

## ABSTRAK

Penerapan Model Verhulst pada Populasi Penduduk Indonesia

Fanny Hanifah

208700530

Model logistik pertumbuhan populasi Verhulst merupakan model yang memasukkan batas untuk populasinya sehingga jumlah populasi dengan model ini tidak akan tumbuh secara tak terhingga. Persamaan model logistik Verhulst ini merupakan persamaan diferensial otonom. Maka nilai equilibrium diperoleh ketika  $\frac{dN}{dt} = 0$ , yaitu  $N = 0$  dan  $N = \frac{a}{b}$ . Ketika  $N = 0$  merupakan titik equilibrium tidak stabil, sedangkan ketika  $N = \frac{a}{b}$  merupakan titik equilibrium stabil. Verhulst menjelaskan parameter  $a$  (laju pertumbuhan) dan  $\frac{a}{b}$  (*carrying capacity*) dapat diperkirakan dari jumlah populasi  $N(t)$  untuk tiga waktu yang berbeda dalam rentang waktu pengambilan data sama. Dengan simulasi menggunakan data populasi penduduk Indonesia, dari enam kali percobaan yang telah dilakukan berdasarkan penjelasan Verhulst ini, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa : laju pertumbuhan ( $a$ ) semakin besar apabila  $\Delta t$  rentang waktu pengambilan datanya semakin besar, nilai *carrying capacity* (batas populasi maksimum) semakin besar apabila  $\Delta t$  rentang waktu pengambilan datanya semakin kecil, dan tidak dapat dikatakan bahwa untuk  $\Delta t$  rentang waktu pengambilan data semakin besar, hasil prediksi populasi akan semakin baik. Model logistik pertumbuhan populasi Verhulst cukup baik dan cukup realistis dalam memprediksi suatu populasi, namun untuk jangka waktu yang tidak terlalu panjang.

**Kata Kunci** : Persamaan Diferensial, Persamaan Diferensial Otonom, *Garis Fase*, Model Logistik Pertumbuhan Populasi Verhulst.

## ABSTRACT

Application of Verhulst Model in Indonesia Population

Fanny Hanifah

208700530

Verhulst logistic model of population growth is a model that includes a limit to the population so that the population in this model does not grow infinitely. Verhulst logistic model equations is autonomous differential equations. Then the equilibrium value obtained when  $\frac{dN}{dt} = 0$ . This model has two equilibrium points,  $N = 0$  and  $N = \frac{a}{b}$ . When  $N = 0$  is an unstable equilibrium point, whereas when  $N = \frac{a}{b}$  is a stable equilibrium point. Verhulst describes a parameter (growth rate) and  $\frac{a}{b}$  (carrying capacity) can be estimated from the total population  $N(t)$  for three different times in the same period of data collection. By simulation using the data population of Indonesia, from six trials have been conducted based on this Verhulst explanatorily, the results obtained show that : the rate of growth ( $a$ ) greater if the  $\Delta t$  time span data collection greater, the carrying capacity (maximum population limit) greater if the  $\Delta t$  data collection period gets smaller, and cannot be said that for  $\Delta t$  time span of data collection grew, the population will be even better predictions. Verhulst logistic model of population growth is quite good and quite realistic in predicting the population, but not for a long period.

**Keywords** : Differential Equations, Autonomous Differential Equations, Phase Lines, Verhulst Logistic Model of Population Growth.