

ABSTRAK

Nama : Mochamad Dhafa Iskandar Yusuf

NIM : 1187010052

Judul : MODEL MATEMATIKA $SEI_r I_u R$ UNTUK PENYEBARAN COVID-19 DENGAN ADANYA IMIGRASI, EMIGRASI DAN PEMBERIAN VAKSIN

Sejak akhir 2019, wabah *pneumonia novel coronavirus* (COVID-19) terus meningkat di seluruh dunia, hal ini menempatkan banyak negara dalam fase tanggap darurat. Dengan laju penyebaran virus yang cenderung tinggi, COVID-19 menjadi masalah utama setiap negara untuk menyelesaikan permasalahan global ini. Salah satu langkah yang diupayakan untuk menghasilkan solusi adalah dengan memodelkan fenomena wabah yang terjadi ke dalam bentuk matematis yang selanjutnya akan lebih terlihat bagaimana dinamika dan segala karakter yang terbentuk. Dalam skripsi dilakukan pengembangan model matematika untuk melihat perjalanan COVID-19 dengan mempertimbangkan populasi bersifat terbuka yang adanya perpindahan individu karena imigrasi dan emigrasi kemudian adanya pemberian vaksin yang efektif dalam mempengaruhi individu rentan memiliki kekebalan tubuh dalam merespon infeksi virus. Kemudian didalamnya juga terdapat analisis sensitivitas parameter-parameter terhadap angka reproduksi dasar. Di dalam model populasi manusia dikelompokkan ke dalam lima kompartemen yaitu rentan (S), terpapar (E), infeksi bergejala yang dilaporkan (I_r), infeksi bergejala yang tidak dilaporkan (I_u) dan pulih (R). Hasil menunjukkan terdapat dua kondisi yaitu kondisi bebas penyakit ketika angka reproduksi dasar bernilai kurang dari satu dan kondisi endemik ketika angka reproduksi dasar lebih dari satu. Angka reproduksi dasar ini terbentuk oleh sepuluh parameter, lima parameter diantaranya berindeks positif, parameter tersebut ialah $b, \beta, \alpha_a, \alpha_u$, dan m . Hal ini berarti semakin besar nilai laju kelahiran (b), laju penularan (β), peluang sukses infeksi (α_a dan α_u) dan laju imigrasi (m) akan meningkatkan kasus infeksi pada populasi. Lima parameter lainnya memiliki indeks negatif, diantaranya laju kesembuhan individu yang tidak dirawat di unit kesehatan (η_u), laju kematian alami (μ), laju kematian akibat infeksi untuk individu yang tidak dirawat di unit kesehatan (μ_u), proporsi individu yang memilih untuk dirawat di

unit kesehatan (q), laju inkubasi (γ), laju emigrasi (m_1) dan laju vaksinasi (v), hal ini berarti tingginya nilai parameter tersebut berperan menurunkan angka infeksi.

Kata kunci : *Model Matematika, Analisis Sensitivitas, Imigrasi, Emigrasi, Vaksinasi.*



ABSTRACT

Name : Mochamad Dhafa Iskandar Yusuf
NIM : 1187010052
Title : MODEL MATEMATIKA SEI_rI_uR UNTUK PENYEBARAN COVID-19 DENGAN ADANYA IMIGRASI, EMIGRASI DAN PEMBERIAN VAKSIN

Since late 2019, outbreaks of *novel coronavirus pneumonia* (COVID-19) have continued to escalate worldwide, putting many countries in an emergency response phase. With the spread of the virus that tends to be high, COVID-19 is the main problem for every country to solve this global problem. One of the steps sought to produce a solution is to model the outbreak phenomenon that occurs in a mathematical form which will then be more visible how the dynamics and all the characters are formed. This study develops a mathematical model to see the journey of COVID-19 by considering an open population so that there are individuals who move due to immigratio and emigration and than there are existence of an effective vaccine in influencing susceptible individuals to have immunity in response to viral infections, which also includes sensitivity analysis of the parameters to the basic reproduction number. In the model the human population was grouped into five compartments, namely susceptible (S), exposed (E), reported symptomatic infection (I_r), unreported symptomatic infection (I_u) and recovered (R). The results show that there are two conditions, namely disease-free conditions when the basic reproduction number is less than one and endemic conditions when the basic reproduction number is more than one. This basic reproduction number is formed by ten parameters, five of them have a positive index, the parameters are $b, \beta, \alpha_a, \alpha_u$, and m . This means that the greater the value of birth rate (b), transmission rate (β), chances of successful infection (α_a and α_u) and immigration rate (m) will increase infection cases in the population. The other five parameters have negative indices, including the recovery rate of individuals who are not treated in the health unit (η_u), the natural death rate (μ), the death rate from infection for individuals who are not treated in the health unit (μ_u), the

proportion of individuals who choose to be treated in the health unit (q), incubation rate (γ), emigration rate (m_1) and vaccination rate (v), this means that the high value of these parameters plays a role in reducing infection rates.

Keywords : *Mathematical modeling, Sensitivity analysis, Immigration, Emigration, Vaccination*



