

Muhammad Alfian Toriq Musyaffa', 2020, **Estimasi Parameter dan Analisis Kestabilan Model Matematika Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue**, Penyusunan skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Windarto, M.Si. dan Dr. Fatmawati, M.Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang mematikan pada manusia yang disebabkan oleh *dengue virus* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* betina dengan cara melalui gigitan nyamuk. Model matematika dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memprediksi penyebaran penyakit ini di masa yang akan datang. Dalam skripsi ini dilakukan estimasi parameter model matematika penyebaran penyakit menghampiri data riil penyebaran penyakit DBD di Kabupaten Sidoarjo. Dalam skripsi ini dilakukan pula analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran penyakit DBD menggunakan hasil dari estimasi. Berdasarkan analisis model, diperoleh dua titik setimbang yang dianalisis kestabilan lokalnya yaitu: titik setimbang non-endemik penyebaran penyakit DBD (E_0) dan titik setimbang endemik penyebaran penyakit DBD (E^*). Selain itu, juga diperoleh nilai *basic reproduction number* (R_0) model matematika penyebaran DBD tersebut. Titik setimbang non-endemik (E_0) stabil asimtotis lokal saat nilai *basic reproduction number* kurang dari satu, sedangkan titik setimbang endemik (E^*) stabil asimtotis lokal saat nilai *basic reproduction number* lebih dari satu. Pada penelitian ini juga dilakukan simulasi numerik pada model matematika penyebaran penyakit DBD menggunakan hasil estimasi parameter untuk mengetahui dinamika populasi pada penyebaran penyakit DBD selama beberapa waktu ke depan.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue, Algoritma Genetika, Titik Setimbang, Kestabilan, Simulasi Numerik.

Muhammad Alfian Toriq Musyaffa', 2020, **Parameter Estimation and Analysis of Stability of a mathematical model the Spread of Dengue Hemorrhagic Fever**. This undergraduate thesis is supervised by Dr. Windarto, M.Si. dan Dr. Fatmawati, M.Si., Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a deadly infectious disease in humans caused by dengue virus transmitted by female *Aedes Aegypti* mosquitoes by means of mosquito bites. Mathematical models can be used as an approach in predicting the spread of this disease in the future. This thesis an estimation of the parameters of a mathematical model of the spread of DHF by approaching the real data of the spread of DHF in Sidoarjo Regency. This thesis also analyzes the stability of the equilibrium point in the mathematical model of the spread of DHF using the results of the estimation. Based on the analysis of the model, two equilibrium points were analyzed for local stability, namely: the non-endemic equilibrium point of the spread of DHF (E_0) and the endemic equilibrium point of the spread of DHF (E^*). Furthermore, the value of basic reproduction number (R_0) mathematical models of the spread of DHF was also obtained. The non-endemic equilibrium point (E_0) is stable asymptotically local whenever the basic reproduction number is less than one, while the endemic equilibrium point (E^*) is stable asymptotically local whenever the basic reproduction number is greater than one. This thesis also carried out numerical simulations on mathematical models of the spread of DHF using parameter estimation results to determine population dynamics in the spread of DHF for some time in the future.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Genetic Algorithm, Equilibrium Point, Stability, Numerical Simulation.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Estimasi Parameter dan Analisis Kestabilan Model Matematika Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue”. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah menuntun umatnya dari zaman *jahiliyah* menuju zaman kemuliaan.

Keberhasilan penulis sampai penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., M.Si., Ak. selaku Rektor Universitas Airlangga.
2. Prof. Drs. Win Darmanto, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
3. Dr. Herry Suprajitno, M.Si. selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
4. Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. selaku Koordinator Program Studi S-1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
5. Dr. Windarto, S.Si., M.Si. dan Dr. Fatmawati, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasihat, tenaga, waktu dan pikiran yang sangat berharga.
6. Dr. Miswanto, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi.
7. Seluruh dosen dan staf Universitas Airlangga, khususnya Departemen Matematika yang telah menyampaikan ilmunya tanpa pamrih dan membantu dalam proses perkuliahan selama ini.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak A. Sugiono dan Ibu Kuni A., adik penulis M. Alfandi A. H., serta keluarga penulis yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memotivasi penulis.

9. BEM FST UNAIR 2017, UKM Badminton UNAIR 2017, dan HIMATIKA UNAIR 2018 beserta jajaran pengurusnya yang telah memberikan pengalaman kepada penulis untuk menggali dan mengembangkan potensi diri dalam organisasi.
10. Sahabat penulis Cogan Math 2016 yang telah menjadi tempat untuk mencurahkan keluh kesah hati bagi penulis.
11. Teman-teman matematika angkatan 2016 yang selalu memberikan saran dan dukungan kepada penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis sangat berharap penelitian ini dapat berguna dalam rangka menambah wawasan dan pengetahuan. Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran demi perbaikan penelitian ini di masa yang akan datang, mengingat tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa saran yang membangun.

Surabaya, 25 Agustus 2020

Penulis

M. Alfian Toriq Musyaffa'