

ABSTRACT

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF COVID-19 OUTBREAK WITH VACCINATION USING THE SUSCEPTIBLE, INFECTED, AND RECOVERED (SIR) MODEL

By

M. IS'AD ARIFALDI P.

The Covid-19 pandemic in 2020 has caused severe problems in Indonesia. The Covid-19 virus epidemic can be modeled using the Susceptible, Infected, and Recovered (*SIR*) model. This modeling aims to look at the dynamics of Covid-19 in order to be able to predict when disease-free and endemic disease occurs and to find the primary reproduction number (R_0) for policy making in suppressing the spread of Covid-19. Modeling *S*, *I*, and *R* with assumptions. Determine the model error percentage with MAPE. The SIR Covid-19 model was made using 8 parameters, namely N , α , β , τ , μ , σ , δ , γ and they are all positive. The results showed that the disease-free and disease-endemic equilibrium points were locally asymptotically stable after being analyzed using the Routh-Hurwitz stability criteria. The model trial using data from UPTD Puskesmas Batanghari. From this study, obtained $R_0 = \frac{\beta\sigma}{\alpha+\mu}$. This means that if you want to reduce the rate of spread, then reduce the number of people who are easily infected (σ) and reduce contacts (β) and increase the healing rate (α). The condition of the Batanghari Health Center in East Lampung is stable for the next 100 months, with an MAPE of 2.8%.

Keywords: SIR Model, Covid-19, Basic Reproduction Number, Routh-Hurwitz Criteria

ABSTRAK

DINAMIKA PERKEMBANGAN KASUS WABAH COVID-19 DENGAN VAKSINASI MENGGUNAKAN MODEL SUSCEPTIBLE, INFECTED, DAN RECOVERED (SIR)

Oleh

M. IS'AD ARIFALDI P.

Pandemi Covid-19 pada tahun 2020 telah menimbulkan masalah yang cukup berat di Indonesia. Epidemi virus Covid-19 dapat dimodelkan dengan menggunakan model *Susceptible*, *Infected*, dan *Recovered* (*SIR*). Pemodelan ini bertujuan untuk melihat dinamika Covid-19 agar dapat memprediksi kapan bebas penyakit dan endemik penyakit terjadi serta menemukan bilangan reproduksi dasar (R_0) untuk pengambilan kebijakan dalam menekan penyebaran Covid-19. Pemodelan *S*, *I*, dan *R* dengan asumsi. Tentukan persentase kesalahan model dengan MAPE. Model *SIR* Covid-19 dibuat dengan menggunakan 8 parameter yaitu N , α , β , τ , μ , σ , δ , γ dan semuanya positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik ekuilibrium bebas penyakit dan endemik penyakit stabil asimtotik lokal setelah dianalisis menggunakan kriteria stabilitas Routh-Hurwitz. Uji coba model menggunakan data dari UPTD Puskesmas Batanghari. Dari penelitian ini, diperoleh $R_0 = \frac{\beta\sigma}{\alpha+\mu}$, artinya jika ingin mengurangi tingkat penyebaran, maka kurangi jumlah orang yang mudah terinfeksi (σ) dan kurangi kontak (β) dan tingkatkan tingkat penyembuhan (α). Kondisi Puskesmas Batanghari Lampung Timur stabil hingga 100 bulan ke depan, dengan MAPE sebesar 2,8%.

Keywords: Model SIR, Covid-19, Bilangan Reproduksi Dasar, Kriteria Routh-Hurwit