

ABSTRAK

Osniman Paulina Maure. 2019. Aspek Matematis dan Aspek Pendidikan pada Suatu Model Pemurnian Air dalam Sistem Osmosis Terbalik. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Program Magister, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Pada tesis ini, penulis memodelkan masalah pemurnian air pada sistem osmosis terbalik untuk memprediksi konsentrasi larutan garam pada membran semipermeabel. Penulis menggunakan persamaan adveksi-difusi dua dimensi sebagai persamaan pengatur. Ini adalah persamaan diferensial parsial. Persamaan diferensial parsial ini dikonversi menjadi persamaan diferensial biasa dengan menggunakan metode *stretching transformation*. Selanjutnya, penulis menggunakan teorema kalkulus, metode reduksi order, dan integrasi numerik dalam mencari solusi analitik dari persamaan diferensial biasa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *stretching transformation* dapat digunakan untuk mengubah persamaan diferensial parsial menjadi persamaan diferensial biasa. Teorema kalkulus, metode reduksi order, dan integrasi numerik dapat diterapkan untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa. Dengan demikian, penulis memperoleh suatu model persamaan untuk memprediksi konsentrasi larutan garam pada membran semipermeabel. Solusi dari model persamaan ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan garam akan meningkat pada jarak di sepanjang membran semipermeabel yang disebabkan oleh adanya faktor $x^{1/3}$ dan apabila laju alir pada membran semipermeabel (q) ditingkatkan maka konsentrasi larutan garam juga akan semakin meningkat. Hasil penelitian lainnya adalah sebuah rancangan proses pembelajaran yang berkaitan dengan konsep sistem osmosis terbalik, penggunaan metode *stretching transformation*, dan penggunaan integrasi numerik.

Kata kunci: pemurnian air, osmosis terbalik, metode *stretching transformation*, teorema kalkulus, integrasi numerik.

ABSTRACT

Osniman Paulina Maure. 2019. Mathematical and Educational Aspects of a Water Purification Model in the Reverse Osmosis System. Thesis. Program Master of Mathematics Education Study Program, Mathematics and Science Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

In this thesis, the author models the water purification problem in the reverse osmosis system to predict the concentration of salt solutions in semipermeable membranes. The author uses a two-dimensional diffusion-advection equation as a governing equation. This is a partial differential equation. Partial differential equations are converted into ordinary differential equations with a stretching transformation method. Furthermore, the author uses calculus theorems, order reduction methods, and numerical integration to finding analytical solutions from ordinary differential equations. The research method used in this work is literature study.

Results showed that the stretching transformation method can be used to convert partial differential equations into ordinary differential equations. Calculus theorems, order reduction methods, and numerical integration can be applied to solve ordinary differential equations. Thus, the authors obtained an equation model to predict the concentration of salt solution in a semipermeable membrane. The solution of this equation model shows that the concentration of salt solution will increase at a distance along the semipermeable membrane caused by the presence of a factor $x^{1/3}$ and if the flow rate on the semipermeable (q) membrane is increased, the concentration of salt solution will also increase. Another results is a design of learning processes relating to the concept of reverse osmosis systems, the use of stretching transformation methods, and the use of numerical integration.

Keywords: water purification, reverse osmosis, stretching transformation methods, calculus theorems, numerical integration.