

ABSTRAK

Nama : Annisa Ulya Solihah

Program Studi : Matematika

Judul : Model Matematika pada Penyebaran Penyakit Covid-19 dengan Pengaruh Vaksinasi di DKI Jakarta

Coronavirus Disease 2019 atau Covid-19 adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh *coronavirus* yang menyerang saluran pernafasan sehingga menyebabkan demam tinggi, batuk, flu, sesak nafas serta nyeri tenggorokan. Untuk melihat penyebaran penyakit Covid-19 dengan pengaruh vaksinasi di DKI Jakarta, penelitian ini mengembangkan model epidemi SIR menjadi SVIR dengan menambahkan populasi individu yang melakukan vaksinasi sebagai upaya pencegahan penyebaran penyakit Covid-19. Model ini mengasumsikan individu diberikan vaksin sampai dosis kedua, individu yang telah di vaksinasi sebanyak dua dosis masih dapat tertular Covid-19 jika berinteraksi dengan individu terinfeksi Covid-19. Populasi dibagi menjadi empat kelas yaitu kelas individu rentan, kelas individu yang telah divaksinasi, kelas individu terinfeksi Covid-19, kelas individu yang telah sembuh. Pembentukan model diawali dengan membuat diagram alur penyebaran penyakit Covid-19 dengan pengaruh vaksinasi. Dari model tersebut diperoleh dua titik ekuilibrium yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit (E^0) dan titik ekuilibrium endemik (E^*). Analisis kestabilan sistem di sekitar titik ekuilibrium menghasilkan bilangan reproduksi dasar (R_0). Dari hasil analisis diperoleh sistem di sekitar titik ekuilibrium bebas penyakit (E^0) stabil asimtotik lokal ketika $R_0 < 1$. Kemudian dilakukan simulasi numerik untuk memberikan gambaran geometris terkait dengan hasil yang telah dianalisis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada saat kondisi $R_0 < 1$ maka penyakit akan menghilang dan pada kondisi $R_0 > 1$ maka penyakit akan mewabah. Agar penyebaran penyakit dapat dicegah maka upaya yang dapat dilakukan yaitu mengurangi kontak langsung dengan individu terinfeksi, menerapkan protokol kesehatan dan meningkatkan proporsi individu yang divaksinasi.

Kata kunci:

Model SVIR, Covid-19, Vaksinasi, Titik Ekuilibrium, Bilangan Reproduksi Dasar

ABSTRACT

Name : Annisa Ulya Solihah
Study Program : Matematika
Title : Model Matematika pada Penyebaran Penyakit Covid-19
dengan Pengaruh Vaksinasi di DKI Jakarta

Coronavirus Disease 2019 or Covid-19 is a disease caused by a *coronavirus* that attacks the respiratory tract causing high fever, cough, flu, shortness of breath, and sore throat. To see the spread of Covid-19 with the effect of vaccination in DKI Jakarta, this study developed the SIR epidemic model into SVIR by adding a population of vaccinated individuals to prevent the spread of Covid-19. This model assumes that individuals are given the vaccine until the second dose. Individuals vaccinated for two doses can still be infected with Covid-19 if they interact with individuals infected with Covid-19. The population is divided into four classes: the vulnerable individual class, the vaccinated individual class, the Covid-19 infected individual class, and the recovered individual class. Construction of the models starts by making a flow chart of the spread of Covid-19 with the effect of vaccination. This model obtains two equilibrium points, namely the disease-free equilibrium (E^0) point and the endemic equilibrium point (E^*). Analysis of the system's stability around the equilibrium point gives the primary reproduction number (R_0). From the analysis results, the system around the disease-free equilibrium point is (E^0) locally asymptotically stable when $R_0 < 1$. Then a numerical simulation is carried out to provide a geometric picture related to the results that have been analyzed. The simulation results show that when conditions $R_0 < 1$ occur, the disease will disappear, and under conditions $R_0 > 1$, the disease will become epidemic. To prevent the spread of Covid-19, efforts can be made to reduce direct contact with infected individuals, implement health protocols and increase the proportion of vaccinated individuals.

Keywords:

SVIR Model, Covid-19, Vaccinate, Equilibrium Point, Basic Reproduction Number