

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penulisan tugas akhir ini, penulis mengembangkan model yang telah diteliti Eminugroho Ratna Sari (2012). Pada penelitiannya, Eminugroho menggunakan laju infeksi bilinear βSI pada proses penularan individu *susceptible* menjadi individu *exposed* dalam suatu populasi. Sedangkan proses penularan suatu penyakit tidak hanya laju infeksi bilinear saja, ada juga laju infeksi jenuh (*saturated incidence rate*) $\frac{\beta SI}{1 + \alpha_1 S}$ atau $\frac{\beta SI}{1 + \alpha_2 I}$, dengan $\alpha_1, \alpha_2 > 0$ adalah efek dari faktor kejenuhan atau *crowded*, maka pada tugas akhir ini penulis menggunakan *saturated incidence rate* pada proses penularan individu *susceptible* menjadi individu *exposed* dalam suatu populasi. Pada penulisan tugas akhir ini, penulis juga melakukan studi pustaka untuk mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan pokok permasalahan. Adapun langkah-langkah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mendefinisikan variabel dan parameter yang digunakan dalam model.

Variabel dan parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. S : kompartemen *susceptible*.
- b. E : kompartemen *exposed*.
- c. I : kompartemen *infected*.
- d. R : kompartemen *recovered*.
- e. α : laju kelahiran dan kematian alami untuk tiap kompartemen.
- f. γ : laju individu yang sembuh
- g. δ : laju individu yang terinfeksi
- h. β : laju individu laten
- i. λ : laju individu yang rentan

2. Diberikan persamaan diferensial model epidemik tipe SEIRS sebagai berikut:

$$\frac{dS}{dt} = \alpha - \beta SI - \alpha S + \lambda R \quad S(0) > 0 \quad (3.1)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\frac{dE}{dt} = \beta SI - \alpha E - \delta E \quad E(0) \geq 0 \quad (3.2)$$

$$\frac{dI}{dt} = \delta E - \alpha I - \gamma I \quad I(0) \geq 0 \quad (3.3)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I - \lambda R - \alpha R \quad R(0) \geq 0 \quad (3.4)$$

3. Mengubah laju infeksi bilinear βSI pada proses penularannya menjadi laju infeksi jenuh (*saturated incidence rate*) pada transisi dari kompartemen *susceptible* ke *exposed* $\frac{\beta SI}{1 + \alpha_2 I}$.

4. Membuat model matematika dari langkah (3), model matematika ini akan membentuk sistem persamaan diferensial.

$$\frac{dS}{dt} = \alpha - \frac{\beta SI}{1 + \alpha_2 I} - \alpha S + \lambda R \quad S(0) > 0 \quad (3.5)$$

$$\frac{dE}{dt} = \frac{\beta SI}{1 + \alpha_2 I} - \alpha E - \delta E \quad E(0) \geq 0 \quad (3.6)$$

$$\frac{dI}{dt} = \delta E - \alpha I - \gamma I \quad I(0) \geq 0 \quad (3.7)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I - \lambda R - \alpha R \quad R(0) \geq 0 \quad (3.8)$$

5. Menentukan titik ekuilibrium dari sistem persamaan diferensial yang telah di peroleh pada langkah (4), baik itu titik ekuilibrium bebas penyakit $(\bar{S}, \bar{E}, \bar{I}, \bar{R})$ maupun titik ekuilibrium endemik (S^*, E^*, I^*, R^*) penyakit dengan cara mengubah sistem persamaan diferensial pada langkah (4)

menjadi $\frac{dS}{dt} = 0$, $\frac{dE}{dt} = 0$, $\frac{dI}{dt} = 0$ dan $\frac{dR}{dt} = 0$.

6. Menganalisa kestabilan titik ekuilibrium apakah stabil asimtotik atau tidak. Kestabilan dari titik ekuilibrium dapat ditentukan berdasarkan nilai eigen dari matriks Jacobian.
7. Melakukan simulasi numerik kestabilan titik ekuilibrium menggunakan software maple.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

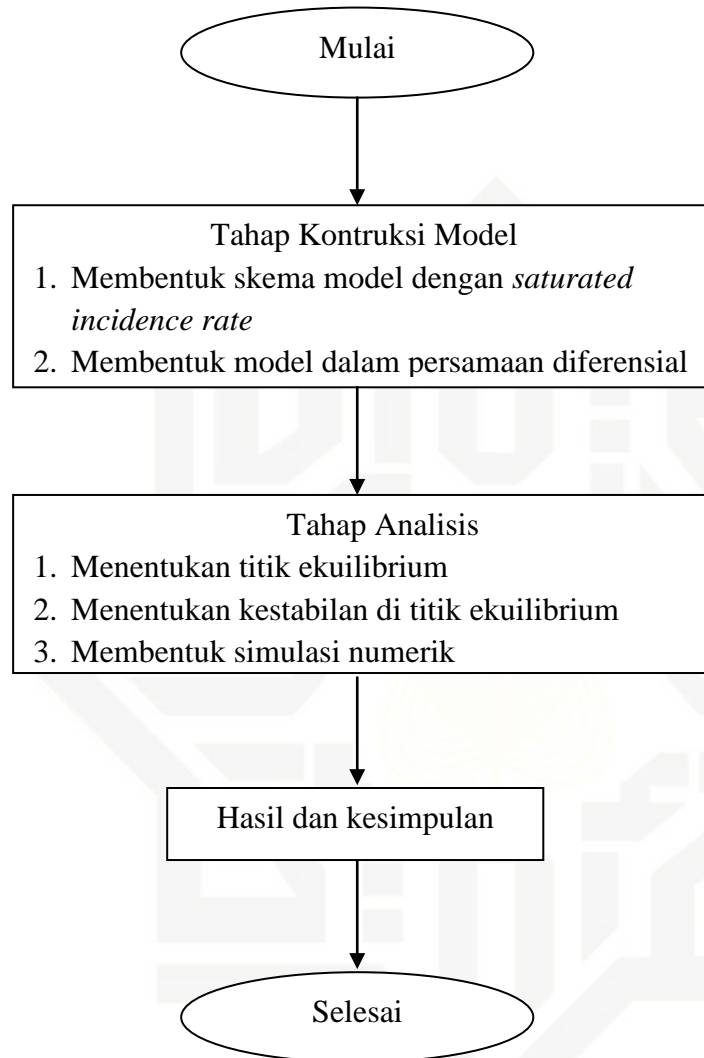
8 Menyimpulkan hasil dari analisis kestabilan di titik ekuilibrium yang diperoleh secara keseluruhan.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah-langkah dalam merumuskan dan menyelesaikan masalah diatas dapat dilihat pada *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian