat 80-81. Dapat diketahui bahwa Nabi Luth as diutus oleh Allah SWT ke bumi untuk mendakwahi kaum sodom dan mengajaknya beriman kepada Allah SWT serta menyuruh mereka untuk berbuat kebaikan dan melarang mereka berbuat

kemungkaran. perilaku homoseksual ini bahkan di zaman sekarang banyak terjadi di seluruh dunia.

Secara bahasa, istilah homoseksual pertama kali dikemukakan pada tahun 1869 oleh seorang dokter berkebangsaan Jerman-Hongaria yaitu Dr. Karl Maria Kerbeny. Kemudian istilah homoseksual tersebar ke seluruh dunia oleh Richard Freiherr Von Krafft-Ebing dalam bukunya *Pshychopathia Sexualis* pada tahun 1886 yang mengatakan bahwa homoseksual muncul sebagai salah satu bentuk seksualitas ketika dialihkan dari praktek sodomi menjadi semacam androgini (pencampuran dari ciri-ciri maskulin dan feminim).

Kodratnya seorang manusia diciptakan dalam keadaan seksual yang normal yaitu memiliki ketertarikan seksual dengan berlawanan jenis kelamin seperti laki-laki yang memiliki ketertarikan seksual ke perempuan, maupun sebaliknya. Namun, dikarenakan pengaruh

lingkungan yang kurang baik sehingga menimbulkan penyimpangan-penyimpangan seksual seperti homoseksual. Homoseksual menimbulkan keresahan di lingkungan masyarakat karena akan berdampak pada keturunan. Hal ini akan terus terjadi dapat menimbulkan kepunahan dari manusia.

Homoseksual merupakan salah satu masalah yang terjadi pada remaja saat ini. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa perilaku homoseksual dilakukan mulai pada usia remaja. Berdasarkan hasil penelitian dari National Center for Health Research, di Amerika tahun 2002 sekitar 4,4% masyarakat melakukan hubungan homoseksual dengan usia 15 – 44 tahun [2].

Lingkungan pergaulan sehari-hari yang kurang baik dapat menimbulkan setiap individu memiliki perilaku homoseksual seperti sering menonton video homoseksual sehingga menimbulkan ada keinginan untuk merasakannya, terlalu bergaul dekat dengan teman sesama jenis kelamin, sering mengalami putus hubungan cinta dengan teman berlawanan jenis kelamin dan merasa nyaman berada dekat dengan teman sesama jenis kelamin, sejak kecil diberi pakaian, mainan, dan teman yang tidak sesuai kodrat seseorang berdasarkan gendernya oleh orangtua, pernah mendapat kekerasan seksual, dan lain-lain [3]. Jika hal ini dibiarkan maka ada kemungkinan seseorang tersebut akan terpengaruh perilaku homoseksual. Dalam penyebaran perilaku homoseksual menggunakan konteks perubahan perilaku dan pembiasaan dari diri individu yaitu dengan cara mengikuti satu pola, kemudian menjadi satu karakter, kemudian menjadi kepribadian, kemudian menjadi kebiasaan, dan pada akhirnya menjadi penyakit [4]. Artinya, jika seseorang yang memiliki perilaku atau kebiasaan yang buruk akan menimbulkan dampak negatif terhadap diri orang tersebut dan dapat menularkan perilaku yang buruk itu ke orang lain.

Dalam penelitian ini akan dibentuk ke dalam model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual. Dengan adanya tingkat pengaruh lingkungan yang tinggi maka dapat memunculkan variabel dan parameter serta akan dianalisis dititik manakah pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual ini akan stabil. Hal ini dilakukan guna menggambarkan kondisi yang nyata pada permasalahan penyebaran homoseksual.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian dasar. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian
2. Mengumpulkan dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan masalah
3. Menentukan asumsi, variabel, dan parameter yang dapat membantu dalam membentuk dan menganalisis model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual

4. Membentuk model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual
5. Menganalisis model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual yang diperoleh dengan menentukan titik tetap dan kestabilan dari titik tetap
6. Membuat interpretasi dari hasil analisis model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual
7. Membuat kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual

Berdasarkan langkah-langkah dalam pembentukan model matematika. Langkah pertama yang dilakukan yaitu menentukan faktor-faktor yang dianggap penting dan sesuai dengan permasalahan seperti variabel, parameter, dan membentuk hubungan antar variabel dan parameter. Variabel yang digunakan untuk membentuk model matematika pengaruh lingkungan adalah kelompok individu yang rentan terhadap perilaku homoseksual (S), kelompok individu yang terpengaruh perilaku homoseksual tapi belum melakukan penyebaran perilaku homoseksual (E), kelompok individu yang terpengaruh perilaku homoseksual dan melakukan penyebaran homoseksual serta sudah tergabung ke dalam kelompok LGBT (I), dan kelompok individu yang telah sembuh (taubat) dari perilaku homoseksual. Parameter yang digunakan adalah:

- α : tingkat bertambahnya individu yang rentan terhadap pengaruh perilaku homoseksual
- β : tingkat pengaruh lingkungan.
- μ : tingkat kematian alami.
- σ : tingkat hawa nafsu individu yang terpengaruh perilaku homoseksual.
- δ : tingkat kematian individu yang terpengaruh perilaku homoseksual.
- v : tingkat individu sembuh (bertaubat) dari perilaku homoseksual untuk kelompok E.
- ρ : tingkat individu sembuh (bertaubat) dari perilaku homoseksual untuk kelompok I.
- ξ : tingkat perpindahan individu yang telah sembuh (bertaubat) dari perilaku homoseksual menjadi individu yang rentan terhadap perilaku homoseksual.

Langkah selanjutnya adalah menentukan asumsi yang akan digunakan dalam pembentukan model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual. Berdasarkan permasalahan, asumsi-asumsi yang akan digunakan adalah:

1. Kasus gay dan lesbian sama
2. Individu yang gay tidak dapat mempengaruhi perempuan yang normal, begitu juga sebaliknya.
3. Populasi tertutup, artinya tidak ada individu yang melakukan imigrasi dan emigrasi.
4. Laju pertumbuhan penduduk konstan, artinya jumlah penduduk dalam suatu populasi berada dalam

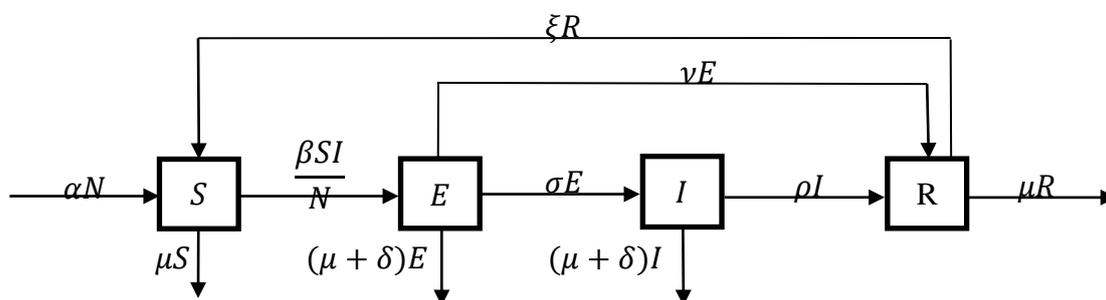
keadaan stabil yaitu laju kelahiran dan kematian sama.

5. Penularan perilaku homoseksual terjadi karena interaksi berupa adanya kebiasaan individu yang homoseksual yang diikuti oleh individu yang rentan terhadap perilaku homoseksual (ajakan).
6. Individu yang rentan terhadap pengaruh perilaku homoseksual akan masuk ke dalam kelompok individu yang terpengaruh perilaku homoseksual karena pasangan seksualnya dari individu yang terpengaruh perilaku homoseksual yang telah melakukan penyebaran homoseksual tapi individu yang baru saja terpengaruh perilaku homoseksual belum melakukan penyebaran perilaku homoseksual (exposed).
7. Individu exposed hanya berinteraksi dengan individu infected saja, sehingga tidak terjadi penyebaran terhadap individu yang lain.
8. kelompok individu yang terpengaruh perilaku homoseksual tapi tidak melakukan penyebaran perilaku homoseksual akan bergabung ke dalam suatu

komunitas LGBT, sehingga individu tersebut akan masuk ke dalam kelompok individu yang telah terpengaruh perilaku homoseksual (infected) dan melakukan penyebaran perilaku homoseksual.

9. Individu yang terpengaruh seksual homoseksual juga dipengaruhi oleh hawa nafsu.
10. Individu yang terpengaruh perilaku homoseksual dapat disembuhkan.
11. Individu yang telah sembuh akan kembali rentan terhadap perilaku homoseksual karena berkurangnya iman individu dan masih berada dilingkungan yang sama.
12. Adanya kematian alami pada masing-masing populasi.
13. Adanya kematian dikarenakan adanya individu yang mengalami depresi dan bunuh diri akibat terpengaruh perilaku homoseksual.

Berdasarkan asumsi-asumsi yang diberikan, maka dapat disusun diagram penyebaran homoseksual yang dipengaruhi oleh lingkungan, seperti pada Gambar. 1



Gambar. 1 Diagram Penyebaran Homoseksual Yang Dipengaruhi Lingkungan

Berdasarkan Gambar. 1 dapat dimodelkan ke dalam bentuk matematika. Model matematika yang dibentuk merupakan sistem persamaan diferensial:

$$\frac{dS}{dt} = \alpha N - \mu S - \frac{\beta SI}{N} + \xi R \quad (1)$$

$$\frac{dE}{dt} = \frac{\beta SI}{N} - (\mu + \delta + \sigma + \nu)E \quad (2)$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - (\mu + \delta + \rho)I \quad (3)$$

$$\frac{dR}{dt} = \nu E + \rho I - (\mu + \xi)R \quad (4)$$

B. Analisis Model Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual

Dalam analisis model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual akan dicari titik tetap bebas, titik tetap endemik, bilangan reproduksi dasar, analisis dari titik tetap bebas dan endemik, dan melakukan simulasi dari analisis model matematika tersebut.

1) Titik Tetap Bebas Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual $e_0 = (S, 0, 0, 0)$

Titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual yaitu suatu keadaan yang tidak terjadi penyebaran perilaku homoseksual dalam populasi. Secara matematis dapat diekspresikan dengan: $S > 0, E = 0, I = 0$, dan $R = 0$. Sehingga titik tetap bebas dari perilaku homoseksual adalah:

$$e_0 = \left(\frac{\alpha}{\mu}N, 0, 0, 0\right)$$

2) Titik Tetap Endemik Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$

Titik tetap endemik pengaruh perilaku homoseksual dapat diartikan bahwa terdapat sejumlah individu yang terpengaruh perilaku homoseksual pada populasi. Secara matematis dapat diekspresikan dengan: $S > 0, E > 0, I > 0$, dan $R > 0$. Sehingga diperoleh titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual adalah:

$$S^* = \frac{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)N}{\sigma\beta}$$

$$E^* = \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)N}{((\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi)\sigma}$$

$$I^* = \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \xi)N}{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi}$$

$$R^* = \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))((\mu + \delta + \rho)\nu + \sigma\rho)N}{((\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi)\sigma}$$

3) Bilangan Reproduksi Dasar (R_0)

Bilangan reproduksi dasar dapat ditentukan menggunakan metode *next generation matrix*. Matriks pada metode ini dibentuk oleh sub-sub populasi pada kelas *exposed* dan *infected*. Berdasarkan model penyebaran homoseksual akan dibahas mengenai bilangan reproduksi dasar pada persamaan (2) dan (3) dengan menggunakan kelompok *exposed* dan *infected*. Sehingga didapatkan R_0 adalah:

$$R_0 = -1 + \sqrt{\frac{\alpha\beta\sigma}{\mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}}$$

Jika nilai $R_0 > 1$ maka

$$\sqrt{\frac{\beta\sigma S}{N(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}} > 2$$

dan jika nilai $R_0 < 1$ maka

$$1 < \sqrt{\frac{\beta\sigma S}{N(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}} < 2$$

4) Kestabilan Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual

Analisis kestabilan titik tetap dapat ditentukan dengan cara menentukan nilai eigen dari matriks *Jacobian* pada persamaan (1), (2), (3), dan (4) yang diperoleh:

$$J = \begin{bmatrix} -\mu - \frac{\beta I}{N} & 0 & -\frac{\beta S}{N} & \xi \\ \frac{\beta I}{N} & -(\mu + \delta + \sigma + \nu) & \frac{\beta S}{N} & 0 \\ 0 & \sigma & -(\mu + \delta + \rho) & 0 \\ 0 & \nu & \rho & -(\mu + \xi) \end{bmatrix}$$

Karena terdapat dua jenis titik tetap, maka analisis kestabilan titik tetap juga dilakukan pada kedua titik tetap tersebut.

$$J(e_*) = \begin{bmatrix} -\mu - \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \xi)\beta}{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi} & 0 & -\frac{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}{\sigma} & \xi \\ \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \xi)\beta}{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi} & -(\mu + \delta + \sigma + \nu) & \frac{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}{\sigma} & 0 \\ 0 & \sigma & -A_2 & 0 \\ 0 & \nu & \rho & -(\mu + \xi) \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh persamaan karakteristik sebagai berikut:

$$\left(\lambda + \mu + \frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \xi)\beta}{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi}\right) \left((\lambda + \mu + \delta + \sigma + \nu)(\lambda + \mu + \delta + \rho)(\lambda + \mu + \xi) - (\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\lambda + \mu + \xi)\right) + \left(\frac{(\alpha\beta\sigma - \mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho))(\mu + \xi)\beta}{(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\mu + \xi)\beta - (\mu + \delta + \rho)\nu\xi + \sigma\rho\xi}\right) \left((\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)(\lambda + \mu + \xi) - \sigma\rho\xi - \nu\xi(\lambda + \mu + \delta + \rho)\right) = 0$$

a. Kestabilan Titik Tetap Bebas Dari Pengaruh

Perilaku Homoseksual $e_0 = \left(\frac{\alpha}{\mu}N, 0, 0, 0\right)$

Untuk melihat kestabilan titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual dibutuhkan nilai eigen. Titik tetap dikatakan stabil jika semua nilai eigen dari matriks *Jacobian* pada titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual bernilai negatif. Matriks *Jacobian* pada titik tetap bebas ini adalah:

$$J(e_0) = \begin{bmatrix} -\mu & 0 & -\frac{\alpha\beta}{\mu} & \xi \\ 0 & -(\mu + \delta + \sigma + \nu) & \frac{\alpha\beta}{\mu} & 0 \\ 0 & \sigma & -(\mu + \delta + \rho) & 0 \\ 0 & \nu & \rho & -(\mu + \xi) \end{bmatrix}$$

Sehingga didapatkan persamaan karakteristik dari matriks $J(e_0)$ adalah:

$$(\lambda + \mu)(\lambda + \mu + \xi) \left((\lambda + \mu + \delta + \sigma + \nu)(\lambda + \mu + \delta + \rho) - \frac{\alpha\beta\sigma}{\mu} \right) = 0$$

$(\lambda + \mu) = 0$, karena $\mu > 0$ dan $\lambda_1 = -\mu$ maka $\lambda_1 < 0$

$(\lambda + \mu + \xi) = 0$, karena $\mu + \xi > 0$ dan $\lambda_2 = -(\mu + \xi)$ maka $\lambda_2 < 0$

λ_3 dan λ_4 akan bernilai negatif jika $(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho) > \frac{\alpha\beta\sigma}{\mu}$. Hal ini berarti bahwa titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual stabil, begitu juga sebaliknya.

b. Kestabilan Titik Tetap Endemik Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$

Titik tetap dikatakan stabil jika semua nilai eigen dari matriks *Jacobian* pada titik tetap endemik pengaruh perilaku homoseksual bernilai negatif. Matriks *Jacobian* dari titik tetap $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$ adalah:

Selanjutnya analisis kestabilan dapat dicari dengan menggunakan kriteria *Routh-Hurwitz* tetapi analisis analitik belum bisa dilakukan, sehingga untuk melihat kestabilannya menggunakan analisis numerik/simulasi.

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa titik tetap e_0 selalu ada, sedangkan titik tetap e_* tidak selalu ada. Titik e_* ada jika memenuhi:

$$\sqrt{\frac{\beta\sigma S}{N(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}} > 2$$

Ada dua kasus yang mungkin akan terjadi pada sistem dinamika penyebaran homoseksual adalah:

1) Kasus I

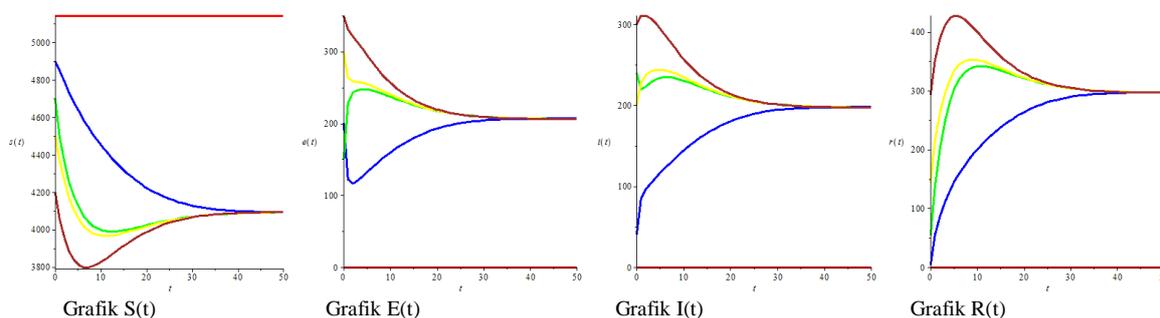
Pada saat keberadaan titik e_* tidak terpenuhi maka sistem dinamika penyebaran perilaku homoseksual hanya memiliki satu titik tetap yaitu titik tetap e_0 yang akan bersifat stabil.

2) Kasus II

Pada saat keberadaan titik e_* terpenuhi maka sistem dinamika penyebaran perilaku homoseksual memiliki dua titik tetap yaitu titik tetap e_0 dan e_* . Disini titik tetap e_0 bersifat tidak stabil dan titik tetap e_* bersifat stabil. Pada kasus ini perilaku homoseksual tidak akan musnah dalam jangka waktu yang lama.

5) *Simulasi Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual*

Simulasi numerik pada model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual memberikan gambaran yang lebih jelas. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software Maple 17 dengan memberikan nilai untuk masing-masing parameter.



Gambar. 2 Trayektori Di Sekitar Titik Tetap Bebas Dari Perilaku Homoseksual

Berdasarkan Gambar. 2 kurva merah mewakili titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual, sedangkan kurva biru, hijau, kuning, dan coklat terhadap kurva merah yang nanti akan menentukan stabil atau tidak pada titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual pada masing-masing grafik. Dapat dilihat bahwa titik tetap $e_0 = (\frac{\alpha}{\mu} N, 0, 0, 0)$ merupakan titik tetap yang tidak stabil karena trayektori (kurva biru, hijau, kuning, dan coklat) dari masing-masing grafik bergerak tidak mendekati titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual yang

a. *Simulasi Model Matematika Dengan Titik Tetap Bebas Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual*

Akan disimulasikan dengan keadaan tidak ada individu yang terpengaruh perilaku homoseksual sehingga parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
PARAMETER UNTUK TITIK TETAP BEBAS
DARI PENGARUH PERILAKU HOMOSEKSUAL

Parameter	Nilai
α	0.45
β	0.6
μ	0.175
δ	0.15
σ	0.55
ν	0.3
ρ	0.25
ξ	0.2

Dari nilai parameter di atas terlebih dahulu dihitung nilai R_0 yang diperoleh:

$$R_0 = 0.120705096$$

Diperoleh $R_0 < 1$. Kemudian dihitung nilai titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual yaitu $e_0(5143, 0, 0, 0)$.

Dalam simulasi titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual digunakan lima nilai awal adalah:

- $S(0) = 5143, E(0) = 0, I(0) = 0, R(0) = 0$
- $S(0) = 4900, E(0) = 200, I(0) = 40, R(0) = 3$
- $S(0) = 4700, E(0) = 150, I(0) = 240, R(0) = 53$
- $S(0) = 4500, E(0) = 300, I(0) = 200, R(0) = 143$
- $S(0) = 4200, E(0) = 350, I(0) = 300, R(0) = 293$

Berdasarkan nilai parameter dan nilai awal di atas diperoleh grafik dari masing-masing kelompok terhadap waktu t adalah:

ditunjukkan oleh kurva merah. Titik tetap $e_0 = (\frac{\alpha}{\mu} N, 0, 0, 0)$ yang tidak stabil dapat diartikan bahwa akan terjadi penyebaran perilaku homoseksual dalam suatu populasi.

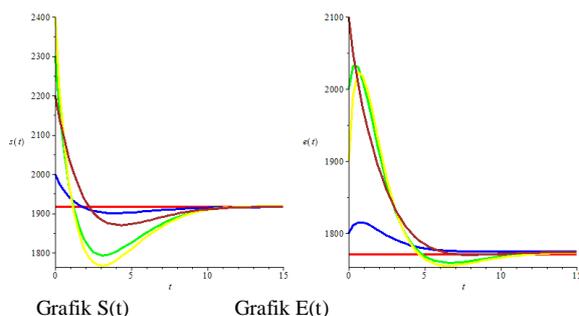
b. *Simulasi Model Matematika Dengan Titik Tetap Endemik Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual*

Akan disimulasikan untuk keadaan ada individu yang terpengaruh perilaku homoseksual pada populasi yang sama sehingga parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel II.

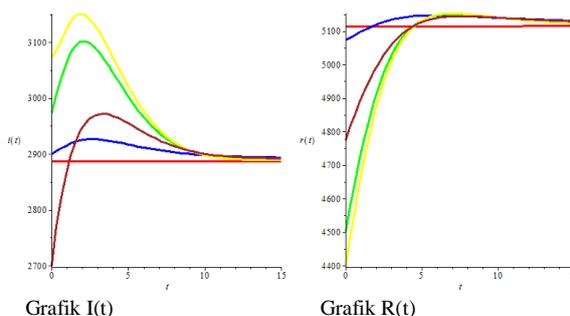
TABEL II
PARAMETER UNTUK TITIK TETAP ENDEMIK
DARI PENGARUH PERILAKU HOMOSEKSUAL

Parameter	Nilai
α	0.45
β	0.6
μ	0.07
δ	0.0175
σ	0.55
ν	0.3
ρ	0.25
ξ	0.175

Dari nilai parameter di atas terlebih dahulu dihitung nilai R_0 yang diperoleh:



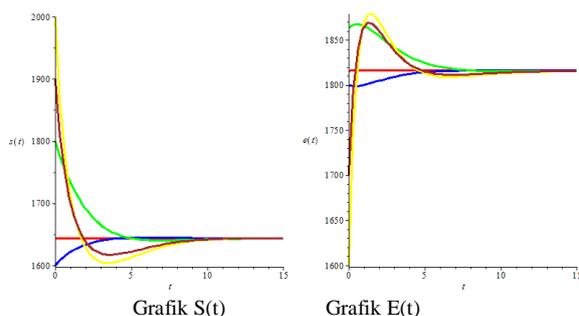
$R_0 = 1.589355499$
Diperoleh $R_0 > 1$. Kemudian dihitung nilai titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual yaitu $e_0(1917,1771,2887,5115)$.
Dalam simulasi titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual digunakan lima nilai awal adalah:
 $S(0) = 1917, E(0) = 1771, I(0) = 2887, R(0) = 5115$
 $S(0) = 2000, E(0) = 1800, I(0) = 2900, R(0) = 5073$
 $S(0) = 2300, E(0) = 2000, I(0) = 2973, R(0) = 4000$
 $S(0) = 2400, E(0) = 1900, I(0) = 3073, R(0) = 4400$
 $S(0) = 2200, E(0) = 2100, I(0) = 2700, R(0) = 4773$
Berdasarkan nilai parameter dan nilai awal di atas diperoleh grafik dari masing-masing kelompok terhadap waktu t adalah:



Gambar. 3 Trayektori Di Sekitar Titik Tetap Endemik Dari Perilaku Homoseksual

Berdasarkan Gambar. 3 kurva merah mewakili titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual, sedangkan kurva biru, hijau, kuning, dan coklat terhadap kurva biru yang nanti akan menentukan stabil atau tidak pada titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual pada masing-masing grafik. Dapat dilihat bahwa titik tetap $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$ merupakan titik tetap yang stabil asimtotik karena trayektori (kurva biru, hijau, kuning, dan coklat) dari masing-masing grafik bergerak mendekati titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual yang ditunjukkan oleh kurva merah. Titik tetap endemik yang stabil dapat diartikan bahwa ketika terjadi penyebaran perilaku homoseksual dalam suatu populasi maka jumlah untuk setiap kelompok akan kembali ke keadaan awal.

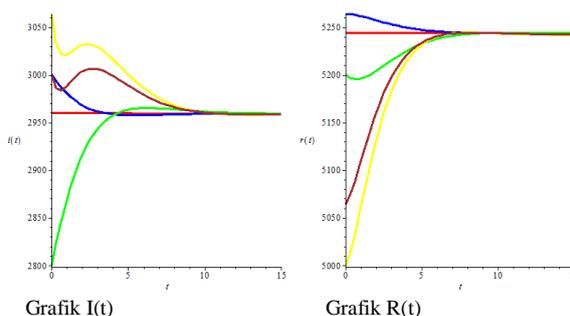
c. Simulasi Model Matematika Dengan Titik Tetap Endemik Dari Pengaruh Perilaku Homoseksual Dengan Mengubah Parameter β



Akan disimulasikan untuk keadaan ada individu yang terpengaruh perilaku homoseksual dengan menggunakan parameter $\beta = 0.7$ dengan berdasarkan pada Tabel II, sehingga nilai R_0 yang diperoleh:

$$R_0 = 1.796823595$$

Diperoleh $R_0 > 1$. Nilai titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual yaitu $e_0(1644,1816,2960,5244)$.
Dalam simulasi titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual digunakan lima nilai awal adalah:
 $S(0) = 1644, E(0) = 1816, I(0) = 2960, R(0) = 5244$
 $S(0) = 1600, E(0) = 1800, I(0) = 3000, R(0) = 5264$
 $S(0) = 1800, E(0) = 1864, I(0) = 2800, R(0) = 5200$
 $S(0) = 2000, E(0) = 1600, I(0) = 3064, R(0) = 5000$
 $S(0) = 1900, E(0) = 1700, I(0) = 3000, R(0) = 5064$
Berdasarkan nilai parameter dan nilai awal diperoleh grafik dari masing-masing kelompok terhadap waktu t adalah:



Gambar 4. Trayektori Di Sekitar Titik Tetap Endemik Dari Perilaku Homoseksual

Berdasarkan Gambar 4 kurva merah mewakili titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual, sedangkan kurva biru, hijau, kuning, dan coklat terhadap kurva biru yang nanti akan menentukan stabil atau tidak pada titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual pada masing-masing grafik.

Dapat dilihat bahwa titik tetap $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$ merupakan titik tetap yang stabil asimtotik karena trayektori (kurva biru, hijau, kuning, dan coklat) dari masing-masing grafik bergerak mendekati titik tetap endemik dari pengaruh perilaku homoseksual yang ditunjukkan oleh kurva merah. Titik tetap $e_* = (S^*, E^*, I^*, R^*)$ yang stabil dapat diartikan bahwa ketika terjadi penyebaran perilaku homoseksual dalam suatu populasi maka jumlah untuk setiap kelompok akan kembali ke keadaan awal.

C. Interpretasi Model Matematika Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyebaran Homoseksual

Berdasarkan analisis yang dilakukan terdapat tingkat pengaruh lingkungan yang tinggi dapat mempengaruhi terjadinya epidemi pada penyebaran perilaku homoseksual dalam suatu populasi. Hal ini dapat dilihat dari R_0 ,

$$R_0 = -1 + \sqrt{\frac{\alpha\beta\sigma}{\mu(\mu + \delta + \sigma + \nu)(\mu + \delta + \rho)}}$$

menyatakan bahwa tingkat pengaruh lingkungan (β) berbanding lurus dengan R_0 . Semakin tinggi tingkat pengaruh lingkungan maka penyebaran perilaku homoseksual akan mewabah.

Setiap keluarga harus menjaga pola asuh yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan anak karena keluarga adalah lingkungan terdekat baginya. Individu yang rentan terhadap perilaku homoseksual, dan juga dipengaruhi lingkungan yang kurang baik serta hawa

nafsu seseorang yang telah terpengaruh dapat menjadikan individu tersebut menjadi individu yang terpengaruh perilaku homoseksual bahkan bisa menyebarkan perilaku homoseksual ke individu yang lain. Hal ini berarti setiap individu dapat mengontrol diri dari pengaruh lingkungan sehingga dapat mencegah akan terjadinya pergaulan bebas agar individu tersebut tidak terpengaruh dengan perilaku homoseksual dan dapat mengontrol hawa nafsu setiap individu.

SIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh model matematika pengaruh lingkungan terhadap penyebaran homoseksual yang berbentuk sistem persamaan diferensial. Kestabilan sistem pada model ini adalah stabil asimtotik yang menunjukkan pada kasus titik tetap endemik dan tidak stabil pada kasus titik tetap bebas dari pengaruh perilaku homoseksual. Simulasi penyebaran homoseksual pada model SEIRS dalam kasus ini menunjukkan kasus yang endemik, artinya perilaku homoseksual akan mewabah pada populasi. Hal ini diakibatkan karena adanya pengaruh lingkungan yang besar pada populasi yang sama.

REFERENSI

- [1] Kaplan & Sadock. 1997. *Sinopsis Psikiatri. Jilid 2*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [2] Nurhayati, Titi & Yohana Wulan Rosaria. 2017. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Orientasi Seksual Pada Remaja*. Vol.2. No.3: 22-31.
- [3] Wedanthy, Putu Hening & I. G. A. Diah Fridari. 2014. *Dinamika Kesetiaan Pada Kaum Gay*. Vol. 1. No.2: 363-371
- [4] Fidiansyah. 2016. *LGBT Marak, Apa Sikap Kita ?* dalam sebuah diskusi Indonesian Lawyer's Club (ILC) di TV One. Selasa 16 Februari 2016.