

ABSTRAK

SOLUSI NUMERIK MODEL SIRD (*SUSCEPTIBLE-INFECTED-RECOVERED-DEAD*) PENYEBARAN COVID-19 DENGAN FIR (*FINITE IMPULSE RESPONSE*) FILTERING : STUDI KASUS PENYEBARAN VIRUS COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA

Oleh

ZULFIKAR FAKHRI BISMAR

Pada tesis ini, dikaji fenomena penyebaran COVID-19 di Provinsi Jakarta melalui model *SIRD* (*Susceptible-Infected-Recovered-Dead*) dengan bantuan *FIR* (*Finite Impulse Response*) *filtering* dan optimasi *ridge regression* berdasarkan data yang tersedia. Kedua metode tersebut digunakan untuk menaksir nilai parameter pada model yang dikaji. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan menggunakan metode *ordinary least square* dan metode Runge-Kutta orde-4 pada model *SIRD* awal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *SIRD* dengan optimasi *ridge regression* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan dua metode lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya nilai galat relatif rata-rata pada *data testing* serta hasil prediksi yang lebih cepat menuju titik kesetimbangan. Kombinasi jumlah *filter* yang diperoleh untuk parameter laju penyebaran β , laju kesembuhan γ , dan laju kematian μ adalah secara berturut-turut adalah 4, 5, dan 3. Penyebaran COVID-19 di Provinsi DKI Jakarta diprediksi akan berakhir sekitar bulan Juli 2023.

Kata Kunci : Model *SIRD*, *FIR Filtering*, *Ridge regression*, Komputasi, COVID-19

ABSTRACT

NUMERICAL SOLUTION OF THE SIRD MODEL FOR THE SPREAD OF COVID-19 WITH FIR FILTERING: A CASE STUDY OF THE SPREAD OF COVID-19 IN THE DKI JAKARTA PROVINCE

By

ZULFIKAR FAKHRI BISMAR

This thesis examines the spread phenomenon of COVID-19 in DKI Jakarta Province through SIRD (Susceptible-Infected-Recovered-Dead) Model with FIR (Finite Impulse Response) filtering and *ridge regression* based on the data. Both methods used to approximate the value of parameters in the model. The result then, will be compared with *ordinary least square* method and Runge-Kutta 4th order in the initial SIRD model. SIRD model with *ridge regression* optimization has better accuracy than two other methods. This has been shown by the value of the average error relative to be the smallest among those two methods mentioned above based on the data testing. Also, the prediction with *ridge regression* optimization goes into the equilibrium faster. The combination of the filters that used to estimate the transmission rate β , healing rate γ , and mortality rate γ respectively are 4, 5, and 3. The spread of COVID-19 in DKI Jakarta Province has been predicted will end in July 2023.

Keywords: *SIRD Model, FIR Filtering, Ridge regression, Computing, COVID-19*