

Analisa Kerusakan *Crack* pada *Bushing Rear Suspension*

Ngatiman^{1, a *}, Bakhrul Ulum^{2, b}, Sultoni^{3, c}, Suherman^{4, d} dan Sumadi^{5, e}

¹Perum Buana Asri Blok C1/17 Rt/Rw 05/06 Kelurahan Nanggewer Mekar Cibinong Bogor, Indonesia

²Jalan Ki Bagus Rangin Desa Bojong Kulon Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon, Indonesia,

³Jalan Petemon 4/61 Rt 04 Rw 11 Kelurahan Petemon Kecamatan Sawahan Kota Surabaya. Indonesia

⁴Jalan Sindang Bararanag Bogor Kp Laladon Selagalih Rt 01/08 Kelurahan Ciomas Kecamatan Ciomas Bogor, Indonesia

⁵Jalan Tenggara Ujung No 14 Rt 07 Rw 10 Taman Pagelaran Padasuka Cimoas Bogor, Indonesia

email: ^angatiman06@gmail.com, ^bbakhrululum19@yahoo.co.id, ^csultoni.2011@gmail.com,

^dsuhermanpgs@yahoo.com, ^esumadi1263@gmail.com

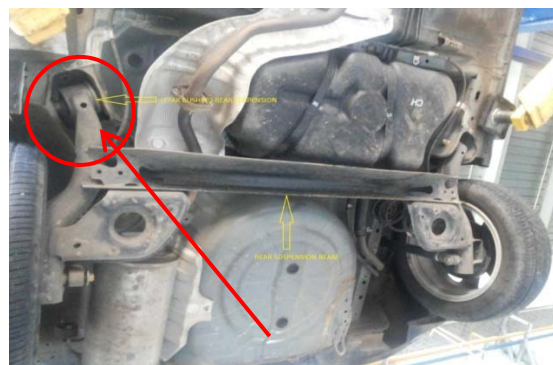
Abstrak

Bushing Rear Suspension merupakan komponen pada sistem suspensi kendaraan yang berfungsi untuk meredam getaran yang diterima oleh kendaraan dan menjaga kestabilan kemudi. Saat pengujian tekan pasca produksi ditemukan cacat berupa *crack* pada karet *bushing rear suspension*, yang mengakibatkan produk-produk yang timbul *crack* tersebut tidak lolos tahap *quality control* "NG". Untuk mengetahui penyebab utama *crack*, diperlukan analisa pada material uji berupa *physical test* berupa *hardness test*, *tensile test*, *elongation break test*, *specific gravity test*, dan *chemical composition test* berupa nitrile .butadine rubber, zink okside, stearic acid, anti oksidan, carbon black, oil, cbs, TMTD and sulfur yang terdiri dari karet dan metal, dan kekuatan rekatan (bonding) antara karet-metal. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi kondisi temperatur pada saat *curing* (proses pemasakan) sewaktu karet dan metal disatukan mengakibatkan munculnya *crack*, dikarenakan penggunaan temperature over sebesar 175°C yang seharusnya sesuai dengan standar yaitu sebesar 155±5° C

Kata kunci: *Bushing Rear Suspension; Crack; Bonding; Curing Temperature; Curing Time*

1. Pendahuluan

Bushing Rear Suspension merupakan komponen pada Sistem Suspensi Kendaraan yang berfungsi untuk meredam getaran yang diterima oleh kendaraan dan menjaga kestabilan pengemudian. Pada jurnal ini membahas tentang temuan *crack* pada *bushing rear suspension* saat proses pengujian. Pada kendaraan roda empat, letak rear *bushing suspension* yakni menggabung menjadi satu dengan rear suspension beam, seperti diperlihatkan pada gambar. *Bushing Rear Suspension* berdimensi tinggi 79,63mm dan mempunyai diameter 70,35mm. Proses produksi *bushing rear suspension* meliputi proses: persiapan bahan, penambahan zat pengikat, proses



Gambar 1. Letak *Bushing Rear Suspension* pada Kendaraan

pengeringan zat pengikat, proses cetakan (molding), proses vulkanisasi, dan proses pengambilan produk dari cetakan. setelah melalui proses manufaktur, produk masuk ke proses finishing, lalu masuk ke proses uji tekan. pada proses uji tekan *crack* ini muncul ketika *bushing rear suspension* di press dengan tekanan 46 BAR selama 1- 2detik. Akibat dari timbulnya *crack* ini produk tidak lolos uji dan produsen mengalami kerugian. Untuk mengetahui permasalahan ini diperlukan analisa terhadap komposisi bahan, dan proses bonding. Faktor penyebab rendahnya kualitas produk dapat disebabkan oleh terjadinya

kesalahan dalam perencanaan, pemilihan material, fabrikasi, assembly atau perakitan. Faktor lain yang juga penting adalah kesalahan dalam metode pemeliharaan [1].

Analisa kerusakan / kegagalan adalah hal yang sangat diperlukan dalam dunia industri terutama peralatan – peralatan yang mempunyai resiko tinggi karena kerusakan yang terjadi akan berdampak pada kerugian ekonomi dan keselamatan manusia [2], [3].

Disamping itu kerusakan – kerusakan peralatan dimasa lalu dapat menjadi suatu pelajaran yang sangat berharga bagi kita, sehingga tidak terulang kembali.

Tujuan penelitian ini adalah:

- Mengetahui penyebab terjadinya *crack*
- Mendapatkan solusi untuk permasalahan *crack* pada *Bushing Rear Suspension*
- Menyempurnakan Standar Operasional Pekerjaan

2. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini adalah :

- Inspeksi lapangan
- Pengukuran dimensi *Bushing Rear Suspension*
- Kajian kelayakan yang meliputi komposisi bahan karet, kekuatan mekanikal metal, dan kekuatan bonding metal dan karet.

3. Metodologi Penelitian

Metodologi pada penelitian ini meliputi inspeksi lapangan, pengujian komposisi bahan, pengujian kekuatan bonding karet dan metal, dan percobaan variasi antara temperatur dan waktu pemasakan. Seperti terlihat pada diagram alir berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

4. Pembahasan



Gambar 3. *close figure crack bushing rear suspension*

Terjadinya *crack* pada *bushing rear suspension*, saat proses pengujian dengan kekuatan tekan 46 BAR, selama 1 – 2 detik. Dari hasil analisa dan observasi terhadap *bushing rear suspension* berupa pengujian properties material dan uji komposisi kimia maka di dapat pengujian sesuai dengan tabel di Bawah ini :

FORMULATION	%
Nitrile Butadine Rubber	75,8
Zink Okside	3,8
Stearic Acid	1,5
Anti Oksidan	1,1
Carbon Black	11,4
Oil	3,8
CBS	1,1
TMTD	0,4
Sulfur	1,1
Sum	100

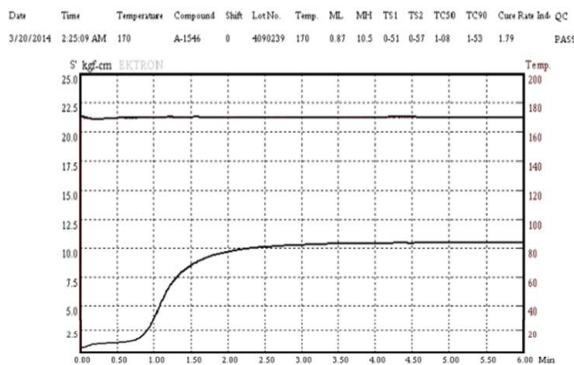
Tabel 1. Data Hasil Uji Komposisi Kimia

- Spesifikasi material metal :
 - Nama material *Hot Rolled Steel Sheet In Coil (SPH440 – 0D)*
 - Dimensi 3,60 X 12008 X C
 - *Mechanical PropertiesnTension test* 470 – 486 MPa
 - *Chemical properties metal:*
 1. *Carbon* 0,08%
 2. *Silicon* 0,05%
 3. *Manganese* 1,5%
 4. *Phosphorus* 0,016%
 5. *Sulfur* 0,014%

Pengujian *compound A-1546* terhadap temperature Dari pengujian laboratorium diperoleh hasil sebagai berikut:

Data Mechanical Properties Test	
Hardness	58 HV
Tensile Strength	420 Kg/cm ²
Elongation Break	459%
Specific Gravity	1.1325 gr/cm ²

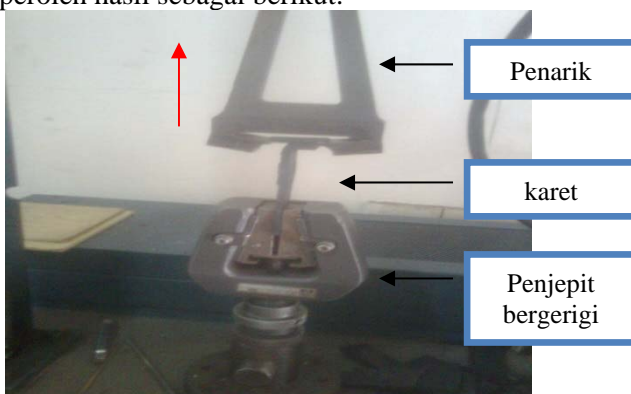
Tabel 2. Data mechanical properties test



Tabel 3. Pengujian *compound* terhadap temperature

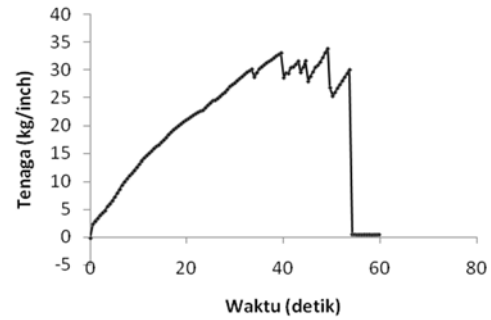
4.1. Pengujian Kekuatan Bondingan Karet dan Metal, dengan cara menarik plat besi (*cover*) yang sudah *bonding* dengan karet, dan karet ditahan menggunakan penjepit bergerigi agar tidak terjadi slip antara penjepit dan karet. Pada pengujian *bonding* di laboratorium dengan temperature $155^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ dan waktu 390 detik (waktu *standart*).

Diperoleh hasil sebagai berikut:



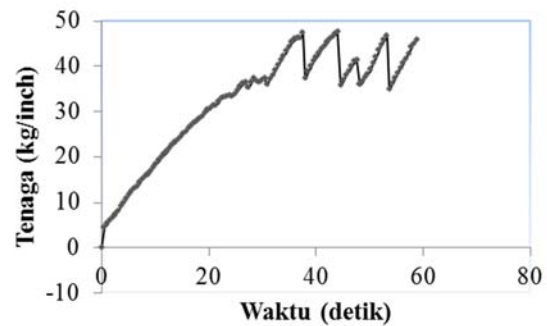
Gambar 4. Uji bonding

Dari hasil pengujian pertama, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 33.12035 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 17.88 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 25.49 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



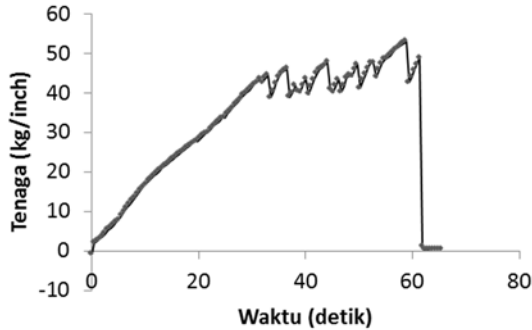
Gambar 5. Pengujian pertama dengan waktu pengujian standar 390 sekon dengan temperature $155 \pm 5^{\circ}\text{C}$

Dari hasil pengujian kedua, diperoleh kekuatan *bonding* maksimum 47.14 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 24.94 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 36.04 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



Gambar 6. Pengujian kedua dengan waktu pengujian standar 390 sekon dengan temperature $155 \pm 5^{\circ}\text{C}$

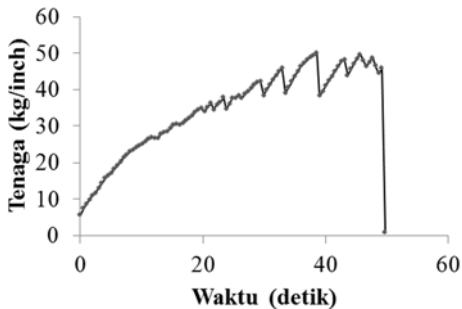
Dari hasil pengujian ketiga, diperoleh kekuatan *bonding* maksimum 47.91 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 25.07 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 36.49 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



Gambar 7. Pengujian ketiga dengan waktu pengujian standar 390 seken dengan temperature 155 ±5°C

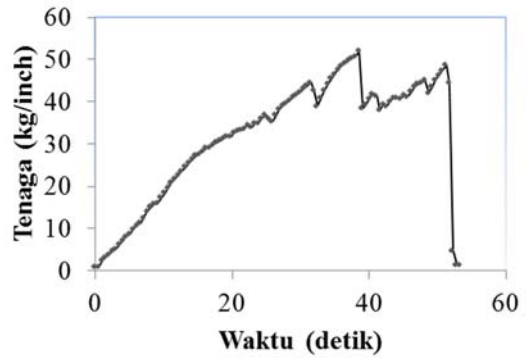
4.2. Pengujian Kekuatan Bondingan Karet dan Metal dengan temperature 155±5°C dan waktu 600 seken. Di laboratorium diperoleh hasil sebagai berikut:

Dari hasil pengujian pertama, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 47.27 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 27.64 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 37.45 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



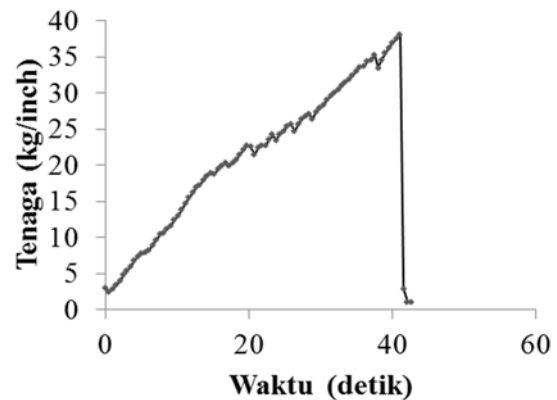
Gambar 8. Pengujian pertama dengan temperature uji 155±5°C dengan waktu 600 seken

Dari hasil pengujian kedua, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 52.01 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 25.46 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 38.73 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



Gambar 9. Pengujian kedua dengan temperature uji 155±5°C dengan waktu 600 seken

Dari hasil pengujian ketiga, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 29.56 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 14.68 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 22.12 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:

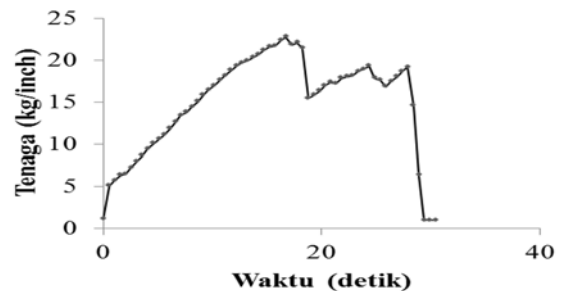


Gambar 10. Pengujian ketiga dengan temperature uji 155±5°C dengan waktu 600 seken

4.3. . Pengujian Kekuatan Bondingan Karet dan Metal dengan temperature 175°C dan waktu 390 seken.

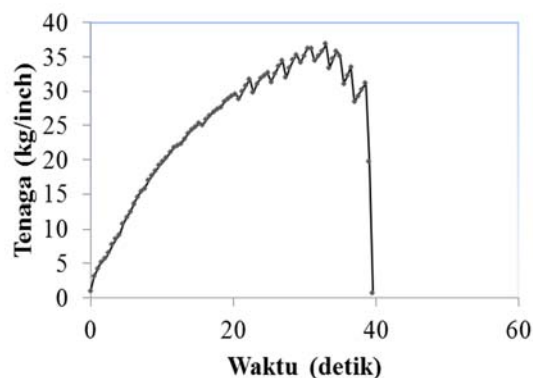
Di laboratorium diperoleh hasil sebagai berikut:

Dari hasil pengujian pertama, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 22.76 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 14.42 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 18.59 kg/inchi², selama 60 seken. seperti pada gambar berikut:



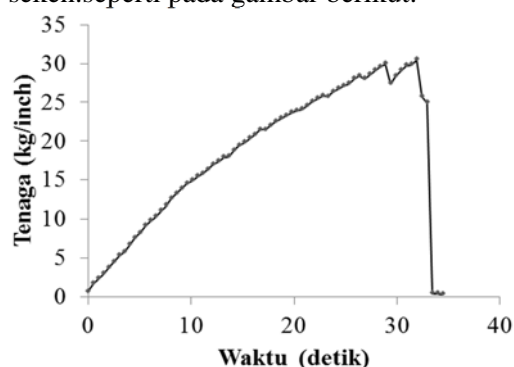
Gambar 11. Pengujian pertama dengan waktu pengujian standar 390 sekon dengan temperature 175°C

Dari hasil pengujian kedua, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 35.33 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 20.32 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 27.83 kg/inchi², selama 60 sekon. seperti pada gambar berikut:



Gambar 12. Pengujian kedua dengan waktu pengujian standar 390 sekon dengan temperature 175°C

Dari hasil pengujian ketiga, diperoleh kekuatan *bonding* maksimal 27.38 kg/inchi², kekuatan *bonding* minimum 13.91 kg/inchi², dan diperoleh nilai rata – rata 20.64 kg/inchi², selama 60 sekon. seperti pada gambar berikut:



Gambar 12. Pengujian ketiga dengan waktu pengujian standar 390 sekon dengan temperature 175°C

5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diperoleh bahwa hasil komposisi bahan *rubber* telah memenuhi standart produksi

- Dari hasil uji *bonding* ditemukan bahwa temperature dan waktu pemasakan yang tidak tepat dapat mempengaruhi kekuatan bonding
- Dari hasil uji *bonding* ditemukan bahwa penyetelan temperature 175°C yang melebihi standart (155±5°C) dapat menurunkan kekuatan *bonding*
- Penyebab terjadinya *crack* pada *Bushing Rear Suspension* karena operator yang kurang memahami standart prosedur, *temperature* dan waktu pemasakan *rubber*
- Pengerjaan proses pemasakan harus sesuai dengan standart temperature 155±5°C dan waktu 390 detik
- Pemberitahuan kepada operator agar dapat melaksanakan Standart Operasional Prosedur yang telah ditetapkan

6. Referensi

- [1]. *ASTM Handbook, "Failure Analysis and prevention"*
- [2]. Badan Standarisasi Nasional 1989, Brosure
- [3] Dick, John S. 2003. *Basic Rubber Testing*. Amerika Serikat : ASTM International
- [4] Mark, James E dan burak Erman. 2011. *Science and Technology of Rubber*. Amerika Serikat: Academic Press