ISEJ Indonesian Science Education Journal

ISSN Online: 2716-3350
Vol. 4 No. 3 2023 Pages 80-85
https://siducat.org/index.php/isej/
Published by Yayasan Darussalam Bengkulu
This article licensed under CC BY 4.0 International

Virtual Parabolic Motion Experiment to Determine Maximum Height Based on TRACKER Software

Alfina Syifaaini Putri, Rinka Refat Agustina
Universitas Indraprasta
E-mail:alfinasyifaainiputri@gmail.com

Abstrak
Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi pada saat ini menyebabkan hampir semua kegiatan manusia dikendalikan oleh Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Telah dilakukan sebuah penelitian untuk menganalisis tinggi maksimal dari video bola yang dilempar dengan rumus dari gerak parabola dan menggunkan aplikasi tracker. Tujuan dari ekeperimen ini adalah untuk melihat pengaruh perlakuan yang berbeda pada objek yang diteliti dan juga mendapatkan hasil yang dicari. Jenis penelitian ini adalah Descriptif Kuantitafif dengan menjelaskan cara melakukan percobaan dengan aplikasi tracker dan menghasilkan data perhitungan. Dari percobaan yang dilakukan berulang kali, didapatkan hasil yang diingankan. Lintasan geraknya sama dengan lintasan gerak parabola yang sebenarnya. Eksperimen virtual dilakukan untuk mempermudah mahasiswa dalam kondisi dan situasi yang terjadi pada saat ini (pandemic covid-19) . Dengan berbasis software Tracker, diharapkan dapat membantu dan memperudah dalam menentukan apa permasalahan yang akan kita pecahkan.
Kata Kunci: Virtual eksperimen, Gerak parabola, Software tracker

Abstract
The current development of science and technology has led to the control of almost all human activities by Science and Technology (IPTEK). A study has been conducted to analyze the maximum height of a thrown ball video using the formula of parabolic motion and using a tracker application. The purpose of this experiment is to see the effect of different treatments on the object under study and also to obtain the desired results. This type of research is Descriptive Quantitative by explaining how to conduct experiments with the tracker application and produce calculation data. From repeated experiments, the desired results were obtained. The motion trajectory is the same as the actual parabolic motion trajectory. Virtual experiments are conducted to make it easier for students in the current conditions and situations (COVID-19 pandemic). By being based on Tracker software, it is hoped that it can help and facilitate in determining what problems we will solve.
Keywords: Virtual experiment, Parabolic motion, Tracker software.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi pada saat ini menyebabkan hampir semua kegiatan manusia dikendalikan oleh Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

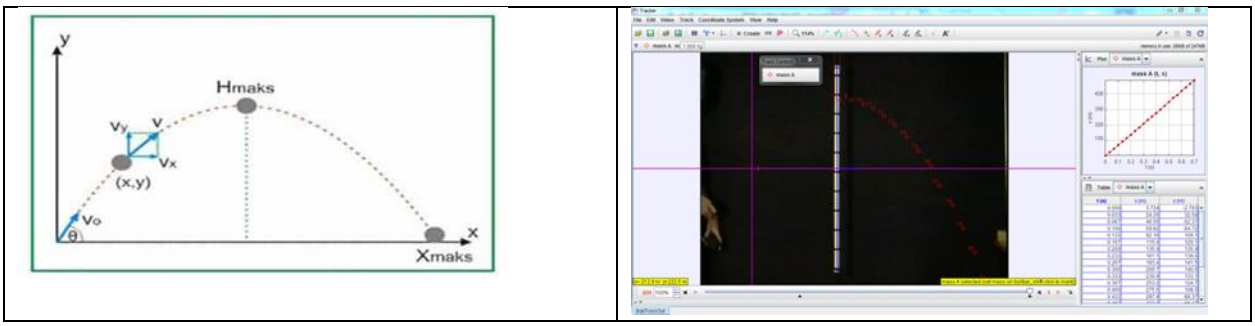
Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era ini menyebabkan manusia dapat memperoleh informasi secara cepat dari "genggaman tangan" melalui sebuah Gadget maupun PC. Melalui perangkat tersebut, pengguna dapat memanfaatkan dalam berbagai bidang misalkan untuk hiburan, informasi bahkan dalam bidang edukasi (pendidikan).

Pada saat ini sedang terjadi wabah yang menyerang diseluruh dunia atau bisa disebut dengan pandemic Covid-19. Hal ini menyebabkan terbatasnya aktivitas diluar lingkungan rumah. Bahkan untuk pergi ke sekolah atau ke Universitas pun dibatasi / tidak diperbolehkan. Oleh karena itu, semua kegiatan pembelajaran dilakukan dari rumah (daring). Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem Makarim memperkirakan bahwa pembelajaran secara dalam jaringan atau daring di perguruan tinggi akan permanen.

Pembelajaran pada Pendidikan Fisika tidak hanya sebatas teori saja melainkan harus melakukan eksperimen. Karena adanya pandemic Covid-19 ini maka kegiatan eksperimen dilakukan secara virtual. Kegiatan ini bisa dilakukan dari rumah masing – masing, sehingga semua bisa melakukan eksperimen dengan aman dan mudah tanpa harus keluar dari rumah. Salah satu software yang mendukung untuk kegiatan ini yaitu software Tracker.

Tracker merupakan sebuah software yang mampu menganalisis dan memodelkan fenomena gerak dan optic, yang tak berbayar (free), dan dikembangkan oleh Open Source Physics (OSP) dengan menggunakan kerangka kerja Java (Wee dan Lee, 2011). Melalui tracker, pendidik atau peserta didik dapat dengan mudah menganalisis permasalahan dunia nyata khususnya pada topic gerak dan optic yang terkadang mustahil dilakukan tanpa bantuan teknologi. "Inexpensive video analysis technology makes possible the investigation of numerous types of motion with detail and precision that would be incredibly difficult, if not impossible, without the use of this technology" Bryan (2004).

Software tracker bisa menganalisis model pembelajaran fisika, salah satunya yaitu tentang gerak parabola. Gerak parabola merupakan gabungan dari gerak lurus beraturan (GLB) pada sumbu x (horizontal) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sumbu y (vertikal). Bentuk dari lintasan gerak parabola adalah parabola atau setengah lingkaran.



Gambar 1. Lintasan Gerak Parabola

Pada percobaan yang lainnya titik point mass berada di titik tertinggi. Hal ini berbeda dari lintasan gerak parabola. Yang kemudian kita ulang berkali bekali percobaannya agar mendapatkan hasil yang sempurna.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif kuantitatif. Yang artinya menjabarkan sesuatu secara rinci dan jelas. Pada ekperimen Gerak Parabola berbasis software tracker yang bertujuan untuk menentukan tinggi maksimum ini, yang pertama kali dilakukan yaitu menginstal software tracker terlebih dahulu. Karena software ini menganalisa berdasarkan video, sehingga bisa menambahkan video sesuai dengan eksperimen yang dilakukan. Dengan cara mengklik Video-import-pilih video gerak parabola-open, maka muncul video yang akan dilakukan eksperimen.

Pada video terdapat alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang terjadinya eksperimen seperti tongkat panjang yang lurus dan sebuah bola. Langkah- langlah yang dilakukan yaitu :

1. Menge-play video dengan menekan tombol play pada software
2. Kemudian menentukan frame titik awal bola dilempar dan frem titik akhir bola berakhir
3. Lalu mengklik tombol axes, dan pindahkan garis coordinate axes pada tengah bola
4. Klik Calibration Tools-New-Calibration stick, sehinga muncul garis biru pada ruang kerja tracker dan gantilah angka 100,0 menjadi 1000 m.
5. Kemudian klik Create-Point mass sehingga muncul box disebelah kanan video yang bertuliskan Point Mass A.
6. Kemudian tekan tombol Shift+Ctrl dan kursor diletakkan ditengah-tengah bola. Lakukan secara berulang untuk mendapatkan titik-titik lintasan.
7. Setelah mendapatkan titik-titik lintasan yang berupa grafik dan angka-angka. Kita bisa merubah sesuai dengan kebutuhan yang akan kita eksperimenkan.

Setelah mendapatkan data-data dari eksperimen melalui software tracker, harus mengetahahui rumus-rumus yang ada pada gerak parabola untuk menentukan tinggi maksimum. Rumus yang digunakan yaitu:

Menentukan Ketinggian Maksimum (h_{max}) :

$$H\ maks\ = \frac{{v_o}^2 sin^2\theta}{2g}$$

Keterangan:

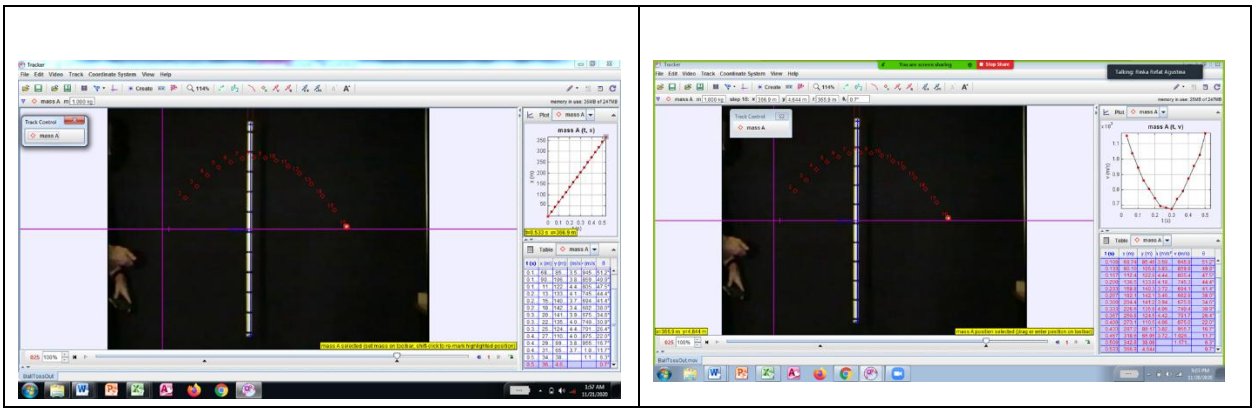
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

θ = sudut elevasi (^{o})

V_o = kecepatan awal (m/s)

H_{max} = ketinggian maksimum (m)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Hasil Percobaan

Tabel 1. Data Hasil Percobaan

No	t	x	Y	A	v	θ
1	0.00E+00	1.86E+00	-9.29E-01			-2.66E+01
2	3.33E-02	2.32E+01	3.34E+01		1.15E+03	5.52E+01
3	6.67E-02	4.55E+01	6.22E+01	4.06E+03	1.04E+03	5.38E+01
4	1.00E-01	6.87E+01	8.55E+01	3.59E+03	9.46E+02	5.12E+01
5	1.33E-01	9.01E+01	1.07E+02	3.84E+03	8.60E+02	4.99E+01
6	1.67E-01	1.12E+02	1.23E+02	4.44E+03	8.05E+02	4.75E+01
7	2.00E-01	1.37E+02	1.34E+02	4.18E+03	7.45E+02	4.44E+01
8	2.33E-01	1.59E+02	1.40E+02	3.72E+03	6.94E+02	4.14E+01
9	2.67E-01	1.82E+02	1.42E+02	3.47E+03	6.83E+02	3.80E+01
10	3.00E-01	2.04E+02	1.41E+02	3.95E+03	6.76E+02	3.46E+01
11	3.33E-01	2.27E+02	1.36E+02	4.07E+03	7.40E+02	3.09E+01
12	3.67E-01	2.51E+02	1.24E+02	4.43E+03	7.92E+02	2.64E+01
13	4.00E-01	2.73E+02	1.11E+02	4.09E+03	8.75E+02	2.20E+01
14	4.33E-01	2.97E+02	8.92E+01	3.82E+03	9.56E+02	1.67E+01
15	4.67E-01	3.19E+02	6.60E+01	3.72E+03	1.03E+03	1.17E+01
16	5.00E-01	3.43E+02	3.81E+01		1.17E+03	6.34E+00
17	5.33E-01	3.67E+02	4.64E+00			7.25E-01
Rata-Rata	2.67E-01	1.82E+02	9.03E+01	3.95E+03	8.77E+02	2.97E+01

Untuk mentukan nilai $Hmaxs$ dapat menggunakan rumus :

$$H\ maks\ = \frac{{v_o}^2 sin^2\theta}{2g}$$

Dimana:

$v_o{}^2 = (1{,}15 \times 10^3)^2$

$\theta = 5{,}52 \times 10^2$

$g = 9{,}8$

$$H\ maks = \frac{v_o{}^2 sin^2\theta}{2g}$$

$$= \frac{(1{,}15 \times 10^3)^2 \,.\, sin^2\, 5{,}52 \times 10^2}{2\,.\,g}$$

$$= \frac{(1{,}15 \times 10^3)^2 \,.\, (\sin 5{,}52 \times 10^1)^2}{2\,.9{,}8}$$

$$= \frac{(\,1150\,)^2 \,.\, (\sin 55.2\,)^2}{2\,.\,9{,}8}$$

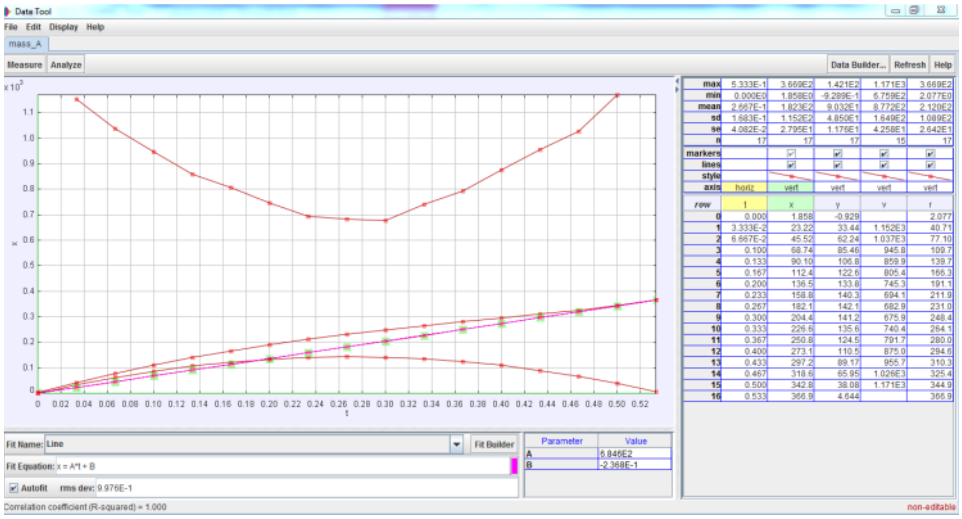
$$= \frac{1322500\,.\,(\,0{,}821149209)^2}{2\,.\,9{,}8}$$

$$= \frac{1322500\,.\,0{,}674286023}{19{,}6}$$

$$= \frac{891743{,}2654}{19{,}6}$$

$$= 45497{,}10538\ m$$

.



Gambar 3. Grafik hubungan.

Jadi, nilai Hmax dari peluru yang dilemparkan sebesar : $45497{,}10538\ m$

Dengan nilai ralat relatifnya = $(\ 45497{,}10538\ \times 100\ \%\ ) = 4549710{,}538\ \%\ m$

KESIMPULAN

Gerak parabola adalah gerak benda yang dilemparkan ke atas membentuk sudut tertentu terhadap permukaan tanah. Gerak parabola dapat dipandang dalam dua arah, yaitu arah vertikal (sumbu y) yang merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dan arah horizontal (sumbu x) yang merupakan gerak lurus beraturan (GLB).

Hubungan antara x, v, dan t adalah x = v0 . cos x . t

Hubungan antara y, g, dan t adalah y = ½ g . t^2

Hubungan antara x^2 = v^2 . 2y/.

Dalam analisis yang telah kami lakukan, didapatkan bahwa ketinggian maxsimum pada sebuah peluru yang dilemparkan berada pada 45497,10538 m dengan nilai ralat relatifnya sebesar (45497,10538 ×100 %)=4549710,538 % m

Namun, pada percobaan lain yang lintasannya berbeda dari yang seharusnya, mendapatkan hasil yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

Putri, A. S., & Agustina, R. R. (n.d.). Virtual Eksperimen Gerak Parabola Untuk Menentukan Tinggi Maksimum Berbasis Software TRACKER. Universitas Indraprasta, Physics Education.