EKSPERIMEN GERAK JATUH BEBAS MENGUNAKAN KELAPA MUDA DAN KELAPA TUA

Mira Ayu Rahmawati

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sebelas Maret

Email : mirarhmw@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Eksperimen gerak jatuh bebas telah dilakukan. Besaran-besaran yang dicari dalam eksperimen gerak jatuh bebas ini adalah waktu tempuh buah kelapa hingga sampai ke tanah, posisi buah kelapa dan kecepatan buah kelapa hingga jatuh ke tanah. Setelah mendapatkan data-data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabel. Dari tabel tersebut dihasilkan grafik kecepatan terhadap waktu dan grafik posisi terhadap waktu. Grafik kecepatan terhadap waktu berbentuk pola linier sesuai dengan karakteristik dari gerak parabola. Grafik posisi terhadap waktu menunjukkan bentuk parabola sesuai dengan karakteristik dari gerak parabola.

Kata kunci : gerak jatuh bebas, kecepatan, posisi, waktu, buah kelapa

ABSTRACT

Free fall experiments have been carried out. The quantities that are sought in this free fall motion experiment are the time taken by the coconut to reach the ground, position of the coconut fruit and the speed at which the coconut falls to the ground. After obtaining the data, then entered into the table. From this table, a graph of velocity against time is generated and graph of position against time is generated. The graph of velocity against time has formed a linear pattern as is the characteristic of parabolic motion. The graph of position against time has formed a parabolic pattern as is the characteristic of parabolic motion.

Keywords: free fall motion, speed, position, time, coconut fruit

PENDAHULUAN

Belajar sambil bermain adalah slogan untuk mengubah pendapat belajar sebagai beban menjadi aktivitas yang menyenangkan. Eksperimen gerak jatuh bebas ini dilakukan dengan bahan buah kelapa tua dan kelapa muda untuk mencari perbandingan apakah massa benda akan mempengaruhi hasil dari eksperimen gerak jatuh bebas tersebut dan juga agar memudahkan pengamatan pada saat eksperimen dilakukan dan eksperimen menjadi menyenangkan. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui besaran posisi buah kelapa terhadap waktu dan kecepatan buah kelapa jatuh terhadap waktu. Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan untuk buah kelapa sampai di tanah. Posisi buah kelapa diberi simbol y . Percepatan yang dialami benda jatuh bebas disebut percepatan yang disebabkan oleh gravitasi serta diberi simbol g . waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke tanah diberi simbol t dan kecepatan buah kelapa memiliki simbol v .

Jarak yang ditempuh oleh benda untuk mencapai permukaan tanah selama selang waktu t detik dengan mendapat pengaruh percepatan gravitasi sebesar g (asumsikan $g = 10 \text{ m/s}^2$) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

Panjang lintasan dilambangkan dengan y , kecepatan awal saat benda jatuh dilambangkan dengan v_0 , percepatan gravitasi dilambangkan dengan huruf g dan waktu yang dibutuhkan oleh benda hingga jatuh ke tanah dilambangkan dengan t . Pada konsep gerak jatuh bebas nilai v_0 adalah 0, sehingga persamaannya menjadi :

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

Percobaan gerak jatuh bebas ini bertujuan untuk menentukan nilai kecepatan benda terhadap waktu, posisi terhadap waktu, serta mencari tahu apakah massa benda akan mempengaruhi hasil akhir dari eksperimen gerak jatuh

bebas yang dilakukan ini. Pengambilan data berupa waktu jatuh benda masih secara manual, maka tingkat kesalahan dalam pengambilan data masih cukup besar. Untuk itu perlu dipikirkan cara agar kesalahan data dapat di minimalisir.

METODE PENELITIAN

Penelitian dengan bentuk eksperimen ini dilakukan secara langsung di tempat terbuka. Bahan dan alat yang digunakan dalam eksperimen ini adalah buah kelapa tua dan buah kelapa muda, stopwatch, pena, buku dan laptop.

Buah kelapa muda dan buah kelapa tua akan dijatuhkan dari ketinggian tertentu dan akan diulangi beberapa kali dengan ketinggian yang berbeda. Stopwatch akan digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan oleh buah kelapa untuk sampai ke tanah. Data yang telah didapat kemudian ditulis dan akan diolah menjadi grafik menggunakan Microsoft Excel. Eksperimen yang telah dilakukan akan menunjukkan pengaruh massa terhadap eksperimen gerak jatuh bebas yang dilakukan.

Aktivitas dalam eksperimen ditunjukkan oleh tabel.

Tabel 1. Aktivitas dalam eksperimen

Kronologi	Kegiatan
Sebelum eksperimen	Membaca topik mengenai eksperimen yang akan dilakukan
Saat eksperimen	Melakukan eksperimen, mengolah data dan membuat grafik
Setelah eksperimen	Menyusun kesimpulan

Adapun tahapan eksperimen yang dilakukan tertera pada gambar 1.

Gambar 1. Bagan tahapan eksperimen

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada eksperimen gerak jatuh bebas, satu orang memegang buah kelapa yang nantinya akan dijatuhkan pada ketinggian tertentu. Satu orang lainnya memegang stopwatch dan menulis hasil dari eksperimen tersebut. Satu orang lainnya, mengolah data yang sudah didapat, menggunakan Microsoft Excel. Eksperimen yang telah dilakukan menghasilkan data untuk kedua buah kelapa, baik kelapa muda maupun kelapa tua yaitu berupa waktu jatuh bebas buah kelapa dengan variasi ketinggian 0 cm, 5 cm, 20 cm, 45 cm, 80 cm, 125 cm, dan 180 cm. Berdasarkan data yang diperoleh kecepatan buah kelapa pada ketinggian 0 cm adalah 0 m/s, 5 cm adalah 1 m/s, 20 cm adalah 2 m/s, 45 cm adalah 3 m/s, 80 cm adalah 4 m/s, 125 cm adalah 5 m/s, dan 180 cm adalah 6 m/s. Berdasarkan data yang diperoleh, waktu tempuh dari buah kelapa dijatuhkan hingga menyentuh tanah adalah 0 sekon, 0.1 sekon, 0.2 sekon, 0.3 sekon, 0.4 sekon, 0.5 sekon, dan 0.6 sekon.

Selengkapnya hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data

Kelapa Muda

t (s)	Posisi, y (m)	Kecepatan, v (m/s)
0.6	1.80	6
0.5	1.25	5
0.4	0.80	4
0.3	0.45	3
0.2	0.20	2
0.1	0.05	1
0.0	0.00	0

Kelapa Tua

t (s)	Posisi, y (m)	Kecepatan, v (m/s)
0.6	1.80	6
0.5	1.25	5
0.4	0.80	4
0.3	0.45	3
0.2	0.20	2
0.1	0.05	1
0.0	0.00	0

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat di buat grafik posisi dan kecepatan sebagai fungsi waktu.

Posisi buah kelapa $y(t)$

Kelapa Muda

Kelapa Tua

Gambar 3. Grafik hubungan antara posisi buah kelapa terhadap waktu

Gambar 3 menunjukkan posisi berbentuk menyerupai parabola sebagaimana bentuk persamaan kuadrat. Oleh karena itu, posisi sebagai fungsi waktu merupakan fungsi kuadrat sebagaimana persamaan posisi pada gerak jatuh bebas yaitu

$$y(t) = -gt^2 + y_0$$

Posisi benda dilambangkan dengan simbol y , percepatan gravitasi dilambangkan dengan simbol g , dan posisi benda mula-mula dilambangkan dengan simbol y_0 . (Purwanto,2007).

Kecepatan buah kelapa $v(t)$

Kelapa Muda

Gambar 4. Grafik hubungan kecepatan buah kelapa terhadap waktu

Pada gambar 4 dapat kita ketahui bahwa kecepatan sebagai fungsi waktu yang berbentuk linier sebagaimana fungsi kecepatan pada gerak jatuh bebas yaitu

$$v(t) = -gt$$

kecepatan benda dilambangkan dengan simbol v . (Purwanto, 2007)

Penelitian dengan eksperimen gerak jatuh bebas dengan bahan buah kelapa telah mendapatkan data yang ingin dicari, yaitu posisi terhadap waktu dan kecepatan terhadap waktu.

KESIMPULAN

1. Hasil eksperimen pada percobaan gerak jatuh bebas bekerja dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil data yang baik, dan hasil grafik yang benar sesuai dengan teori yang ada. Grafik posisi terhadap waktu berbentuk parabola dan grafik kecepatan terhadap waktu berbentuk linier.
2. Nilai kecepatan buah kelapa muda dan buah kelapa tua pada ketinggian 0 cm adalah 0 m/s, 5 cm adalah 1 m/s, 20 cm adalah 2 m/s, 45 cm adalah 3 m/s, 80 cm adalah 4 m/s, 125 cm adalah 5 m/s, dan 180 cm adalah 6 m/s. Berdasarkan data yang diperoleh, waktu tempuh dari buah kelapa dijatuhkan hingga menyentuh tanah adalah 0 sekon, 0.1 sekon, 0.2 sekon, 0.3 sekon, 0.4 sekon, 0.5 sekon, dan 0.6 sekon.
3. Massa benda tidak mempengaruhi hasil eksperimen gerak jatuh bebas. Kecepatan benda saat jatuh bebas tidak dipengaruhi oleh massa benda, tetapi dipengaruhi oleh gravitasi.

REFERENSI

- Purwanto B, 2007. *Fisika Dasar 2 Teori dan Implementasinya untuk Kelas IX*.
Solo : PT Tiga Serangkai.
- Ristanto, S., 2012, “Eksperimen Gerak Jatuh Bebas Berbasis Perekaman Video di
MA Wahid Hasyim”. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika. ISSN:
2086-2407, Vol. 3 No. 1, April 2012
- Ekasari, D., Suyatna, A., Sesunan, F., 2013, “Pengembangan Alat Gerak Jatuh
Bebas Sebagai Media Pembelajaran Konsep Gerak Jatuh Bebas”. Jurnal
Pembelajaran Fisika, Vol. 1 No. 4, 2013.
- Rosdianto, H., 2017, “Penentuan Percepatan Gravitasi Pada Percobaan Gerak
Jatuh Bebas Dengan Memanfaatkan Rangkaian Relai”. Jurnal Fisika dan
Aplikasinya. e-ISSN : 2541-3392, Vol. 2 No. 2, Agustus 2017