

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kontruksi Model SIR dinamika korupsi dengan kontrol , diberikan oleh sistem berikut:

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \Lambda - \mu S - \alpha \frac{SI}{N} + \delta R \\ \frac{dI}{dt} &= \alpha \frac{SI}{N} - \gamma \frac{IR}{N} - (\mu + \eta)I \\ \frac{dR}{dt} &= \gamma \frac{IR}{N} + \eta I - (\mu + \delta)R\end{aligned}\tag{4.1.1}$$

dengan S menyatakan subpopulasi rentan, I subpopulasi korupsi, dan R subpopulasi sembuh disebut juga kasus selesai.

dimana

$$N(t) = S(t) + I(t) + R(t)$$

dan

$$S(0) \geq 0, I(0) \geq 0, R(0) \geq 0.$$

2. Pada sistem (4.1.1) terdapat titik ekuilibrium bebas korupsi

$$E^0 = \left(\frac{\lambda}{\mu}, 0, 0 \right)\tag{4.1.2}$$

dan titik ekuilibrium adanya korupsi

$$E^* = (S^*, I^*, R^*) \quad (4.1.3)$$

dimana

$$I^* = \frac{N^* \left[b \pm \sqrt{b^2 + 4\alpha\gamma(\mu + \delta)(\mu + \eta - \alpha)} \right]}{2\alpha\gamma}$$

$$R^* = \frac{N^*\eta I^*}{N^*(\mu + \delta) - \gamma I^*}$$

$$S^* = \frac{N^* \left[N^*(\mu + \eta)(\mu + \delta) - \gamma\mu I^* \right]}{\alpha N^*(\mu + \delta) - \gamma I^*}$$

dengan

$$b = \alpha(\mu + \delta + \eta + \gamma) - \gamma\mu,$$

$$N^* = \frac{\Lambda}{\mu}.$$

Titik ekuilibrium bebas korupsi stabil asimtotik jika $R_0 < 1$ dan $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 < 0$, dan titik ekuilibrium adanya korupsi stabil asimtotik jika $R_0 > 1$ dan $k_1, k_2, k_3 > 0$.

3. Kontrol optimal $\eta(t)^*$, diperoleh melalui dua tahap. syarat cukup digunakan untuk memastikan fungsi tujuan $J(\eta)$ memiliki titik minimum, yang dibuktikan dari turunan kedua Hamiltonian terhadap η bernilai $C_2 > 0$, dan syarat perlu, dengan kondisi stasioner $\frac{\partial H}{\partial \eta} = 0$ diperoleh untuk menurunkan bentuk kontrol

$$\eta^*(t) = \min \left\{ 1, \max \left\{ 0, \frac{(\lambda_2 - \lambda_3)I}{C_2} \right\} \right\},$$

dengan bentuk ini menunjukkan bahwa nilai kontrol optimal selalu berada di $[0,1]$ dan besarnya menyesuaikan secara dinamis terhadap jumlah korupsi $I(t)$. Demikian, diperoleh strategi penanganan korupsi secara optimal yaitu strategi yang menekan jumlah kasus korupsi secara

maksimal dengan biaya penerapan kebijakan yang seminimal mungkin.

4. Hasil simulasi numerik penerapan kontrol optimal dengan menggunakan metode *Runge-Kutta* orde 4, jika suatu kondisi tanpa kontrol, kasus korupsi I tetap bertahan pada kondisi korupsi menetap, dengan penerapan kontrol $\eta(t)^*$, jumlah korupsi berhasil ditekan mendekati kondisi bebas korupsi dan hingga menurun di akhir periode. Hal ini membuktikan bahwa strategi percepatan penyelesaian kasus korupsi dengan kontrol efektif dalam menekan penyebaran korupsi.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, disarankan untuk mengembangkan model dengan menambah parameter atau kompartemen serta dapat memperhalus asumsi model agar kecocokan terhadap data subpopulasi I dan R dapat lebih ditingkatkan. Selain itu, model kontrol optimal dapat ditambahkan lebih dari satu variabel.