

## ABSTRAK

**Scolastika Lintang Rengganis Radityani, 2018. Kajian Matematis dan Aspek Pendidikan Tentang Metode Beda Hingga dan Runge-Kutta Untuk Menyelesaikan Persamaan Diferensial Biasa Dari Masalah Getaran. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.**

Tesis ini membahas penyelesaian persamaan diferensial biasa dari masalah getaran. Hal ini penting dilakukan karena masalah ini terkait dengan penerapannya di dunia nyata, yaitu getaran bangunan. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah metode beda hingga dan metode Runge-Kutta. Metode beda hingga yang digunakan adalah metode beda maju dan beda pusat, sedangkan metode Runge-Kutta yang digunakan adalah metode Euler dan Heun. Keempat metode ini dipilih karena kesesuaiannya untuk menyelesaikan masalah getaran yang berbentuk persamaan diferensial biasa orde dua. Selain itu, penelitian ini mendeskripsikan proses dan hasil pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi trigonometri menggunakan fenomena getaran di kelas XI TPB SMK 2 Depok, Yogyakarta. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode beda pusat dan metode Heun memiliki keakuratan tingkat dua untuk menyelesaikan masalah getaran yang dimodelkan dalam persamaan diferensial biasa orde dua. Kedua metode ini menghasilkan solusi yang lebih akurat daripada metode beda maju dan metode Euler yang memiliki keakuratan tingkat satu. Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis terhadap pembelajaran matematika menggunakan fenomena getaran, diperoleh sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran yang dilakukan antara lain: guru menyampaikan manfaat pemodelan secara umum dan secara khusus pada materi tesis; guru mereview materi trigonometri di kelas X; guru membagi siswa dalam kelas menjadi enam kelompok; setiap kelompok diberi LKS sebagai bahan diskusi yang memiliki tugas berbeda satu sama lain; setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya; guru dan siswa bersama-sama membentuk persamaan umum grafik fungsi trigonometri sinus; setiap siswa mengerjakan soal tes esai.
2. Hasil pembelajaran tersebut, yaitu 83,33% kelompok dapat tepat menggambar grafik ke bidang kartesius untuk semua kasus sesuai dengan perintah soal, namun tidak lengkap menuliskan keterangan pada gambar grafik, 44,44% kelompok dapat membentuk persamaan grafik fungsi sinus dari masalah getaran, 68,97% siswa dapat membentuk persamaan grafik fungsi sinus dari masalah getaran, 65,52% siswa dapat tepat menentukan persamaan grafik, namun tidak tepat menentukan posisi massa.

**Kata kunci:** getaran, persamaan diferensial biasa, metode numerik, pembelajaran grafik sinus

## ABSTRACT

**Scolastika Lintang Rengganis Radityani, 2018. Mathematical Studies and Educational Aspects on Finite Difference and Runge-Kutta Methods for Solving Ordinary Differential Equations of Vibration Problems. Master of Mathematics Education Study Program, Mathematics and Science Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.**

This thesis discusses about solving ordinary differential equations from vibration problems. This is important because the problem is related to its application in real-world, i.e. building vibration. The methods used to solve the problem are finite difference and Runge-Kutta methods. The finite difference methods include the forward and central differences, while the Runge-Kutta methods include the Euler and the Heun methods. These four methods are chosen because of their compatibility to solve vibration problems that modeled into a second order ordinary differential equations. Moreover, this research aimed to describe the process and the results of mathematics learning on graphs of trigonometric function material using vibration phenomenon in class XI TPB SMK 2 Depok, Yogyakarta. The analytical method used in education aspect is descriptive with qualitative approach.

The research results show that the central difference and the Heun methods are second order of accuracy to solve the vibration problem that modeled into second order ordinary differential equations. These two methods produce more accurate solution than the forward difference and the Euler methods do which having first order of accuracy. Furthermore, based on the analysis of mathematics learning using vibration phenomena, the researcher obtain:

1. The learning process that was done are teacher conveyed the benefits of modeling in general and specifically on thesis material; teacher reviewed trigonometry material in class X; teacher divided the students in the class into six groups; each group is given LKS as a discussion material that has a different task from each other; each group did presentation; teacher and student were form a general equation graph of sine trigonometric function; every student did an essay test questions.
2. The learning results are 83.33% of the group can precisely draw the graph into the Cartesian field for all cases according to the question command, but incomplete write down the description on the graphic image, 44,44% of the group can form an equation of the graph from vibration problems, 68.97% of students can form an equation of the graph from vibration problems, 65.52% of students can precisely determine the graph equations, but not proper to determine the position of the mass.

**Keywords:** vibration, ordinary differential equations, numerical methods, learning sine graph