

## ABSTRAK

**Cresentia Carina Ardianti Ayuningtyas, 2017. *Nilai Ekstrem Lokal Fungsi Polinomial Berderajat 5 Yang Simetris Menggunakan Metode Golden Section Search Yang Dikombinasikan Dengan Konsep Aljabar Dan Geometri*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.**

Latar belakang dari penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian terdahulu yang membahas tentang menentukan nilai ekstrem fungsi polinomial berderajat 5 tanpa menggunakan konsep turunan, tetapi menggunakan konsep aljabar dan geometri. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mencari nilai ekstrem lokal fungsi polinomial berderajat 5 adalah metode numerik yang dikombinasikan dengan konsep aljabar dan geometri. Objek yang diteliti adalah fungsi polinomial berderajat 5 yang simetris. Metode numerik yang digunakan adalah metode *Golden Section Search*.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik fungsi polinomial berderajat 5 yang simetris, menentukan selang pada fungsi polinomial berderajat 5 yang simetris sehingga fungsi unimodal pada selang tersebut dan menentukan nilai ekstrem fungsi polinomial berderajat 5 yang simetris menggunakan metode *Golden Section Search* yang dikombinasikan dengan menggunakan konsep aljabar dan geometri. Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menguji kesimetrisan fungsi polinomial berderajat 5,  $g(x) = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$ . Jika fungsi  $g$  merupakan fungsi yang simetris maka proses dilanjutkan ke langkah selanjutnya. Fungsi  $g$  merupakan fungsi yang simetris jika fungsi  $g$  memiliki pusat simetri di  $s = \frac{-b}{5a}$ , dengan pusat simetri berupa titik simetri putar  $(s, g(s))$ . Langkah selanjutnya adalah melakukan translasi pada fungsi  $g$  dengan menggeser titik simetri putarnya ke  $O(0,0)$ . Hasil translasi tersebut diperoleh suatu fungsi ganjil, yaitu fungsi  $h$ .

Proses selanjutnya adalah menentukan pembuat nol dari fungsi  $h$  dan menganalisis banyaknya nilai ekstrem yang dimiliki oleh fungsi  $h$  berdasarkan banyaknya pembuat nol real dari fungsi  $h$ . Hasil analisis tersebut menunjukkan ada 7 kasus berbeda yang menggambarkan kemungkinan dari nilai ekstrem lokal fungsi  $h$ . Dari hasil analisis tersebut juga diperoleh selang sedemikian sehingga fungsi unimodal pada selang tersebut. Selang tersebut terbentuk dari dua pembuat nol real dari fungsi  $h$ . Setelah diperoleh selang tersebut, nilai ekstrem lokal dari fungsi  $h$  ditentukan dengan menggunakan metode *Golden Section Search*. Proses akhir dari penelitian ini adalah menentukan nilai ekstrem lokal dari fungsi  $g$  dengan cara mentranslasikan kembali dari fungsi  $h$  ke fungsi  $g$ . Setiap proses yang dilakukan dalam penelitian ini disimulasikan menggunakan komputer dan dituliskan menjadi sebuah program yang diaplikasikan pada MATLAB.

**Kata Kunci** : Fungsi Polinomial Berderajat 5, *Golden Section Search*, Nilai Ekstrem, Polinomial, Unimodal.

## ABSTRACT

**Cresentia Carina Ardianti Ayuningtyas, 2017. *Extreme Relative Value of Symmetric Fifth Degree Polynomial Function Use Golden Section Search Method which is Combined with Algebraic and Geometry Concept*. Thesis. Mathematics Education Studi Program, Mathematics and Science Education Department, Faculty of Teacher and Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.**

The background of this research is the development from the previous research that discuss about extreme value of fifth degree polynomial function without derivative concepts, but with algebraic and geometry concepts. In this research, numerical method which is combined with algebraic and geometry concepts are used to determine extreme value of fifth degree polynomial function. The object of this research is symmetric fifth degree polynomial function. Golden Section Search method, one of numerical methods, is used in this research.

This research aims to determine characteristic of symmetric fifth degree polynomial function, determine interval such that symmetric fifth degree polynomial function is unimodal in that interval and determine extreme relative value of symmetric fifth degree polynomial function with Golden Section Search that is combined with algebraic and geometry concepts. The first step is to do the symmetry test of fifth degree polynomial function,  $g(x) = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$ . If  $g$  is a symmetric function, then the process will be continued. Function  $g$  is symmetric if  $g$  has symmetry center at  $s = \frac{-b}{5a}$ , the center symmetry of  $g$  is rotational symmetry point  $(s, g(s))$ . The next step is to translate function  $g$  by moving its rotational symmetry point to origin  $O(0,0)$ . From the result of the translation, an odd function, which is called function  $h$ , is obtained.

The next step is to determine the zeros of  $h$  and analyzing how many  $h$  has extreme relative value based on the zeros of  $h$  which it has. The result of this analysis indicates that there are 7 different cases that illustrate the possibility of extreme relative value  $h$ . Besides, the analysis's result finds interval such that function  $h$  is unimodal in this interval. The interval is formed of two zeros-real, which are adjacent, of  $h$ . After the interval is found, extreme relative value of  $h$  is determined by Golden Section Search method. The last process is to determine extreme relative value of  $g$  by translating  $h$  to  $g$ . Every process in this research are simulated by computer and written into program that can be applied in MATLAB.

**Keyword** : Fifth Degree Polynomial Function, Golden Section Search, Extreme Value, Polynomial, Unimodal.