



ARTIKEL PENELITIAN

Pemodelan Matematika dan Simulasi Kecanduan Media Sosial TikTok Tipe SEI_1I_2R

Maria M. Abi¹, Elinora N. Bano^{1,*}, Leonardus F. Obe¹, Fried M. A. Blegur¹

¹Program Studi Matematika, Universitas Timor, Kefamananu-NTT, Indonesia

*Penulis korespondensi: iranaikteas@gmail.com

Diterima: 09 April 2023; Direvisi: 29 April 2023; Disetujui: 29 April 2023; Dipublikasi:30 April 2023.

Abstrak: TikTok adalah salah satu aplikasi hiburan yang digunakan untuk melakukan berbagai macam aktivitas seperti menonton, hingga menyebarkan beragam video pendek seperti: informasi edukasi, dance, fashion, dan bahkan untuk mempromosikan suatu produk, serta digunakan untuk berbelanja online. Tanpa disadari, aplikasi TikTok dapat membawa dampak negatif bagi pengguna yang menggunakannya secara terus-menerus sehingga menjadi kebiasaan/berkecanduan. Gangguan psikologis merupakan akibat dari kecanduan Tiktok, dimana konten yang diposting jika tidak sesuai dengan harapan kreator, yaitu mendapatkan like ataupun penonton terbanyak dari pengguna maka akan mengakibatkan stress atau depresi, sementara berbelanja di TikTok mengakibatkan adanya pemborosan pengguna yaitu membeli sesuai kemauanya bukan sesuai keperluannya karena kurangnya kontrol diri tinggi serta tidak mampu mempertimbangkan risiko dalam mengambil keputusan sehingga mengakibatkan stress atau depresi. Penelitian ini, bertujuan untuk membangun model matematika kecanduan media sosial TikTok Tipe SEI_1I_2R . Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas kecanduan TikTok T_1 dan akan stabil pada saat $\mathcal{R}_0 < 1$ dan titik kesetimbangan ada kecanduan TikTok T_2 akan stabil pada saat $\mathcal{R}_0 > 1$. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi $\mathcal{R}_0 < 1$, meskipun banyak populasi yang memiliki aplikasi di TikTok, tetapi tidak begitu banyak populasi yang tertarik dengan konten dan berbelanja di TikTok. Hal ini menyebabkan populasi yang membuat akun TikTok juga menurun sehingga kecanduan konten dan berbelanja di TikTok pun perlahan-lahan menurun kemudian akan hilang dalam populasi. Sementara untuk kondisi $\mathcal{R}_0 > 1$ sudah banyak yang menganggap bahwa membuat konten TikTok dan berbelanja di TikTok sangat menarik sehingga populasi yang membuat akun TikTok semakin meningkat sehingga terjadi peningkatan populasi yang membuat konten TikTok dan berbelanja di TikTok. Oleh karena itu, kecanduan TikTok akan tetap ada dalam populasi dan akan bertambah seiring berjalannya waktu.

Kata Kunci: Model Matematika, TikTok, Angka Reproduksi Dasar, Kecanduan

Abstract: TikTok is an entertainment application that can be used to watch and share various short videos such as educational information, dance, fashion, and even promote a product, as well as shop online. If it is used continuously, it may provide negative impact. TikTok users may become stressed if it does not meet the creator's expectations such as getting the most likes or viewers from users. Furthermore, they also can addicted to online shopping and buy something that they do not need

due to lost self-control and be unable to consider risks in making decisions resulting in stress or depression. This study aims to build a mathematical model of TikTok addiction Type SEI_1I_2R . The results of the study obtained two equilibrium points, namely the free equilibrium point for TikTok addiction T_1 and be stable when $\mathcal{R}_0 < 1$ and the equilibrium point for addiction to TikTok T_2 and be stable when $\mathcal{R}_0 > 1$. The simulation shows that when $\mathcal{R}_0 < 1$, even though most of the population have TikTok application, they are not interested in content and shopping via TikTok. This causes the population that creates TikTok accounts decrease and hence the addiction to content and shopping on TikTok slowly decrease and then disappear in the population. Meanwhile, when $\mathcal{R}_0 > 1$, many people think that content and shopping on TikTok are very interesting so that the population that creates TikTok accounts is increasing so that there is an increase in the population creating content and shopping on TikTok. Therefore, TikTok addiction will remain in the population and will increase with time.

Keywords: Mathematical Model, TikTok, Reproduction Number, Addiction

1. Pendahuluan

TikTok adalah salah satu aplikasi yang dapat memberikan hiburan bagi setiap pengguna untuk menghilangkan rasa lelah maupun bosan, serta dapat meningkatkan kreativitas seseorang. TikTok merupakan salah satu media sosial yang dapat digunakan kapan saja, dimana saja, dengan siapa saja dan dengan ragam apa saja. Cara menggunakannya hanya dengan men-scroll layar handphone dan video yang terdapat pada TikTok berdurasi 15 detik sampai 3 menit. Tahun 2018 TikTok paling banyak diunduh yakni sebanyak 45,8 juta kali mengalahkan media sosial populer lainnya seperti Instagram, Facebook, WhatsApp, Messenger, dan YouTube. Tahun 2020 total unduhan TikTok mencapai 63,3 juta kali dan Indonesia menjadi Negara yang paling banyak mengunduh media sosial tersebut, yakni sebanyak 11% dari total unduhan media sosial TikTok. TikTok juga digunakan untuk menonton, menyebarkan beragam video pendek seperti, informasi edukasi, dance, fashion, dan bahkan untuk mempromosikan suatu produk, serta digunakan untuk berbelanja online [1].

Kecanduan adalah kondisi adanya ketergantungan dengan sesuatu yang menjadi kebiasaan. Kebiasaan menonton TikTok akan mengakibatkan adanya aktivitas tambahan, seperti menciptakan berbagai konten dan berbelanja di TikTok melalui TikTok shop. Konten TikTok adalah video yang dibuat oleh pengguna dan dibagikan pada platform TikTok melalui akun yang telah dibuat berupa konten hiburan, konten edukasi, konten pemasaran serta konten review. Membuat konten TikTok yang menarik dapat memberikan hiburan, meningkatkan kreativitas, serta mampu menarik konsumen untuk berbelanja di TikTok. Selanjutnya, TikTok shop merupakan fitur E-commerce yang memungkinkan pengguna dan kreator untuk mempromosikan serta menjual produknya melalui TikTok. Berdasarkan survei Adweek-Morning Consult, 49% pengguna akan membeli produk atau layanan setelah melihat iklan atau ulasan di TikTok. TikTok shop banyak diminati oleh konsumen karena banyak program yang menarik seperti gratis ongkir, diskon produk, dan promo bulanan. Dengan adanya promo dan diskon, maka konsumen tidak khawatir mendapatkan harga barang yang terlampau mahal karena adanya beberapa biaya tambahan akibat proses pengiriman. Selain itu, TikTok shop juga menjadi platform yang menarik karena kegiatan promosinya kebanyakan dilakukan dengan live dan konten video [2]. Selain itu, adanya faktor lingkungan dan faktor ekonomi yang dapat mempengaruhi konsumen untuk mengambil sebuah keputusan [3].

Kecanduan membuat konten dan berbelanja di TikTok dapat mengakibatkan gangguan psikologis dimana konten yang diposting jika tidak sesuai dengan harapan kreator, yaitu mendapatkan like ataupun penonton terbanyak dari pengguna maka akan mengakibatkan stress dan membuang-buang waktu. Berbelanja di TikTok mengakibatkan adanya pemborosan membeli sesuai kemauanya bukan keperluannya karena kurangnya kontrol diri tinggi, tidak mampu

mempertimbangkan risiko dalam mengambil keputusan seperti produk yang datang tidak sesuai dengan yang dipesan, terlambat pengiriman dan lain-lain, sehingga mengakibatkan stress atau depresi [4].

Model matematika adalah hubungan antara komponen-komponen dalam suatu masalah yang dirumuskan dalam suatu persamaan matematika. Model matematika banyak digunakan diberbagai bidang salah satunya media sosial. Penelitian terkait media sosial telah dilakukan oleh [5], mengenai model matematika SIR sebagai solusi kecanduan penggunaan media sosial dan memperoleh hasil bahwa kecanduan media sosial dapat diatasi dengan meningkatkan jumlah mahasiswa yang sembuh dari kecanduan media sosial akibat kontrol diri yang tinggi. Kemudian, [6] menganalisis model dinamika kecanduan media sosial: studi kasus kecanduan TikTok pada mahasiswa FMIPA UNESA tipe SEIR dan memperoleh hasil bahwa mahasiswa yang membuat konten TikTok sedikit dan mahasiswa yang kembali membuat konten TikTok banyak yang artinya terjadi kecanduan TikTok di kalangan mahasiswa FMIPA UNESA. Selanjutnya, [7] menganalisis stabilitas lokal untuk model epidemi tuberkulosis dengan stadium dan pengobatan yang berbeda. Model yang dibangun dalam menganalisis penyebaran tuberkulosis yaitu tipe SEI_1I_2R . Hasil penelitian yang diperoleh, yaitu jumlah subpopulasi laten meningkat karena meningkatnya kontak antara individu yang rentan dengan individu yang terinfeksi. Selanjutnya, efektivitas pengobatan pada subpopulasi yang terinfeksi tanpa gejala dan gejala dapat mengurangi tingkat penyebaran tuberkulosis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan [5] dan [6], maka dilakukan penelitian ini, bertujuan untuk membangun model matematika kecanduan media sosial TikTok Tipe SEI_1I_2R terinspirasi dari penelitian [7], dimana S (Susceptible) adalah kompartemen/kelas yang memiliki akun TikTok, E (Eksposed) adalah kompartemen/kelas yang memiliki akun TikTok, I_1 (Infected Content) adalah kompartemen/kelas yang membuat konten TikTok, I_2 (Infected e-Commerce) adalah kompartemen/kelas yang berbelanja di TikTok dan R (Recovered) adalah kompartemen/kelas yang sembuh dari membuat konten dan berbelanja di TikTok.

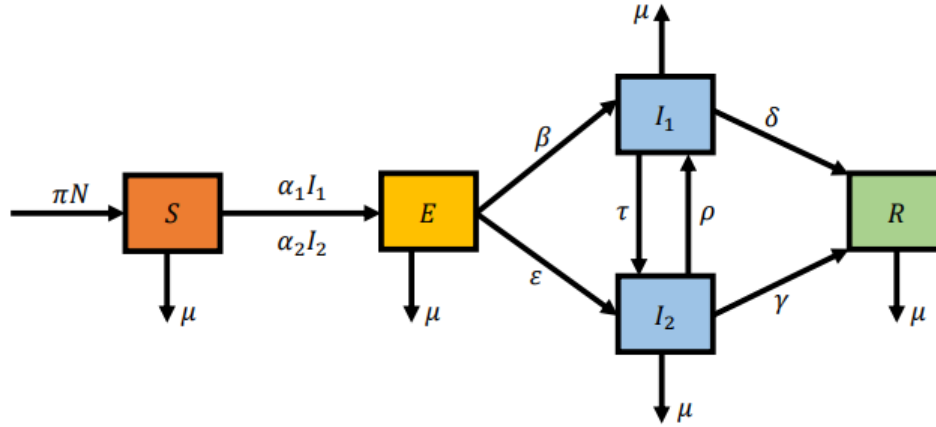
2. Model Matematika dan Analisis Model

2.1. Model Matematika

Populasi dibagi menjadi lima kelompok populasi yakni populasi rentan yang berpotensi kecanduan TikTok (S) adalah populasi yang sudah memiliki aplikasi TikTok, populasi yang terpapar (E) adalah populasi yang memiliki akun TikTok, populasi yang kecanduan TikTok (I_1) adalah populasi yang membuat konten TikTok, populasi yang kecanduan TikTok (I_2) adalah populasi yang berbelanja di TikTok dan populasi yang telah sembuh dari kecanduan TikTok (R) adalah populasi yang berhenti membuat konten dan berhenti berbelanja di TikTok dengan kontrol diri tinggi. Parameter N adalah total populasi yang memiliki aplikasi TikTok (S), akun TikTok (E), membuat konten TikTok (I_1), berbelanja di TikTok (I_2) dan Sembuh dari dari membuat konten dan berbelanja di TikTok (R). Adapun asumsi-asumsi yang diperhatikan dalam formula model [8], yaitu:

- Populasi konstan.
- Individu sembuh total dari pengguna media sosial TikTok.
- Individu yang tidak kecanduan menjadi kecanduan TikTok apabila berinteraksi dengan individu yang kecanduan TikTok.

Oleh karena populasi diasumsikan konstan, maka nilai $\pi = \mu$. Perubahan jumlah populasi rentan dipengaruhi oleh laju populasi yang memiliki aplikasi TikTok (π), populasi yang rentan akan menjadi terpapar atau memiliki akun TikTok jika telah berinteraksi dengan populasi yang membuat konten TikTok (α_1) sehingga diperoleh laju α_1SI_1 , dan populasi yang rentan juga akan terpapar jika telah berinteraksi dengan populasi yang berbelanja di TikTok (α_2) sehingga diperoleh laju α_2SI_2 . Parameter β adalah laju perpindahan dari populasi terpapar ke populasi membuat konten TikTok



Gambar 2.1: Diagram alir kecanduan media sosial TikTok tipe SEI_1I_2R

dan ϵ adalah laju perpindahan dari populasi terpapar ke populasi berbelanja di TikTok. Kemudian, populasi yang membuat konten TikTok jika memiliki kontrol diri tinggi, maka akan sembuh dari populasi membuat konten TikTok (δ). Jika tidak, maka populasi membuat konten TikTok akan berbelanja di TikTok jika dipengaruhi oleh faktor ekonomi (τ) dan populasi yang berbelanja di TikTok jika memiliki kontrol diri tinggi maka akan sembuh dari populasi berbelanja di TikTok (γ). Jika tidak, maka populasi berbelanja di TikTok akan membuat konten jika dipengaruhi oleh faktor lingkungan (ρ). Setiap populasi memperhatikan adanya laju populasi yang berhenti menggunakan aplikasi TikTok, yaitu populasi yang menghapus aplikasi TikTok (μ). Dari Gambar 2.1, diperoleh sistem persamaan diferensial berikut:

$$\begin{aligned}
 \frac{dS}{dt} &= \pi N - S(\mu + \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2), \\
 \frac{dE}{dt} &= S(\alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2) - E(\mu + \beta + \epsilon), \\
 \frac{dI_1}{dt} &= \beta E + \rho I_2 - I_1(\mu + \delta + \tau), \\
 \frac{dI_2}{dt} &= \epsilon E + \tau I_1 - I_2(\mu + \gamma + \rho), \\
 \frac{dR}{dt} &= \delta I_1 + \gamma I_2 - \mu R,
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

dengan $N(t) = S(t) + E(t) + I_1(t) + I_2(t) + R(t)$. Deskripsi dari parameter diberikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Deskripsi Parameter dalam Model TikTok Tipe SEI_1I_2R

Parameter/ Variabel	Deskripsi	Syarat	Nilai Parameter	Sumber
N	Total populasi yang memiliki aplikasi TikTok akun TikTok, membuat konten, berbelanja di TikTok dan sembuh dari membuat konten dan berbelanja di TikTok	$N > 0$	150	Asumsi
π	Laju populasi yang memiliki aplikasi TikTok	$\pi > 0$	0,30	Asumsi
μ	Laju populasi yang berhenti menggunakan aplikasi TikTok dengan menghapus aplikasi TikTok	$\mu > 0$	0,30	[6]
α_1	Laju penularan dari populasi yang membuat konten TikTok	$\alpha_1 > 0$	0,0009- 0,009	Asumsi
α_2	Laju penularan dari populasi yang berbelanja di TikTok.	$\alpha_2 > 0$	0,007–0,07	Asumsi
β	Laju perpindahan dari populasi yang membuat akun TikTok ke populasi membuat konten TikTok	$\beta > 0$	0,20	Asumsi
ε	Laju perpindahan dari populasi yang membuat akun TikTok ke populasi membuat berbelanja TikTok	$\varepsilon > 0$	0,10	Asumsi
τ	Laju populasi dari membuat konten yang akan berbelanja di TikTok (faktor ekonomi)	$\tau > 0$	0,40	Asumsi
ρ	Laju populasi dari berbelanja di TikTok yang akan membuat konten (faktor lingkungan)	$\rho > 0$	0,60	[6]
δ	Laju populasi yang sembuh dari membuat konten karena adanya kontrol diri tinggi	$\delta > 0$	0,60	[6]
γ	Laju populasi yang sembuh dari berbelanja di TikTok karena adanya kontrol diri tinggi	$\gamma > 0$	0,35	Asumsi

2.2. Titik Kesetimbangan

Titik kesetimbangan dari Model (2.1) ditentukan dengan membuat ruas kanan dari persamaan tersebut sama dengan nol yakni

$$\frac{dS}{dt} = \frac{dE}{dt} = \frac{dI_1}{dt} = \frac{dI_2}{dt} = \frac{dR}{dt} = 0.$$

Setelah diselesaikan maka akan diperoleh dua titik kesetimbangan yakni titik kesetimbangan bebas penyakit dan titik kesetimbangan kecanduan TikTok.

- Titik kesetimbangan bebas kecanduan TikTok

$$T_1 = (S, E, I_1, I_2, R) = \left(\frac{\pi N}{\mu}, 0, 0, 0, 0 \right)$$

- Titik kesetimbangan kecanduan TikTok

$$T_2 = (S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, R^*), \text{ dimana}$$

$$S^* = \frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau}$$

$$E^* = \frac{(\pi N (\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau) - \mu (\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau))}{((\beta + \varepsilon + \mu)(\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau))}$$

$$I_1^* = (\varepsilon \rho + \beta (\gamma + \mu + \rho)) \left(-\frac{\mu}{\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau} + \frac{\pi N}{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)} \right),$$

$$I_2^* = -\frac{(\beta \tau + \varepsilon (\delta + \mu + \tau))(-\pi N (\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau) + \mu (\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\beta + \varepsilon + \mu)(\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}$$

$$R^* = -\frac{(-\pi N (\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau) + \mu (\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)) \beta \delta (\gamma + \mu + \rho) \beta \gamma \tau + \varepsilon (\delta \rho + \gamma (\delta + \mu + \tau))}{\mu (\beta + \varepsilon + \mu)(\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau) + ((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}$$

2.3. Bilangan Reproduksi Dasar

Bilangan Reproduksi Dasar diperoleh dengan menggunakan metode *The Next Generation Matrix* (NGM) pada titik kesetimbangan bebas kecanduan T_1 [9]. Langkah pertama adalah menentukan matriks transmisi F dan transisi V dan kemudian dicari spektral radius dari FV^{-1} sehingga diperoleh

$$F = \begin{bmatrix} 0 & \frac{\pi N \alpha_1}{\mu} & \frac{\pi N \alpha_2}{\mu} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ dan } V = \begin{bmatrix} B_1 & 0 & 0 \\ B_2 & B_3 & B_4 \\ B_5 & B_6 & B_7 \end{bmatrix},$$

dimana $B_1 = -(\mu + \beta + \varepsilon)$, $B_2 = \beta$, $B_3 = -(\mu + \delta + \tau)$, $B_4 = \rho$, $B_5 = \varepsilon$, $B_6 = \tau$, $B_7 = -(\mu + \gamma + \rho)$ diperoleh matriks

$$FV^{-1} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = \frac{\pi N \alpha_1}{\mu} \left(\frac{-(B_2 B_7 - B_4 B_5)}{B_1 (B_3 B_7 - B_4 B_6)} \right) + \frac{\pi N \alpha_2}{\mu} \left(\frac{B_2 B_6 - B_3 B_5}{B_1 (B_3 B_7 - B_4 B_6)} \right),$$

$$b_2 = \frac{\pi N \alpha_1}{\mu} \left(\frac{B_7}{(B_3 B_7 - B_4 B_6)} \right) + \frac{\pi N \alpha_2}{\mu} \left(\frac{-B_6}{(B_3 B_7 - B_4 B_6)} \right)$$

$$b_3 = \frac{\pi N \alpha_1}{\mu} \left(\frac{-B_4}{(B_2 B_7 - B_4 B_6)} \right) + \frac{\pi N \alpha_2}{\mu} \left(\frac{B_3}{(B_2 B_7 - B_4 B_6)} \right),$$

karena $|FV^{-1}| = 0$, maka diperoleh

$$\mathcal{R}_0 = \frac{\pi N (\alpha_1 \beta (\gamma + \mu) + \alpha_2 \varepsilon (\delta + \mu) + \alpha_1 (\beta + \varepsilon) \rho + \alpha_2 (\beta + \varepsilon) \tau)}{\mu (\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}$$

2.4. Analisis Kestabilan Titik Kesetimbangan

2.4.1. Analisis Kestabilan Bebas Kecanduan

Untuk analisis kestabilan titik kesetimbangan bebas kecanduan, Model 2.1 ditulis dalam bentuk

$$\begin{aligned} f_1(S, E, I_1, I_2, R) &= \pi N - S(\mu + \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2), \\ f_2(S, E, I_1, I_2, R) &= S(\alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2) - E(\mu + \beta + \varepsilon), \\ f_3(S, E, I_1, I_2, R) &= \beta E + \rho I_2 - I_1(\mu + \delta + \tau), \\ f_4(S, E, I_1, I_2, R) &= \varepsilon E + \tau I_1 - I_2(\mu + \gamma + \rho), \\ f_5(S, E, I_1, I_2, R) &= \delta I_1 + \gamma I_2 - \mu R, \end{aligned}$$

untuk menentukan kestabilan disekitar titik kesetimbangan bebas kecanduan (T_1), awalnya dilakukan pelinearan terhadap persamaan (2.1) dan diperoleh matriks Jacobian [10]:

$$J = \begin{bmatrix} -(\mu + \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2) & 0 & -\alpha_1 S & -\alpha_2 S & 0 \\ \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2 & -(\mu + \beta + \varepsilon) & \alpha_1 S & \alpha_2 S & 0 \\ 0 & \beta & -(\mu + \delta + \tau) & \rho & 0 \\ 0 & \varepsilon & \tau & -(\mu + \gamma + \rho) & 0 \\ 0 & 0 & \delta & \gamma & -\mu \end{bmatrix}$$

dengan mensubstitusikan titik kesetimbangan bebas kecanduan (T_1) pada matriks Jacobian diperoleh

$$J(T_1) = \begin{bmatrix} A_1 & 0 & A_2 & A_3 & 0 \\ 0 & A_4 & A_5 & A_6 & 0 \\ 0 & A_7 & A_8 & A_9 & 0 \\ 0 & A_{10} & A_{11} & A_{12} & 0 \\ 0 & 0 & A_{13} & A_{14} & A_{15} \end{bmatrix}$$

dengan

$$A_1 = -\mu, \quad A_2 = -\frac{\pi N \alpha_1}{\mu}, \quad A_3 = -\frac{\pi N \alpha_2}{\mu}, \quad A_4 = -(\mu + \beta + \varepsilon), \quad A_5 = \frac{\pi N \alpha_1}{\mu}, \quad A_6 = \frac{\pi N \alpha_2}{\mu}, \quad A_7 = \beta, \quad A_8 = -(\mu + \delta + \tau), \quad A_9 = \rho, \quad A_{10} = \varepsilon, \quad A_{11} = \tau, \quad A_{12} = -(\mu + \gamma + \rho), \quad A_{13} = \delta, \quad A_{14} = \gamma, \quad A_{15} = -\mu$$

kemudian nilai eigen diperoleh dengan mencari nilai $|JT_1 - \lambda I| = 0$ untuk mendapatkan persamaan karakteristik. Matriks tersebut adalah sebagai berikut

$$\left| \begin{bmatrix} A_1 - \lambda & 0 & A_2 & A_3 & 0 \\ 0 & A_4 - \lambda & A_5 & A_6 & 0 \\ 0 & A_7 & A_8 - \lambda & A_9 & 0 \\ 0 & A_{10} & A_{11} & A_{12} - \lambda & 0 \\ 0 & 0 & A_{13} & A_{14} & A_{15} - \lambda \end{bmatrix} \right| = 0 \quad (2.2)$$

dengan menggunakan aturan kofaktor maka determinan matriks di atas dapat dihitung sebagai berikut:

$$(A_{15} - \lambda) \left| \begin{bmatrix} A_1 - \lambda & 0 & A_2 & A_3 \\ 0 & A_4 - \lambda & A_5 & A_6 \\ 0 & A_7 & A_8 - \lambda & A_9 \\ 0 & A_{10} & A_{11} & A_{12} - \lambda \end{bmatrix} \right| = 0$$

$$(A_{15} - \lambda) ((A_1 - \lambda) ((\lambda)^3 - (A_{12} + A_4 + A_1) \lambda^2 - (-A_4(A_{12} + A_6) + A_{10}A_{12} - A_8A_{12} + A_7A_5 + A_{10}A_6) \lambda - (-A_4(A_9A_{12} - A_8A_{12}) + A_7(A_5A_{12} + A_6A_{11}) + A_{10}(A_5A_9 - A_6A_8)))) = 0 \quad (2.3)$$

Berdasarkan Persamaan (2.3), diperoleh nilai eigen yang didefinisikan yaitu

$$\lambda_1 = A_{15}, \lambda_2 = A_1$$

$$\lambda_{1,2} = -\mu$$

Sementara untuk melihat kestabilan nilai eigen lainnya digunakan kriteria Routh-Hurwitz.

$$\begin{aligned}
 & (\lambda)^3 - (A_{12} + A_4 + A_8) \lambda^2 - (-A_4(A_{12} + A_8) + A_9A_{12} - A_8A_{12} + A_9A_5 + A_{10}A_6) \lambda \\
 & \quad - (-A_4(A_9A_{12} - A_8A_{12}) + A_7(A_5A_{12} + A_6A_{11}) + A_{10}(A_5A_9 - A_6A_8)) \\
 & \text{dengan: } e_0 = 1, e_1 = -(A_{12} + A_4 + A_8), e_2 = -(-A_4(A_{12} + A_8) + A_9A_{12} - A_8A_{12} + \\
 & A_7A_5 + A_{10}A_6), e_3 = -(-A_4(A_9A_{12} - A_8A_{12}) + A_7(A_5A_{12} + A_6A_{11}) + A_{10}(A_5A_9 - A_6A_8))
 \end{aligned} \tag{2.4}$$

Persamaan 2.4 dapat ditulis kembali dalam bentuk:

$$e_0\lambda^3 + e_1\lambda^2 + e_2\lambda + e_3 = 0 \tag{2.5}$$

Menurut kriteria Routh-Hurwitz, persamaan 2.5 akan stabil jika memenuhi syarat kestabilan:

1. Akan ditunjukkan $e_1 > 0$

$$\begin{aligned}
 e_1 &= -(A_{12} + A_4 + A_8) > 0 \\
 e_1 &= -(-(\mu + \gamma + \rho) - (\mu + \beta + \varepsilon) - (\mu + \delta + \tau)) > 0 \\
 e_1 &= (\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \beta + \varepsilon) + (\mu + \delta + \tau) > 0
 \end{aligned}$$

maka terbukti $e_1 > 0$

2. Akan ditunjukkan $e_2 > 0$

$$\begin{aligned}
 e_2 &= -(-A_4(A_{12} + A_8) + A_9A_{12} - A_8A_{12} + A_7A_5 + A_{10}A_6) > 0 \\
 e_2 &= -((\mu + \beta + \varepsilon)(-\mu + \gamma + \rho) - (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho) \\
 & \quad + \frac{\pi N\alpha_1\beta}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\varepsilon}{\mu}) > 0 \\
 e_2 &= (\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \delta + \tau)) + (\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho) \\
 & \quad + \frac{\pi N\alpha_1\beta}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\varepsilon}{\mu} > 0
 \end{aligned}$$

maka terbukti $e_2 > 0$

3. Akan ditunjukkan $e_3 > 0$

$$\begin{aligned}
 e_3 &= -(-A_4(A_9A_{12} - A_8A_{12}) + A_7(A_5A_{12} + A_6A_{11}) + A_{10}(A_5A_9 - A_6A_8)) > 0 \\
 e_3 &= -((\mu + \beta + \varepsilon)(-\mu + \gamma + \rho)\rho - (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho)) \\
 & \quad + \beta \left(-(\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_1}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\tau}{\mu} \right) + \varepsilon \left(\frac{\pi N\alpha_1\rho}{\mu} - (\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_2}{\mu} \right) > 0 \\
 e_3 &= \left((\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho)) + \beta \left((\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_1}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\tau}{\mu} \right) \right. \\
 & \quad \left. + \varepsilon \left(\frac{\pi N\alpha_1\rho}{\mu} + (\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_2}{\mu} \right) \right) > 0
 \end{aligned}$$

maka terbukti $e_3 > 0$

4. Akan ditunjukkan $e_1e_2 > e_3$.

$$\begin{aligned}
 e_1e_2 - e_3 &= ((\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \beta + \varepsilon) + (\mu + \delta + \tau))((\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \delta + \tau)) \\
 & \quad + (\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho) + \frac{\pi N\alpha_1\beta}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\varepsilon}{\mu}) \\
 & \quad - ((\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho)) \\
 & \quad + \beta \left((\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_1}{\mu} + \frac{\pi N\alpha_2\tau}{\mu} \right) + \varepsilon \left(\frac{\pi N\alpha_1\rho}{\mu} + (\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N\alpha_2}{\mu} \right)) > 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_1 e_2 - e_3 &= ((\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \beta + \varepsilon) + (\mu + \delta + \tau))((\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho) + (\mu + \delta + \tau)) \\
 &\quad + (\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho) + \frac{\pi N \alpha_1 \beta}{\mu} + \frac{\pi N \alpha_2 \varepsilon}{\mu}) \\
 &> ((\mu + \beta + \varepsilon)((\mu + \gamma + \rho)\rho + (\mu + \delta + \tau)(\mu + \gamma + \rho)) \\
 &\quad + \beta \left((\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N \alpha_1}{\mu} + \frac{\pi N \alpha_2 \tau}{\mu} \right) + \varepsilon \left(\frac{\pi N \alpha_1 \rho}{\mu} + (\mu + \gamma + \rho) \frac{\pi N \alpha_2}{\mu} \right))
 \end{aligned}$$

maka terbukti $e_1 e_2 > e_3$. Karena semua syarat paramater pada Tabel 2.1 adalah positif, maka terbukti bahwa $e_1 > 0, e_2 > 0, e_3 > 0$, dan $e_1 e_2 > e_3$.

Oleh karena λ_1, λ_2 negatif, dan syarat-syarat kestabilan menurut kriteria Routh-Hurwitz terpenuhi, maka titik tetap T_1 akan stabil ketika $\mathcal{R}_0 < 1$.

2.4.2. Analisis Kestabilan Titik Kesetimbangan Kecanduan (T_2)

Kestabilan titik kesetimbangan ada kecanduan (T_2) misalkan ruas kanan dari Persamaan 2.1 ditulis dalam bentuk:

$$\begin{aligned}
 f_1(S^*, E^*, I_1, I_2, R^*) &= \pi N - S^*(\mu + a_1 I_1^* + \alpha_2 I_2^*), \\
 f_2(S^*, E^*, I_1, I_2, R^*) &= S^*(a_1 I_1^* + \alpha_2 I_2^*) - E^*(\mu + \beta + \varepsilon), \\
 f_3(S^*, E^*, I_1, I_2, R^*) &= \beta E^* + \rho I_2^* - I_1^*(\mu + \delta + \tau), \\
 f_4(S^*, E^*, I_1, I_2, R^*) &= \varepsilon E^* + \tau I_1^* - I_2^*(\mu + \gamma + \rho), \\
 f_5(S^*, E^*, I_1, I_2, R^*) &= \delta I_1^* + \gamma I_2^* - \mu R^*
 \end{aligned}$$

untuk menentukan kestabilan di sekitar titik kesetimbangan adanya kecanduan (T_2). awalnya dilakukan pelinearan terhadap persamaan (2.1), diperoleh matriks Jacobian [9].

$$J = \begin{bmatrix} -(\mu + \alpha_1 I_1^* + \alpha_2 I_2^*) & 0 & -\alpha_1 S^* & -\alpha_2 S^* & 0 \\ \alpha_1 I_1^* + \alpha_2 I_2^* & -(\mu + \beta + \varepsilon) & \alpha_1 S^* & \alpha_2 S^* & 0 \\ 0 & \beta & -(\mu + \delta + \tau) & \rho & 0 \\ 0 & \varepsilon & \tau & -(\mu + \gamma + \rho) & 0 \\ 0 & 0 & \delta & \gamma & -\mu \end{bmatrix}$$

dengan mensubstitusikan titik kesetimbangan ada kecanduan (T_2) pada matriks Jacobian diperoleh:

$$J(T_2) = \begin{bmatrix} C_1 & 0 & C_2 & C_3 & 0 \\ C_4 & C_5 & C_6 & C_7 & 0 \\ 0 & C_8 & C_9 & C_{10} & 0 \\ 0 & C_{11} & C_{12} & C_{13} & 0 \\ 0 & 0 & C_{14} & C_{15} & C_{16} \end{bmatrix}$$

dengan

$$\begin{aligned}
 C_1 &= -(\mu + \alpha_1((\varepsilon\rho + \beta(\gamma + \mu + \rho)) \left(-\frac{\mu}{\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau} + \frac{\pi N}{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)} \right)) + \\
 &\quad \alpha_2 \left(\frac{-(\beta\tau + \varepsilon(\delta + \mu + \tau)) - \pi N(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau) + \mu(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{((\beta + \varepsilon + \mu)(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau))((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)} \right), \\
 C_2 &= -\alpha_1 \left(\frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau)} \right), \quad C_3 = -\alpha_1 \left(\frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau)} \right), \\
 C_4 &= \alpha_1 \left((\varepsilon\rho + \beta(\gamma + \mu + \rho)) \left(-\frac{\mu}{\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau} + \frac{\pi N}{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)} \right) \right) + \\
 &\quad \alpha_2 \left(\frac{-(\beta c + s(\delta + \mu + \tau)X - \Sigma N(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau) + \mu(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau))}{((\beta + \varepsilon + \mu)(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau))((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)} \right), \\
 C_5 &= \alpha_2 \left(\frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau)} \right), \quad C_6 = \alpha_1 \left(\frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau)} \right) \\
 C_7 &= \alpha_2 \frac{(\beta + \varepsilon + \mu)((\delta + \mu)(\gamma + \mu + \rho) + (\gamma + \mu)\tau)}{(\alpha_1\beta(\gamma + \mu) + \alpha_2\varepsilon(\delta + \mu) + \alpha_1(\beta + \varepsilon)\rho + \alpha_2(\beta + \varepsilon)\tau)}, \quad C_8 = \beta, \quad C_9 = -(\mu + \delta + \tau), \quad C_{10} = \rho, \quad C_{11} = \varepsilon, \quad C_{12} = \tau, \\
 C_{13} &= -(\mu + \gamma + \rho), \quad C_{14} = \delta, \quad C_{15} = \gamma, \quad C_{16} = -\mu.
 \end{aligned}$$

Nilai eigen diperoleh dengan mencari nilai $|JT_2 - \lambda I| = 0$ dan diperoleh persamaan karakteristik

$$\left| \begin{bmatrix} C_1 & 0 & C_2 & C_3 & 0 \\ C_4 & C_5 & C_6 & C_7 & 0 \\ 0 & C_8 & C_9 & C_{10} & 0 \\ 0 & C_{11} & C_{12} & C_{13} & 0 \\ 0 & 0 & C_{14} & C_{15} & C_{16} \end{bmatrix} - \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right| = 0$$

dengan menggunakan aturan kofaktor maka determinan matriks di atas dapat dihitung sebagai berikut:

$$(C_{16} - \lambda) \begin{bmatrix} C_1 - \lambda & 0 & C_2 & C_3 \\ C_4 & C_5 - \lambda & C_6 & C_7 \\ 0 & C_8 & C_9 - \lambda & C_{10} \\ 0 & C_{11} & C_{12} & C_{13} - \lambda \end{bmatrix} = 0$$

$$(C_{16} - \lambda) (d_0\lambda^4 + d_1\lambda^3 + d_2\lambda^2 + d_3\lambda + d_4) = 0$$

$$\lambda_1 = C_{16} \Leftrightarrow \lambda_1 = -\mu$$

Sementara untuk melihat kestabilan nilai eigen lainnya digunakan kriteria Routh Hurwitz. Berikut persamaan karakteristiknya.

$$d_0\lambda^4 + d_1\lambda^3 + d_2\lambda^2 + d_3\lambda + d_4 = 0$$

kestabilan;

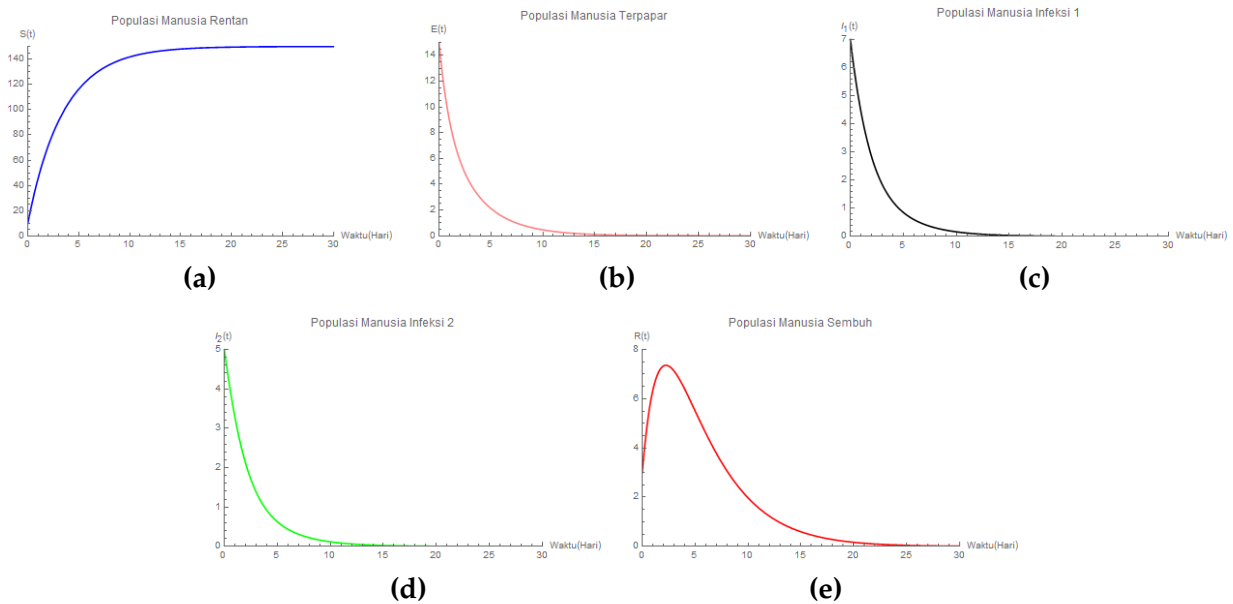
$$d_1 > 0, d_2 > 0, d_3 > 0, d_4 > 0 \text{ dan } d_1d_2d_3 > d_1^2d_4 + d_3^2$$

dengan mensubstitusikan nilai parameter pada Tabel 2.1 maka, pada saat $\mathcal{R}_0 > 1$ terbukti $d_1 = 4,3971 > 0, d_2 = 6,7094 > 0, d_3 = 4,2795 > 0, d_4 = 1,3284 > 0$ dan $d_1d_2d_3 = 126,254 > d_1^2d_4 + d_3^2 = 43,9975$. Karena λ_1 negatif, dan syarat-syarat kestabilan menurut kriteria Routh Hurwitz terpenuhi, maka titik tetap T_2 akan stabil ketika $\mathcal{R}_0 > 1$.

3. Simulasi Numerik

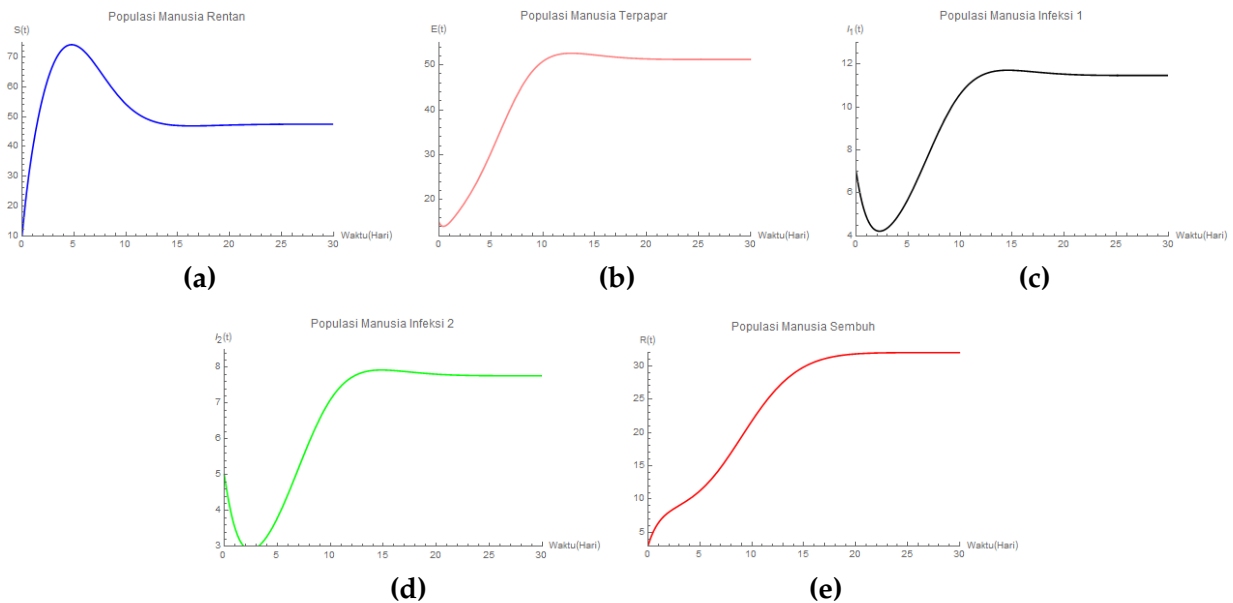
Pada pembahasan selanjutnya dilakukan simulasi numerik, nilai awal untuk masing-masing variabel, yaitu $S(0) = 10, E(0) = 15, I_1(0) = 7, I_2(0) = 5, R(0) = 3$. Simulasi ini dilakukan pada dua kondisi yakni $\mathcal{R}_0 < 1$ dan $\mathcal{R}_0 > 1$. Berdasarkan nilai parameter pada Tabel 2.1, dengan $\alpha_1 = 0,0009$, dan $\alpha_2 = 0,007$ sementara parameter yang lain tetap, dengan nilai $\mathcal{R}_0 < 1$, diperoleh:

Pada gambar 3.2(a) terlihat bahwa populasi rentan yaitu populasi yang memiliki aplikasi TikTok mengalami peningkatan kemudian stabil di titik 150. Pada gambar 3.2 (b) terlihat bahwa populasi terpapar yaitu populasi yang memiliki akun TikTok mengalami penurunan dan stabil di titik 0. Selanjutnya pada gambar 3.2(c) terlihat bahwa populasi infeksi 1 yaitu populasi yang membuat konten mengalami penurunan dan stabil di titik 0. Selanjutnya pada gambar 3.2(d) terlihat bahwa populasi infeksi 2 yaitu populasi yang berbelanja di TikTok mengalami penurunan juga dan stabil di titik 0. Selain itu, pada gambar 3.2(e) terlihat bahwa populasi yang sembuh mengalami peningkatan dan kemudian menurun dan stabil di titik 0. Sehingga, meskipun banyak populasi yang memiliki aplikasi di TikTok, tetapi tidak begitu banyak populasi yang tertarik dengan konten dan berbelanja di TikTok. Hal ini menyebabkan populasi yang membuat akun TikTok juga menurun sehingga kecanduan konten dan berbelanja di TikTok pun perlahan-lahan menurun kemudian akan hilang dalam populasi. Hal ini sesuai dengan titik kesetimbangan bebas kecanduan TikTok yang diperoleh, yaitu: $T_1 = (S, E, I_1, I_2, R) = (150; 0; 0; 0; 0)$ dengan $\mathcal{R}_0 = 0.31570 < 1$. Oleh karena itu, kecanduan TikTok perlahan-lahan akan berkurang dan seiring berjalannya waktu akan menghilang



Gambar 3.2: (a) Populasi Rentan (b) Populasi Terpapar (c) Populasi Infeksi 1 (d) Populasi Infeksi 2 (e) Populasi yang Sembuh pada kondisi $\mathcal{R}_0 < 1$

dalam populasi. Selanjutnya dilakukan simulasi dengan nilai parameter pada Tabel 2.1 dengan meningkatkan nilai parameter $\alpha_1 = 0,009$, dan $\alpha_2 = 0,07$, dengan kondisi $\mathcal{R}_0 > 1$, diperoleh: Pada gambar 3.3(a) terlihat bahwa populasi rentan yaitu populasi yang memiliki aplikasi TikTok



Gambar 3.3: (a) Populasi Rentan (b) Populasi Terpapar (c) Populasi Infeksi 1 (d) Populasi Infeksi 2 (e) Populasi yang Sembuh pada kondisi $\mathcal{R}_0 > 1$

mengalami peningkatan kemudian menurun dan stabil di titik 47,5129. Pada gambar 3.3(b) terlihat bahwa populasi terpapar yaitu populasi yang memiliki akun TikTok terjadi sedikit penurunan pada kondisi awal selanjutnya mengalami peningkatan dan stabil di titik 51,2436. Hal ini disebabkan karena sudah banyak yang menganggap bahwa konten TikTok sangat menarik sehingga mulai

tertarik untuk membuat akun di TikTok. Selanjutnya gambar 3.3(c) terlihat bahwa populasi infeksi 1 yaitu populasi yang membuat konten mengalami penurunan, kemudian mengalami peningkatan yang signifikan kemudian menurun lagi dan stabil di titik 11,4697. Hal ini disebabkan karena sudah banyak yang menganggap bahwa konten TikTok sangat menarik dan mulai untuk membuat konten TikTok. Pada gambar 3.3(d) terlihat bahwa populasi infeksi 2 yaitu populasi yang berbelanja di TikTok mengalami penurunan, kemudian mengalami peningkatan kemudian mengalami sedikit penurunan dan stabil di titik 7,7698. Hal ini disebabkan karena sudah banyak yang menganggap bahwa berbelanja di TikTok sangat menarik dan mulai untuk berbelanja di TikTok. Selain itu, pada gambar 3.3(e) terlihat bahwa populasi yang sembuh mengalami peningkatan dan stabil di titik 32.0041. Hal ini terjadi karena adanya populasi yang sembuh dari membuat konten dan berbelanja di TikTok karena memiliki kontrol diri yang tinggi terhadap kecanduan membuat konten dan berbelanja di TikTok. Hal ini sesuai dengan titik kesetimbangan ada kecanduan TikTok yang diperoleh, yaitu: $T_2 = (S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, R^*) = (47, 5129; 51, 2436; 11,4697; 7, 7698; 32,0041)$ dengan $\mathcal{R}_0 = 3,1570 > 1$. Oleh karena itu, kecanduan TikTok akan tetap ada dalam populasi dan akan bertambah seiring berjalannya waktu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan terhadap model matematika kecanduan media sosial TikTok tipe SEI_1I_2R , maka diambil kesimpulan sebagai berikut.

- Model yang dihasilkan mampu menggambarkan kecanduan media sosial TikTok Tipe SEI_1I_2R .
- Titik kesetimbangan yang diperoleh ada dua, yaitu titik kesetimbangan bebas kecanduan (T_1), yang akan stabil ketika $\mathcal{R}_0 < 1$ dan titik kesetimbangan ada kecanduan (T_2), yang akan stabil ketika $\mathcal{R}_0 > 1$.
- Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi $\mathcal{R}_0 = 0,31570 < 1$, meskipun banyak populasi yang memiliki aplikasi di TikTok, tetapi tidak begitu banyak populasi yang tertarik dengan konten dan berbelanja di TikTok. Hal ini menyebabkan populasi yang membuat akun TikTok juga menurun sehingga kecanduan konten dan berbelanja di TikTok pun perlahan-lahan menurun kemudian akan hilang dalam populasi. Sementara untuk kondisi $\mathcal{R}_0 = 3,1570 > 1$ sudah banyak yang menganggap bahwa membuat konten TikTok dan berbelanja di TikTok sangat menarik sehingga populasi yang membuat akun TikTok semakin meningkat sehingga terjadi peningkatan populasi yang membuat konten TikTok dan berbelanja di TikTok. Oleh karena itu, kecanduan TikTok akan tetap ada dalam populasi dan akan bertambah seiring berjalannya waktu.

Referensi

- [1] C. B. Dewa and L. A. Safitri, "Pemanfaatan media sosial tiktok sebagai media promosi industri kuliner di yogyakarta pada masa pandemi covid-19 (studi kasus akun tiktok javafoodie)," *Khasanah Ilmu-Jurnal Pariwisata Dan Budaya*, vol. 12, no. 1, pp. 65–71, 2021. [View online](#).
- [2] A. A. Fauzi and Y. P. Sijabat, "Pengaruh harga produk dan promosi terhadap keputusan pembelian konsumen tiktok shop di kota magelang," *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Ekonomi Kreatif*, vol. 2, no. 1, pp. 51–62, 2023. [View online](#).
- [3] R. A. Lestari and D. D. J. Latabulo, "Perilaku konsumen remaja putri dalam pengambilan keputusan pembelian secara online melalui tiktok di masa pandemi," *KALBISOCIO Jurnal Bisnis dan Komunikasi*, vol. 9, no. 1, pp. 54–61, 2022. [View online](#).

- [4] A. A. Fauzi, F. S. A. Sijabat, Yacobo P Idris, and A. Pandang, "Addictive behavioral treatment of tiktok apps user (a case study on one student at faculty of science education makassar state university)," *Pinisi Journal of Education*, vol. 2, no. 2, 2020. [View online](#).
- [5] S. Side, W. Sanusi, and N. K. Rustan, "Model matematika sir sebagai solusi kecanduan penggunaan media sosial," *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics (hal. 126–138) Vol*, vol. 3, 2020. [View online](#).
- [6] A. P. Indah and D. A. Maulana, "Model dinamika kecanduan media sosial: Studi kasus kecanduan tiktok pada mahasiswa fmipa unesa," *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 10, no. 1, pp. 131–139, 2022. [View online](#).
- [7] N. Lestari, S. Khabibah, R. Utomo, R. Herdiana, A. Permatasari, *et al.*, "Local stability analysis for tuberculosis epidemic model with different infection stages and treatments," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1943, p. 012120, IOP Publishing, 2021. [View online](#).
- [8] M. Z. Ndi, *Pemodelan Matematika. Dinamika Populasi dan Penyebaran Penyakit. Teori Aplikasi dan Numerik*. Deepublish, 2018. [View online](#).
- [9] S. Suddin and E. N. Bano, "Mathematical modeling and simulation to control the spread of multidrug-resistant tuberculosis," (*IJCSAM*) *International Journal of Computing Science and Applied Mathematics*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021. [View online](#).
- [10] S. Suddin, E. N. Bano, and M. H. Yanni, "Mathematical modelling of multidrug-resistant tuberculosis with vaccination," *MATEMATIKA: Malaysian Journal of Industrial and Applied Mathematics*, pp. 109–120, 2021. [View online](#).

Format Sitasi IEEE:

M.M. Abi, E.N. Bano, L.F. Obe, F.M.A. Blegur, "Pemodelan Matematika dan Simulasi Kecanduan Media Sosial TikTok Tipe SEI_1I_2R ", *Jurnal Diferensial*, vol. 5(1), pp. 43-55,2023.

This work is licensed under a [Creative Commons "Attribution-ShareAlike 4.0 International"](#) license.

