**“MENENTUKAN MODULUS ELASTISITAS DARI SUATU BATANG LOGAM**

**DENGAN CARA PELENGKUNGAN”**

**NAUFAL FANSURI, FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

**LABORATORIUM FISIKA DASAR, 2012**

**Abstrak**

Sifat elastis atau elastisitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali kebentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan. Jika gaya yang diberikan pada benda-benda lebih kecil dari batas elastisnya, benda akan kembali kebentuk semula jika gaya dihilangkan. Tetapi jika gaya yang diberikan melampaui batas elastisitas, benda tak akan kembali kebentuk semula, melainkan secara permanen berubah bentuk.

Modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan dan regangan dari suatu benda. Modulus elastisitas disebut juga “Modulus Young”. Ada tiga jenis tegangan yang dikenal, yaitu tegangan tarik, tegangan tekan, dan tegangan geser. Contoh lain tegangan tekan adalah pelengkungan batang logam, besarnya pelengkungan pada batang logam bergantung pada gaya yang mempengaruhi dimensi (panjang, lebar, dan ketebalan) dan elastisitas batang tersebut.

**Abstract**

Elastic properties or elasticity is the ability of an object to return to original shape immediately after the external force given to it was removed. Most objects are elastic up to a certain style that amount, called the elastic limit. If the style is done/given to the objects is smaller than it’s elastic limit, the object will return to its original shape when the force is removed. But if the force applied exceeds the elastic limit, the object no return to originally shape, but is permanently change shape.

Modulus elasticity is equal stress and strain from the object. Modulus elasticity called is “Modulus Young”. There are three types of stress are known, namely tensile, compressive stress and shear stress. Another examples is the compressive stress bending metal rod, the magnitude of bending the metal rod that influence depends on the force, dimensions (length, width, and thickness) and elasticity if the rod.

*Kata Kunci: Elastisitas, tegangan tarik, tegangan tekan, tegangan geser.*

**PENDAHULUAN**

Modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan dan regangan dari suatu benda. Modulus elastisitas dilambangkan dengan E dan memiliki satuan Nm-2. Modulus elastisitas disebut juga dengan “Modulus Young”.

Menurut hukum Hooke, gaya yang bekerja pada sebuah batang akan mengakibatkan perubahan panjang atau pelengkungan pada batang tersebut selama dalam batas elastisitasnya, perbandingan antara tegangan (stress) terhadap regangan (strain) yang diakibatkannya selalu konstan.

Besarnya pelengkungan pada batang bergantung pada besarnya gaya yang bekerja, ukuran batang dan elastisitas dari batang tersebut. Sifat elastisitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali kebentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan.

Sedangkan benda yang tidak lepas elastisitas adalah benda yang tidak kembali kebentuk awalnya saat gaya dilepaskan, misalnya saja pada tanah liat, bentuknya akan berubah, tetapi saat gaya dilepaskan dari benda, tanah liat tidak akan kembali kebentuk semula.

Tegangan didefinisikan sebagai hasil bagi antara gaya tarik F yang dialami kawat dengan luas penampangnya (A) atau bisa juga didefinisikan sebagai hasil bagi antara gaya tarik F yang dialami kawat dengan luas penampang (A) atau bisa juga didefinisikan sebagai hasil gaya per satuan luas. Tegangan merupakan sebuah besaran scalar dan memiliki satuan N/m-2 atau pascal (Pa).

Regangan didefinisikan sebagai hasil bagi antara pertambahan panjang (∆L) dengan panjang awal (L0) adalah besaran yang sama, maka regangan e tidak memiliki satuan atau dimensi. Kebanyakan benda adalah elastis sampai ke suatu gaya yang tertentu besarnya, dinamakan batas elastis. Jika gaya yang dikerjakan/diberikan pada benda lebih kecil dari batas elastisnya, benda akan kembali kebentuk semula jika gaya dihilangkan. Tetapi jika gaya yang diberikan melampaui batas elastisitas benda tak akan kembali kebentuk semula, melaikan secara permanen berubah bentuk.

Perbandingan antara tegangan dan regangan adalah konstan. Konstanta inilah yang disebut sebagai modulus elastisitas atau modulus young. Dengan demikian modulus elastisitas suatu bahan (E) didefinisikan sebagai perbandingan antara tegangan dan regangan yang dialami bahan. Ada tiga jenis tegangan yang dikenal yaitu tegangan tarik, tegangan tekan, dan tegangan geser.

Pada tegangan tekan, kedua ujung benda akan mendapatkan gaya yang sama besar dan berlawan arah. Tapi, walau pemberian gaya dilakukan di ujung-ujung benda, seluruh benda akan mengalami peregangan karena tegangan yang diberikan tersebut. Contoh lain tegangan tekan adalah pelengkungan batang logam, besarnya pelengkungan pada batang logam bergantung pada gaya yang mempengaruhi dimensi (panjanf, lebar, dan ketebalan) dan elastisitas batang tersebut.

Gambar 1: B

*F*

Gambar 2:

 B

*F*

B = m.g

Dimana simpangan pelengkungan batang dinyatakan dengan F. Jarak dari tumpuan ke tumpuan dinyatakan dengan L. Modulus elastisitas dinyatakan dengan E.Lebar batang dinyatakan dengan b. Berat beban dinyatakan dengan B, tebal batang h, massa beban m, gravitasi dinyatakan dengan g, sekitar 9,87 m/s2.

Berbeda halnya dengan tegangan tarik, tegangan tekan berlawanan langsung dengan tegangan tarik. Materi yang diberi gaya bukan ditarik, melainkan ditekan sehingga gaya-gaya akan bekerja di dalam benda. Contohnya tiang-tiang Kuil di Yunani.

Tegangan yang ketiga adalah tegangan geser. Benda yang mengalami tegangan geser memiliki gaya-gaya yang sama dan berlawanan arah yang diberikan melintasi sisi-sisi yang berlawanan, misalkan sebuah buku atau batu-batu terpasang kuat dipermukaan meja memberikan gaya yang sama dan berlawanan arah sepanjang permukaan bawah. Walau dimensi benda tidak banyak berubah bentuk. Bila ketiga tegangan tersebut diberikan terlalu besar melebihi kekuatan benda, maka benda tersebut akan patah. Jika ada benda yang bersifat elastis dengan panjang tertentu kemudian ditarik dengan gaya tertentu yang mengakibatkan pertambahan panjang benda tersebut maka berlaku hubungan:

*A*

Dimana A merupakan luas penampang, r jari-jari lingkaran, d diameter lingkaran, L0 panjang mula-mula, dan ∆L pertambahan panjang.

**METEDOLOGI PENELITIAN**

Metedologi Penilaian yang kami gunakan dalam percobaan atau penelitian kali ini adalah melakukan percobaan atau penelitian langsung dalam laboratorium fisika dasar.

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah statip dengan tumpuan serta skala pelenturan, batang-batang logam yang akan diukur elastisitasnya, loupe kait beserta beban pemberat, mistar, jangka sorong, dan mikrometer skrup.

Percobaan ini dimulai dengan mengukur jarak antara dua tumpuan (L), panjang batang (p), lebar batang (*b*) dan tebal batang (*h*). Meletakkan batang di atas kedua tumpuan dan meletakkan kait pada batang (kira-kira ditengah batang). Membaca kedudukan lempeng (bagian atas) pada skala cermin yang ada pada statip. Menambahkan beban masing-masing 5 gr setiap kali penambahan dan mengamati kedudukan bagian atas dari batang pada skala cermin, mengurangi beban masing-masing 5 gr setiap kali pengurangan dan mengamati kedudukan masing-masing bagian atas dari batang pada skala cermin, melakukan langkah-langkah tersebut untuk logam lain.

**HASIL PENELITIAN**

Hasil penelitian yang kami peroleh pada praktikum kali ini adalah:

Suhu sebelum praktikum = 270C

Suhu sesudah praktikum = 270C

1. Pada batang kayu

|  |
| --- |
| **Batang Kayu** |
| Tebal (*h*) | Lebar (*b*) | Panjang (*l*) |
| 4,5x10-3 m | 0,02615 m | 0,7 m |

2. Pada batang stainless steel

|  |
| --- |
| **Batang Stainless Steel** |
| Tebal (*h*) | Lebar (*b*) | Panjang (*l*) |
| 7,5x10-3 m | 0,02835 m | 0,3 m |

Dengan menggunakan persamaan:

*E*

Serta menggunakan persamaan simpangan pelengkungan:

Modulus elastisitas dapat diketahui dengan sebaran simpangan baku (∆*E*):

Hasil pengukuran dapat diamati pada tabel berikut:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Batang** | (cm) | ∆ (cm) | *E* | *∆E* |
| **Kayu** | 0,19 | 0,026 | 8,9x1012 | 144,5x108 |
| **Stainless** | 0,16 | 0,021 | 1,7x1011 | 14,2x108 |

**KESIMPULAN**

Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis, maka pertambahan panjang berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya. Besarnya pelengkungan pada batang logam bergantung pada gaya yang mempengaruhi dimensi (panjang, lebar, dan ketebalan) dan elastisitas batang tersebut. Pengukuran modulus elastisitas memiliki tingkat kesalahan yang besar. Hal ini disebebkan oleh karena pengukuran benda pada orde magnitudo yang besar, sehingga tingkat kesalahan pun akan besar. Dari kedua jenis batang yang kita amati memiliki harga modulus yang berbeda, karena tiap-tiap batang memiliki massa yang berbeda, sehingga harga modulus elastisitasnya pun berbeda.

**SARAN**

Dalam praktikum kali ini, pengamatan kelenturan amat penting untuk diperhatikan. Maka dari itu, mata haruslah lurus mengamati perubahan kelenturan atau keelastisitasan batang. Penambahan dan pengurangan beban harus memiliki massa yang sama.

**DAFTAR PUSTAKA**

Tippler, A Paul.1998. Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1. Jakarta: Erlangga

Modul Praktikum Fisika Dasar 1 Universitas Muhammadiyah Prof.Dr. HAMKA

<http://www.google.com>