

## ABSTRAK

### ESTIMASI LINTASAN *RIGID BODY* MENGGUNAKAN *KALMAN FILTER* DAN ROTASI MATRIKS

Oleh :

**Muhammad As'ari Wahyudi**

**NIM : 17010025**

**Departemen Teknik Elektro**

**Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto**

**Email : [udiq31@gmail.com](mailto:udiq31@gmail.com)**

Dalam pengendalian system navigasi, salah satu hal terpenting adalah dalam hal penentuan posisi dan orientasi. Sensor yang biasa dipakai untuk mengetahui data keadaan suatu benda diantaranya adalah sensor IMU (*Inertial Measurement Unit*). Pada dasarnya sistem navigasi menggunakan suatu sistem yang disebut dengan *dead reckoning*, dimana dengan sistem tersebut navigasi udara akan mendapatkan beberapa informasi, antara lain posisi dalam koordinat bumi, arah, waktu, dan kecepatan. Akan tetapi pada IMU tidak dapat menentukan lintasan *rigid body*, dimana berfungsi untuk mengetahui lintasan dan arah pergerakan suatu benda. Pada kali ini penulis melakukan penelitian tentang Rotasi Matriks dan IMU (*Inertial Measurement Unit*) pada sensor *accelerometer*. Dimana penggunaan data dari sensor ini bertujuan untuk mendapatkan estimasi jarak translasi atau perpindahan suatu benda dan estimasi lintasan *rigid body* beserta arah dalam koordinat navigasi.

Pengumpulan data dari sensor *accelerometer* menggunakan aplikasi Sensorstream IMU+GPS pada *smartphone* android, kemudian diolah menggunakan metode pemodelan sistem *state space* dengan *Kalman Filter* untuk mengubah pemodelan sistem ke bentuk operasi matriks sehingga proses perhitungan data ke algoritma *Kalman Filter* tidak sulit..

Penelitian ini mendapatkan hasil yang baik, dimana data sensor yang sudah dikonversi dengan rotasi matriks dan sudah dalam koordinat navigasi atau *acceleration global*, hasilnya sudah dapat menampilkan estimasi lintasan dan perpindahan suatu benda. Pada grafik hasil menunjukan nilai positif untuk sumbu x mengarah ke utara, sumbu y ke timur, dan nilai positif sumbu z ke arah bawah (bumi).

**Kata Kunci : IMU, Rotasi Matriks, Kalman Filter, Sensor Accelerometer**

## ***ABSTRACT***

### **ESTIMASI LINTASAN *RIGID BODY* MENGGUNAKAN *KALMAN FILTER* dan ROTASI MATRIKS**

*By :*

***Muhammad As'ari Wahyudi***

***NIM : 17010025***

***Departemen of Electrical Engineering  
Adisutjipto College of Technology***

***Email : [udiq31@gmail.com](mailto:udiq31@gmail.com)***

In controlling the navigation system, one of the most important things is in determine the position and the orientation. Sensors that are commonly used to determine the state of an object include the IMU (Inertial Measurement Unit) sensors. Basically the navigation system uses a system called dead reckoning, where with this system air navigation will get some information, including position in earth coordinates, direction, time, and speed. However, the IMU cannot determine the trajectory of the rigid body, which functions to determine the trajectory and direction of movement of an object. At this time the author conducted the research about Matrix Rotation and the IMU (Inertial Measurement Unit) on the accelerometer sensors. The use of data from this sensor aims to get an estimate of the translational distance or displacement of an object and an estimate of the rigid body trajectory and its direction in navigation coordinates.

Collecting data from the accelerometer sensor using the Sensorstream IMU+GPS application on an android smartphone, then processing it using the state space system modeling method with Kalman Filter to change the system modeling to a matrix operating form, so that the process of calculating data to the Kalman Filter algorithm is not difficult.

This study got good results, where the sensor data that has been converted with matrix rotation and is already in navigation coordinates or global acceleration, and the results are able to display the estimated trajectory and displacement of an object. In the graph the results show a positive value for the x-axis to the north, the y-axis to the east, and a positive value to the z-axis to the bottom (earth).

***Keywords : Accelerometer Sensor, IMU, Kalman Filter, Matrix Rotation.***