

INTISARI

Kompetisi *Formula Student* tahunan yang diselenggarakan oleh *Society of Automotive Engineers (SAE)* adalah kompetisi di mana mahasiswa ditantang untuk mendesain, membuat dan menguji sebuah mobil balap. *Cornering performance* adalah salah satu dari banyak faktor yang menentukan kinerja keseluruhan dari mobil balap. Saat berbelok mobil akan mengalami gaya sentrifugal yang bekerja pada pusat gravitasi mobil. Gaya ini menyebabkan suspensi bagian dalam terektensi dan suspensi luar terkompresi, sehingga terjadi *body roll* yang tidak diinginkan dalam dunia balap mobil. Alasannya adalah efek yang mempengaruhi perubahan sudut *camber* pada ban, yang merupakan sudut antara bidang pusat simetri roda dan bidang vertikal di tengah kontak terhadap jalan. Tujuan dari sudut *camber* adalah untuk menyelaraskan beban roda dengan titik kontak ban pada permukaan jalan. Ketika sudut *camber* berubah karena *body roll*, keselarasan ini hilang dan juga kontak ban semakin kecil. Semakin kecil kontak ban, semakin sedikit traksi terhadap permukaan jalan. Oleh karena itu, *body roll* harus dicegah. Solusi dari hal tersebut antara lain dengan menggunakan kekakuan suspensi yang lebih lembut untuk memberikan kenyamanan berkendara, pusat momen sistem suspensi yang lebih rendah untuk mengurangi perpindahan beban lateral dan *antiroll bar* untuk mengurangi *body roll*. *Antiroll bar* berfungsi mendistribusikan beban pada saat menikung akibat perpindahan beban lateral antara roda kanan dan kiri, sehingga memberikan kemampuan memodifikasi karakteristik kendaraan.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data perpindahan beban pada mobil Bimasakti tahun 2016 dengan mengamati perubahan *displacement* pada sistem suspensi. Mobil bimasakti merupakan mobil bertipe *formula* yang dirancang dan dimanufaktur oleh Tim Bimasakti FSAE UGM untuk mengikuti kompetisi *Student Formula Japan (SFJ)* tahun 2016. Untuk mendapatkan data tersebut dibutuhkan suatu rangkaian berupa sensor jarak yang telah terhubung pada mikro kontroler yang kemudian disimpan pada sebuah media penyimpanan. Data yang tersimpan lalu dipindahkan ke laptop untuk kemudian dilakukan proses pengolahan data dan analisa menggunakan software. Lintasan yang digunakan dalam pengujian *cornering performance* merupakan lintasan yang menjadi bagian dari lintasan pada kompetisi *Student Formula Japan*, yaitu *slalom* dengan jarak antar *cone* 8 m dan belokan konstan dengan radius minimal 12 m.

Hasil dari penelitian ini adalah desain sistem suspensi yang sesuai pada mobil Bimasakti tahun 2016 berupa sistem suspensi *double wishbone* dengan aktuator tekan pada sistem depan dan aktuator tarik pada sistem belakang. Mekanisme yang dipakai menggunakan lengan *rocker* yang mempunyai rasio lengan (panjang lengan suspensi/panjang lengan aktuator) sebesar 1,05 pada suspensi depan dan 0,90625 pada suspensi belakang. Desain *antiroll bar* yang optimal adalah poros pejal dengan diameter 10 mm sehingga mampu meminimalisir perpindahan beban yang terjadi ketika mobil melaju pada lintasan *slalom* dan lintasan radius konstan.

Kata kunci : *cornering performance, lateral load transfer, antiroll bar*

ABSTRACT

The Formula SAE ® Series competitions challenge teams of undergraduate and graduate students to design, create, and operate a racing car. Cornering performance is one of many factors that determine the overall performance of a racing car. During cornering the car will experience centrifugal force working on the car's center of gravity. This force causes the inner suspension to extend and the outer suspension to compress, thus the body roll occurs. Actually, body roll is an unwanted phenomenon in the racing world. The reason is its effect on the change of the camber angle of the tires, which is the angle between the central plane of symmetry of the wheel and the vertical plane at the center of the contact patch. The purpose of camber angle is to align the wheel load with the point of contact of the tire on the road surface. When camber angle is changed due to body roll, this alignment is lost and also the tire contact patch gets smaller. The smaller the contact patch of the tire, the less traction exists against the road surface. Therefore, body roll should be prevented. The solution is to use softer suspension springs to provide comfortability when driving, lower roll centers to avoid lateral wheel displacement and anti-roll bars to reduce body roll. Anti-roll bars provide a way to redistribute cornering loads between the left and right wheels, which in turn, give the capability of modifying handling characteristics of the vehicle.

This study was conducted to obtain data on the car load displacement of Bimasakti 2016 car by observing changes in the displacement of suspense system. Bimasakti car is a formula car designed and manufactured by Tim Bimasakti FSAE UGM to compete at the Student Formula Japan (SFJ) Competition in 2016. In order to obtain the data, this research required a series of instrumentation in the form of a proximity sensor that is connected to the micro controller which is then stored in a media storage. The data obtained by the procedure was then transferred to a laptop for later data processing and analysis using data processing software. The track which was used in testing the cornering performance is the path which was partially used at the Student Formula Japan Competition, namely slalom with 8 m inter-cone distance and constant curves with a radius of at least 12 m.

The result from this study is the suitable design of suspension systems in the Bimasakti 2016 car, which comes in the form of double wishbone suspension systems with pushrod actuated on the front and pullrod actuated on the rear. The mechanism of the rocker arm has an arm ratio of 1.05 on the front suspension and 0.90625 on the rear suspension. The antiroll bar design which is optimal to be used is a solid shaft with a diameter of 10 mm so it can minimize the load displacement that occurs when the car drives on a slalom track and the constant radius turning.

Keywords: cornering performance, lateral load transfer, anti-roll bars, suspension system