

## ABSTRAK

**Srimulyani Indrawati. 2021. Penyelesaian Masalah Brachistochrone dengan Menggunakan Persamaan Euler-Lagrange. Tugas Akhir. Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.**

Dalam kehidupan sehari-hari, masalah Brachistochrone sering kita jumpai tanpa kita sadari. Masalah Brachistochrone merupakan salah satu kasus dari kalkulus variasi yang merupakan suatu metode untuk menyelidiki nilai maksimum atau minimum dari integral tertentu yang bergantung pada suatu fungsi. Masalah Brachistochrone melibatkan fungsi yang dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut

$$J = \int_{x_2}^{x_1} f(x, y(x), y'(x)) dx.$$

Keterangan:

$J$  : kuantitas  
 $y(x)$  : fungsi dari  $x$   
 $x$  : variabel bebas

dengan  $f(x, y(x), y'(x))$  adalah suatu fungsi dari  $x, y$  dan  $y' = dy/dx$ .

Masalah Brachistochrone dapat diselesaikan dengan persamaan Euler-Lagrange yaitu salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dalam kalkulus variasi. Secara umum, persamaan Euler-Lagrange dapat ditulis sebagai berikut:

$$\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{d}{dx} \left( \frac{\partial f}{\partial y'} \right) = 0$$

Berdasarkan persamaan di atas, diperoleh penyelesaian dari masalah Brachistochrone yang dikenal dengan lintasan berbentuk sikloid.

## ABSTRACT

**Srimulyani Indrawati. 2021. Solution of the Brachistochrone Problem Using The Euler-Lagrange Equation. Thesis. Mathematics Study Program, Departemen of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University, Yogyakarta.**

In everyday life, we often encounter Brachistochrone problems without realizing it. The Brachistochrone problem is a case of the calculus of variations which is a method for investigating the maximum or minimum value of a certain integral that depends on a function. The Brachistochrone problem involves a function that can be written in the form of an equation as follows

$$J = \int_{x_2}^{x_1} f(x, y(x), y'(x)) dx.$$

Description:

$J$  : quantity  
 $y(x)$  : function of  $x$   
 $x$  : independent variable

with  $f(x, y(x), y'(x))$  is a function of  $x, y$  and  $y' = dy/dx$ .

The Brachistochrone problem can be solved by the Euler-Lagrange equation, which is one of the methods used to solved optimization problems in the calculus of variations. In general, the Euler-Lagrange equation can be written as follows:

$$\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{d}{dx} \left( \frac{\partial f}{\partial y'} \right) = 0$$

Based on the above equation, the solution to the Brachistochrone problem is obtained, which is known as a cycloid-shaped path.