

INTISARI

KENDALI OPTIMAL PENYEBARAN PENYAKIT COVID-19 DENGAN WAKTU TUNDA INKUBASI

Oleh

ANDI ZABRINA NOVRIDA

21/480176/PA/20848

COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2, dan pertama kali muncul pada akhir tahun 2019 di Wuhan, China. Salah satu karakteristik penting dari penyakit ini adalah adanya masa inkubasi, yaitu waktu antara paparan virus hingga munculnya gejala klinis. Dalam beberapa kasus, individu yang terinfeksi dapat tetap berada dalam keadaan asimtomatik (tidak menunjukkan gejala) untuk jangka waktu tertentu bahkan setelah masa inkubasi rata-rata berakhir. Pada skripsi ini, dibahas tentang model matematika penyebaran COVID-19 dengan memperhatikan adanya waktu tunda inkubasi munculnya gejala dari individu asimtomatik. Analisis dilakukan untuk menentukan titik ekuilibrium beserta kestabilannya berdasarkan teori Routh-Hurwitz. Selanjutnya, permasalahan kendali optimal diformulasikan pada model yang melibatkan waktu tunda, dan diselesaikan menggunakan Prinsip Minimum Pontryagin. Berdasarkan simulasi numerik, kombinasi kendali isolasi mandiri, kendali berupa pencegahan seperti menjaga jarak, menggunakan masker dan sebagainya, serta kendali melacak dan mengopname individu simtomatik merupakan cara yang efektif dalam mengurangi jumlah individu terpapar, simtomatik dan asimtomatik.

ABSTRACT

OPTIMAL CONTROL OF THE SPREAD OF COVID-19 DISEASE WITH INCUBATION DELAY TIME

By

ANDI ZABRINA NOVRIDA

21/480176/PA/20848

COVID-19 is an infectious disease caused by the SARS-CoV-2 virus, which first appeared in late 2019 in Wuhan, China. One important characteristic of this disease is the incubation period, which refers to the time between exposure to the virus and the onset of clinical symptoms. In some cases, infected individuals may remain asymptomatic (showing no symptoms) for a certain period of time, even after the average incubation period has passed. This thesis discusses a mathematical model for the spread of COVID-19 by considering the incubation delay for the appearance of symptoms in asymptomatic individuals. Analysis is carried out to determine the equilibrium point and its stability based on the Routh-Hurwitz theory. Furthermore, an optimal control problem is formulated in a model involving delay time, and solved using the Pontryagin's Minimum Principle. Based on numerical simulations, the combination of self-isolation control, preventive measures such as social distancing, mask wearing and so on, also tracking and hospitalizing symptomatic individuals is an effective way to reduce the number of exposed, symptomatic, and asymptomatic individuals.