

## ABSTRAK

Selain dapat ditemukan secara analitis, nilai ekstrem (minimum) dari suatu fungsi  $f(\mathbf{X})$ , ( $\mathbf{X} = x_1, x_2, \dots, x_n$ ), dapat dicari dengan menggunakan metode numeris. Nilai tersebut didekati atau dihampiri dengan suatu ketelitian tertentu. Metode numeris untuk menghampiri nilai ekstrem tersebut dapat digolongkan menjadi tiga tipe yaitu; metode yang langsung menggunakan nilai fungsi (metode langsung), metode yang menggunakan turunan pertama dan metode yang selain menggunakan turunan pertama juga menggunakan turunan kedua.

Pencarian nilai ekstrem minimum fungsi satu variabel digunakan metode Irisan Emas dan metode Fibonacci untuk metode pencarian langsung. Untuk metode yang menggunakan turunan pertama diberikan metode Membagi Dua sedangkan untuk metode yang menggunakan turunan kedua diberikan metode Newton-Raphson. Sementara itu, untuk menemukan ekstrem fungsi  $n$ -variabel diberikan metode Hooke-Jeeves (metode langsung), metode Penurunan Tercuram atau *Steepest Descent* (metode yang menggunakan turunan pertama) dan metode Newton-Raphson (metode yang menggunakan turunan kedua). Dalam prakteknya, tidak dapat dengan mudah menemukan metode mana yang terbaik. Oleh karena itu yang dapat dilakukan adalah menggunakan metode yang berbeda pada jenis soal yang berbeda. Untuk soal yang bertipe polinomial berpangkat tinggi, lebih baik hindari menggunakan metode penurunan tercuram karena dalam menemukan minimum fungsi satu variabelnya akan mengalami kesulitan jika persamaan yang timbul sukar diselesaikan. Jika variabelnya lebih besar dari 2, ( $n > 2$ ), lebih baik tidak menggunakan metode Newton-Raphson karena akan mengalami kesulitan dalam menentukan invers dari matriks Hessian yang dihasilkan. Metode Hooke-Jeeves lebih membantu meskipun kadang perlu langkah yang relatif panjang untuk mendekati nilai minimum fungsi.

## ABSTRACT

Besides analitically, extrem value of the function  $f(\mathbf{X})$ , ( $\mathbf{X} = x_1, x_2, \dots, x_n$ ) can be found using numerical methods. The value is approximated with some certain accuracy. In general, numerical methods to approach the extrem value is divided into three types. First, the methods which use the function value directly or direct method. Secondly, the methods that use first derivative and last, the methods that use both first and second derivative of the function.

In this thesis, direct methods used to find the extrem minimum of one variable function are Golden Section method and Fibonacci method. As an example of methods that use first derivative, we describe here Bisection method. Moreover, the methods which use both first and second derivative is Newton-Raphson method. Extrem value of  $n$ -variable function can be found by Hooke-Jeeves method(direct method), Steepest Descent method(methods which use first derivative) and Newton-Raphson method(methods which use both first and second derivative). Practically, it is not easy to choose the best method that meets every problem. Therefore, the solution is got by using different method for different problems. For the problem that contains high degree polimomial, we avoid using Stepest Descent method because it is not always simple to find minimum of one variable function. If the variables are more than 2( $n > 2$ ), we avoid using Newton-Raphson method because it is difficult to find the Hessian matrix. In this case, the Hooke-Jeeves method is more suitable although it usually needs a long iteration.