

## ABSTRAK

Dalam bidang *astrophysics*, telah diketahui bahwa benda langit bergerak sesuai dengan orbitnya, yaitu suatu jalur yang dilalui oleh objek di sekitar objek lainnya karena pengaruh dari gaya gravitasinya. Penentuan orbit suatu benda langit dapat diketahui dari elemen orbitnya, misalkan elemen Kepler. Prediksi elemen orbit ini penting karena perlunya diketahui apakah benda langit tersebut akan bertrubukan atau mengitari bumi. Indikasi apakah benda langit menubruk atau mengitari bumi diketahui dengan ada tidaknya resonansi dari elemen orbit tersebut. Akan tetapi, satu langkah penting sebelum penentuan ada tidaknya resonansi adalah memprediksi elemen orbit dalam jangka waktu yang lama. Pada umumnya, peneliti *astrophysics* menggunakan algoritma *Bulirsch-Stoer* (BS) dalam memprediksi elemen orbit. Penelitian ini akan mengusulkan suatu pendekatan baru, yaitu melalui pendekatan *time series analysis* dengan menggunakan *parallel computing*. Implementasi metode tersebut menggunakan bahasa pemrograman R. Eksperimen dengan berbagai parameter simulasi juga dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dan akurasi dan *performance* dari model yang telah dikembangkan. Lebih lanjut hasil eksperimen kemudian dibandingkan dengan hasil dari algoritma BS.

**Kata kunci** : *Algoritma Bulirsch-Stoer (BS), Exponential Smoothing, Parallel Computing, Bahasa Pemrograman R*



## ABSTRACT

In astrophysics, sky objects known to moving around based on their orbitals, which is a traversed path by an object near to other objects affected by the gravity. Orbital determinations of each sky objects can be seen from its orbital elements, such as Kepler's elements. Orbital element's predictions are important, because of the needs of knowing whether the sky objects will collide or moving around the earth. An indication of whether the heavenly bodies around the earth crashing or known to whether there is a resonance of the orbital elements. However, an important step before determining whether there is a resonance is predicted orbital elements in the long term. In general, researchers astrophysics using Bulirsch-Stoer algorithm (BS) in predicting the orbital elements. This study will adopt a new approach, namely through a time series analysis approach using parallel computing. Implementation of these methods use the R programming language. Experiment with different parameters of the simulation was also conducted to determine the level of accuracy and the accuracy and performance of the models that have been developed. Further experimental results were compared with the results of the BS algorithm.

**Keyword** : *Bulirsch-Stoer Algorithm (BS), Exponential Smoothing, Parallel Computing, R Programming Language*