

ABSTRAK

GELOMBANG AKUSTIK PADA LUMBA-LUMBA DENGAN PERSAMAAN HELMHOLTZ

Oleh
LULU AKROMATUL ULA

Pada dasarnya fenomena-fenomena alam atau permasalahan yang terjadi erat kaitannya dengan bidang fisika yang dapat diekspresikan secara matematis ke dalam suatu model dari masalah tersebut. Contohnya mengenai navigasi di bawah air. Metode paling efektif untuk melakukan navigasi di bawah air yaitu dengan menghasilkan gelombang akustik. Dalam kajian ini, dibangun model matematika tentang gelombang akustik pada sistem sonar lumba-lumba. Model tersebut dibangun oleh persamaan konservasi massa dan momentum serta persamaan fluida barotropik. Lumba-lumba memiliki sistem yang sempurna, sehingga gangguan yang terjadi kecil pada kerapatan, tekanan dan kecepatan maka dapat dibentuk persamaan gelombang akustik untuk kerapatan, tekanan dan kecepatan. Selanjutnya persamaan gelombang akustik tersebut diselesaikan dengan cara menurunkannya terlebih dahulu menjadi persamaan Helmholtz dengan menggunakan transformasi Fourier di mana fungsi t diasumsikan sebagai fungsi harmonik. Setelah itu, dengan menggunakan teknik pemisahan variabel dan menerapkan kondisi batas untuk persamaan Helmholtz diperoleh solusi khusus bagi persamaan tersebut.

Kata Kunci : Sistem sonar lumba-lumba, persamaan gelombang akustik, persamaan Helmholtz, Transformasi Fourier, solusi analitik

ABSTRACT

ACOUSTIC WAVE ON THE DOLPHIN WITH HELMHOLTZ EQUATION

By
LULU AKROMATUL ULA

Fundamentally, either natural phenomena or problems that occur closely related to Physics fields are able to be expressed mathematically into a model of the problems, such as an underwater navigation. The most effective method for navigating underwater is by generating acoustic waves. A mathematical model of acoustic waves on the dolphin sonar system was constructed in this study. The model was built by mass conservation equations and momentum as well as the Barotropic fluid equations. Dolphins have a perfect system, so the disturbances that occur in density, pressure and speed are small and therefore an acoustic wave equation for density, pressure and speed can be formed. Furthermore, the acoustic wave equation was solved by first deriving it into Helmholtz equation using Fourier transform by which t function was assumed as harmonic function. Afterwards, through using variable separation techniques and applying the boundary conditions for Helmholtz equations, a special solution for the equation was obtained.

Key Words : Dolphin sonar system, acoustic wave equation, Helmholtz equation, Fourier transform, analitical solution