

Nurul Lathifah, 2019, **Analisis dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Malware dengan Memperhatikan Perangkat Pembawanya**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dra. Utami Dyah Purwati, M.Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Malware (*Malicious Software*) adalah kode program yang bertujuan untuk melanggar kebijakan keamanan pada sistem komputer. Pada skripsi ini, dilakukan analisis model matematika penyebaran malware dengan memperhatikan perangkat pembawanya dan penerapan kontrol optimal berupa penggunaan antivirus dan perlakuan instal ulang untuk meminimumkan penyebaran malware. Berdasarkan analisis model tanpa kontrol diperoleh titik setimbang non endemik dan titik setimbang endemik. Kestabilan lokal titik setimbang endemik dan eksistensi titik setimbang endemik bergantung pada *basic reproduction number*. Titik setimbang non endemik akan stabil asimtotis lokal jika *basic reproduction number* kurang dari satu, sedangkan dengan menggunakan bidang fase, titik setimbang endemik cenderung stabil asimtotis jika *basic reproduction number* lebih dari satu. Eksistensi kontrol optimal pada model matematika penyebaran malware dengan memperhatikan perangkat pembawanya dilakukan dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol berupa penggunaan antivirus dan perlakuan instal ulang sekaligus dinilai paling efektif untuk meminimumkan jumlah komputer yang terinfeksi malware dengan biaya yang lebih minimal.

**Kata Kunci:** Model Matematika, Malware, Kestabilan, Kontrol Optimal, Antivirus, Instal Ulang.

Nurul Lathifah, 2019, **Analysis and Optimal Control of Mathematic Model The Spread of Malware by Paying Attention to the Carrier Device**. This undergraduate thesis was supervised by Dr. Fatmawati, M.Si. and Dra. Utami Dyah Purwati, M.Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRACT

Malware (Malicious Software) is a program code that aims to violate security policies on computer systems. In this thesis, an analysis of the mathematical model of the spread of malware is carried out by paying attention to the carrier device and the application of optimal controls in forms of the use of antivirus and reinstallation to minimize the spread of malware. Based on the analysis of the model without control, we obtained a non-endemic equilibrium and the endemic equilibrium. The local stability of endemic equilibrium and the existence of endemic equilibrium depends on the basic reproduction number. Non-endemic equilibrium will be asymptotical if the basic reproduction number is less than one, whereas by using phase fields, the endemic equilibrium will be asymptotically stable if the basic reproduction number is more than one. The existence of optimal control in the mathematical model of distributing malware by observing the carrier device is done by using Pontryagin's Maximum Principle. The number of numerical simulations shows that the control of the use of antivirus and reinstallation is also considered to be the most effective way to minimize the number of computers infected with malware with a more minimal cost.

**Keywords:** Mathematical Model, Malware, Stability, Optimal Control, Antivirus, Reinstallation.