**“MENENTUKAN KOEFISIEN MUAI PANJANG LOGAM**

**DENGAN CARA MEMANASINYA”**

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

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

**LABORATORIUM FISIKA DASAR, 2012**

**ABSTRAK**

Pada umumnya ukuran suatu benda akan berubah apabila suhunya berubah. Pada benda-benda berbentuk batang, perubahan ukuran panjang akibat perubahan suhu adalah sangatlah nyata, sedangkan penambahan ukuran  luas penampang dapat diabaikan karena kecilnya. Bila temperatur sebuah benda naik, maka benda biasanya memuai. Perhatikan sebuah batang yang panjangnya L pada temperature T. Bila temperatur beubah ∆T, perubahan panjang ∆L sebanding dengan perubahan ∆T dan panjang mula-mula L0, maka:

*ΔL = Lo.α. Δt atau L = Lo. (1+α. ∆t)*

Dengan α koefisien muai linier

Koefisien muai panajang suatu benda adalah perbandingan antara pertambahan panjang terhadap panjang awal benda persatuan kenaikan suhu. Jika suatu benda padat dipanaskan maka benda tersebut akan memuai kesegala arah, denagn kata lain ukuran panjang bertambahnya ukuran panjang suatu benda karena menerima kalor. Alat untuk membandingkan muai panjang dari berbagai logam adalah Musschenbrock. ketika tiga batang logam yang berbeda jenis (tembaga, almunium, besi) dan sama panjang walaupun panjang dari ketiga logam sama dengan mengalami kenaikan suhu yang sama. tetapi pertambahan panjangnya berbeda.

**ABSTRACT**

In general, the size of an object will change when the temperature changed. In rod shaped objects, changes in length due to temperature change is very real, while the addition of large sizes cross section can be neglected because of small. When the temperature of an object increases, the objects usually expand. Consider a rod of length L at temperature T. When the temperature changed ΔT, the change in length ΔL proportional to the change ΔT and in length at initially L0, then:

*ΔL = Lo.α. Δt or L = Lo. (1+α. ∆t)*

with α the linear expansion coefficient

Expansion coefficient of the length of an object is the ratio between the length of the initial length of object unity temperature rise. If a solid object is heated it will expand to all direction, in other words length increases the length of an object because it receives heat. Tool to compare the long expansion of various metals is *Musschenbrock*. when three distinct types of metal rods (copper, aluminum, iron) and the same length, although the length of the three metals with the same temperature rise. but different length increments.

*Kata Kunci: Pemuaian, temperatur.*

**PENDAHULUAN**

**Pemuaian** terjadi ketika zat dipanaskan (menerima kalor), partikel-partikel zat bergetar lebih cepat sehingga saling menjauh dan benda memuai. Sebaliknya, ketika zat didinginkan (melepas kalor) partikel-partikel zat bergetar lebih lemah sehingga saling mendekati dan benda menyusut.

Peristiwa yang mengikuti penambahan temperatur pada bahan adalah perubahan ukuran dan keadaanya. Keadaan temperatur akan mengakibatkan terjadinya penambahan jarak rata-rata atom bahan. Hal ini mengakibatkan terjadinya pemuaian (ekspensi) pada seluruh padatan tersebut. Perubahan pada dimensi linier disebut sebagai muai linier, jika penambahan temperatur ΔT adalah penambahan panjang ΔT, untuk penambahan temperatur yang kecil, maka pertambahan panjang pada tempertur (lt) akan sebanding dengan perubahan temperatur dengan panjang muai. (Lo).

Pemuaian adalah bertambahnya ukuran suatu benda karena pengaruh perubahan suhu atau bertambahnya ukuran suatu benda karena menerima kalor. Pemuaian terjadi pada 3 zat yaitu pemuaian pada zat padat, pada zat cair, dan pada zat gas. Pemuaian pada zat padat ada 3 jenis yaitu pemuaian panjang (untuk satu demensi), pemuaian luas (dua dimensi) dan pemuaian volume (untuk tiga dimensi). Sedangkan pada zat cair dan zat gas hanya terjadi pemuaian volume saja, khusus pada zat gas biasanya diambil nilai koofisien muai volumenya sama dengan 1/273.

1. **Pemuaian panjang**

adalah bertambahnya ukuran panjang suatu benda karena menerima kalor. Pada pemuaian panjang nilai lebar dan tebal sangat kecil dibandingkan dengan nilai panjang benda tersebut. Sehingga lebar dan tebal dianggap tidak ada. Contoh benda yang hanya mengalami pemuaian panjang saja adalah kawat kecil yang panjang sekali.

Pemuaian panjang suatu benda dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu panjang awal benda, koefisien muai panjang dan besar perubahan suhu. Koefisien muai panjang suatu benda sendiri dipengaruhi oleh jenis benda atau jenis bahan. Secara matematis persamaan yang digunakan untuk menentukan pertambahan panjang benda setelah dipanaskan pada suhu tertentu adalah:

*ΔL = Lo.α. Δt*

Bila ingin menentukan panjang akhir setelah pemanasan maka digunakan persamaan sebagai berikut :

*L = ∆L + Lo*

*L = Lo. (1+α. ∆t)*

Jika ingin mengetahui pertambahan panjang benda padat (logam) akibat kenaikan suhu dimana koefisien muai panjang (α) dapat diketahui dengan rumus :

*Lt = Lo.α. Δt*

Keterangan:

L = panjang akhir (m)

Lo = panjang awal (m)

∆L = pertambahan panjang (m)

Lt = panjang logam pada suhu t (m)

α = koefisien muai panjang (1oC)

Yang perlu diperhatikan adalah didalam rumus tersebut banyak sekali menggunakan lambang sehingga menyulitkan dalam menghapal. Disarankan untuk sering menggunakan rumus tersebut dalam mengerjakan soal dan tidak perlu dihapal.

1. **Pemuaian luas**

Adalah pertambahan ukuran luas suatu benda karena menerima kalor. Pemuaian luas terjadi pada benda yang mempunyai ukuran panjang dan lebar, sedangkan tebalnya sangat kecil dan dianggap tidak ada. Contoh benda yang mempunyai pemuaian luas adalah lempeng besi yang lebar sekali dan tipis. Seperti halnya pada pemuian luas faktor yang mempengaruhi pemuaian luas adalah luas awal, koefisien muai luas, dan perubahan suhu. Karena sebenarnya pemuaian luas itu merupakan pemuian panjang yang ditinjau dari dua dimensi maka koefisien muai luas besarnya sama dengan 2 kali koefisien muai panjang.

Untuk menentukan pertambahan luas dan volume akhir digunakan persamaan sebagai berikut :

∆A = Ao.β.∆t

A = ∆A + Ao

A = Ao (1+β.∆A)

Keterangan:

A = luas akhir (m2)

∆A = pertambahan luas (m2)

Ao = luas awal (m2)

β = koefisien muai luas (1oC)

1. **Pemuaian volume**

Adalah pertambahan ukuran volume suatu benda karena menerima kalor. Pemuaian volume terjadi benda yang mempunyai ukuran panjang, lebar dan tebal. Contoh benda yang mempunyai pemuaian volume adalah kubus, air dan udara. Volume merupakan bentuk lain dari panjang dalam 3 dimensi karena itu untuk menentukan koefisien muai volume sama dengan 3 kali koefisien muai panjang. Sebagaimana yang telah dijelskan diatas bahwa khusus gas koefisien muai volumenya sama dengan 1/273.

Persamaan yang digunakan untuk menentukan pertambahan volume dan volume akhir suatu benda tidak jauh beda pada perumusan sebelum. Hanya saja beda pada lambangnya saja. Perumusannya adalah:

∆V = Vo.γ.∆t

V = ∆V + Vo

V = Vo (1+β.∆V)

Keterangan:

V = volume akhir (m3)

∆V = pertambahan volume (m3)

Vo = volume awal (m3)

γ = koefisien muai volume (1oC)

**METEDOLOGI PENELITIAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Batang** | **Panjang (L)** |
| **L1** | **L2** |
| **Percobaan 1** |  |  |
| 1 | Batang Alumunium | (30 ± 0,05) cm | (30,026 ± 0,05) cm |
| 2 | Batang Besi | (30 ± 0,05) cm | (30,013 ± 0,05) cm |
| 3 | Batang Kuningan | (30 ± 0,05) cm | (30,0174 ± 0,05) cm |

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

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebuah *muschenburg* sebagai alat pengukur koefisien muai panjang, 3 buah batang logam yang masing-masing terdiri dari logam besi, logam aluminium, dan logam kuningan, sebuah thermometer sebagai pengukur suhu, stopwatch untuk menghitung waktu, dan sebuah mistar.
Mula-mula kami mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam praktikum ini, kemudian mengukur panjang batang-batang logam sebelum dipanaskan dan meletakkannya di alat *muschenburg*. Setelah itu menyalakan lampu spirtus dimana pada logam telah ditempelkan thermometer untuk mengontrol suhu sebagai pertambahan panjang ∆L logam, mengamati serta mencatat pergeseran jarum dan suhu pada thermometer. Kami melakukan percobaan ini tiap batang 3 kali. Kemudian mengganti dengan batang logam yang berbeda dan mengikuti langkah-langkah tersebut. Terakhir kami mencatat dan membuat tabel hasil pengamatan.

**HASIL PENELITIAN**

Dari percobaan yang telah kami lakukan, didapatkan hasil:

Suhu sebelum praktikum = 270C

Suhu sesudah praktikum = 270C

|  |  |
| --- | --- |
| **Suhu (T)** | **α** |
| **T1** | **T2** |
|  |  |  |
| (27 ± 0,5) 0C | (100 ± 0,5) 0C | 1,87x10-5   |
| (25 ± 0,5) 0C | (104 ± 0,5) 0C | 5,48x10-6 |
| (25 ± 0,5) 0C | (107 ± 0,5) 0C | 7,16x10-6  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Batang** | **Panjang (L)** |
| **L1** | **L2** |
| **Percobaan 2** |  |  |
| 1 | Batang Alumunium | (30 ± 0,05) cm | (30,039 ± 0,05) cm |
| 2 | Batang Besi | (30 ± 0,05) cm | (30,013 ± 0,05) cm |
| 3 | Batang Kuningan | (30 ± 0,05) cm | (30,0173 ± 0,05) cm |

|  |  |
| --- | --- |
| **Suhu (T)** | **α** |
| **T1** | **T2** |
|  |  |  |
| (24 ± 0,5) 0C | (103 ± 0,5) 0C | 1,64x10-5 |
| (24 ± 0,5) 0C | (106 ± 0,5) 0C | 5,28x10-6 |
| (25 ± 0,5) 0C | (107 ± 0,5) 0C | 6,91x10-6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Batang** | **Panjang (L)** |
| **L1** | **L2** |
| **Percobaan 3** |  |  |
| 1 | Batang Alumunium | (30 ± 0,05) cm | (30,061 ± 0,05) cm |
| 2 | Batang Besi | (30 ± 0,05) cm | (30,026 ± 0,05) cm |
| 3 | Batang Kuningan | (30 ± 0,05) cm | (30,026 ± 0,05) cm |

|  |  |
| --- | --- |
| **Suhu (T)** | **α** |
| **T1** | **T2** |
|  |  |  |
| (25 ± 0,5) 0C | (101 ± 0,5) 0C | 2,67x10-5 |
| (25 ± 0,5) 0C | (102 ± 0,5) 0C | 1,12x10-5 |
| (24 ± 0,5) 0C | (110 ± 0,5) 0C | 1,15x10-5 |

Disini kami menentukan koefisien muai panjang logam dengan menggunakan persamaan:

$$α=\frac{∆L}{L\_{1}.∆T}$$

**KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari percobaan ini adalah:

1. Pertambahan panjang suatu zat secara fisis akan berbanding lurus dengan panjang mula-mula.
2. Pertambahan panjang suatu zat secara fisis akan berbanding lurus dengan perubahan suhu dan Bergantung dari jenis zat.
3. Koefisien muai panjang setiap ulangan berbeda-beda.

**SARAN**

Dengan adanya praktikum fisika dasar tentang koefisien muai panjang sebaiknya pada praktikan untuk lebih sabar dalam mengukur atau mengamati pergeseran jarum pada Musschenbrock agar mendapatkan hasil yang maksimal, praktikan lebih berhati-hati dalam menggunakan