

ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang sains dan teknik, seringkali dijumpai permasalahan fisik yang dapat dimodelkan secara matematis untuk memperoleh solusinya. Pada umumnya, permasalahan tersebut dapat dimodelkan kedalam persamaan diferensial, dengan dua masalah yaitu, masalah nilai awal dan masalah nilai batas. Dalam tugas akhir ini, penulis menggunakan salah satu metode untuk menyelesaikan masalah nilai batas yaitu metode tembakan (*shooting*). Ide dari metode tembakan ini adalah dengan mengubah masalah nilai batas menjadi masalah nilai awal, agar lebih mudah dalam menemukan solusinya dengan pendekatan secara numeris.

Metode Runge-Kutta orde empat, menjadi pilihan untuk menyelesaikan masalah nilai awal tersebut. Dasar dari pemilihan metode ini karena dapat diperoleh akurasi deret Taylor tanpa memerlukan diferensiasi orde yang lebih tinggi dengan aproksimasi yang bagus. Untuk membantu dalam pengerjaan metode tembakan ini, selain metode Runge-Kutta orde empat, diperlukan metode tambahan lain untuk pencarian akar persamaan khususnya persamaan nonlinear. Metode yang digunakan adalah metode Newton, karena metode ini memiliki laju konvergensi yang cepat.

Dengan demikian, hasil yang diperoleh dalam tugas akhir ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai batas dua titik menggunakan metode tembakan.

Kata kunci: *Persamaan diferensial, metode tembakan, masalah nilai batas, metode Newton, metode Runge-Kutta orde empat.*

ABSTRACT

In everyday life, especially in the field of science and engineering, we often encounter physical problems that can be mathematically modeled to obtain a solution. In general, these problems can be modeled into differential equations, with two problems namely, initial-value problems and boundary-value problems. In this project, author uses one method to solve boundary-value problems namely the shooting method. The idea of this shooting method is to change boundary-value problems into initial-value problems, so that it is easier to find the solution with numerical approximation.

The fourth-order Runge-Kutta method is chosen to resolve the initial-value problems. The basis for choosing this method is because it can obtain Taylor series accuracy without requiring higher order differentiation with good approximations. To assist in the operation of this shooting method, in addition to the fourth-order Runge-Kutta method, another method is needed to find the roots of an equation, especially nonlinear equations. The Newton's method will be used, because this method has a fast convergence rate.

Thus, the results obtained in this project can be used to solve two-point boundary-value problems using the shooting method.

Keywords: *Differential equations, shooting method, boundary-value problems, Newton's method, fourth-order Runge-Kutta method.*