

ABSTRAK

Adira Az-Zahra Himawan, 2023. Keakuratan Metode Runga Kutta Fehlberg dalam Memperkirakan Waktu Kematian dengan Hukum Pendinginan Newton Berbantuan Python.

Waktu kematian merupakan elemen fundamental yang berguna sebagai reabilitas suatu asumsi penyebab kematian. Pasca kematian, tubuh akan mengalami perubahan, seperti perubahan suhu tubuh. Hukum Pendinginan Newton (HPN) merupakan model matematika yang dapat digunakan dalam memperkirakan waktu kematian. Model matematika tersebut merupakan persamaan diferensial yang dapat diselesaikan secara numerik.

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui: (1) model matematika HPN dengan Metode Runga Kutta Fehlberg (RKF), (2) cara membuat program Python dalam memperkirakan waktu kematian, (3) pengaruh nilai *step size* h yang disesuaikan pada metode RKF dalam memperkirakan waktu kematian, dan (4) keakuratan metode RKF dalam memperkirakan waktu kematian berdasarkan analisis kesalahan absolut. Metode penelitian merupakan penelitian pustaka dan data yang digunakan merupakan kasus pembunuhan yang diperoleh dari JETIR (*Journal of Emerging Technologies and Innovative and Innovative Reserch*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat 2 model RKF dalam memperkirakan waktu kematian dengan HPN yakni dengan kondisi *step size* h konstan dan disesuaikan (*adaptive*) dengan cara membandingkan nilai *control error* dan nilai toleransi eror, (2) program Python dibuat dengan memperhatikan kondisi h dan menggunakan 2 *modules*, 3 Tipe data, pernyataan *if-else* serta 4 fungsi, (3) pengaruh dari nilai h yang dapat disesuaikan dapat memberikan iterasi yang sangat cepat daripada nilai h konstan, dan (4) keakuratan metode RKF berdasarkan kesalahan relatif dipengaruhi oleh kondisi nilai *step size* h dimana pada h konstan yang semakin kecil maka jumlah iterasi semakin besar dan hasil akan semakin akurat sedangkan nilai h yang dapat disesuaikan memberikan efisiensi komputasi tetapi diperlukan startegi dalam pemilihan nilai toleransi eror agar metode menjadi akurat.

Kata kunci : RKF, *step size*, keakuratan

ABSTRACT

Adira Az-Zahra Himawan, 2023. The Accuracy of Runga Kutta Fehlberg Method in Estimating Time of The Death Using Newton's Cooling Law.

Time of the death is a fundamental element that is useful as the reliability of an assumption on the cause of death. After death, the body will change, such as change in body temperature. Newton's Cooling Law (NCL) is a mathematical model that can be used in estimating the time of death. The mathematical model is a differential equation that can be solved numerically.

The purpose of this research is to find out: (1) the mathematical model of NCL using the Runga Kutta Fehlberg (RKF) method, (2) how to make a Python program to estimate time of death, (3) the effect of the adjusted h step size value on the RKF method in estimating time of death, and (4) the accuracy of the RKF method in estimating time of death based on analysis of absolute error values. The research method is literature research and the data used are murder cases obtained from JETIR (Journal of Emerging Technologies and Innovative and Innovative Research).

The results of the study show that (1) there are 2 RKF models for estimating time of death with HPN namely with constant and adaptive step size conditions by comparing the error control values and error tolerance values, (2) the Python program is made taking into account the condition h and using 2 modules, 3 data types, if-else statements and 4 functions, (3) the effect of adjustable h values can provide very fast iterations rather than constant h values, and (4) the accuracy of the RKF method based on relative error is affected by the condition is that the step size h value where the constant h is getting smaller, the number of iterations will be greater and the results will be more accurate, while adjustable h values provide computational efficiency but a strategy is needed in selecting error tolerance values so that the method becomes accurate.

Keywords: RKF, step size, accuracy