BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Model penyebaran kecanduan media sosial diberikan oleh sistem persamaan diferensial nonlinier berikut:

$$\frac{dS}{dt} = \pi N + \gamma\eta R - \beta\frac{A}{N}S - (k+\mu)S$$
$$\frac{dE}{dt} = \beta\frac{A}{N}S - (\delta+\mu)E$$
$$\frac{dA}{dt} = \alpha\delta E - (\mu+\epsilon+\rho)A$$
$$\frac{dR}{dt} = (1-\alpha)\delta E + \epsilon A - (\mu+\eta)R$$
$$\frac{dQ}{dt} = kS + (1-\gamma)\eta R - \mu Q$$

dengan

$$S(0) \geq 0, \quad E(0) \geq 0, \quad A(0) \geq 0, \quad R(0) \geq 0, \quad Q(0) \geq 0$$

Agar model pada sistem diatas menjadi *non dimension* dan dapat dinyatakan dalam bentuk proporsi, memisalkan $s = \frac{S}{N}$, $e = \frac{E}{N}$, $a = \frac{A}{N}$, $r = \frac{R}{N}$, $q = \frac{Q}{N}$ maka diperoleh

$$
\begin{aligned}
\frac{ds}{dt} &= \pi + \gamma\eta r - \beta a s - (k+\mu)s \\
\frac{de}{dt} &= \beta a s - (\delta+\mu)e \\
\frac{da}{dt} &= \alpha\delta e - (\mu+\epsilon+\rho)a \\
\frac{dr}{dt} &= (1-\alpha)\delta e + \epsilon a - (\mu+\eta)r \\
\frac{dq}{dt} &= ks + (1-\gamma)\eta r - \mu q
\end{aligned}
$$

dengan

$$
s(0) \in (0,1], \quad e(0) \in (0,1], \quad a(0) \in (0,1], \quad r(0) \in (0,1], \quad q(0) \in (0,1],
$$

menyatakan perubahan kelompok individu terhadap t, sementara S, E, A, R, Q berturut-turut menyatakan populasi rentan, populasi terpapar, populasi kecanduan, populasi pulih, dan populasi berhenti.

2. Model kecanduan media sosial terdapat dua titik ekuilibrium, yaitu titik ekuilibrium bebas kecanduan media sosial $\varepsilon^0 = (s^0, e^0, a^0, r^0, q^0) = \left(\frac{\pi}{k+\mu}, 0, 0, 0, \frac{k\pi}{\mu(k+\mu)}\right)$, dan titik ekuilibrium kecanduan media sosial $\varepsilon^* = (s^*, e^*, a^*, r^*, q^*)$, dengan

$$
\begin{aligned}
s^* &= \frac{(\delta+\mu)(\mu+\epsilon+\rho)}{\alpha\beta\delta}, \\
e^* &= \frac{(\mu+\epsilon+\rho)\phi_1}{\beta\delta\alpha\phi_2}, \\
a^* &= \frac{\phi_1}{\beta\phi_2},
\end{aligned}
$$

$$r^* = \frac{(1-\alpha)\delta e^*(\mu+\epsilon+\rho)+\epsilon\alpha\delta e^*}{(\mu+\eta)(\mu+\epsilon+\rho)},$$

$$q^* = \frac{ks^*+(1-\gamma)\eta r^*}{\mu}.$$

dimana

$$\phi_1 = \pi\alpha\delta\beta(\mu+\eta)-(k+\mu)(\delta+\mu)(\mu+\epsilon+\rho)(\mu+\eta),$$

$$\phi_2 = \alpha\delta\gamma\eta(\rho+\mu)-\delta\gamma\eta(\epsilon+\eta+\mu)+(\mu+\epsilon+\rho)(\delta+\mu)(\eta+\mu).$$

Titik ekuilibrium bebas kecanduan stabil asimtotik jika memenuhi syarat

i. $C_1C_2 > 0$

ii. $C_1 > 0$

iii. $C_2 > 0$

sedangkan titik ekuilibrium kecanduan media sosial stabil asimtotik jika memenuhi syarat

i. $\mathcal{R}_0 > 1$

ii. $D_1 > 0$

iii. $D_1D_2 - D_3 > 0$

iv. $D_1(D_2D_3 - D_1D_4) - D_3^2 > 0$

v $D_4(D_1(D_2D_3 - D_1D_4) - D_3^2) > 0.$

3. Dari hasil simulasi numerik yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perilaku sistem sangat bergantung pada nilai $\mathcal{R}_0$ dan hubungan antara laju rekrutmen (π) dan laju kematian alami (μ). Jika $\mathcal{R}_0 < 1$, maka jumlah kelompok individu yang terinfeksi kecanduan semakin

berkurang seiring berjalannya waktu. Kondisi ini disebut titik ekuilibrium bebas kecanduan, yaitu keadaan di mana tidak ada lagi kelompok individu yang terinfeksi kecanduan dalam jangka panjang. Hasil ini terjadi pada semua kondisi, baik saat total populasi tetap ($\pi = \mu$), bertambah ($\pi > \mu$), dan menurun ($\pi < \mu$). Artinya, selama nilai $\mathcal{R}_0 < 1$, maka kecanduan tidak bisa menyebar dan akan hilang seiring berjalannya waktu. Sebaliknya, jika $\mathcal{R}_0 > 1$, maka jumlah kelompok individu yang terinfeksi kecanduan akan meningkat terlebih dahulu, lalu menetap pada suatu nilai tetap. Kondisi ini disebut sebagai titik ekuilibrium endemik, yaitu keadaan di mana kecanduan tetap ada dan tidak menghilang. Hasil ini terjadi pada semua kondisi, baik saat total populasi tetap ($\pi = \mu$), bertambah ($\pi > \mu$), dan menurun ($\pi < \mu$). Artinya, jika satu orang kecanduan dapat menyebabkan lebih dari satu orang lain ikut kecanduan, maka kecanduan akan bertahan dalam masyarakat.

Dalam simulasi ini, perbandingan yang digunakan adalah antara parameter π dan μ, bukan antara π dan β, karena π dan μ memiliki pengaruh langsung terhadap dinamika perubahan total populasi dalam sistem. Sementara itu, parameter β memang menggambarkan laju penularan kecanduan antar individu, namun tidak memengaruhi apakah populasi secara keseluruhan bertambah, berkurang, atau tetap stabil. Oleh karena itu, membandingkan π dan μ dianggap lebih relevan dalam konteks kestabilan sistem, karena dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai arah pergerakan sistem. Arah perubahan populasi tersebut pada akhirnya akan memengaruhi apakah kecanduan mampu bertahan dalam jangka panjang, atau justru akan menghilang dari sistem seiring berjalannya waktu.

4.2 Saran

Adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah pengembangan model dengan menambahkan variabel kontrol.