

## INTISARI

### DINAMIKA MODEL EPIDEMI DETERMINISTIK DAN STOKASTIK SIIRC PADA COVID-19

Oleh

RIZQIYATUL ULA

19/448823/PPA/05906

Dalam tesis ini, dibahas model matematis yang menggambarkan dinamika penyebaran penyakit virus corona (COVID-19) dengan mengikutsertakan *white noise* pada laju kontak untuk mengakomodasi ketidakpastian. Model ini membagi populasi manusia menjadi lima kompartemen, yaitu kelas rentan, terinfeksi dan *unreported*, terinfeksi dan *reported*, kelas sembuh, dan kelas *cross immune*. Pada kenyataannya model epidemi dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan tingkat hujan dalam penyebaran virus penyakit pada manusia. Ketidakpastian dalam model deterministik dapat disajikan untuk membuat penelitian lebih realistis dan untuk menunjukkan efek dari variabilitas lingkungan. Virus menyebar ke hampir semua negara di dunia termasuk Indonesia hanya dalam beberapa bulan. Di tingkat global, risiko penularan COVID-19 masih sangat tinggi sehingga dengan fakta ini, deterministik dan model stokastik SIIRC pada COVID-19 dianalisis. Analisis dinamik yang dilakukan meliputi penentuan titik ekuilibrium beserta syarat eksistensi, penentuan angka reproduksi dasar, dan menentukan ambang kepunahan COVID-19 beserta *persistence in mean*. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa ada dua titik kesetimbangan, yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit dan endemik, selanjutnya perubahan intensitas *white noise* pada model stokastik juga berpengaruh pada kepunahan penyebaran penyakit. Hasil simulasi numerik diperoleh untuk mendukung hasil analisis yang telah diperoleh.

## ABSTRACT

### DYNAMICS OF DETERMINISTIC AND STOCHASTIC SIIRC MODELS IN COVID-19

By

RIZQIYATUL ULA

19/448823/PPA/05906

In this paper, we proposed a mathematical model describing the dynamical of the spread of corona virus disease(COVID-19) by incorporating *white noise* on transmission rate to accommodate uncertainty. This model divides the human population into five compartments, namely susceptible class, unreported infected class, reported infected class, recovery class, and cross-immune/temporary immunity class. In fact, epidemic model influenced by several environmental factors such as temperature, humidity and the level of rain in the spread of disease viruses in humans. Randomness in deterministic models can be presented to make research more realistic and to expose the effects of environmental variability. The virus spreads through almost all countries in the world including Indonesia in just a few months. At the global level, the risk of COVID-19 transmission is still very high so with these facts, deterministic and stochastic models of SIIRC on COVID-19 are analyzed. The dynamical analysis carried out includes determining the equilibrium point along with the conditions of existence, determining the basic reproduction number, and determining the extinction threshold of COVID-19 along with persistence. Based on the results it is obtained that there are two equilibrium points, namely disease-free and endemic equilibrium points, then the change in intensity of *white noise* in the stochastic model also affects the extinction of the disease. Numerical simulation results are obtained to support the analysis results that have been obtained.