

ABSTRAK

Sistem Persamaan non-linear adalah himpunan n persamaan non-linear, dengan $n > 1$, yang penyelesaiannya harus memenuhi semua n persamaan tersebut. Sistem persamaan non-linear dengan n persamaan dan n variabel dapat diselesaikan secara numerik dengan beberapa metode, diantaranya adalah Metode Titik Tetap, Metode Newton, Metode Broyden, dan sebagainya. Dalam penulisan ini hanya akan dibahas penyelesaian sistem persamaan non-linear dengan Metode Broyden.

Metode Broyden merupakan pengembangan dari Metode Secant, yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan non-linear. Setiap iterasi dalam perhitungan dengan Metode Broyden melibatkan invers dari Matriks Jacobi A_i^{-1} . Rumus umum untuk mencari penyelesaian sistem persamaan non-linear $\mathbf{F}(\mathbf{x}^{(i)})$ dengan menggunakan metode Broyden adalah :

$$\mathbf{x}^{(i+1)} = \mathbf{x}^{(i)} - \mathbf{A}_i^{-1} \mathbf{F}(\mathbf{x}^{(i)})$$

Penyelesaian sistem persamaan non-linear dengan Metode Broyden mempunyai sifat konvergen superlinear-q yang terpenuhi bila dan hanya bila kondisi Dennis-Moré terpenuhi, yakni $\{\mathbf{E}_i\} \approx 0$, di mana \mathbf{E}_i adalah kesalahan dari Matriks Jacobi.

Dalam penulisan ini, Metode Broyden akan diterapkan dalam bidang fisika, secara khusus untuk menghitung konsentrasi unsur dalam suatu sampel.

ABSTRACT

A system of non-linear equations is sets of n non-linear equations, which $n > 1$, and the solutions must hold all the n equations. The systems of non-linear equations with the n equations and n variables may be solved numerically with some of methods, such as Fixed Points, Newton Method, Broyden's Method, etc. However, this final project will only discuss about solving systems of non-linear equations with the Broyden's method.

Broyden's Method is generalization of the Secant Method, which is used to solve the non-linear equations. Every iteration in the calculating with the Broyden's Method involve invers from Jacobian Matrix. And the general formula to solve the systems of non-linear equations $\mathbf{F}(\mathbf{x}^{(i)})$ with Broyden's method is

$$\mathbf{x}^{(i+1)} = \mathbf{x}^{(i)} - \mathbf{A}_i^{-1} \mathbf{F}(\mathbf{x}^{(i)})$$

The solution of systems of non-linear equations with Broyden's Method has q-superlinearly convergence that is hold if and only if Dennis-Moré condition hold, that is $\{\mathbf{E}_i\} \approx 0$, which \mathbf{E}_i is the error of Jacobian Matrix.

In this final project, Broyden's Method is applied in the area of physics, particularly to calculate the concentration of elements in a sample.