

ABSTRAK

Penelitian ini membahas dinamika penyebaran COVID-19 dengan mempertimbangkan pengaruh kerumunan. Model yang digunakan merupakan modifikasi model epidemi SIR (*Susceptible-Infected-Recovered*) dengan memasukkan laju penularan nonlinier untuk merepresentasikan perubahan intensitas kontak akibat kerumunan. Model juga mempertimbangkan kelahiran, kematian alami, serta proses kesembuhan individu. Analisis dilakukan dengan menentukan titik ekuilibrium bebas penyakit dan endemik serta menghitung bilangan reproduksi dasar (R_0) menggunakan metode *Next Generation Matrix*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jika $R_0 < 1$, maka titik ekuilibrium bebas penyakit bersifat stabil asimtotik sehingga infeksi akan menghilang dari populasi. Sebaliknya, jika $R_0 > 1$, maka titik ekuilibrium endemik bersifat stabil asimtotik sehingga penyakit tetap bertahan dalam populasi. Simulasi numerik dilakukan untuk mendukung hasil analisis teoritis dan menunjukkan bahwa kerumunan meningkatkan laju penularan pada fase awal penyebaran penyakit.

Kata kunci: *model SIR, COVID-19, kerumunan, kestabilan, bilangan reproduksi dasar, simulasi numerik.*

ABSTRACT

This study discusses the dynamics of COVID-19 transmission by considering the effect of crowding. The model used is a modification of the SIR (Susceptible–Infected–Recovered) epidemiological model by incorporating a nonlinear transmission rate to represent changes in contact intensity due to crowding. The model also considers birth, natural death, and recovery processes of individuals. The analysis is carried out by determining the disease-free and endemic equilibrium points and calculating the basic reproduction number (R_0) using the *Next Generation Matrix* method.

The results show that if $R_0 < 1$, the disease-free equilibrium is asymptotically stable, indicating that the infection will eventually disappear from the population. Conversely, if $R_0 > 1$, the endemic equilibrium is asymptotically stable, meaning that the disease persists in the population. Numerical simulations are performed to support the theoretical analysis and demonstrate that crowding increases the transmission rate in the early phase of disease spread.

Keywords: *SIR model, COVID-19, crowding, stability, basic reproduction number, numerical simulation.*