

# PENGARUH BATIKAN LURUS TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAHAN BAN PADA DAN JALAN SEMEN UNTUK KONDISI JALAN KERING DAN BASAH

**Pramuko Ilmu Purboputro, Muh.Alfatih Hendrawan**

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosuro

*Email : pip272@ums.ac.id*

## ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian awal yang bertujuan yang pada akhirnya untuk mendapatkan koefisien grip. Pada tahun pertama penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi bahan yang tepat untuk bahan karet luar ban. Pada tahun kedua penelitian dilanjutkan untuk mendapatkan angka koefisien cengeram (grip) ban.

Metoda yang dilakukan adalah dengan mencampur komponen ban, dengan komposisi yang berbeda. Spesimen tersebut kemudian dilakukan percobaan kekerasan shore dan percobaan keausan. Hasil yang didapat dibandingkan bahan kompon yang sudah ada di pasaran.

Dari hasil penelitian ini didapat dalam pengujian kekerasan *Shore A*, kompon no.3 memiliki nilai kekerasan *shore A* sebesar 77 sedangkan kompon pabrikan hanya memiliki nilai *Shore A* sebesar 71. Untuk kekuatan tarik kompon no.3 mempunyai angka 50,95 kgf atau 499,820 N sehingga menghasilkan keausan kecil dibandingkan dengan kompon yang lain. Keausan kompon pabrikan memiliki nilai keausan yaitu 2,800 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm<sup>3</sup>/detik dan 4,133 mm<sup>3</sup>/detik.

**Kata kunci:** komposit karet, bahan ban luar, kekerasan, keausan.

## ABSTRACT

This study is a preliminary study with the aim is to get a grip coefficient. The aim of the first year is to obtain the right material composition for the outside of the tire rubber material. In the second year, the focus of this study is to gain the coefficient value of tires grip.

This study mixes the components of the tire with a different composition. After getting the specimens, shore hardness test and wear test are carried out to them. Then, the test results are compared to the compound material that is already on the market.

This study obtained that in Shore A hardness test, the number 3 compound has a shore A hardness value of 77 while the manufacturing compound only has 71. The number 3 compound has a tensile strength 499.820 N or 50.95 kgf so that it produces little wear compared with the other compounds. The weariness of the manufacturing compound is 2.800 mm<sup>3</sup>/sec, while this number 1 study compound has a high

wearness value which is 6.467 mm<sup>3</sup>/sec. For the number 2 and 3 compounds, they have wearness values 5.933 mm<sup>3</sup>/sec and 4.133 mm<sup>3</sup>/sec respectively.

**Keywords:** rubber composite, outside material of tire, hardness, wearness.

## PENDAHULUAN

Komposisi bahan adalah yang paling berpengaruh langsung terhadap kualitas yang akan dihasilkan. Sampai saat ini karet masih unsur utama dari sebuah ban. Hampir semua ban merupakan produk karet. Ini karena bahan karet tidak cepat menyerap panas. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan ban ini terdiri dari kawat untuk tepi ban (mempengaruhi grip ban. Jenis jalan aspal, semen, batu dank ondisi jalan bead wire), kain ban (terbuat dari tekstile dan jalinan kawat baja), tepung karbon (carbon black), sulfur (belerang) dan kompon [1].

Menurut Riyadhi [2], kompon kareta dalah campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Proses pembuatan kompon adalah pencampuran antara karet mentah dengan bahan kimia karet (bahan aditif). Karet sintetis adalah karet yang berasal dari hasil samping pengolahan minyak bumi yang kemudian melalui reaksi polimerisasi menjadi suatu material baru yang sifatnya mendekati sifat karet alam. Bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisis karet dalam pembuatan kompon adalah bahan anti degrandan, *filler* (bahan pengisi), Anti oksidan, bahan pelunak dan bahan kimia lainnya. Ban kendaraan terbuat dari karet karena sifatnya yang lentur dan elastis. Elastis adalah keadaan benda dimana jika ditekan akan kembali kebentuk semula.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dalam bidang kompon telah mengungkapkan bahwa penggunaan belerang 30- 50 phr secara garis besar dapat menaikkan tegangan putus dan kekerasan karet ebonit. Sedangkan penggunaan riklim sampai dengan 40 phr atau perbandingan RSS sampai dengan 60/40 dapat meningkatkan sifat tegangan putus dan kekerasan karet ebonit. Baik penggunaan belerang 30-50 phr maupun penggunaan riklim 20-40 menghasilkan perpanjangan putus yang tetap. Komposisi karet ebonit optimum dicapai pada penggunaan belerang 30 phr. Dengan ini maka semakin tinggi prosentase penambahan belerang akan mengakibatkan peningkatan sifat tegangan putus dan kekerasan pada karet ebonit [3].

Grip dapat ditingkatkan dengan dua cara yaitu meningkatkan gaya vertikal dan meningkatkan koefisien gesek antara ban dan aspal. Karena permukaan aspal adalah besaran konstan yang tidak bisa diubah, satu-satunya cara memperbaiki koefisien gesek adalah dengan mempebaiki kualitas kompon ban. Koefisien gesek kompon ban ini fungsi dari temperatur. Kondisi terbaik biasanya dicapai kompon ban pada temperatur antara 85°C sampai 100°C. Kualitas kompon juga tergantung dari jenis karetnya. Semakin keras kompon biasanya kualitas gripnya menurun, tetapi ketahanan terhadap ausnya meningkat. Kondisi ideal tentu saja apabila para pabrikan ban bisa membuat kompon yang keras tetapi mempunyai grip yang baik [4].

Amrani, dkk, 2009 [5] mempelajari pengaruh komposisi dan teknik penambahan filler carbon black (CB) terhadap sifat tensile dan morfologi dalam campuran natural rubber/ polypropylene (NR/PP). Hasil yang didapat adalah penggunaan *Two Roll-Mixer* dapat meningkatkan sifat tensile campuran NR/PP. Kesamaan dengan peneliti adalah pada alat yang digunakan yaitu peralatan untuk pembuatan kompon karet, yaitu *Two-roll Mixing Mill*. Kesamaan bahan yang dipakai adalah penggunaan karet alam. Karet alam yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis SIR-20 dengan *Money Viscosity* 70 pada 100°C. Sedangkan

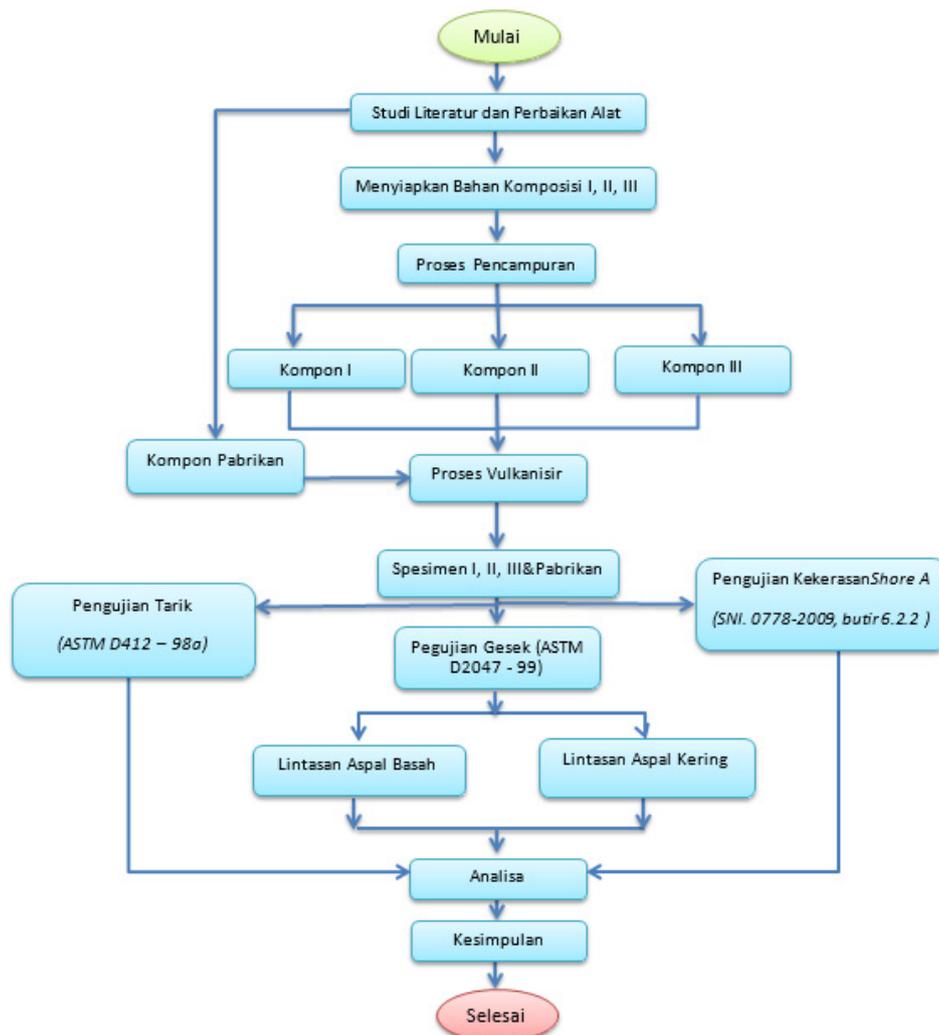
penulis karet alamnya adalah natural rubber jenis RSS. filler CB dimana CB dan NR dicampur terlebih dahulu.

Untuk menaikkan koefisien gesek maka perlu diperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban dengan memadukan kompon dengan sulfur dan karbon hitam [2] untuk memperoleh hasil yang diinginkan

## METODOLOGI PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Dalam rancangan penelitian ini akan dijelaskan dalam diagram alir Gambar 1. Adapun rancangan penelitian diterangkan dalam diagram alir.

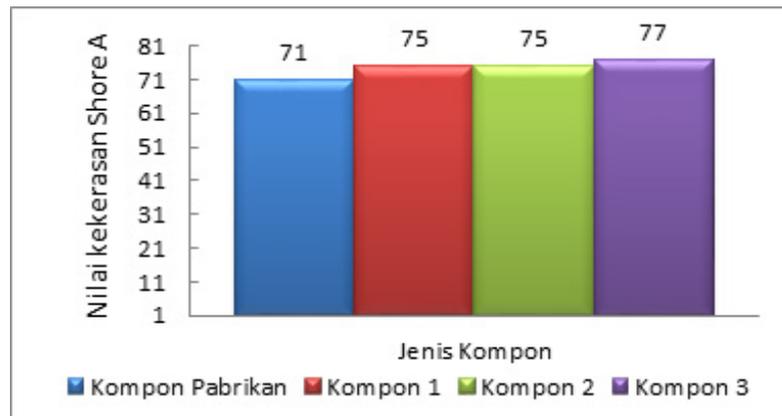


Gambar 1. Skema Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Studi Uji Kekerasan rata-rata

Di bawah ini adalah tabel yang memuat hasil dari pengujian kekerasan yang telah dilakukan dengan standar metode uji SNI. 0778-2009, butir 6.2.2 sebagai berikut.

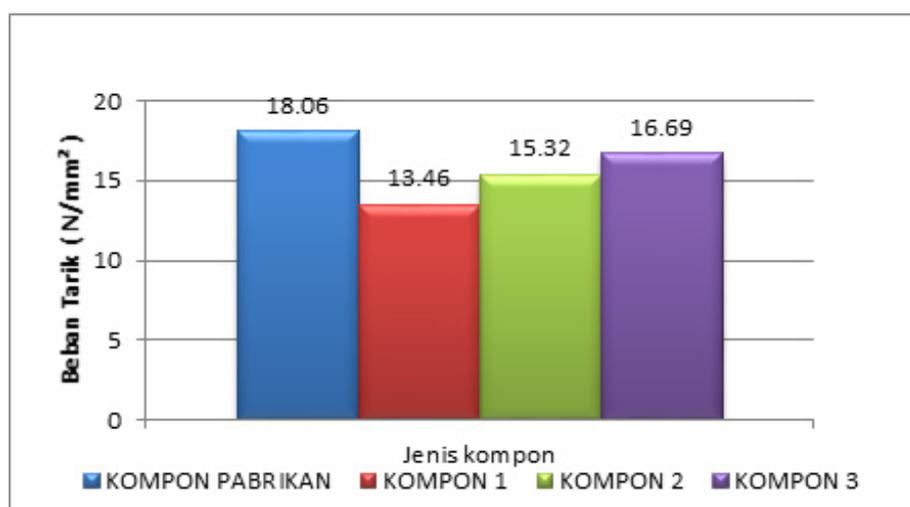


Gambar 2. Histogram Hubungan Antara Kompon terhadap nilai kekerasan *Shore A*

Histogram hubungan antara Jenis kompon terhadap nilai kekerasan *Shore A* dengan Standar metoda uji SNI. 0778 – 2009, butir 6.2.2. Didapatkan hasil sebagai berikut: nilai kekerasan untuk Kompon Pabrik sebesar 71, nilai kekerasan Kompon Buatan no.1 sebesar 75, nilai kekerasan Kompon Buatan no.2 sebesar 75 dan nilai kekerasan kompon Buatan no.3 sebesar 77. Maka dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kompon buatan 1,2 dan 3 memiliki nilai kekerasan diatas kompon pabrik sedangkan dari ke-empat hasil pengujian didapatkan hasil yang terendah pada kompon pabrik dan tertinggi yaitu pada kompon buatan no.3 dengan nilai kekerasan 77. Hasil pengujian kekerasan kompon buatan diatas menunjukkan bahwa semakin besar prosentase penambahan sulfur akan mengakibatkan kompon semakin keras (setyowati, dkk, 2004). Sedangkan yang terjadi pada kompon pabrik kemungkinan penambahan sulfur lebih sedikit dibandingkan dengan kompon buatan.

### Hasil Uji Tarik

Berikut ini yaitu tabel yang memuat hasil dari uji tarik dengan standar ASTM yang telah dilakukan.



Gambar 3. Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon terhadap Nilai Beban Tarik

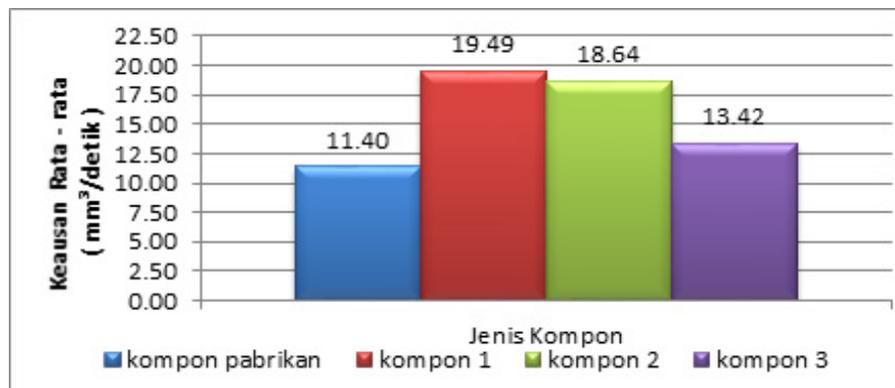
Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap nilai beban tarik didapatkan hasil studi dengan penjabaran sebagai berikut : untuk hasil uji tarik kompon Pabrik didapatkan

beban tarik rata-rata 55,3 kgf atau 542,493 N, rata-rata beban per satuan luas sebesar 18,059 N/mm<sup>2</sup> dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 13 mm dari panjang awal 160 mm. Kompon Buatan no.1 didapat beban tarik rata-rata 41,1 kgf atau 403,191 N, rata-rata beban per satuan luas sebesar 13,448 N/mm<sup>2</sup> dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 6,25 mm dari panjang awal 160 mm. Untuk Kompon Buatan no.2 didapat beban tarik rata-rata 46,9 kgf atau 460,089 N, rata-rata beban per satuan luas sebesar 15,320 N/mm<sup>2</sup> dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 8,75 mm dari panjang awal 160 mm. Sedangkan Kompon Buatan no.3 didapat beban tarik rata-rata 51,0 kgf atau 500,31 N, rata-rata beban per satuan luas sebesar 16,685 N/mm<sup>2</sup> dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 10,75 mm dari panjang awal 160 mm.

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa dari pengujian tarik kompon buatan no.1, 2, 3 dan kompon pabrikan untuk beban tarik rata-rata terkecil pada kompon buatan no.1 dengan 41,1 kgf atau 403,191 N dan tertinggi pada kompon pabrikan dengan beban tarik rata-rata 55,3 kgf atau 542,493 N. Untuk rata-rata beban per satuan luas terkecil pada kompon buatan no.1 sebesar 13,448 N/mm<sup>2</sup> dan yang terbesar pada kompon buatan sebesar 18,059 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk pertambahan panjang rata-rata terkecil pada kompon buatan no.1 sebesar 6,25 mm dan terbesar pada kompon buatan sebesar 13 mm. Penambahan *filler black carbon* secara signifikan dapat meningkatkan sifat *tensil*, hasil didukung penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya “Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/Polypropylene”.

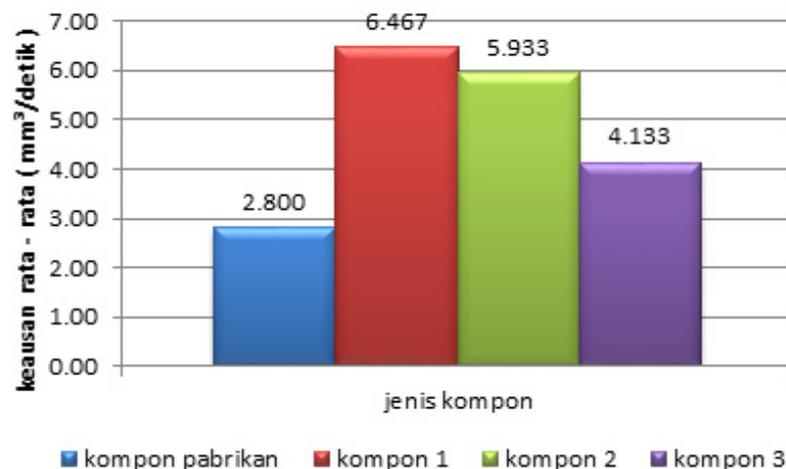
### Hasil Uji Gesekan pada Aspal

Di bawah ini merupakan tabel yang memuat data tingkat keausan produk kompon yang telah dilakukan pengujian gesek pada lintasan aspal dalam kondisi lintasan kering



Gambar 4. Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap tingkat Keausan rata-rata pada kondisi kering

Dalam pengambilan data Pengujian gesek lintasan kering, kompon pabrikan memiliki nilai keausan terendah yaitu 11,40 mm<sup>3</sup>/detik. Pada pengujian yang sama, kompon buatan no.1 tertinggi sebesar 19,49mm<sup>3</sup>/detik dan kompon buatan no.2 memiliki nilai keausan 18,64 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.3 memiliki nilai keausan yang melebihi kompon pabrikan yaitu 13,42 mm<sup>3</sup>/detik.



Gambar 5. Histogram hubungan antara jenis kompon dengan Keausan rata-rata pada kondisi basah

Pada pengujian gesek dimana lintasan dalam keadaan basah sesuai tabel 6 dan gambar 32. histogram tingkat keausan pada lintasan basah, kompon pabrik memiliki nilai keausan yaitu 2,800mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm<sup>3</sup>/detik dan 4,133 mm<sup>3</sup>/detik.

Hasil pengujian gesek pada lintasan kering lebih besar daripada gesekan yang terjadi pada lintasan dalam kondisi basah, hal ini selain dipengaruhi oleh variasi formula kompon juga dipengaruhi oleh suhu lintasan yang lebih rendah ketika lintasan terkena semprotan air. Dalam pengujian dua buah elemen yang digesek kemudian diberi fluida diantara keduanya maka fluida tersebut akan mengakibatkan berkurangnya gaya gesek dan menghambat kenaikan suhu. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan karet menjadi lebih lunak sehingga menjadikannya cepat aus.

Hasil pengujian kekerasan kompon buatan diatas menunjukkan bahwa semakin besar prosentase penambahan sulfur akan mengakibatkan kompon semakin keras (setyowati, dkk, 2004). Sedangkan yang terjadi pada kompon pabrik kemungkinan penambahan sulfur lebih sedikit dibandingkan dengan kompon buatan. Penambahan *filler black carbon* secara signifikan dapat meningkatkan sifat *tensil*, hasil didukung penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya “Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/Polypropylene”.

Kemudian Pada pengujian gesek lintasan Aspal kondisi basah, kompon yang menghasilkan *koefisien grip* paling tinggi yaitu kompon Pabrik dengan nilai *koefisien grip* sebesar 0,576 sedangkan dari ketiga kompon buatan yang paling mendekati yaitu kompon no.3 dengan 0,574. *Koefisien grip* yang terjadi pada lintasan Aspal basah lebih kecil dari pada *koefisien* yang dihasilkan oleh lintasan Aspal yang kering, Hal ini dikarena adanya lapisan air pada kedua sisi yang bergesekan mempengaruhi suhu serta mengurangi daya rekat kompon terhadap lintasan.

## KESIMPULAN

Dari studi yang dilakukan penulis apat menarik kesimpulan, yaitu :

1. Dalam pengambilan data studi penelitian ini, didapatkan hasil bahwa kompon buatan no.1 dengan variasi karbon black 50 phr atau 29,67gr dan sulfur 3 phr atau 1,78 gr

menghasilkan nilai koefisien gesek kompon pabrikan yaitu 0,589 pada lintasan kering dan 0,575 pada lintasan basah. Sedangkan dalam pengujian kekerasan *Shore A* Kompon no.3 memiliki nilai kekerasan *shore A* 77 sedangkan kompon pabrikan hanya memiliki nilai *Shore A* 71. Untuk kekuatan tarik kompon no.3 mempunyai angka 50,95 kgf atau 499,820 N sehingga menghasilkan keausan kecil dibandingkan dengan kompon yang lain.

2. Keausan kompon pabrikan memiliki nilai keausan yaitu 2,800mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm<sup>3</sup>/detik dan 4,133 mm<sup>3</sup>/detik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wikipedia, (2012), diakses dari <http://www.google.com>
- [2] Riyadhi, Adi, 2008, *Vulkanisasi karet*. Diakses tanggal 20 juli 2013 jam 19.15 dari: [http://www.chem-is-try.org/artikel\\_kimia/kimia\\_material/vulkanisasi\\_karet/](http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_material/vulkanisasi_karet/)
- [3] Setyowati, Peni, Rahayu Sutarti, Supriyanto, 2004, *Karakteristik Karet Ebonit Yang Dibuat Dengan Berbagai Variasi Rasio RSS I/ Riklim dari Jumlah Belerang*, Jurnal Majalah Kulit, Karet dan Plastik, Vol 20. Yogyakarta.
- [4] Daroyni Roy, 2008, *Formula One Technology*. Diakses dari: <http://f1-technology.blogspot>.
- [5] Amrani, Said Yul, Ida Zahrina, Baharudi, 2009, *Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfology Komposit Natural Rubber/Polypropilene*, Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol 9. Pekanbaru