ABSTRAK

Muhammad Rezky Friesta Payu. Aplikasi Persamaan Euler-Lagrange dalam Kalkulus Variasi pada Masalah Isoperimetrik. SKRIPSI. Jurusan Pendidikan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo. 2012.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah variasional dengan menggunakan persamaan Euler-Lagrange, menyelesaikan masalah variasional dengan fungsi kendala (konstrain) menggunakan persamaan Euler-Lagrange dan menyelesaikan masalah Isoperimetrik dengan menggunakan persamaan Euler-Lagrange.

Dalam penelitian ini dirancang suatu penyelesaian permasalahan variasional dalam kalkulus variasi dengan menggunakan persyaratan persamaan Euler-Lagrange. Syarat yang harus dipenuhi untuk optimum adalah bahwa turunan parsial pertama dari fungsi tujuan terhadap semua variabel dan pengali Lagrange bernilai nol. Penggunaan persamaan Euler-Lagrange selanjutnya diaplikasikan pada masalah Isoperimetrik, yang memiliki karakteristik fungsi tujuan $I = \int_0^1 \sqrt{1+(y'^2)}\,dx$ dan fungsi kendalanya $J = \int_0^1 y\,dx = c_0$ dinyatakan dalam bentuk integral tentu. Secara spesifik masalah Isoperimetrik yang dikaji adalah aplikasi pada bidang Fisika; masalah mekanika fluida. Penelitian ini menghasilkan solusi-solusi persamaan Euler-Lagrange baik untuk masalah variasional menyangkut jarak yang menghubungkan dua titik dalam bidang datar $y'^2 = c^2 / (1-c^2)$ dan $y = Ax + B$ (yaitu berupa sebuah garis lurus linear), maupun solusi persamaan Euler-Lagrange untuk masalah variasional dengan fungsi kendala $\frac{d}{dx}\left(\frac{\partial N}{\partial y'}\right) - \frac{\partial N}{\partial y} = 0$ dimana $N = f + \lambda g$ dan untuk masalah Isoperimetrik $y = c_2 - \frac{1}{\lambda}\sqrt{1-(\lambda x + c_1)^2}$ dimana $\lambda = (1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}} - c_1$, $c_2 = \dfrac{(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}} - c_1}$, memberikan $c_0 = c_2 - \dfrac{\left[(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}}\left\{|c_1| - c_1\right\}\right] + \sin^{-1}\sqrt{(1-c_1{}^2)} - \sin^{-1} c_1}{2\lambda^2}$, yang dapat digunakan selanjutnya untuk mencari koefisien-seret kekosongan pada proses fluidisasi.

Kata Kunci : *Kalkulus Variasi, Persamaan Euler-Lagrange, Pengali Lagrange, Masalah Isoperimetrik, Fluidisasi.*

ABSTRACT

Muhammad Rezky Friesta Payu. The Applications of Euler-Lagrange Equation in Calculus of Variations on Isoperimetric Ploblem. SKRIPSI. Mathematic Education Department. Faculty of Mathematic and Natural Sciences. Gorontalo State University. 2012.

This research has purpose as to solve variational problem using Euler-Lagrange equation, to solve variational problem with constraint function using Euler-Lagrange equation and to solve Isoperimetric problem using Euler-Lagrange equation.

In this research we proposed a variational problem solving in Calculus of variational using Euler-Lagrange requirements. The condition that must be met for the optimum is that the first partial derivative of the objective function of all variables and Lagrange multiplier is zero. Then the use of Euler-Lagrange applied on Isoperimetric problem, that have characteristic of objective function; $I = \int_0^1 \sqrt{1+(y'^2)}dx$ and it's constraint function; $J = \int_0^1 y dx = c_0$, that declared in definite integral form. Isoperimetric problem that is assessed is application on physiscs; fluid mechanical problems. This research results the solution of Euler-Lagrange equation that for variational problem about the distance between two points Euclidean; $y'^2 = c^2 \big/ (1-c^2)$ and $y = Ax + B$ (as linear), and also the solution of Euler-Lagrange for variational problem with constraint function; $\frac{d}{dx}\left(\frac{\partial N}{\partial y'}\right) - \frac{\partial N}{\partial y} = 0$ where $N = f + \lambda g$, and isoperimetric problem; $y = c_2 - \frac{1}{\lambda}\sqrt{1-(\lambda x + c_1)^2}$ where $\lambda = (1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}} - c_1$, $c_2 = \frac{(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}} - c_1}$, gives $c_0 = c_2 - \frac{\left[(1-c_1{}^2)^{\frac{1}{2}}\{|c_1| - c_1\}\right] + \sin^{-1}\sqrt{(1-c_1{}^2)} - \sin^{-1} c_1}{2\lambda^2}$,then use to looking for the drag coefficient-voidage on fluidization.

Keywords : *Calculus of variations, Euler-Lagrange Equation, Lagrange Multiplier, Isoperimetric problem, Fluidization.*