

**PENGARUH *SULFUR* TERHADAP KEKERASAN  
PRODUK (*RUBBER BUSHING*) DENGAN  
PERBEDAAN JUMLAH *SULFUR* 8GRAM, 10GRAM  
DAN 12GRAM**

**NASKAH PUBLIKASI**



Tugas Akhir ini Disusun Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun :**

**ARI SUGIYANTO**

**D 200 060088**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

# **PENGARUH SULFUR TERHADAP KEKERASAN PRODUK (RUBBER BUSHING) DENGAN PERBEDAAN JUMLAH SULFUR 8GRAM, 10GRAM DAN 12GRAM**

**Ari Sugiyanto, Masyrukan, Bibit Sugito**  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A.Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura.  
Email : [o0argie0o@gmail.com](mailto:o0argie0o@gmail.com)

## **ABSTRAKSI**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan sulfur pada kekerasan produk rubber bushing dengan perbedaan komposisi tiap spesimen yaitu 8 gram, 10 gram, dan 12 gram.*

*Karet yang digunakan untuk membuat kompon pembuatan spesimen adalah karet alam jenis RSS dengan komposisi 200 gram yang akan dicampur dengan bahan-bahan aditif lain seperti zinc oxide, accelerator, anti oxidant, stearic acid yang masing-masing dengan komposisi 4 gram. Pencampuran karet kompon dengan bahan-bahan aditif dilakukan dengan alat two roll mixing. Sedangkan untuk pemvulkanisasiannya dilakukan dengan part mold yang dipress pada alat pengepress dan dipanasi dengan pengaturan suhu pemanasan 15menit pertama 100°C, 10menit selanjutnya 120°C, lalu 10menit terakhir 135°C. Pengujian kekerasan menggunakan alat durometer Shore A dengan standart yang digunakan adalah standar SNI 19-1144-1989.*

*Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan maka diperoleh hasil kekerasan yang bervariasi antara ketiga spesimen rubber bushing buatan sendiri. Spesimen dengan komposisi sulfur 8 gram mempunyai kekerasan yang paling kecil yaitu 38 Shore A, spesimen dengan komposisi sulfur 10 gram mempunyai kekerasan 38,7 Shore A, sedangkan spesimen dengan kekerasan paling tinggi adalah spesimen yang ketiga dengan komposisi sulfur 12 gram dan kekerasannya 39,1 Shore A.*

***Kata kunci: Pengaruh Sulfur, Kekerasan karet, Uji kekerasan, Rubber bushing.***

## LEMBAR PENGESAHAN

Artikel Naskah Publikasi berjudul “**Pengaruh Sulfur Terhadap Kekerasan Produk (*Rubber Bushing*) Dengan Perbedaan Jumlah Sulfur 8 gram, 10 gram, dan 12 gram**” telah disetujui Pembimbing dan disahkan Ketua jurusan sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Ari Sugiyanto  
Nim : D200 060 088

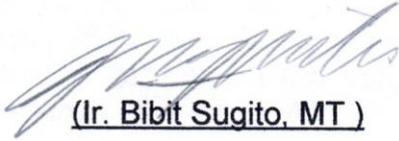
Disetujui pada

Hari : .....  
Tanggal : .....

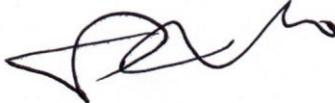
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
(Ir. Masyrukan, MT)

  
(Ir. Bibit Sugito, MT)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan



(Ir. Sartono Putro, MT)

## PENDAHULUAN

Tanaman karet adalah tanaman tropis yang berkembang dengan baik pada zona antara 15° LS dan 15° LU dengan curah hujan tidak kurang dari 2000 mm per tahun. Tanaman ini tumbuh secara optimal pada ketinggian 200 m di atas permukaan laut, suhu pertumbuhan antara 25-35° C dengan suhu optimal 28° C (Setyamidjaja, 1993).

Karet dapat diolah menjadi berbagai bentuk olahan permesinan, salah satu adalah pengolahan karet menjadi *rubber bushing*. *Rubber bushing* merupakan komponen yang berupa karet yang berada pada titik tumpu antara roda dengan lengan pencengkeramnya. *Rubber bushing* berguna untuk meredam getaran pada sambungan antar komponen suspensi dari logam tersebut. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas *rubber bushing* adalah dengan melihat tingkat kekerasannya. Sulfur adalah salah satu bahan aditif pencampur karet kompon dalam pembuatan *rubber bushing* yang berfungsi untuk meningkatkan kekerasan. Semakin banyak kandungan sulfur dalam karet kompon maka *rubber bushing* akan semakin keras pula. (Alfa, A. A. 2001)

Sangat penting untuk mengetahui tingkat kekerasan *rubber bushing*. Dengan mengetahui kekerasan *rubber bushing* kita dapat mengetahui kualitasnya. Untuk mengetahui tingkat kekerasan *rubber bushing* kita dapat melakukan pengujian kekerasan. (Alfa, A. A. 2001)

## DASAR TEORI

Karet adalah polimer hidrokarbon yang terbentuk dari emulsi kesusuan (dikenal sebagai latex) di getah beberapa jenis tumbuhan tetapi dapat juga diproduksi secara sintesis. (Gapkindo, 2001)

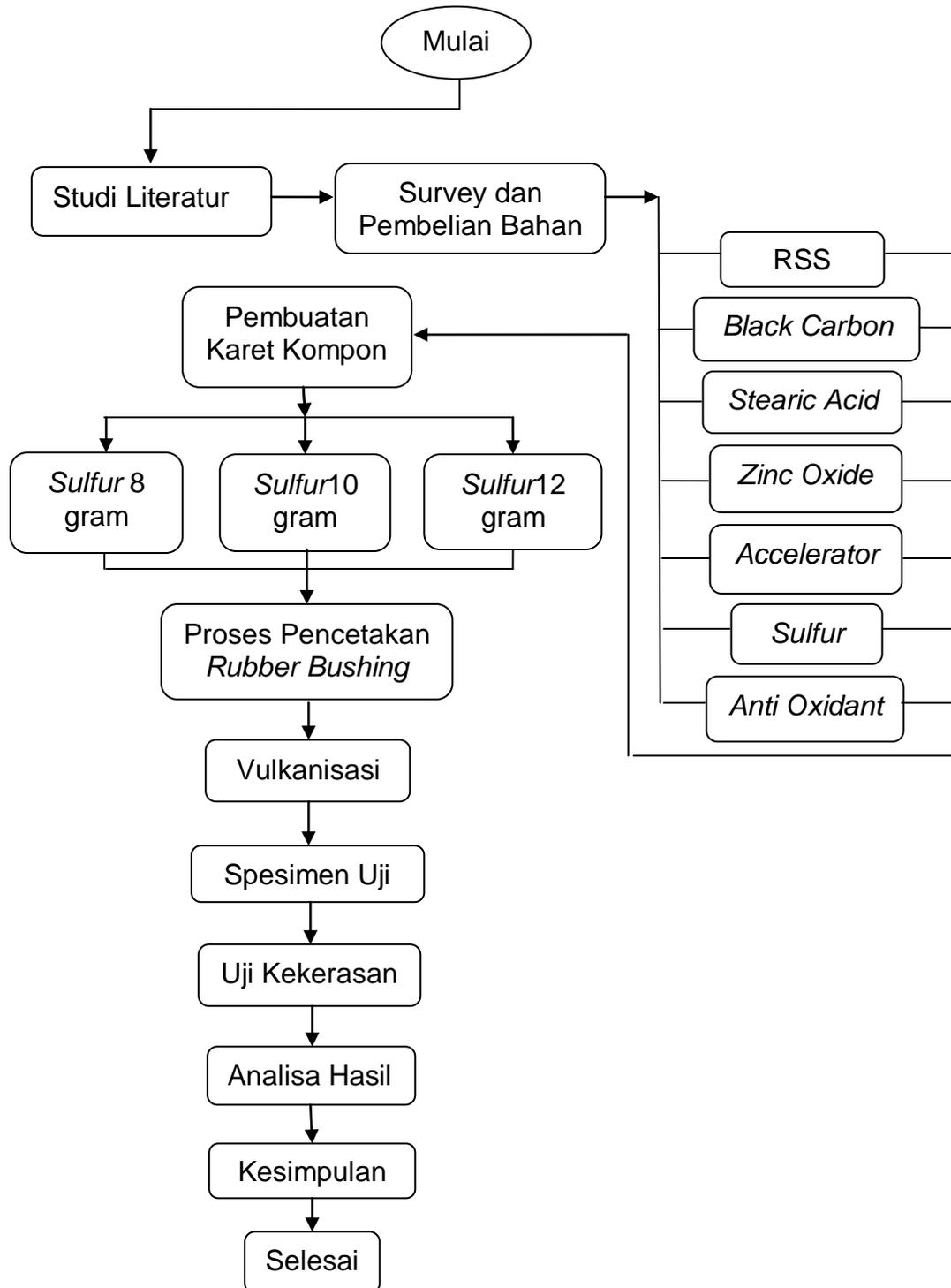
Sumber utama barang dagang dari latex yang digunakan untuk menciptakan karet adalah pohon karet Para. *Hevea brasiliensis*(*Euphorbiaceae*). Ini dikarenakan melukainya akan memberikan respons yang menghasilkan lebih banyak latex lagi. (Gapkindo, 2001)

Pada dasarnya karet bisa berasal dari alam yaitu dari getah pohon karet (atau dikenal dengan istilah latex), maupun produksi manusia (sintesis). Saat pohon karet dilukai, maka getah yang dihasilkan akan jauh lebih banyak. Saat ini Asia menjadi sumber karet alami. Awal mulanya karet hanya hidup di Amerika Selatan, namun sekarang sudah berhasil dikembangkan di Asia Tenggara. Kehadiran karet di Asia Tenggara berkat jasa Henry Wickham. Saat ini negara-negara Asia menghasilkan 93% produksi karet alam, yang terbesar adalah Thailand, diikuti oleh Indonesia dan Malaysia. (Gapkindo, 2001)

Struktur dasar karet alam adalah rantai line unit isoprene ( $C_5H_8$ ) yang berat molekul rata-ratanya tersebar antara 10.000 sampai dengan 400.000. Sifat-sifat mekanik yang baik dari karet alam menyebabkannya dapat digunakan untuk berbagai keperluan umum seperti sol sepatu dan

telapak ban kendaraan. Pada suhu kamar, karet tidak berbentuk kristal padat dan juga tidak berbentuk cairan. (Cook GP, 1956)

## METODE PENELITIAN



**Gambar** Diagram Alir Penelitian

## A. Studi Literatur

Untuk mendapatkan suatu hasil penelitian yang dapat diterima dengan validitas seperti yang diharapkan, maka harus dilakukan persiapan penelitian dengan baik. Salah satunya adalah dengan mempelajari berbagai literatur baik dari buku-buku penunjang penelitian, maupun referensi dari penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan topik penelitian.

## B. Studi Lapangan

Sebelum melakukan penelitian perlu dilakukannya studi lapangan supaya dalam proses penelitiannya nanti tidak kesulitan dalam mencari bahan, tempat penelitian, dan juga tempat pengujian.

## C. Bahan Penelitian

Untuk perhitungan formulasi *compound* kita menggunakan patokan *phr* artinya bahan aditif yang digunakan merupakan per 100 dari berat karet. Misalkan pada formulasi *compound*, RSS dengan *phr* 100 dan *Stearic Acid* dengan *phr* 5 artinya berat *Stearic Acid* yang digunakan adalah  $\frac{5}{100}$  (0,2) dari berat RSS.

Untuk mengetahui berat bahan *compound* yang akan ditimbang kita perlu mengetahui faktor pengali. Sedangkan faktor pengali di dapat dari berat *compound* yang akan dibuat dibagi dengan jumlah seluruh *phr* dari *compound*. Misal pada pembuatan *compound* jumlah

seluruh *phr* adalah 100 sedangkan berat *compound* jadi yang akan kita buat adalah 200 gram maka faktor pengalinya adalah  $200/100$  di dapatkan 2. Jadi dapatdiperhitungkan diatas kita dapatkan faktor pengali 2. Maka RSS yang kita buat adalah  $40 \text{ gram} \times 2 = 80 \text{ gram}$ .

#### **D. Proses Pembuatan Karet Kompon**

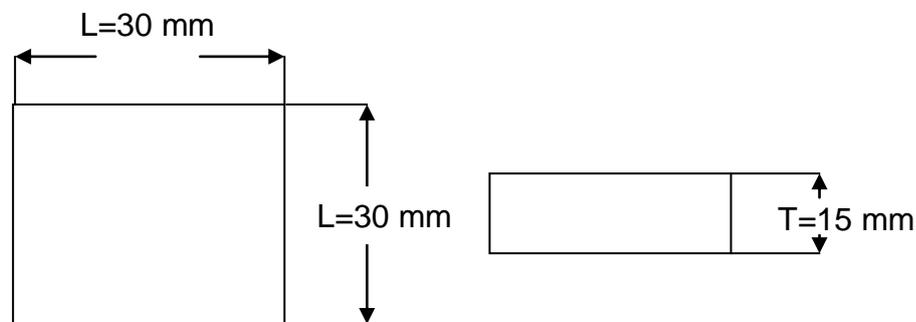
Dalam pembuatan karet kompon kita menggunakan alat/ mesin *Two Roll Mixing*. Mesin *Two Roll Mixing* adalah suatu alat pencampuran yang didalamnya terdapat dua buah *roll* yang berguna untuk mengaduk karet, *sulfur, zinc oxide, stearic acid, accelelator, carbon black dan white oil*, supaya menjadi satu yang dinamakan *compound*. Kemudian di *roll* untuk meratakan *compound* yang terdiri dari dua buah *roll* yang digerakkan dengan motor listrik, kemudian *compound* dimasukkan ke *roll* dan *roll* itu sendiri gunanya untuk meratakan *compound* supaya *compound* itu menjadi tipis dan merata serta semua bahan tercampur.

#### **E. Proses *Press Molding* Pembuatan Spesimen *Rubber Bushing***

Tahap-tahap dalam pembuatan spesimen rubber bushing yang pertama adalah pembersihan *Molding* dengan *Autosol*. Kemudian dilanjutkan proses pemotongan karet kompon kecil-kecil dengan menggunakan agar mudah dipadatkan didalam cetakan. Langkah selanjutnya adalah pemasangan *molding* lalu kita *press* dengan mesin *press* dengan beban 3 ton lalu kita panaskan.

## F. Proses Uji Kekerasan

Sebelum dilakukan pengujian kekerasan maka langkah yang pertama adalah proses pembuatan Spesimen ujinya. Spesimen *Rubber Bushing* dipotong-potong sesuai ukuran dengan standar SNI 19-1144-1989 dengan menggunakan *cutter*.



Dimensi Benda Uji Dengan Standar SNI 19-1144-1989

Dimana :

L : Panjang sisi *specimen* (mm)

T : Tebal *specimen* (mm)

Setelah didapat spesimen uji sesuai standar yang kita gunakan maka kita siap untuk melakukan pengujian kekerasan dengan menggunakan alat Durometer *Shore A*.

## G. Hasil penelitian

Hasil penelitian berisikan data-data hasil penelitian yang telah dilakukan. Yang disusun secara runtut sehingga memudahkan dalam proses pengkajian data-data hasil penelitian tersebut.

## H. Pembahasan

Pembahasan berisi analisa dan pembahasan data-data yang telah didapat dari hasil penelitian dan telah dibandingkan dengan dasar teori.

## I. Kesimpulan

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Uji Kekerasan *Shore A*

No	Spesimen Dengan Kandungan <i>Sulfur</i>	Kekerasan <i>Shore A</i>
1	8 gram	38
2	10 gram	38.7
3	12 gram	39.1

Data pengujian kekerasan dihasilkan dari pengujian yang dilakukan pada masing-masing spesimen dengan menggunakan alat Durometer *Shore A*.

**Tabel** Hasil Pengujian Kekerasan, Uji *Shore A*

### 2. Pembahasan

Pada pengujian kekerasan *specimen rubber bushing* telah menunjukkan perbedaan yang signifikan, pengaruh variasi *sulfur*

memberikan dampak harga kekerasan pada masing-masing *specimen*. Masing-masing bahan mempunyai karakteristik yang dapat mempengaruhi sifat dari *specimen compoundrubber bushing*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan Penelitian

Dari hasil penelitian dan analisa pengujian serta pembahasan data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan:

1. Kekerasan *compound* karet pada *specimen rubber bushing* meningkat, dipengaruhi oleh variasi *sulfur*. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian sebagai berikut:

- a. *Specimen* dengan *Sulfur* 8 gram = 38 Shore A
- b. *Specimen* dengan *Sulfur* 10 gram = 38.7 Shore A
- c. *Specimen* dengan *Sulfur* 12 gram = 39.1 Shore A

Dari hasil penelitian diatas, maka dapat dilihat bahwa adanya penambahan *Sulfur* pada *compound* akan berpengaruh terhadap meningkatnya kekerasan pada *compound*.

2. Pada penelitian *compound rubber bushing* yang mengacu pada standar SNI 19-1144-1989 yang mempunyai persyaratan kekerasan  $60 \pm 10$  Shore A. Dalam penelitian ini *Specimen rubber bushing* dengan komposisi *sulfur* 8 gram yang memiliki kekerasan terendah yaitu 38 Shore A, sedangkan *Specimen rubber bushing* dengan kekerasan tertinggi adalah *Specimen* dengan komposisi *sulfur* 12 gram yaitu 39.1 Shore A. Dari ketiga *Specimen rubber bushing* ini tidak ada yang memenuhi syarat yang telah

distandarkan oleh SNI 19-1144-1989, kekerasan yang dihasilkan masih terlalu rendah.

**b. Saran**

1. Untuk proses pencetakan spesimen hendaknya diperhatikan benar kebersihan cetakan  *mold*  sebelum digunakan mencetak spesimen, agar tidak menemui banyak kegagalan cetak seperti yang peneliti alami. Perhatikan juga suhu saat vulkanisasi karena jika suhu terlalu tinggi akan berdampak pada kerusakan specimen, spesimen terlalu matang akan mengakibatkan karet menggelembung. Sebaliknya suhu terlalu rendah juga tidak baik, spesimen tidak akan matang sempurna. Usahakan suhu maksimal 135°C pada temperatur  *mold* .
2. Dalam proses pembuatan spesimen uji kekerasan usahakan sesuai dengan ukuran yang sudah ada. Potong dengan  *cutter*  dan pukul dengan palu, karena spesimen dari karet susah untuk di gunting.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abednego, J. G. 1990. *Pembuatan Kompon Karet*. Balai Penelitian Teknologi Karet, Bogor.
- Alfa, A. A. 2001. *Kursus Teknologi Barang Jadi Karet Padat*. Bahan Kimia Untuk Kompon Karet. Balai Penelitian Teknologi Karet, Bogor.
- Anonim., *Definisi dan Jenis-jenis Karet beserta Proses Pemvulkanisasiannya*, Perpustakaan Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Anonim., *Karet Alam*. Universitas Sumatera Utara. Sumatera. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31764/4/Chapter%20II.pdf>. Diakses pada 23 mei 2013 pada pukul 21:32 WIB
- Anonim., *Kekuatan Polimer*. Universitas Sumatera Utara. Sumatera. Diakses dari: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/26135/4/Chapter%20II.pdf>. Diakses pada 2 mei 2013 pada pukul 22:06 WIB
- Anonim., *Mengenal Lebih Jauh Teknologi Pembuatan Barang Jadi Karet*. Balai Penelitian Teknologi Karet. Bogor. [www.google.com/mengenal-lebih-jauh-teknologi-pembuatan-barang-jadi-karet.pdf](http://www.google.com/mengenal-lebih-jauh-teknologi-pembuatan-barang-jadi-karet.pdf). Diakses pada 17 mei 2013 pada pukul 19:15 WIB
- Anonim., *Produk Rubber Bushing*. <http://sekar-wangi.co.id/product/rubber-bushing.html>. Diakses pada 17 mei 2013 pada pukul 20:00 WIB

- Anonim., SNI 06-3045-1992. *Bantalan Karet Jembatan*. BSN untuk Panitia Teknis Perumusan 83-01 Industri Karet dan Plastik. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Anonim., *Vulkanisasi Sulfur / Vulkanisasi Belerang*. <http://www.industrikaret.com/vulkanisasi-belerang>. Diakses pada 2 juni 2013 pada pukul 16:04
- Arizal, R. 1989. *Latihan Teknologi Barang Jadi Karet*. Bahan Elastomer Untuk Industri. Barang Jadi Karet (Karet Alam dan Karet Sintetis). Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Bogor.
- Barney, J. A. 1973. *Natural Rubber Productions Lectures Notes*. Bogor : Balai penelitian Perkebunan Bogor.
- Cook GP. 1956. *Latex, Natural, and Synthetic*. New York : A Reinhold Pilot Book.
- Gapkindo, 2001. *Informasi Pasar dan Perkembangan Karet Indonesia*. Bulletin Karet. Gabungan Perusahaan Karet Indonesia, 5 (Th XXIII).
- Glathe, M. 1959. *Kemantapan Lateks Hevea*. Majalah Karet, Vol IX, No 1.
- Honggokusumo S. 1978. *Pengetahuan Lateks : Kursus Pengolahan Barang Jadi Karet*. Bogor : Balai Penelitian Perkebunan Bogor.
- Isna Megawati, E., Fibriawati, L. 2011. *Pengujian Terhadap Sifat Fisika Perpanjangan Putus, Bobot Jenis, Ketahanan Kikis Kompon Sol Karet Cetak Dan Ketidakpastiannya*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Robinson HL. 2004. *Polymer in Asphalt*. Rapra Review Reports Volume 15, Number 11, 2004. Tarmac Ltd, UK.
- Setyamidjaja, D. 1993. *Karet Budidaya dan Pengolahan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tim Penulis PT. Rimba Karet. 2009-2010. *Vulcanization – Wikipedia Version*.<http://karetalam.com/article/vulcan>. Diakses pada 17 mei 2013 pada pukul 21:00 WIB