

Studi Literature: Menentukan Percepatan Gravitasi Bumi Pada Bandul Matematis

Dewi Suci Prihatin^a, Purwo Subekti^{b*}

^aMahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Riau

^bProgram Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Kab. Rokan Hulu, Riau

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: April 2024

ABSTRAK

Terdapat bahan ajar yang membahas tentang percepatan gravitasi di kelas fisika. Isaac Newton adalah seorang ilmuwan yang menentukan nilai percepatan gravitasi dengan memikirkan sepotong buah yang jatuh di kepalanya. Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur. Dari hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Menentukan Gravitasi Bumi Pada Bandul Matematis.. percepatan gravitasi g adalah percepatan yang dialami suatu benda akibat beratnya sendiri. Salah satu cara untuk menentukan percepatan gravitasi adalah dengan menggunakan metode ayunan matematika.

Kata kunci: Percepatan, Gravitasi bumi, Bandul matematis

E – MAIL

* Email: purwos@upp.ac.id

ABSTRACT

There are teaching materials that discuss gravitational acceleration in physics classes. Isaac Newton was a scientist who determined the value of gravitational acceleration by thinking about a piece of fruit that fell on his head. This research is a literature study research. From the results of previous research related to Determining Earth's Gravity on a Mathematical Pendulum...gravitational acceleration g is the acceleration experienced by an object due to its own weight. One way to determine gravitational acceleration is to use the mathematical swing method.

Keywords: Acceleration, Earth's gravity, Mathematical pendulum

I. PENDAHULUAN

Terdapat bahan ajar yang membahas tentang percepatan gravitasi di kelas fisika. Isaac Newton adalah seorang ilmuwan yang menentukan nilai percepatan gravitasi dengan memikirkan sepotong buah yang jatuh di kepalanya. Dari peristiwa tersebut Newton menyimpulkan bahwa setiap daerah mempunyai nilai percepatan gravitasi yang berbeda-beda. Namun nilai rata-rata percepatan gravitasi sebesar $9.831302275 \text{ m/s}^2$ (Rosdianto, 2017) [5]

Percepatan gravitasi adalah percepatan yang dialami suatu benda ketika jatuh bebas ke permukaan bumi dari ketinggian tertentu. Berdasarkan literatur yang ada, nilai rata-rata percepatan gravitasi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Arah percepatan gravitasi adalah menuju pusat bumi atau tegak lurus permukaan bumi (Afifah et al., 2015). Dari kutipan tersebut, percepatan gravitasi adalah percepatan gravitasi yang

dialami suatu benda di permukaan bumi karena mengalami gaya gravitasi menuju inti bumi, dan gaya gravitasi ini sama dengan atau lebih kecil dari massa masing-masing benda yang jatuh pada saat jatuh. ke bumi, kita dapat menyimpulkan bahwa ia tampak dalam bentuk. Suatu gaya bekerja padanya, sehingga menjadi permukaan. Tarik mereka sampai ke inti bumi.[5]

Gravitasi adalah hubungan antar benda yang mempunyai massa berupa gaya tarik menarik. Besarnya gravitasi dipengaruhi oleh massa dan jarak suatu benda. Hubungan keduanya merupakan hasil kali kedua massa berbanding lurus, sedangkan jarak berbanding terbalik dengan kuadrat besar gravitasi. Perubahan gravitasi juga dapat dihitung menggunakan persamaan gravitasi Newton untuk menghitung periode peristiwa ayunan pendulum. Fenomena ayunan pendulum erat

kaitannya dengan gravitasi bumi. Selain itu, semakin lama ayunan pendulum maka ayunan pendulum akan semakin lambat akibat pengaruh gaya redaman (hambatan udara). [2]

Ada tiga faktor yang mempengaruhi perbedaan percepatan gravitasi. Pertama, Bumi kita sebenarnya tidak bulat, dan percepatan gravitasi bergantung pada jarak dari pusat Bumi Kedua, percepatan gravitasi bergantung pada jarak ke permukaan. Dan yang ketiga, massa jenis massa bumi berbeda-beda (Daryono., 1992). [2]

Ciri-ciri bandul aritmatika sederhana adalah tidak banyak simpangannya. Sebuah bandul sederhana bergerak maju mundur apabila menyimpang dari titik setimbangnya sejauh θ (Sitorus, 2016). [1]

Percepatan gravitasi bumi adalah percepatan yang dialami suatu benda akibat pengaruh medan gravitasi bumi terhadap pusat bumi (Afifah et al. 2015) [4]

II. MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur. Adapun pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dari hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Menentukan Gravitasi Bumi Pada Bandul Matematis. Melalui penelitian dengan metode studi pustaka yang terkait, diharapkan artikel ini dapat dikembangkan dan menjadi rujukan bagi penulis berikutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percepatan gravitasi g adalah percepatan yang dialami suatu benda akibat beratnya sendiri. Berat suatu benda merupakan gaya tarik gravitasi bumi terhadapnya. Gaya ini adalah gravitasi, atau gaya tarik menarik antara dua massa. Karena Bumi tidak bulat, besaran g tidak sama di seluruh permukaan bumi (Tipler, 1998). Hukum gravitasi Newton (Young & Freedman, 2002). Diformulasikan sebagai:

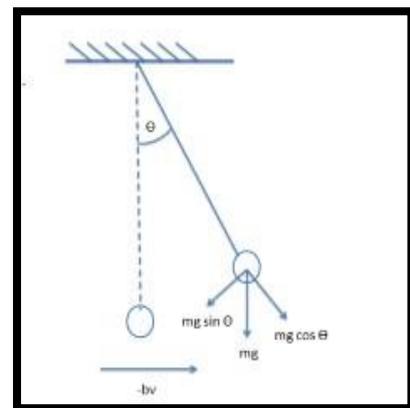
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad [3]$$

Dengan F = Gaya menarik antara massa m_1 dan m_2

m_1 = massa benda pertama

m_2 = massa benda kedua
 r = jarak antara kedua pusat massanya
 G = tetapan gravitasi

Bentuk gerak osilasi yang lain adalah gerak bandul sederhana. Pendulum ditunjukkan pada Gambar 1. Tali pendulum mempunyai beban dan beban yang menempel pada bagian bawahnya. Ujung atas tali diikatkan pada suatu tempat yang tetap (misalnya paku). Beban ditanggihkan secara bebas dan bergerak maju mundur di bawah pengaruh gravitasi. [1]



Gambar1. Bandul Sederhana [1]

Karena sifat matematis pendulum yang sederhana, simpangan tidak boleh terlalu besar. Jika simpangannya sangat besar maka gaya yang bekerja pada benda tidak lagi berbanding lurus dengan simpangannya. Hanya untuk simpangan kecil pada Gambar 1, gaya berbanding lurus dengan simpangan. Gaya yang menarik suatu benda ke posisi setimbang (gaya yang bersinggungan dengan lintasan benda) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = -mg \sin \theta \quad (1)$$

Dengan :

F : gaya (Newton)

m : massa (kg)

g : Percepatan gravitasi (m/s^2)

θ : simpangan (derajat)

Menurut (Prasetio et al., 1992), tanda negatif sudut θ menunjukkan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan sudut deklinasi kecil θ , sehingga $\sin \theta = \theta = s/L$ (S adalah busur) adalah lintasan benda dan L adalah panjang tali. Karena massanya nol, maka massa sistem diasumsikan hanya sebesar berat pendulum. Pendulum kemudian dibelokkan dari titik

setimbangnya dengan menerapkan sudut defleksi kecil θ . Hal ini sangat penting untuk tujuan perkiraan (Ranreng, 1984). (2)

Sehingga persamaannya menjadi:

$$F = -\frac{mg}{L} S \quad (3)$$

Salah satu cara untuk menentukan percepatan gravitasi adalah dengan menggunakan metode ayunan matematika. Ayunan matematis di sini mengacu pada gerak mengayun bandul sederhana. Getaran adalah gerakan periodik yang terjadi dalam suatu sistem ketika sistem tersebut bergerak dari posisi setimbangnya (Tipler, 1998). Periode gerak osilasi dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 1.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (4)$$

Persamaan penentuan gravitasi bumi dengan metode ayunan matematika diperoleh dengan mengubah bentuk Persamaan 1 sebagai berikut:

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \quad (5)$$

persamaan 2 linier dengan gradien grafik m .

$$m = \frac{4\pi^2}{T^2} \quad (6)$$

Oleh karena itu, jika kita dapat mengukur L dan T , kita dapat menentukan besarnya percepatan gravitasi di suatu lokasi tertentu. Untuk mendapatkan data yang akurat, Anda harus memenuhi persyaratan berikut: Tali gantung harus lebih ringan dari massa benda dan simpangannya (θ) harus kecil.

IV. KESIMPULAN

Percepatan gravitasi g adalah percepatan yang dialami suatu benda akibat beratnya sendiri. Berat suatu benda merupakan gaya tarik gravitasi bumi terhadapnya. Karena sifat matematis pendulum yang sederhana, simpangan tidak boleh terlalu besar. Jika simpangannya sangat besar maka gaya yang bekerja pada benda

tidak lagi berbanding lurus dengan simpangannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih juga kami ucapkan kepada rekan yang sudah membantu dalam menemani untuk menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handayani, I. D., Ahmad, F., & Aryati P.L, D. (2022). Efektivitas Tracker Video Analysis Dalam Praktikum Fisika Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 328. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.10766>
- [2] Elot, Y. M., Angol, Y., Alus, G., Astro, R. B., & Nasar, A. (2022). Analisis Percepatan Gravitasi Berbasis Video Tracking Pada Ayunan Bandul. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 69–76. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.69-76>
- [3] Chusni, M. M. (2017). Penentuan Besar Percepatan Gravitasi Bumi Menggunakan Ayunan Matematis Dengan Berbagai Metode Pengukuran. *Scientiae Educatia*, 6(1), 47. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i1.1346>
- [4] (Arif Munandar & Sugiyanto, 2023) Arif Munandar, M. G., & Sugiyanto, S. (2023). Pengukuran Percepatan Gravitasi Bumi Menggunakan Ayunan Matematis Berbantuan ALS(Ambient Light Sensor) pada Smartphone Android. *Unnes Physics Education Journal*, 12(1), 57–61. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- [5] Pengukuran, S., & Gravitasi, P. (2022). *Pengukuran Percepatan Gravitasi Di Kota Metro*.