

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan suatu model matematika untuk menggambarkan dinamika perilaku *bullying* di lingkungan sekolah dengan memodelkan penyebarannya secara analog dengan transmisi penyakit menular. Model ini mengelompokkan populasi siswa ke dalam empat kompartemen, yaitu individu rentan (S), pelaku *bullying* (B), korban yang terekspos (E), dan korban yang merespons dengan kekerasan (V). Suatu sistem persamaan diferensial nonlinier diformulasikan untuk menggambarkan proses transisi tersebut dan dianalisis guna menentukan titik-titik ekuilibrium serta kestabilannya. Hasil analisis menunjukkan adanya dua titik ekuilibrium, yaitu ekuilibrium bebas-*bullying* dan ekuilibrium endemik. Kestabilan sistem dianalisis menggunakan angka reproduksi dasar (R_0) dan kriteria Routh-Hurwitz, yang menunjukkan bahwa titik ekuilibrium bebas-*bullying* stabil secara asimtotik apabila $R_0 < 1$, sedangkan ekuilibrium endemik menjadi stabil ketika $R_0 > 1$. Simulasi numerik mendukung hasil analitik dan memperlihatkan bagaimana perubahan pada parameter-parameter signifikan memengaruhi dinamika sistem. Penelitian ini menegaskan peran penting pemodelan matematika dalam memahami perilaku perundungan di sekolah serta mengidentifikasi titik-titik kritis untuk strategi intervensi yang efektif.

Kata kunci: *analisis dinamika, kestabilan ekuilibrium, model matematika, perilaku bullying, kekerasan di sekolah*

ABSTRACT

This study proposes a mathematical model to capture the dynamics of bullying behavior in a school environment, modeling its spread analogously to infectious disease transmission. The model categorizes the student population into four compartments: Susceptible individuals (S), Bullies (B), Exposed victims (E), and Violent victims (V). A system of nonlinear differential equations is formulated to describe these transitions and analyzed to determine the equilibrium points and their stability. Analytical results reveal the existence of two equilibrium states: a bullying-free equilibrium and an endemic equilibrium. Stability is assessed using the basic reproduction number (R_0) and the Routh-Hurwitz criteria, showing that the bullying-free equilibrium is locally asymptotically stable when the reproduction number is less than one, and the endemic equilibrium becomes stable when it exceeds one. Numerical simulations support the analytical findings and demonstrate how changes in key parameters influence the system's dynamics. This study highlights the significance of mathematical modeling in understanding bullying behavior in schools and identifies critical leverage points for developing effective intervention strategies.

Keywords: *bullying behavior, dynamical analysis, equilibrium stability, mathematical modeling, school violence*