

DOI: doi.org/10.21009/SPEKTRA.022.03

PENENTUAN PERCEPATAN GRAVITASI PADA PERCOBAAN GERAK JATUH BEBAS DENGAN MEMANFAATKAN RANGKAIAN RELAI

Haris Rosdianto^{1, a)}

¹Ganti STKIP Singkawang, Jl. STKIP, Kel. Naram Kec. Singkawang Utara, Singkawang 79251, Kalimantan Barat

Email: ^{a)} harisrosdianto@yahoo.com

Abstrak

Penentuan percepatan gravitasi melalui percobaan gerak jatuh bebas dengan memanfaatkan rangkaian relai telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan percobaan gerak jatuh bebas dengan memanfaatkan rangkaian relai, dan menentukan nilai percepatan gravitasi dengan menggunakan rancangan percobaan tersebut. Metode pengukuran yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan mengukur waktu jatuh bebas benda menggunakan *stopwatch* yang bisa bekerja secara otomatis. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan percobaan dapat digunakan untuk mendapatkan data waktu jatuh bebas benda secara otomatis. Nilai percepatan gravitasi untuk ketinggian 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm masing-masing sebesar 9,80952381 m/s², 9,814058957 m/s², 9,845 m/s², 9,858283385 m/s², dan 9,829645226 m/s². Sehingga diperoleh nilai percepatan rata-rata dari lima variasi ketinggian tersebut sebesar 9,831302275 m/s².

Kata-kata kunci: Gerak jatuh bebas, percepatan gravitasi, rangkaian relai.

Abstract

The determination of the gravity acceleration through free fall experiment using the relay circuit has been done. This study aims to make free-fall experiment design using relay circuit, and determine the value of gravity acceleration by using this experiment design. The measurement method used in this study is to measure the free fall time of the object using a stopwatch that can work automatically. The result of this research is this experiment design can be used to get the free fall time data automatically. The values of gravity acceleration to 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm and 50 cm respectively, are 9.80952381 m/s², 9.814058957 m/s², 9.845 m/s², 9.858283385 m/s², and 9.829645226 m/s². So that the average acceleration value of the five variations of height is 9.831302275 m/s².

Keywords: Free fall motion, gravity acceleration, relay circuit.

PENDAHULUAN

Relai adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanik) yang terdiri dari 2 bagian utama, yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanik (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relai menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relai yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Tujuan pembuatan rancangan percobaan gerak jatuh bebas dengan memanfaatkan rangkaian relai adalah untuk mempermudah pengambilan data berupa waktu jatuh bebas dengan menggunakan stopwatch yang bisa bekerja secara otomatis, dan data tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan nilai percepatan. Percepatan yang dialami benda jatuh bebas disebut percepatan yang disebabkan oleh gravitasi dan diberi simbol g . Di dekat permukaan bumi, besarnya kira-kira 32 kaki/s^2 atau $9,8 \text{ m/s}^2$ atau 980 cm/s^2 , dan berarah ke bawah menuju pusat bumi.

Jarak yang ditempuh oleh benda untuk mencapai permukaan tanah selama selang waktu t detik dengan mendapat pengaruh percepatan gravitasi sebesar g dapat dinyatakan sebagai berikut:

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

di mana y adalah panjang lintasan, v_0 adalah kecepatan awal saat jatuh, g adalah percepatan gravitasi dan t adalah waktu yang dibutuhkan oleh benda untuk sampai ke tanah. Pada konsep gerak jatuh bebas nilai v_0 adalah 0, sehingga persamaannya menjadi:

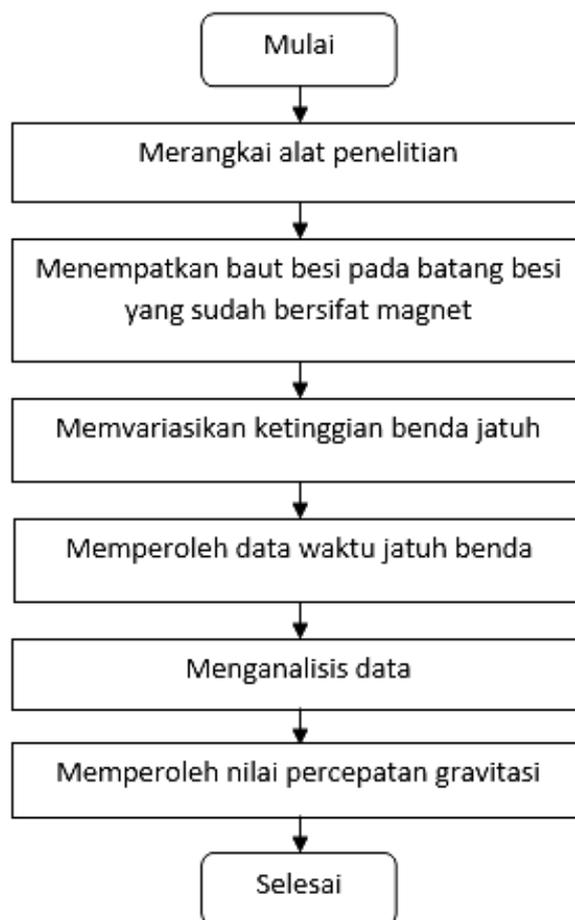
$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

$$g = \frac{2y}{t^2} \quad (3)$$

Kebanyakan dalam percobaan gerak jatuh bebas yang bertujuan untuk menentukan nilai percepatan gravitasi, pengambilan data berupa waktu jatuh benda masih menggunakan *stopwatch* secara manual. Karena masih manual, maka tingkat kesalahan dalam pengambilan data masih cukup besar. Untuk itu perlu dipikirkan cara alternatif agar tingkat kesalahan dalam pengambilan data praktikum dapat diminimalisir.

METODE PENELITIAN

Penelitian berbentuk eksperimen dengan menggunakan sumber tegangan DC tetap sebesar 12 volt. Kumputan digunakan sebagai pembangkit medan magnet, batang besi dililit oleh kumputan untuk menghasilkan sebuah magnet yang akan menahan baut besi. Sebuah saklar berfungsi untuk mengaktifkan rangkaian relai sehingga arus listrik yang mengalir kumputan akan terputus sehingga batang besi tidak lagi bersifat magnet dan baut besi akan terlepas. Saat batang besi tidak lagi bersifat magnet, rangkaian relai juga akan berfungsi sebagai saklar otomatis untuk membuat *stopwatch* memulai perhitungan waktu. Ketika baut besi menyentuh lantai yang dimodifikasi sebagai saklar, penghitungan waktu oleh *stopwatch* akan berhenti.



GAMBAR 1. Diagram alir penelitian

Metode yang digunakan pada penentuan percepatan gravitasi yaitu dengan menggunakan konsep gerak jatuh bebas. Untuk tiap variasi ketinggian benda, dicari nilai percepatan gravitasinya dengan menggunakan persamaan (3), setelah itu dirata-ratakan untuk memperoleh nilai akhir percepatan gravitasi.

Dalam penentuan nilai percepatan gravitasi pada penelitian ini, pengumpulan data diambil dengan menggunakan *stopwatch* yang dioperasikan secara otomatis dengan memanfaatkan rangkaian relai dan diolah dengan menggunakan persamaan gerak jatuh bebas. Setelah alat terangkai dan dijalankan sesuai prosedur penelitian, data langsung terlihat pada *stopwatch*. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan Microsoft Exel sehingga diperoleh nilai percepatan gravitasi yang ingin didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan yang dilakukan, diperoleh data berupa waktu jatuh bebas benda dengan variasi ketinggian dari 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

TABEL 1. Data waktu jatuh benda percobaan gerak jatuh bebas

Pengambilan data ke-	Waktu jatuh T (detik) dengan ketinggian				
	10cm	20cm	30cm	40cm	50cm
1	0,14	0,20	0,25	0,28	0,32
2	0,14	0,21	0,24	0,28	0,32
3	0,14	0,20	0,25	0,29	0,31
4	0,15	0,20	0,24	0,29	0,32
5	0,14	0,20	0,25	0,28	0,32
6	0,15	0,20	0,25	0,28	0,32
7	0,14	0,21	0,24	0,29	0,32
8	0,14	0,20	0,25	0,28	0,32
9	0,14	0,20	0,25	0,29	0,32
10	0,15	0,20	0,25	0,29	0,32

Dalam penentuan nilai percepatan gravitasi pada penelitian ini, pengumpulan data diambil dengan menggunakan stopwatch yang dioperasikan secara otomatis dengan memanfaatkan rangkaian relai dan diolah dengan menggunakan persamaan gerak jatuh bebas. Setelah alat terangkai dan dijalankan sesuai prosedur penelitian, data langsung terlihat pada stopwatch. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan Microsoft Exel sehingga diperoleh nilai percepatan gravitasi yang ingin didapatkan yaitu $9,80952381 \text{ m/s}^2$ dengan ketinggian 10 cm, $9,814058957 \text{ m/s}^2$ dengan ketinggian 20 cm, $9,845 \text{ m/s}^2$ dengan ketinggian 30 cm, $9,858283385 \text{ m/s}^2$ dengan ketinggian 40 cm, $9,829645226 \text{ m/s}^2$ dengan ketinggian 50 cm.

Dari nilai percepatan gravitasi dengan lima variasi ketinggian di atas, diperoleh nilai percepatan gravitasi rata-rata sebesar $= 9,831302275 \text{ m/s}^2$. Nilai dari hasil perhitungan ini mendekati nilai percepatan gravitasi secara teoritis, sehingga rancangan alat praktikum bekerja dengan baik dan dapat untuk digunakan dalam pelaksanaan praktikum gerak jatuh bebas.

SIMPULAN

1. Dari hasil penelitian penentuan percepatan gravitasi pada percobaan gerak jatuh bebas, dapat diketahui bahwa alat dapat bekerja dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan alat yang dapat digunakan untuk mendapatkan data yang kemudian diolah untuk memperoleh nilai percepatan gravitasi yang mendekati nilai teoritis.
2. Nilai percepatan gravitasi rata-rata masing-masing untuk ketinggian 10 cm adalah $9,80952381 \text{ m/s}^2$, ketinggian 20 cm adalah $9,814058957 \text{ m/s}^2$, ketinggian 30 cm adalah $9,845 \text{ m/s}^2$, ketinggian 40 cm adalah $9,858283385 \text{ m/s}^2$, ketinggian 50 cm adalah $9,829645226 \text{ m/s}^2$. Sehingga diperoleh nilai percepatan rata-rata dari lima variasi ketinggian tersebut sebesar $9,831302275 \text{ m/s}^2$.

REFERENSI

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Bevington, P.R. and Robinson, D.K., 2003, *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences*, Third Edition, New York: McGraw-Hill Higher Education.

- [4] Boylestad, R. and Nashelsky, L., 2002, *Electronic Devices and Circuit Theory*, 7th Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- [5] Haliday, D. dan Resnick, R., 1985, *Fisika*, Jilid 1, Terjemahan Edisi Ketiga, Jakarta: Erlangga.
- [6] Neamen, D. A., 2003, *Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles*, New York: McGraw-Hill.
- [7] Ramdhani, M., 2008, *Rangkaian Listrik*, Jakarta: Erlangga.

