

**SISTEM DETEKSI ORIENTASI KENDARAAN LISTRIK OTONOM  
MENGGUNAKAN SENSOR IMU RAZOR DENGAN 9- DEGREE OF FREEDOM  
(DOF)**

Oleh  
Ikrima Rai Saiddah  
18/426276/SV/15418

Dukungan pemerintah terhadap pengembangan berbagai teknologi canggih terutama dalam sektor transportasi pada pengembangan kendaraan listrik otonom meningkat. Pada sektor transportasi, kendaraan saat ini sudah bergeser dari mesin konvensional menuju elektrifikasi yang terintegrasi dengan teknologi otomotif otonom sistem mobil tanpa awak atau yang sering disebut *Autonomus Vehicle*. Menurut kementerian perindustrian bahwa teknologi otonom ini akan digunakan sebagai transportasi publik pada ibu kota baru yang telah dipersiapkan oleh pemerintah. Oleh karena itu, Pemerintah mendorong pengembangan kendaraan listrik menjadi kendaraan dengan teknologi canggih terutama dalam sektor transportasi yaitu kendaraan transportasi otomatis menggunakan sumber tenaga listrik yang sering disebut mobil otonom atau *autonomus vehicle*.

Akan tetapi, mobil otonom ini memiliki beberapa pengembangan yang perlu dilakukan salah satunya penggunaan sensor. Salah satu sensor yang digunakan dalam mendeteksi nilai orientasi pada mobil listrik otonom digunakan sensor IMU razor dengan 9 Dof (*Degree of freedom*). Penggunaan sensor gyroscope dan accelerometer yang secara umum dikenal sebagai *Inertial Measurement Unit* (IMU) sangat diperlukan karena berguna untuk penentuan posisi dan orientasi pada sistem navigasi dari mobil otonom. Modul *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang digunakan pada penelitian ini adalah modul sparkfun SEN-14001 yang merupakan gabungan dari tiga sensor yaitu akselerometer, giroskop, dan magnetometer dengan masing-masing sensor memiliki tiga sumbu yaitu x,y,dan z. Pada pembacaan Pada pembacaan orientasi sensor IMU ini diperlukan penggunaan algoritma pemrosesan data untuk membaca *pitch*, *roll* dan *yaw* diantaranya algoritma trigonometri, *complement filter* dan DMP. Sensor IMU 9-DoF pada penggunaan algoritma trigonometri menunjukkan bahwa hasil pembacaan lebih mudah dipengaruhi nilai noise. Sehingga, diperlukan penggunaan *complement filter*. Sedangkan DMP (*Digital Motion Processor*) merupakan algoritma hasil pembacaan digital data pada sensor

**Kata Kunci:** *Arduino Mega, Sensor IMU Razor SEN-14001, Trigonometri algoritma, Complement filter, Digital Motion Processor (DMP), Pitch, Roll, Yaw.*

***AUTONOMOUS ELECTRIC VEHICLE ORIENTATION SYSTEM DETECTION  
USING RAZOR IMU SENSOR WITH 9- DEGREE OF FREEDOM(DOF)***

By

Ikrima Rai Saiddah

18/426276/SV/15418

Government support for the development of various advanced technologies, especially in the transportation sector for the development of autonomous electric vehicles is increasing. In the transportation sector, today's vehicles have shifted from conventional engines to electrification that is integrated with autonomous automotive technology, an unmanned car system or what is often called an Autonomus Vehicle. According to the ministry of industry, this autonomous technology will be used as public transportation in the new capital city which has been prepared by the government. This is called an autonomous car or autonomous vehicle.

However, this autonomous car has several developments that need to be done, one of which is the use of sensors. One of the sensors used to detect the orientation value in an autonomous electric vehicle is razor IMU sensor with 9-DoF (Degree of freedom). The use of gyroscope and accelerometer sensors which are generally known as Inertial Measurement Units (IMU) is very necessary because they are useful for positioning and orientation in the navigation system of autonomous cars. The Inertial Measurement Unit (IMU) module used in this study is the SEN-14001 sparkfun module which is a combination of three sensors, namely accelerometer, gyroscope, and magnetometer with each sensor having three axes, namely x, y, and z. In reading the orientation of the IMU sensor, it is necessary to use data processing algorithms to read pitch, roll and yaw including trigonometric algorithms, complement filters and DMP. The 9-DoF IMU sensor on the use of trigonometric algorithms shows that the reading results are more easily influenced by noise values. So, it is necessary to use a complement filter. Meanwhile, DMP (Digital Motion Processor) is an algorithm that results from reading digital data on the sensor.

**Keywords :** *Arduino Mega, Sensor IMU Razor SEN-14001, Trigonometry algorithm, Complement filter, Digital Motion Processor (DMP), Pitch, Roll, Yaw.*