



# Model Matematika Kecanduan Media Sosial Tiktok Pada Siswa: Sebuah Kajian Dengan Pendekatan $SEI_1I_2I_3R$

Abdul Aziz<sup>1</sup>, Luthfia Azzahra<sup>1\*</sup>, Selvia Lovita Sari<sup>1</sup>, Adib Mustofa Zaman<sup>1</sup>, Wayan Rumite<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Lampung, Lampung

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Lampung, Lampung

luthfiaktb11@gmail.com

## Abstract

TikTok addiction among high school students in Lampung Province is very worrying. This study aims to identify and understand the spread model of TikTok addiction as well as analyze the equilibrium stability of the model. The subjects of this research are high school students in Lampung Province. The research sample consists of 90 students, with details of 63 females and 27 males, who were randomly selected from the population of high school students in Lampung Province. The first step is to build a mathematical model based on assumptions related to the  $SEI_1I_2I_3R$  models, as well as the characteristics of addiction. From this, diagrams and mathematical models in differential equations are formed. Next, the researcher will calculate the basic reproductive value and determine the addiction-free and endemic equilibrium points based on a pre-built model. The next stage is to analyze the stability of these equilibrium points. Ultimately, the simulation will be carried out using the  $SEI_1I_2I_3R$  model program by entering the initial values and parameters set. Based on the research results, a building model of Tiktopk addiction was obtained, namely  $\frac{dS}{dt} = \pi N - S(\mu + \beta)$ ,  $\frac{dE}{dt} = S\beta - E(\mu + \gamma + \varepsilon + \eta)$ ,  $\frac{dI_1}{dt} = (E\gamma + I_2\sigma + I_3\rho) - I_1(\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_2}{dt} = (E\varepsilon + I_1\alpha + I_3\varphi) - I_2(\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_3}{dt} = (E\eta + I_1\theta + I_2\delta) - I_3(\mu + \rho + \varphi + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dR}{dt} = \omega_1(I_1 + I_2 + I_3) + \omega_2(I_1 + I_2 + I_3) - \mu R$ , with  $N(t) = S(t) + E(t) + I_1(t) + I_2(t) + I_3(t) + R(t)$ . Based on the results of the analysis, it was found that the basic reproductive number ( $R_0$ ) of social media addiction among students reached 1.02. This indicates that, on average, one student who is already addicted can spread his addiction to one to two other vulnerable students in the sample population studied. The number of students in each compartment initially has an upward graph, gradually decreasing over time, and is in equilibrium. Based on the study's results, it was found that the equilibrium points of the differential equation describing the mathematical model are stable.

**Keyword:** Addiction; TikTok; Mathematical Modeling; SEIR Epidemic Model;  $SEI_1I_2I_3R$  Model

## Abstrak

Kecanduan Tiktok pada siswa SMA/Sederajat di Provinsi Lampung sangat mengkhawatirkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami model penyebaran kecanduan Tiktok serta menganalisis stabilitas titik kesetimbangan dari model tersebut. Subjek penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)/Sederajat di Provinsi Lampung. Sampel

penelitian ini terdiri dari 90 siswa dengan rincian 63 perempuan dan 27 laki-laki yang dipilih secara acak dari populasi siswa sekolah menengah atas di Provinsi Lampung. Langkah awalnya adalah membangun model matematika berdasarkan asumsi-asumsi yang terkait dengan model  $SEI_1I_2I_3R$ , serta karakteristik kecanduan. Dari sini, diagram dan model matematika dalam bentuk persamaan diferensial pun terbentuk. Selanjutnya, peneliti akan menghitung nilai reproduksi dasar, lalu menentukan titik kesetimbangan bebas kecanduan dan titik kesetimbangan endemik berdasarkan model yang telah dibangun sebelumnya. Tahap berikutnya adalah menganalisis stabilitas dari titik-titik kesetimbangan tersebut. Pada akhirnya, simulasi akan dilakukan dengan menggunakan program model  $SEI_1I_2I_3R$ , dengan memasukkan nilai-nilai awal dan parameter yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan model pembangun dari kecanduan Tiktopk, yaitu  $\frac{dS}{dt} = \pi N - S(\mu + \beta)$ ,  $\frac{dE}{dt} = S\beta - E(\mu + \gamma + \varepsilon + \eta)$ ,  $\frac{dI_1}{dt} = (E\gamma + I_2\sigma + I_3\rho) - I_1(\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_2}{dt} = (E\varepsilon + I_1\alpha + I_3\varphi) - I_2(\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_3}{dt} = (E\eta + I_1\theta + I_2\delta) - I_3(\mu + \rho + \varphi + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dR}{dt} = \omega_1(I_1 + I_2 + I_3) + \omega_2(I_1 + I_2 + I_3) - \mu R$ . Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa bilangan reproduksi dasar ( $R_0$ ) dari kecanduan penggunaan media sosial di kalangan siswa mencapai angka 1,02. Hal ini mengindikasikan bahwa, secara rata-rata, satu siswa yang sudah kecanduan dapat menyebarkan kecanduannya kepada satu hingga dua orang siswa lain yang rentan dalam populasi sampel yang diteliti. Jumlah siswa pada tiap kompartemen awalnya memiliki grafik naik kemudian turun secara bertahap dalam beberapa waktu dan berada dalam keadaan setimbang. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, ditemukan bahwa titik-titik kesetimbangan dari persamaan diferensial yang mendeskripsikan model matematika tersebut bersifat stabil.

**Kata Kunci:** Kecanduan; TikTok; Pemodelan Matematika; Model Epidemik SEIR; Model  $SEI_1I_2I_3R$

## 1. PENDAHULUAN

ByteDance, perusahaan teknologi asal China, telah mengembangkan sebuah aplikasi yang cukup fenomenal dalam beberapa tahun terakhir, yaitu TikTok. Aplikasi ini menawarkan fitur-fitur yang sangat menarik dan mudah digunakan bagi para penggunanya (Pardianti & S, 2022). Melalui TikTok, pengguna dapat dengan mudah membuat dan berbagi video-video pendek yang kreatif dan inovatif (Malimbe dkk., 2021). Dari fashion, tarian, hingga konten edukatif, pengguna dapat mengeksplorasi berbagai topik yang diminati dan menyajikannya dalam bentuk video singkat yang memikat. Durasi video yang diizinkan berkisar antara 15 detik hingga 10 menit (Nurmala & Afrizal, 2022). Pengguna dapat langsung menggunakan TikTok setelah menginstal aplikasinya tanpa perlu membuat akun terlebih dahulu (Indah & Maulana, 2022).

Model matematika merupakan representasi yang menghubungkan berbagai elemen dalam suatu permasalahan, diungkapkan melalui persamaan matematika (Kurniawati & Rosyidi, 2019). Penggunaan model matematika sangat luas dan dapat ditemukan dalam berbagai bidang, termasuk media sosial (Abi dkk., 2023). Model matematika banyak bermanfaat dalam kehidupan manusia salah satunya pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$  (Side dkk., 2020). Melalui pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$ , model matematika dapat semakin

menggambarkan kompleksitas proses penyebaran infeksi secara lebih rinci. Hal ini memungkinkan analisis yang lebih mendalam mengenai dinamika epidemiologis, seperti tingkat pergerakan penularan, tingkat kesembuhan, dan faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan infeksi dalam suatu populasi. (Christyanti dkk., 2023). Model  $SEI_1I_2I_3R$  terinspirasi dari model SEIR yang mana terdapat penambahan  $I_2I_3$ , yaitu pada *infected* atau individu yang telah kecanduan tiktok.

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah banyak melakukan kajian terkait penerapan model matematika untuk memahami dinamika penggunaan media sosial. Salah satu contoh penelitian yang cukup menarik adalah studi yang dilakukan oleh Wulandari dan Netrawati mengembangkan sebuah model matematika yang bertujuan untuk menganalisis fenomena kecanduan media sosial. Model ini dikonstruksi dengan menggunakan instrumen nontes, yang kemudian dianalisis melalui pendekatan kuantitatif. (Wulandari & Netrawati, 2020). Selain penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, terdapat juga kajian lain yang menggunakan pendekatan pemodelan matematika untuk memahami fenomena kecanduan media sosial. Salah satu studi yang menarik adalah yang dilakukan oleh Side. Hasil penelitian Side menunjukkan bahwa peningkatan jumlah mahasiswa yang berhasil pulih dari kecanduan media sosial (kategori "Recovered") dapat menjadi kunci untuk mengatasi permasalahan (Side dkk., 2020). Kemudian model matematika SEIR telah dilakukan oleh Sulistio dalam memodelkan matematika penyebaran penyakit malaria yang menganalisis kestabilan titik ekuilibrium (Sulistioningtias dkk., 2018) Penelitian ini sejalan dengan penelitian Abi, yaitu membangun model matematika tipe  $SEI_1I_2R$ . Namun pada penelitian ini terdapat perbedaan, yaitu mahasiswa sebagai subjek yang diteliti dalam penelitian sebelumnya. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada mahasiswa, studi terbaru ini menggunakan siswa sebagai subjek penelitian. Hal ini didasarkan pada pemahaman bahwa remaja, termasuk siswa, merupakan kelompok yang rentan terhadap kecanduan media sosial (Sachiyati dkk., 2023). Model matematika tipe  $SEI_1I_2R$  membagi populasi menjadi beberapa kompartemen yang merepresentasikan perubahan status individu. Dalam penelitian kecanduan TikTok, kompartemen S mewakili individu yang belum terpengaruh atau terpapar konten yang membuat kecanduan, E merepresentasikan individu yang telah terpapar dan berpotensi terpengaruh oleh konten tersebut,  $I_1$  merepresentasikan individu yang telah terpengaruh dan menjadi kecanduan sebagai penonton,  $I_2$  merepresentasikan individu yang menjadi *content creator* aktif, dan  $I_3$  merepresentasikan individu yang mulai melakukan pembelian melalui TikTok. Kompartemen R merepresentasikan individu yang telah sembuh dari kecanduan dan tidak lagi terpengaruh oleh konten TikTok. Kecanduan media sosial berupa aplikasi Tiktok juga telah dianalisis pada mahasiswa yang menunjukkan bahwa terdapat kecanduan Tiktok dengan sedikit mahasiswa yang menjadi pembuat konten dan banyak mahasiswa yang terjebak dalam kecanduan tersebut (Indah & Maulana, 2022).

Selain itu juga TikTok telah meraih popularitas yang sangat tinggi, mengumpulkan lebih dari 220 juta unduhan, jumlah yang melebihi Facebook dan Instagram setelah WhatsApp (Dewa & Safitri, 2021). Berdasarkan analisis tren, diperkirakan bahwa pada tahun 2022 platform media sosial TikTok akan menduduki peringkat ketiga terbesar secara global (Fauzi & Sijabat, 2023). Pengguna TikTok berasal dari berbagai latar belakang, termasuk remaja dan dewasa. Mayoritas pengguna TikTok, sekitar 40%, berada dalam rentang usia 18-24 tahun. Namun, menariknya, sebanyak 37% pengguna yang berusia antara 25 dan 34 tahun tetap aktif menggunakan TikTok. Hal ini menunjukkan bahwa di Indonesia, meskipun pengguna TikTok bervariasi, sebagian besar adalah remaja (Sarbaini & Rianjaya, 2023). Oleh karena itu untuk melengkapi penelitian sebelumnya dimana siswa termasuk ke dalam generasi Z yang memiliki intensitas lebih tinggi terhadap media sosial dibandingkan dengan mahasiswa yang termasuk ke dalam generasi milenial.

Model matematika yang cocok untuk menggambarkan pergerakan individu di antara tipe kecanduan tersebut adalah model kompartemen terkait (*related compartment model*) atau model kecanduan yang menggambarkan perubahan status individu antara kompartemen yang berbeda (Van Den Ende dkk., 2022). Model ini akan difokuskan pada TikTok sebagai objek kajian, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang bersifat umum. Model ini akan memodelkan dinamika tiga populasi, yaitu S (*Susceptible*) adalah individu yang memiliki akun TikTok tetapi belum terpengaruh oleh kecanduan atau belum terpapar konten yang membuat kecanduan. E (*Eksposed*) adalah yang telah terpapar konten TikTok yang berpotensi membuat mereka terpengaruh atau kecanduan,  $I_1$  (*Infected Viewer*) adalah yang telah terpengaruh oleh konten TikTok dan menjadi kecanduan sebagai penonton, menghabiskan banyak waktu untuk melihat video TikTok.  $I_2$  (*Infected Content Creator*) adalah individu yang telah terpengaruh oleh konten TikTok dan mulai membuat konten mereka sendiri, menjadi "content creator" yang aktif di platform.  $I_3$  (*Infected Shopper*) adalah individu yang telah terpengaruh oleh konten TikTok dan mulai melakukan pembelian melalui TikTok, sering kali tergoda oleh produk-produk yang diiklankan atau ditawarkan di platform tersebut. R (*Recovered*) adalah individu yang telah sembuh dari kecanduan dan tidak lagi terlalu terpengaruh atau terpengaruh oleh konten TikTok, baik sebagai penonton, pembuat konten, maupun pembeli. Hal ini diharapkan dapat menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam terkait perubahan dinamika kecanduan media sosial secara kuantitatif.

Penelitian ini memberikan kontribusi dengan mengembangkan model matematika kecanduan Tiktok dengan pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$ . Model ini diharapkan dapat mewakili dinamika populasi pengguna yang terpapar (*exposed/S*), terkena kecanduan dari ketiga populasi (*infected/ $I_1I_2I_3$* ), dan telah sembuh (*removed/R*). Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk memprediksi dan memahami pola perkembangan kecanduan secara lebih sistematis. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat menutup kesenjangan pengetahuan terkait kajian kecanduan media sosial secara kuantitatif. Dengan dikembangkannya model matematika  $SEI_1I_2I_3R$ , dapat memprediksi dinamika

penyebaran kecanduan TikTok pada siswa secara lebih akurat. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan untuk merancang program intervensi yang tepat sasaran, seperti sosialisasi dampak negatif kecanduan, penggunaan waktu media sosial secara terbatas.

## 2. METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi metode kuantitatif dengan memanfaatkan pendekatan pemodelan matematika tipe  $SEI_1I_2I_3R$ . Tujuannya adalah untuk mengukur dan menganalisis tingkat kecanduan terhadap aplikasi TikTok di kalangan siswa. Model matematika yang digunakan merupakan adaptasi dari model epidemiologi SEIR, yang biasa digunakan untuk menggambarkan dinamika penyebaran penyakit dalam populasi. Dalam konteks penelitian ini, kecanduan TikTok dianggap sebagai penyakit yang dapat menyebar.

Subjek penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)/ sederajat di Provinsi Lampung. Sampel penelitian ini terdiri dari 90 siswa dengan rincian 60 perempuan dan 30 laki-laki yang dipilih secara acak dari populasi siswa di Provinsi Lampung. Untuk mengumpulkan data primer, peneliti menggunakan metode survei online melalui platform Google Form. Survei ini dirancang khusus untuk menggali informasi terkait penggunaan aplikasi TikTok di kalangan siswa yang menjadi subjek penelitian. Dalam proses analisis data, pendekatan kuantitatif digunakan melalui simulasi berbasis model kecanduan yang telah dikembangkan sebelumnya.

Prosedur penelitian yang diterapkan mencakup beberapa langkah, yaitu peneliti menyebarkan kuesioner yang telah melalui proses validasi kepada responden. Selanjutnya, peneliti membangun model matematika  $SEI_1I_2I_3R$  yang digunakan untuk menggambarkan dinamika kecanduan TikTok. Setelah itu, data yang diperoleh melalui kuesioner dianalisis untuk mendapatkan nilai-nilai parameter yang diperlukan dalam model dinamis. Langkah berikutnya adalah menganalisis tingkat kecanduan TikTok pada siswa dengan menggunakan model  $SEI_1I_2I_3R$  yang telah dikembangkan. Kemudian, peneliti melakukan simulasi numerik berdasarkan model  $SEI_1I_2I_3R$  yang telah dibuat. Setelah melakukan simulasi, peneliti menginterpretasikan hasil-hasil numerik yang diperoleh. Interpretasi ini akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan akhir dari penelitian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari kuesioner yang telah disebarkan akan dimasukkan ke dalam model matematika yang dikembangkan oleh tim peneliti. Dalam membangun model matematika untuk mempelajari dinamika kecanduan media sosial TikTok, beberapa asumsi penting dipertimbangkan, yaitu sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah atas di provinsi Lampung yang memiliki akun Tiktok. Selanjutnya, peneliti mengidentifikasi bahwa siswa yang berpotensi mengalami

kecanduan media sosial adalah mereka yang secara aktif menggunakan aplikasi TikTok. Asumsi ketiga, siswa dianggap kecanduan media sosial TikTok jika mereka menghabiskan waktu total 5 jam atau lebih per hari untuk mengakses aplikasi tersebut, baik untuk melihat konten, membuat konten, maupun melakukan aktivitas lainnya seperti belanja di dalam aplikasi TikTok dengan frekuensi 5 kali atau lebih dalam sebulan. Terakhir, siswa dianggap telah sembuh dari kecanduan penggunaan TikTok jika mereka memiliki kontrol diri yang kuat dan dipengaruhi oleh lingkungan yang positif, atau jika mereka telah menjalani proses terapi.

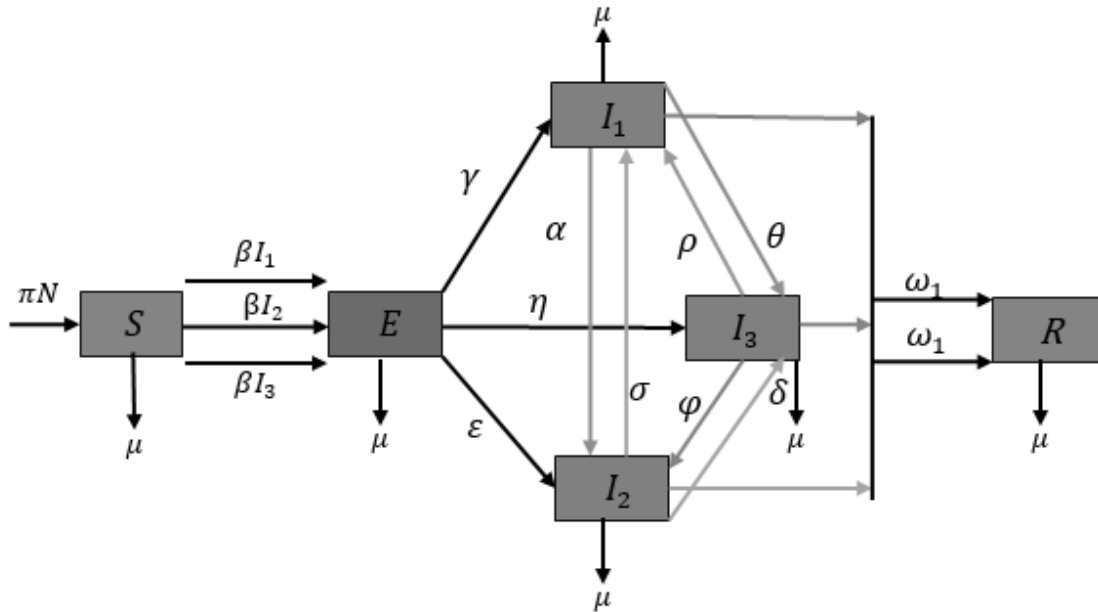
Populasi dalam studi ini dibagi menjadi enam kelompok utama. Pertama, populasi rentan (S) adalah mereka yang telah memiliki aplikasi TikTok di perangkat. Kedua, populasi terpapar (E) adalah mereka yang telah memiliki akun TikTok. Ketiga, populasi kecanduan TikTok ( $I_1$ ) adalah mereka yang aktif melihat konten di TikTok. Keempat, populasi kecanduan TikTok ( $I_2$ ) adalah mereka yang aktif membuat konten di TikTok. Kelima, populasi kecanduan TikTok ( $I_3$ ) adalah mereka yang aktif berbelanja di dalam aplikasi TikTok. Keenam, populasi yang telah sembuh dari kecanduan TikTok (R) adalah mereka yang telah berhenti membuat konten dan berbelanja di TikTok, dengan didukung oleh kontrol diri yang kuat. Parameter N mewakili total populasi yang memiliki aplikasi TikTok (S), akun TikTok (E), melihat konten TikTok ( $I_1$ ), membuat konten TikTok ( $I_2$ ), berbelanja di TikTok ( $I_3$ ), dan sembuh dari membuat konten dan berbelanja di TikTok (R).

Perubahan jumlah populasi rentan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: tingkat pergerakan populasi yang memiliki aplikasi TikTok ( $\pi$ ), tingkat pergerakan populasi rentan menjadi terpapar atau memiliki akun TikTok akibat interaksi dengan populasi kecanduan melihat konten TikTok ( $\beta I_1$ ), tingkat pergerakan populasi rentan menjadi terpapar atau memiliki akun TikTok akibat interaksi dengan populasi kecanduan membuat konten TikTok ( $\beta I_2$ ), dan tingkat pergerakan populasi rentan menjadi terpapar atau memiliki akun TikTok akibat interaksi dengan populasi kecanduan berbelanja di TikTok ( $\beta I_3$ ).

Terdapat pula parameter-parameter lain yang menggambarkan perpindahan antar populasi, seperti tingkat pergerakan perpindahan dari populasi terpapar ke populasi kecanduan melihat konten ( $\gamma$ ), tingkat pergerakan perpindahan dari populasi terpapar ke populasi kecanduan membuat konten ( $\epsilon$ ), dan tingkat pergerakan perpindahan dari populasi terpapar ke populasi kecanduan berbelanja ( $\eta$ ). Selain itu, terdapat kemungkinan perpindahan antar populasi kecanduan, seperti populasi kecanduan melihat konten dapat menjadi kecanduan membuat konten ( $\alpha$ ) atau kecanduan berbelanja ( $\theta$ ), populasi kecanduan membuat konten dapat menjadi kecanduan melihat konten ( $\sigma$ ) atau kecanduan berbelanja ( $\delta$ ), serta populasi kecanduan berbelanja dapat menjadi kecanduan melihat konten ( $\rho$ ) atau kecanduan membuat konten ( $\varphi$ ).

Populasi yang kecanduan dapat sembuh melalui kesadaran diri atau pengaruh lingkungan ( $\omega_1$ ) atau melalui proses terapi ( $\omega_2$ ). Selain itu, terdapat tingkat pergerakan populasi yang berhenti menggunakan aplikasi TikTok secara keseluruhan, yaitu populasi yang menghapus aplikasi TikTok ( $\mu$ ).

Berdasarkan asumsi dan penjelasan diatas diperoleh diagram alir model kecanduan media sosial TikTok tipe  $SEI_1I_2I_3R$  sebagai berikut.



**Gambar 1.** Diagram kompartemen kecanduan media sosial TikTok tipe  $SEI_1I_2I_3R$

Berdasarkan Gambar 2.1, diperoleh sistem persamaan diferensial berikut:

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= \pi N - S(\mu + \beta I_1 + \beta I_2 + \beta I_3) \\ \frac{dE}{dt} &= S(\beta I_1 + \beta I_2 + \beta I_3) - E(\mu + \gamma + \varepsilon + \eta) \\ \frac{dI_1}{dt} &= (E\gamma + I_2\sigma + I_3\rho) - I_1(\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2) \\ \frac{dI_2}{dt} &= (E\varepsilon + I_1\alpha + I_3\phi) - I_2(\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2) \\ \frac{dI_3}{dt} &= (E\eta + I_1\theta + I_2\delta) - I_3(\mu + \rho + \phi + \omega_1 + \omega_2) \\ \frac{dR}{dt} &= \omega_1(I_1 + I_2 + I_3) + \omega_2(I_1 + I_2 + I_3) - \mu R \\ N(t) &= S(t) + E(t) + I_1(t) + I_2(t) + I_3(t) + R(t) \end{aligned}$$

**Tabel 1.** Parameter dan Penjelasannya

$S$	Total populasi yang memiliki aplikasi TikTok
$E$	Total populasi yang memiliki akun TikTok
$I_1$	Total populasi yang kecanduan melihat video TikTok
$I_2$	Total populasi yang kecanduan membuat video TikTok
$I_3$	Total populasi yang kecanduan belanja di TikTok
$R$	Total populasi sembuh
$\pi$	Tingkat pergerakan populasi memiliki aplikasi aplikasi TikTok
$\beta$	Tingkat pergerakan dari populasi yang memiliki aplikasi TikTok ke populasi yang memiliki akun TikTok
$\gamma$	Tingkat pergerakan dari populasi pengguna akun TikTok ke populasi yang kecanduan melihat konten TikTok
$\varepsilon$	Tingkat pergerakan populasi terpapar ke populasi membuat konten TikTok
$\eta$	Tingkat pergerakan populasi terpapar ke populasi belanja di TikTok
$\alpha$	Tingkat pergerakan populasi yang melihat konten TikTok ke populasi yang membuat konten TikTok
$\theta$	Tingkat pergerakan populasi yang melihat konten TikTok ke populasi kecanduan belanja di TikTok
$\sigma$	Tingkat pergerakan populasi yang membuat konten TikTok ke populasi melihat konten TikTok
$\delta$	Tingkat pergerakan populasi yang membuat konten TikTok ke populasi belanja di TikTok
$\rho$	Tingkat pergerakan populasi yang belanja di TikTok ke populasi melihat konten TikTok
$\varphi$	Tingkat pergerakan populasi yang belanja di TikTok ke populasi membuat konten TikTok
$\omega_1, \omega_2$	Tingkat pergerakan populasi yang sembuh melalui kesadaran diri atau melalui intervensi atau terapi
$\mu$	Tingkat pergerakan populasi yang berhenti bermain media sosial TikTok

### Analisis Model $SEI_1I_2I_3R$ Menggunakan Data Kecanduan Media Sosial TikTok Siswa

**Tabel 2.** Data Awal

Variabel	Nilai
$S(t)$	44



Variabel	Nilai
$E(t)$	25
$I_1(t)$	5
$I_2(t)$	4
$I_3(t)$	3
$R(t)$	9
$N(t)$	<b>90</b>

**Tabel 3.** Parameter Model  $SEI_1I_2I_3R$  Kecanduan Media Sosial TikTok

Parameter	Nilai	Keterangan
$\pi$	0,21	Proporsi peserta survei dibandingkan dengan siswa yang hanya menginstal aplikasi TikTok tanpa membuat akun
$\beta$	0,56	Proporsi siswa yang memiliki akun TikTok dibandingkan dengan siswa yang hanya menginstal aplikasi tanpa akun
$\gamma$	0,20	Proporsi siswa yang kecanduan melihat konten TikTok dibandingkan dengan siswa yang memiliki akun TikTok
$\varepsilon$	0,15	Proporsi siswa yang kecanduan membuat konten TikTok dibandingkan dengan siswa yang memiliki akun TikTok
$\eta$	0,10	Proporsi siswa yang kecanduan berbelanja di TikTok dibandingkan dengan siswa yang memiliki akun TikTok
$\alpha$	0,10	Asumsi
$\theta$	0,02	Asumsi
$\sigma$	0,08	Asumsi
$\delta$	0,09	Asumsi
$\rho$	0,06	Asumsi
$\varphi$	0,05	Asumsi
$\omega_1$	0,40	Asumsi
$\omega_2$	0,20	Asumsi
$\mu$	0,10	Asumsi

### Titik Ekuilibrium

Titik equilibrium atau titik kesetimbangan terjadi saat persamaan tingkat pergerakan pada ruas kanan adalah 0. Diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{dE}{dt} = \frac{dI_1}{dt} = \frac{dI_2}{dt} = \frac{dI_3}{dt} = \frac{dR}{dt} = 0$$

Setelah proses perhitungan diperoleh titik kesetimbangan kecanduan TikTok dan titik kesetimbangan bebas kecanduan TikTok.

Titik kesetimbangan bebas kecanduan TikTok ( $K_1$ )

$$K_1 = (S, E, I_1, I_2, I_3, R) = \left( \frac{\pi N}{\mu}, 0, 0, 0, 0, 0 \right)$$

Titik Kesetimbangan Endemik ( $K_2$ )

$$K_2 = (S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R^*)$$

Dengan  $S^* = \frac{\pi}{(\mu + \beta I_1^* + \beta I_2^* + \beta I_3^*)}$ ,  $E^* = \frac{S^*(\beta I_1^* + \beta I_2^* + \beta I_3^*)}{\mu + \gamma + \varepsilon + \eta}$ ,  $I_1^* = \frac{E^* \gamma + I_2^* \sigma + I_3^* \rho}{\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2}$ ,  $I_2^* = \frac{E^* \varepsilon + I_1^* \alpha + I_3^* \varphi}{\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2}$ ,  $I_3^* = \frac{(E^* \eta + I_1^* \theta + I_2^* \delta)}{\mu + \rho + \varphi + \omega_1 + \omega_2}$ ,  $R^* = \frac{\omega_1(I_1^* + I_2^* + I_3^*) + \omega_2(I_1^* + I_2^* + I_3^*)}{\mu}$

### Bilangan Reproduksi Dasar

Bilangan Reproduksi Dasar digunakan untuk memperkirakan tingkat penyebaran kecanduan penggunaan media sosial TikTok di kalangan siswa, sehingga diperoleh dengan menggunakan metode The Next Generation Matrix (NGM) pada titik  $K_1$ . Sebagai berikut:

$$R_0 = \frac{\beta}{\mu + \gamma + \varepsilon + \eta} = \frac{0,56}{0,10 + 0,20 + 0,15 + 0,10} = \frac{0,56}{0,55} = 1,02$$

Nilai  $R_0$  yang diperoleh lebih dari 1 mengindikasikan bahwa satu siswa yang kecanduan TikTok dapat menularkan kecanduan tersebut kepada satu sampai dua siswa rentan lainnya dalam populasi yang diamati. Hal ini berarti, jumlah siswa yang kecanduan penggunaan media sosial TikTok diperkirakan akan terus meningkat dalam kurun waktu tertentu.

### Analisis Kestabilan Titik Kesetimbangan

Secara matematis, dalam menentukan titik kesetimbangan diperlukan elemen-elemen pada matriks Jacobian dapat dihitung dengan cara mengambil turunan parsial dari masing-masing persamaan diferensial terhadap setiap variabel yang terlibat. Proses ini menghasilkan matriks berukuran  $n \times n$ , di mana  $n$  adalah banyaknya persamaan diferensial yang digunakan dalam model sebagai berikut.

$$\begin{aligned} f_1(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= \pi N - S(\mu + \beta I_1 + \beta I_2 + \beta I_3) \\ f_2(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= S(\beta I_1 + \beta I_2 + \beta I_3) - E(\mu + \gamma + \varepsilon + \eta) \\ f_3(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= (E\gamma + I_2\sigma + I_3\rho) - I_1(\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2) \\ f_4(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= (E\varepsilon + I_1\alpha + I_3\varphi) - I_2(\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2) \\ f_5(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= (E\eta + I_1\theta + I_2\delta) - I_3(\mu + \rho + \varphi + \omega_1 + \omega_2) \\ f_6(S^*, E^*, I_1^*, I_2^*, I_3^*, R) &= \omega_1(I_1 + I_2 + I_3) + \omega_2(I_1 + I_2 + I_3) - \mu R \end{aligned}$$

$$\text{Dengan } j = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial S} & \frac{\partial f_1}{\partial E} & \frac{\partial f_1}{\partial I_1} & \frac{\partial f_1}{\partial I_2} & \frac{\partial f_1}{\partial I_3} & \frac{\partial f_1}{\partial R} \\ \frac{\partial f_2}{\partial S} & \frac{\partial f_2}{\partial E} & \frac{\partial f_2}{\partial I_1} & \frac{\partial f_2}{\partial I_2} & \frac{\partial f_2}{\partial I_3} & \frac{\partial f_2}{\partial R} \\ \frac{\partial f_3}{\partial S} & \frac{\partial f_3}{\partial E} & \frac{\partial f_3}{\partial I_1} & \frac{\partial f_3}{\partial I_2} & \frac{\partial f_3}{\partial I_3} & \frac{\partial f_3}{\partial R} \\ \frac{\partial f_4}{\partial S} & \frac{\partial f_4}{\partial E} & \frac{\partial f_4}{\partial I_1} & \frac{\partial f_4}{\partial I_2} & \frac{\partial f_4}{\partial I_3} & \frac{\partial f_4}{\partial R} \\ \frac{\partial f_5}{\partial S} & \frac{\partial f_5}{\partial E} & \frac{\partial f_5}{\partial I_1} & \frac{\partial f_5}{\partial I_2} & \frac{\partial f_5}{\partial I_3} & \frac{\partial f_5}{\partial R} \\ \frac{\partial f_6}{\partial S} & \frac{\partial f_6}{\partial E} & \frac{\partial f_6}{\partial I_1} & \frac{\partial f_6}{\partial I_2} & \frac{\partial f_6}{\partial I_3} & \frac{\partial f_6}{\partial R} \end{pmatrix}$$

Dari matriks jacobian dicari nilai eigen matriks dengan cara mensubstitusi nilai-nilai parameter yang telah didapat sebelumnya diperoleh bahwa seluruh nilai eigen  $\lambda < 0$  sehingga berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa titik kesetimbangan stabil pada persamaan differensial.

### Simulasi Model SE<sub>1</sub>I<sub>2</sub>I<sub>3</sub>R

Simulasi pada model matematika yang telah dibuat dilakukan pada sampel yang telah diambil sebelumnya yaitu sebanyak 90 siswa sekolah menengah di Provinsi Lampung. Akan dijelaskan tiap komponen berdasarkan hasil simulasi dengan parameter yang telah dilakukan sebelumnya. Simulasi dilakukan dengan asumsi populasi tertutup. Pada awalnya, kita memiliki distribusi awal seperti berikut:

S(0) = 38 (siswa yang memiliki aplikasi TikTok)

E(0) = 28 (siswa yang memiliki akun TikTok)

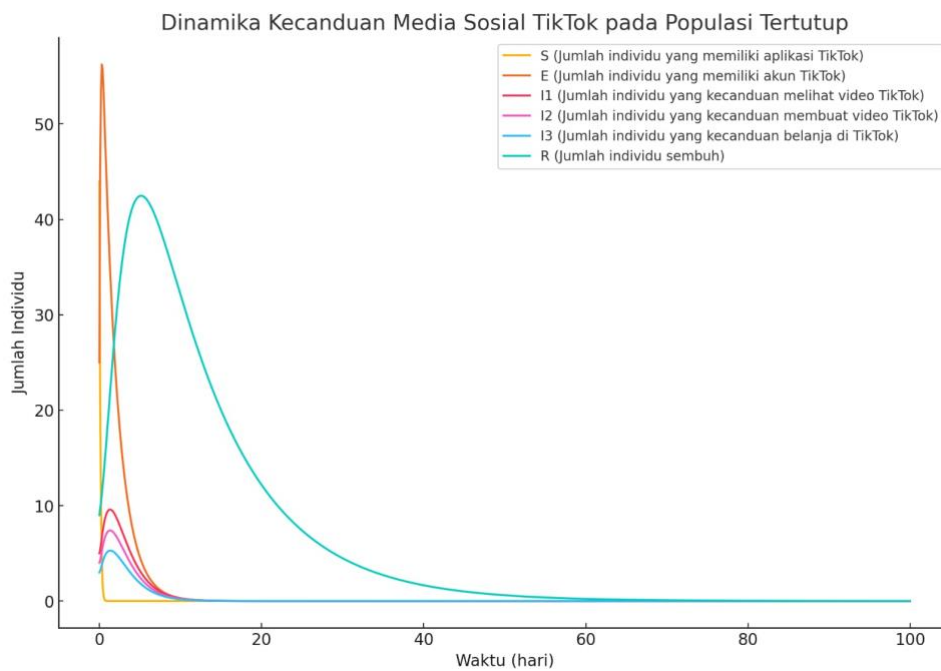
I<sub>1</sub>(0) = 8 (siswa yang kecanduan melihat video TikTok)

I<sub>2</sub>(0) = 4 (siswa yang kecanduan membuat video TikTok)

I<sub>3</sub>(0) = 4 (siswa yang kecanduan belanja di TikTok)

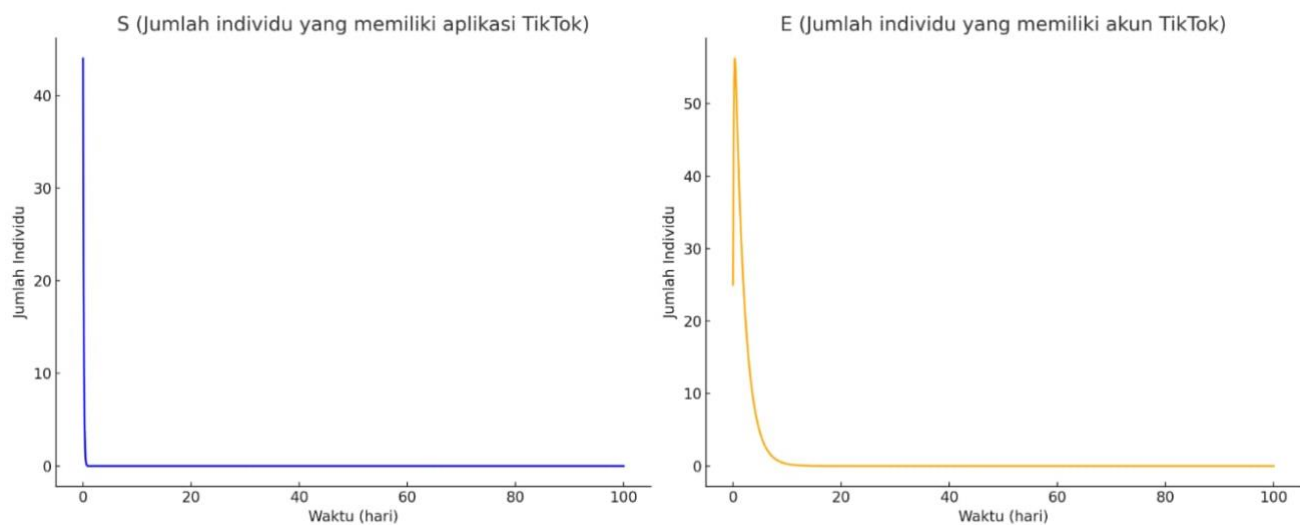
R(0) = 8 (siswa yang sembuh)

Diperoleh plot grafik seluruh bagian variabel model sebagai berikut:



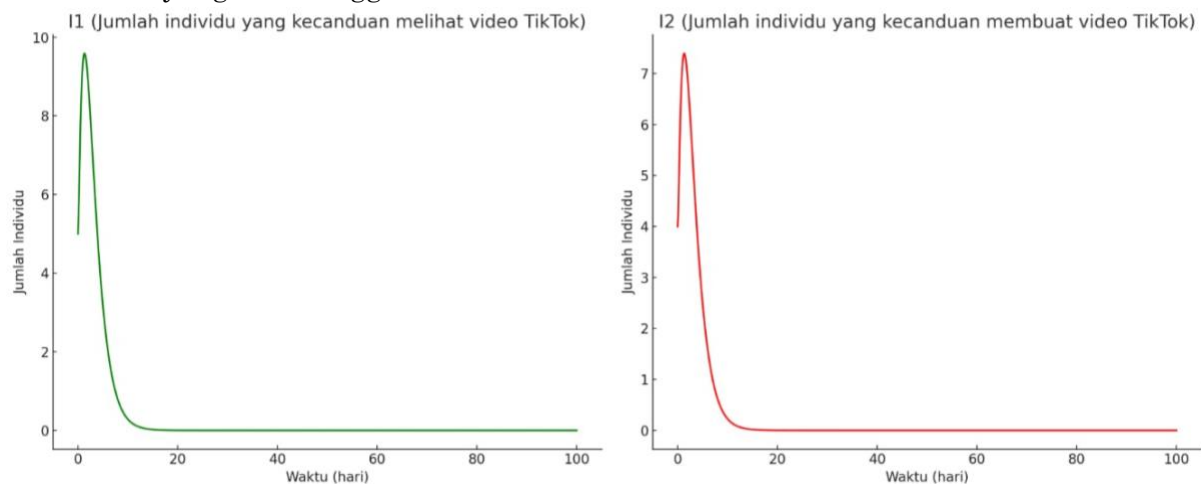
**Gambar 2.** Plot Kecanduan Media Sosial TikTok Model  $SEI_1I_2I_3R$

Berdasarkan Gambar 2, kita dapat mengamati dinamika setiap kompartemen dalam model  $SEI_1I_2I_3R$  untuk kecanduan TikTok di antara populasi siswa. Awalnya, jumlah individu yang memiliki aplikasi TikTok (S) cukup tinggi kemudian turun dengan cepat karena perpindahan ke kompartemen populasi yang memiliki akun TikTok (E). Titik keseimbangan dalam setiap kompartemen tercapai ketika tingkat pergerakan perubahan di setiap kompartemen menjadi stabil, yaitu ketika tingkat pergerakan masuk dan keluar dari setiap kompartemen seimbang. Analisis ini membantu memahami penyebaran dan dampak kecanduan TikTok di kalangan siswa, menunjukkan pentingnya intervensi untuk meningkatkan tingkat pergerakan pemulihan dan mengurangi transisi ke kondisi kecanduan.

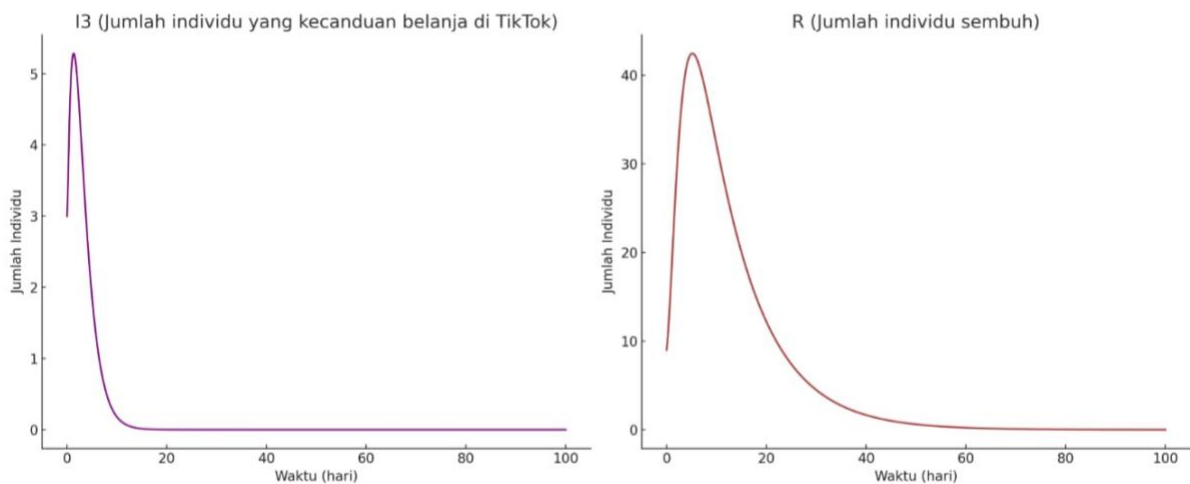


**Gambar 3.** Plot susceptible ( $S(t)$ ) dan exposed ( $E(t)$ )

Berdasarkan Gambar 3. Kompartemen  $S$  menunjukkan jumlah individu yang memiliki aplikasi TikTok namun belum terlibat lebih dalam. Awalnya, terdapat 44 individu dalam kompartemen ini. Seiring waktu, jumlah ini menurun karena individu mulai beralih ke kompartemen  $E$ , yang mencerminkan mereka telah membuat akun TikTok. Setelah sekitar beberapa hari, jumlah individu dalam kompartemen  $S$  menurun mendekati 0 orang. Penurunan ini menunjukkan transisi dari sekadar memiliki aplikasi menuju penggunaan aktif dalam kurun waktu yang cukup cepat. Pada kompartemen  $E$  mencakup individu yang telah membuat akun TikTok namun belum mencapai tingkat kecanduan. Pada awalnya, terdapat 25 individu dalam kompartemen ini. Jumlah ini meningkat karena perpindahan dari kompartemen  $S$ , tetapi kemudian mulai menurun saat individu beralih ke kompartemen kecanduan. Sekitar hari ke-15, jumlah individu dalam kompartemen  $E$  stabil di sekitar 1 orang, mencerminkan proses perpindahan ke tingkat kecanduan yang lebih tinggi.

**Gambar 4.** Plot Infected ( $I_1$ ) dan Infected ( $I_2$ )

Berdasarkan Gambar 4. Kompartemen  $I_1$  menunjukkan jumlah individu yang kecanduan menonton video TikTok. Awalnya, terdapat 5 individu dalam kompartemen ini. Seiring waktu, jumlah ini meningkat karena perpindahan dari kompartemen  $E$ , mencerminkan peningkatan kecanduan terhadap konten video. Setelah beberapa hari, jumlah individu dalam kompartemen  $I_1$  turun lalu stabil mendekati 0. Stabilitas ini tercapai ketika tingkat pergerakan kecanduan baru setara dengan tingkat pergerakan pemulihan dan perpindahan ke kompartemen lain. Sedangkan pada Kompartemen  $I_2$  mencerminkan jumlah individu yang kecanduan membuat konten video di TikTok. Pada awalnya, terdapat 4 individu dalam kompartemen ini. Jumlah ini terus meningkat karena perpindahan dari kompartemen  $E$ , serta perpindahan dari kompartemen kecanduan lainnya. Setelah beberapa hari, jumlah individu dalam kompartemen  $I_2$  turun dan stabil mendekati 0 orang.



**Gambar 5.** Plot Infected ( $I_3$ ) dan Recovered (R)

Berdasarkan Gambar 5. Kompartemen  $I_3$  menunjukkan jumlah individu yang kecanduan berbelanja melalui TikTok. Awalnya, terdapat 3 individu dalam kompartemen ini. Jumlah ini meningkat seiring waktu karena perpindahan dari kompartemen E dan kecanduan lainnya, mencerminkan peningkatan ketergantungan pada fitur belanja di TikTok. Sekitar hari ke-16, jumlah individu dalam kompartemen  $I_3$  stabil di sekitar 1 orang. Stabilitas ini dicapai ketika tingkat pergerakan kecanduan baru setara dengan tingkat pergerakan pemulihan dan perpindahan ke kompartemen lainnya. Sedangkan pada kompartemen R mencerminkan jumlah individu yang telah sembuh dari kecanduan TikTok. Pada awalnya, terdapat 9 individu dalam kompartemen ini. Jumlah ini terus meningkat seiring waktu karena individu dari kompartemen kecanduan pulih, didorong oleh tingkat pergerakan pemulihan  $\omega_1, \omega_2$ . Sekitar hari ke-40, jumlah individu dalam kompartemen R stabil di sekitar 4 orang. Pertumbuhan jumlah individu sembuh melambat ketika jumlah individu yang tersisa dalam kondisi kecanduan berkurang, mendekati titik keseimbangan.

#### 4. SIMPULAN

Analisis model matematika kecanduan media sosial TikTok pada siswa menggunakan pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$  menghasilkan beberapa kesimpulan penting. Pendekatan ini dapat berkontribusi dalam pengembangan model matematika untuk mempelajari fenomena kecanduan TikTok. Model matematika yang dirumuskan menggunakan persamaan diferensial dapat menggambarkan dinamika penyebaran kecanduan, yaitu  $\frac{dS}{dt} = \pi N - S(\mu + \beta)$ ,  $\frac{dE}{dt} = S\beta - E(\mu + \gamma + \varepsilon + \eta)$ ,  $\frac{dI_1}{dt} = (E\gamma + I_2\sigma + I_3\rho) - I_1(\mu + \alpha + \theta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_2}{dt} = (E\varepsilon + I_1\alpha + I_3\varphi) - I_2(\mu + \sigma + \delta + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dI_3}{dt} = (E\eta + I_1\theta + I_2\delta) - I_3(\mu + \rho + \varphi + \omega_1 + \omega_2)$ ,  $\frac{dR}{dt} = \omega_1(I_1 + I_2 + I_3) + \omega_2(I_1 + I_2 + I_3) - \mu R$  dengan  $N(t) = S(t) + E(t) + I_1(t) + I_2(t) + I_3(t) + R(t)$ . Bilangan reproduksi dasar adalah 1,02, artinya satu siswa yang kecanduan dapat menularkan kecanduan ke satu atau dua siswa rentan lainnya dalam

populasi. Terdapat dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas kecanduan dan titik kesetimbangan endemik. Pada titik kesetimbangan endemik, populasi pada setiap kompartemen mencapai nilai stabil setelah sekitar 40 hari. Pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$  ini dapat dimanfaatkan untuk memprediksi dinamika penyebaran kecanduan TikTok di kalangan siswa. Selain itu, model ini dapat dijadikan acuan dalam upaya pengaturan dan pembatasan waktu penggunaan media sosial sebagai bentuk kontrol diri.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan apresiasi kepada para siswa yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian untuk memodelkan kecanduan TikTok menggunakan pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$ . Selain itu, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Aang Nuryaman, M.Si dan Dr. Wayan Rumite, M.Si sebagai dosen pengampu mata kuliah pemodelan matematika. Kedua dosen tersebut telah memberikan pengetahuan dan bimbingan yang berharga kepada peneliti dalam mempelajari dan menerapkan teknik pemodelan matematika untuk menganalisis permasalahan kecanduan Tiktok.

## 6. REKOMENDASI

Rekomendasi dalam penelitian model matematika kecanduan tiktok dengan pendekatan  $SEI_1I_2I_3R$  diharapkan peneliti selanjutnya mengembangkan model matematika tipe SEIR dengan pendekatan yang berbeda dilihat dari perbedaan usia dan jenis kelamin.

## 7. REFERENSI

- Abi, M. M., Bano, E. N., Obe, L. F., & Blegur, F. M. A. (2023). Pemodelan Matematika dan Simulasi Kecanduan Media Sosial Tiktok Tipe SEIIR. *Jurnal Diferensial*, 5(1), 43–55. <https://doi.org/10.35508/jd.v5i1.10401>
- Campbell, S. L., & Haberman, R. (2008). *Introduction to differential equations with dynamical system*. Princeton University Press.
- Christyanti, R. D., Arif, A., & Puluadji, E. W. S. (2023). Analisis Kestabilan Model Epidemik Seir Pada Penyebaran Penyakit Menggunakan Metode Runge Kutta Orde 4. *Jurnal Sains Benuanta*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.61323/jsb.v2i1.64>
- Dewa, C. B., & Safitri, L. A. (2021). 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*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.31294/khi.v12i1.10132>
- Fauzi, A. A., & Sijabat, Y. P. (2023). Pengaruh Harga Produk dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Tiktok Shop di Kota Magelang. *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Ekonomi Kreatif*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.26877/jibeka.v2i1.96>
- Indah, A. P., & Maulana, D. A. (2022). Model Dinamika Kecanduan Media Sosial: Studi Kasus Kecanduan Tiktok Pada Mahasiswa Fmipa Unesa. *MATHUnesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(1), 131–139. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v10n1.p131-139>

- Irwan, Pathuddin, H., & Ahmad, N. R. A. (2023). Analisis Model Seir (Susceptible, Exposed, Infected, Recovered) Pada Penyebaran Penyakit Tifus di Kota Makassar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 58–69.
- Kurniawati, I., & Rosyidi, A. H. (2019). *Profil Pemodelan Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Pada Materi Fungsi Linear*. 8(2).
- Malimbe, A. M., Waani, F., & Suwu, E. A. A. (2021). Dampak Penggunaan Aplikasi Online Tiktok (Douyin) Terhadap Minat Belajar di Kalangan Mahasiswa Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Ilmiah Society*, 1(1).
- Nurmala, M. D., & Afrizal, S. (2022). *Dampak Penggunaan Aplikasi Tik Tok Terhadap Perubahan Perilaku Sosial Mahasiswa*. 8.
- Pardianti, M. S., & S, V. V. (2022). Pengelolaan Konten Tiktok Sebagai Media Informasi. *Ikon -- Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi*, 27(2), Article 2. <https://doi.org/10.37817/ikon.v27i2.1905>
- Sachiyati, M., Yanuar, D., & Nisa, U. (2023). *Fenomena Kecanduan Media Sosial (Fomo) Pada Remaja Kota Banda Aceh*. 8.
- Sarbaini, S., & Rianjaya, I. D. (2023). Penggunaan Metode C4.5 dalam Mengukur Tingkat Kecanduan Tiktok. *MAP Journal*.
- Side, S., Sanusi, W., & Rustan, N. K. (2020). Model Matematika SIR Sebagai Solusi Kecanduan Penggunaan Media Sosial. *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, 3(2), 126. <https://doi.org/10.35580/jmathcos.v3i2.20124>
- Suddin, S., Bano, E. N., & Yanni, M. H. (2021). Mathematical Modelling of Multidrug-Resistant Tuberculosis with Vaccination. *MATEMATIKA*, 109–120. <https://matematika.utm.my/index.php/matematika/article/view/1318>
- Sulistioningtias, E. S., Lestari, D., & M.Sc. (2018). Pemodelan Matematika Penyebaran Penyakit Malaria dengan Model SEIR. *Jurnal Kajian Dan Terapan Matematika*, 7(5), Article 5. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jktm/article/view/12444>
- Van Den Ende, M. W. J., Epskamp, S., Lees, M. H., Van Der Maas, H. L. J., Wiers, R. W., & Sloot, P. M. A. (2022). A review of mathematical modeling of addiction regarding both (neuro-) psychological processes and the social contagion perspectives. *Addictive Behaviors*, 127, 107201. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.107201>
- Wulandari, R., & Netrawati, N. (2020). *Analisis tingkat kecanduan media sosial pada remaja*. 5(2).