

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Untuk pengujian tarik pada bahan karet, perlu diketahui beberapa hal yang akan ditemukan ketika pengujian berlangsung seperti material dari spesimen yang akan dijadikan objek uji yaitu karet. Selanjutnya perlu diketahui juga apa itu pengujian tarik. Standar yang dipakai untuk melakukan pengujian yaitu ASTM D412. Pada standar ASTM D412 juga terdapat cara mempersiapkan alat dan bahan, bagaimana bentuk spesimen uji yang harus digunakan serta ukurannya. Ada pula prosedur pengujian yang harus dilakukan terkait kecepatan dan parameter-parameter lain. Pada akhirnya, akan diketahui cara mengolah data mentah menjadi data yang siap disajikan.

#### **2.1 Karet**



Gambar 2.1 Karet Lembaran

Sumber : <https://blog.indonetwork.co.id/karet-rubber-sheet/> (2025)

*Rubber*, atau yang biasa dikenal dengan karet, adalah suatu material yang elastis

dan lentur yang berasal dari getah pohon karet (*Hevea brasiliensis*) atau bisa juga melalui proses sintesis di laboratorium. Bahan ini memiliki sifat khas yang memungkinkannya untuk meregang saat ditarik dan kembali ke bentuk semula setelah bebas dari tekanan. Sifat elastis namun kuat tersebutlah yang membuatnya menjadi salah satu material yang dibutuhkan pada banyak industri.

Terdapat 2 jenis karet yang digunakan terutama dalam dunia industri yaitu karet alam dan karet sintesis. Dua jenis karet ini memiliki perbedaan karakteristik, fungsi atau aplikasi, dan kelebihan yang berbeda.

### **2.1.1 Jenis Karet**

Terdapat dua jenis utama karet yang digunakan secara luas yaitu karet alam dan karet sintesis. Kedua jenis karet ini memiliki karakteristik, kelebihan, dan aplikasi yang berbeda Namun, sama-sama penting dalam memenuhi berbagai kebutuhan industri.

#### **Karet Alam**

Karet alam adalah bahan elastomer yang diperoleh dari sumber daya alam terbarukan. Jenis karet ini telah digunakan selama berabad-abad dan terus menjadi pilihan utama untuk berbagai aplikasi karena sifat-sifat uniknya. Karet alam berasal dari getah pohon *Hevea brasiliensis*, yang banyak ditanam di negara-negara tropis, terutama di Asia Tenggara seperti Indonesia, Thailand, dan Vietnam. Proses produksinya dimulai dengan penyadapan getah dari pohon karet, yang kemudian diolah melalui serangkaian tahapan untuk menghasilkan karet padat. (Hashina, 2021)

Karet alam memiliki peran penting dalam berbagai industri. Dalam industri otomotif, karet alam digunakan untuk pembuatan ban, selang, dan seal karena elastisitas dan kekuatan tariknya yang tinggi. Sektor medis memanfaatkan karet alam

untuk produksi sarung tangan dan kateter, berkat sifatnya yang aman dan mudah diolah.

### Karet Sintetis

Karet sintetis merupakan bahan elastomer yang diproduksi secara artifisial untuk memenuhi kebutuhan spesifik yang tidak dapat dipenuhi oleh karet alam. Pengembangan Karet sintetis dimulai pada awal abad ke-20 dan terus berkembang hingga saat ini. Karet sintetis diproduksi melalui proses polimerisasi dengan bahan baku seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Proses produksinya melibatkan polimerisasi emulsi atau larutan, yang memungkinkan pembuatan berbagai jenis karet dengan sifat yang beragam sesuai kebutuhan spesifik. Karakteristik karet sintetis dapat sangat bervariasi tergantung pada jenis dan komposisinya. (Hashina, 2021)

Karet sintetis digunakan secara luas dalam berbagai industri berkat sifatnya yang dapat disesuaikan. Dalam industri otomotif, karet sintetis dipilih untuk pembuatan komponen tahan panas dan bahan bakar, memberikan daya tahan yang dibutuhkan dalam kondisi ekstrem seperti rubber gasket dan insert coupling. Industri konstruksi memanfaatkannya sebagai bahan isolasi dan sealant, memastikan perlindungan dan efisiensi energi dalam bangunan. Selain itu, sektor pakaian menggunakan karet sintetis untuk produk tahan air seperti jas hujan dan wetsuit, menawarkan perlindungan yang andal terhadap cuaca. Di industri elektronik, karet sintetis dimanfaatkan untuk isolasi kabel dan komponen tahan panas, menjamin keamanan dan kinerja perangkat elektronik. (Industry News, 2024)

### 2.1.2 Sifat-sifat Karet

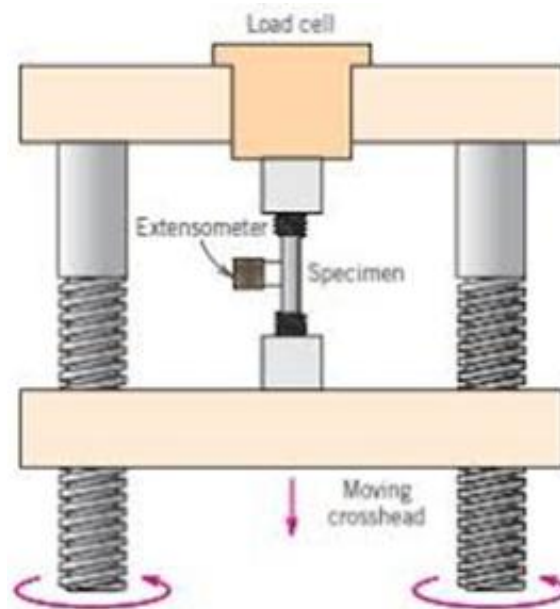
Karet memiliki beberapa sifat-sifat yang membedakan karet dengan material lain.

Berikut ini beberapa sifat bahan karet secara umum, yaitu:

1. Kuat
2. Lentur atau elastis
3. Tidak tahan api
4. Isolator listrik
5. Isolator panas
6. Tidak tembus air

(Sholeh, 2021)

### 2.2 Uji Tarik



Gambar 2.2 Uji Tarik

Sumber : <https://pttensor.com/2022/03/22/uji-tarik-pada-logam/> (2025)

Uji tarik atau *tensile test*, adalah sebuah metode pengujian yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan atau material dengan beban gaya yang sesumbu. Pengujian tarik adalah salah satu teknik pengujian mekanis yang paling umum dan digunakan untuk mengetahui seberapa kuat suatu material dan seberapa banyak material tersebut dapat diregangkan sebelum putus.

Dalam uji tarik, bahan yang diuji akan ditarik oleh Universal Testing Machine (UTM) hingga putus. Saat bahan putus, UTM akan menampilkan nilai atau data kekuatan material tersebut. Sifat yang diukur secara langsung saat melakukan uji tarik adalah kekuatan tarik maksimal, elongasi maksimum, dan kekuatan luluh.

Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Kekuatan tarik merupakan pengukuran utama yang digunakan oleh para peneliti, teknisi, dan departemen pengendalian mutu untuk mengevaluasi sifat mekanis suatu material, produk, atau komponen. (Yulianto, 2006)

### **2.2.1 Kuat Tarik**

Kuat tarik adalah tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh suatu bahan ketika mengalami pembebanan. Kuat tarik dapat diperoleh dari pembagian beban maksimum ketika pengujian dibagi dengan luas penampang sampel yang diuji.

### **2.2.2 Kuat Luluh**

Kekuatan luluh merupakan titik yang menunjukkan perubahan dari deformasi elastis ke deformasi plastis atau nilai tegangan terendah dimana material mulai mengalami deformasi plastis. Kuat luluh dapat diperoleh dari pembagian antara beban

luluh dibagi dengan luas pempang sampel yang diuji. Untuk mencari titik luluh dapat digunakan dengan metode offset sebesar 0,002.

### **2.2.3 Perpanjangan**

Perpanjangan adalah persentase yang dapat diartikan menjadi seberapa panjang deformasi yang terjadi pada sampel saat pengujian hingga patah atau putus. Untuk mencari persentase perpanjangan pada suatu sampel yang diuji tarik menggunakan kalkulasi selisih antara panjang akhir sampel terhadap panjang awal sampel dibagi panjang awal sampel kemudian dikalikan 100%. Hal ini akan menentukan apakah material yang diuji getas atau ulet.

### **2.2.4 Modulus Elastis**

Modulus elastis adalah ukuran ketahanan bahan terhadap deformasi elastis. Modulus elastis dapat ditentukan dengan pembagian antara tegangan dibagi regangan.

## **2.3 Standar ASTM D412**



Gambar 2.3 Logo ASTM

Sumber : <https://deltausahateknik.com/astm-international/> (2025)

Metode pengujian ini mencakup prosedur yang digunakan untuk mengevaluasi sifat tarik karet termoset yang divulkanisasi dan elastomer termoplastik. Metode ini tidak berlaku untuk ebonit dan bahan keras serupa yang memiliki elongasi rendah. (International, 2006)

ASTM D412 mengukur elastisitas material saat berada di bawah regangan tarik, serta perilakunya setelah pengujian saat material tidak lagi diberi tekanan. ASTM D412 dilakukan pada mesin uji universal (juga disebut mesin uji tarik) dengan kecepatan  $500 \pm 50$  mm/menit hingga spesimen rusak. (International, 2006)

Meskipun ASTM D412 mengukur banyak sifat tarik yang berbeda, berikut ini adalah yang paling umum:

1. Kekuatan tarik adalah tegangan tarik maksimum yang digunakan untuk meregangkan spesimen hingga putus.
2. Kekuatan luluh atau tegangan luluh adalah sifat material dan merupakan tegangan yang sesuai dengan titik luluh di mana material mulai mengalami deformasi plastis.
3. Perpanjangan maksimum adalah perpanjangan di mana putusnya terjadi akibat penerapan tegangan tarik yang terus-menerus.

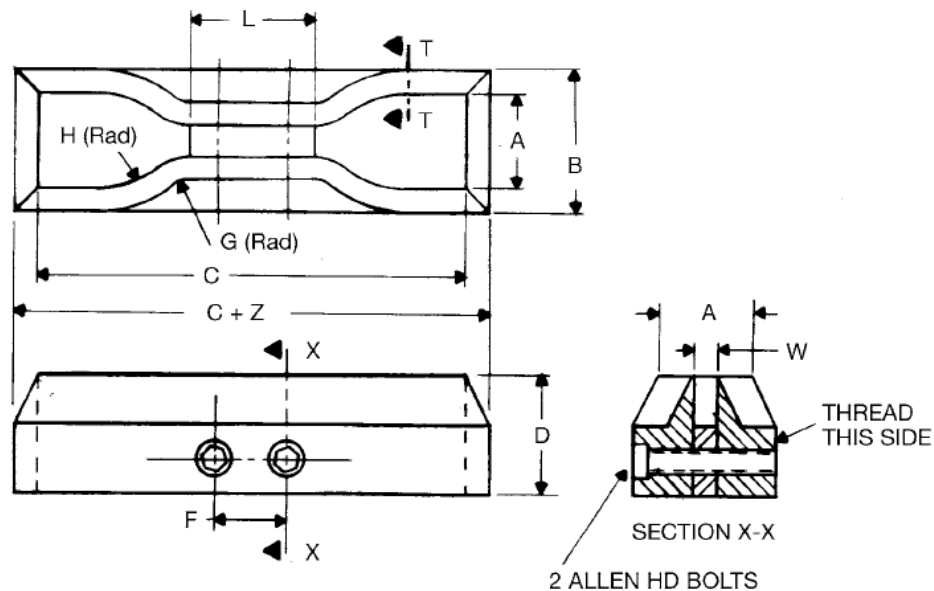
#### **2.4 Kecepatan Uji Pada Uji Tarik Sesuai Standar ASTM D412**

Uji tarik harus dilakukan pada mesin yang digerakkan dengan kecepatan yang seragam pada kecepatan 500 mm/min, dan pada jarak cengkeraman sekurang-kurangnya 750 mm. Untuk bahan yang mempunyai elongasi pada titik luluh di bawah 20% ketika diuji pada kecepatan 500 mm/min, kecepatan uji harus dikurangi menjadi

50 mm/min. Jika bahan masih mempunyai elongasi pada titik luluh di bawah 20%, kecepatan uji harus dikurangi menjadi 5 mm/min. Kecepatan uji yang sebenarnya digunakan harus dicantumkan pada laporan. (International, 2006)

## 2.5 Ukuran Spesimen Uji Sesuai Standar ASTM D412

Pada pengujian tarik ada ketentuan tentang bentuk dan ukuran spesimen yang digunakan pada pengujian tarik pada karet, sesuai dengan ASTM D412 spesimen yang digunakan adalah specimen berbentuk *dumbbell* seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.4 Dies Standar Pemotong Spesimen *Dumbbell*

Sumber : ASTM D412-06 (2025)