

KAJIAN ETNOFISIKA KONSEP GERAK HARMONIK SEDERHANA PADA WAHANA KORA-KORA

Nabilla Ika Febiawati, Fidel Risti Felisiana, Bayu Setiaji

*Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
Jalan Colombo Yogyakarta No. 1, Karang Malang, Catur Tunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281
E-mail: nabillaika.2022@student.uny.ac.id*

Abstrak

Wahana kora-kora adalah salah satu wahana permainan dalam pemanfaatannya menerapkan konsep fisika yang termasuk ke dalam kajian etnofisika. Etnofisika adalah suatu hal yang memiliki kaitan antara budaya dengan konsep fisika. Gerak harmonik sederhana adalah gerakan bolak balik secara teratur melalui analisis titik sudut keseimbangan pada wahana kora-kora. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gerak harmonik sederhana yang dilihat dari kecepatan dan simpangan sudut pada 3 titik dengan metode analisis tracker untuk mengetahui titik aman kora-kora dari 3 titik yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis metode kuantitatif secara observasi dan pendekatan etnofisika. Penelitian ini menghasilkan sebuah metode baru dalam menganalisis hasil praktikum dari gerak harmonik sederhana dan dapat digunakan sebagai alternatif praktikum secara digital menggunakan aplikasi tracker. Hasil dari penelitian ini meliputi posisi kora-kora pada titik ke-1 memiliki nilai sebesar 12,68 yang terlalu tinggi jika diaplikasikan pada ayunan wahana kora-kora, sedangkan posisi kora-kora pada titik ke-35 yaitu sebesar 3,30 menunjukkan posisi yang terlalu rendah atau kembali ke posisi awal sebelum wahana kora-kora berayun, sehingga titik teraman untuk wahana kora-kora berada di titik ke-20 yang memiliki nilai sebesar 9,93.

Kata kunci: gerak harmonik sederhana; etnofisika; tracker

Abstract

[Etnophysical study on kora-kora vechile] Kora-kora rides are one of the rides for games in its utilization applying physics concepts which are included in ethno physics studies. Ethno physics is something that has a connection between culture and the concept of physics. Simple harmonic motion is a regular alternating motion through an analysis of the balance angles on the kora-kora vehicle. This study aims to analyze simple harmonic motion as seen from the speed and angular deviation at 3 points using the tracker analysis method to determine the safety point of the chords from 3 predetermined points. The method used in this study is a type of quantitative method by observation and ethno physics approach. This research produces a new method for analyzing practical results from simple harmonic motion and can be used as an alternative to digital practicum using the tracker application. The results of this study include the position of the kora-kora at point 1 which has a value of 12.68 which is too high when applied to the swing of the kora-kora ride, while the position of the kora-kora at the 35th point which is equal to 3.30 indicates a different position. is too low or returns to its initial position before the kora-kora ride swings, so the safest point for the kora-kora ride is at the 20th point which has a value of 9.93.

Keywords: simple harmonic motion; etnophysical; tracker ;

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan budaya [1]. Budaya atau kearifan lokal merupakan pandangan hidup dan pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal. Budaya mempunyai peran penting dalam

menumbuhkan dan mengembangkan nilai luhur bangsa. Konsep kearifan lokal adalah pengetahuan yang khas milik suatu masyarakat atau budaya tertentu yang telah berkembang lama sebagai hasil dari proses hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya. Kebudayaan merupakan satu

kesatuan utuh yang menyatu dengan masyarakat [2]).

Fisika merupakan salah satu sarana etnosains yang mempelajari tentang fenomena alam meliputi material, manusia, dan interaksi antara manusia dan material lainnya. Fisika erat kaitannya dengan ilmu-ilmu lainnya [3]. Hal ini dikarenakan fisika dianggap sebagai tiang pengetahuan yang bermanfaat bagi pengembangan teknologi, penemuan-penemuan, dan ilmu pengetahuan lainnya. Konsep fisika merupakan konsep yang mengimplementasikan kehidupan sehari-hari dengan prinsip fisika. Konsep fisika hanya bertumpu pada aspek kognitif yang mereduksi hakikat fisika sebagai proses, produk, dan sikap, sehingga untuk memaksimalkan hakikat dari ilmu fisika tersebut maka harus dapat mengimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari [4].

Selain itu, terdapat konsep fisika berbasis kebudayaan atau juga dikenal dengan sebutan etnofisika adalah suatu hal yang memiliki kaitan antara budaya dengan konsep fisika [5]. Etnofisika merupakan bagian dari etnosains yang mempelajari dan menyajikan keterkaitan pengetahuan fisika dengan budaya. Etnofisika dipergunakan oleh kelompok tertentu atau kelompok budaya tertentu untuk keberlangsungan hidup. Budaya dan konsep fisika merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari, karena budaya adalah pengetahuan yang dimiliki oleh sekelompok orang yang berhubungan dengan perilaku. Perilaku tersebut terdapat di kalangan masyarakat baik dalam adat istiadat, bahasa, bangunan, dan karya seni [6]. Beberapa budaya yang berkaitan dengan etnofisika adalah adat istiadat dan permainan tradisional [7].

Setiap masyarakat akan selalu mewarisi budaya daripada leluhur mereka, salah satunya dalam hal adat istiadat yaitu tradisi sekaten. Sekaten adalah adat istiadat untuk memperingati hari kelahiran Nabi Muhammad SAW. Tradisi ini merupakan pengembangan dari tradisi sebelumnya yang dilakukan masyarakat Jawa yang bekeyakinan Hindu dan Budha. Para Wali Sanga melihat, bahwa masyarakat Indonesia pada saat itu tidak bisa meninggalkan aktivitas yang ada pada saat itu. Oleh karena itu, para Wali Sanga memodifikasinya menjadi suatu aktivitas budaya yang lebih islami tanpa menghilangkan

unsur budaya yang telah tertanam dama hati dan pikiran masyarakat pada saat itu [8].

Salah satunya adalah dengan menambahkan acara pasar rakyat atau sering disebut sebagai pasar malam yang dilakukan kolonial Belanda sebagai unsur bisnis dalam acara sekaten. Salah satu pasar rakyat paling awal dilakukan di Alun-alun Utara Yogyakarta sekitar 1925-an dan diteruskan di tahun-tahun selanjutnya. Pasar malam yang diselenggarakan saat sekaten ini merupakan bagian dari budaya lokal sehingga menjadi salah satu sejarah di Indonesia. Pasar malam disebut sebagai salah satu rangkaian kegiatan yang bisa dijadikan sumber pembelajaran konsep fisika berbasis budaya local [9]. Banyak cikal bakal wahana yang terdapat di pasar malam seperti kora-kora, bianglala, tong setan, rumah hantu, dan komedi putar.

Dalam penelitian kali ini, kora-kora adalah salah satu wahana permainan yang dalam pemanfaatannya menerapkan konsep fisika. Wahana kora-kora adalah salah satu wahana yang merupakan implementasi konsep fisika dalam teknologi di kehidupan sehari-hari. Jika dilihat dari kejauhan, wahana ini seperti akan melempar penumpang keatas sehingga terlihat akan terlepas. Selain itu, saat merasakan secara langsung berada di wahana kora-kora ketika bergerak maju mundur dan berayun-ayun tinggi memang akan menimbulkan perasaan yang mendebarkan. Konsep permainan wahana kora-kora ini sama dengan permainan ayunan, dimana penumpang akan diayun maju mundur dengan kecepatan yang telah ditentukan hingga membentuk sudut tertentu.

Pada awalnya kora-kora diayunkan ke atas yang dibantu oleh ban yang bergesekan di alas perahu dengan putaran ban dikontrol secara elektronik sehingga hal itu dapat mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan pada wahana kora-kora. Saat bergerak, kora-kora tidak selalu mempunyai nilai kecepatan yang tetap tetapi dapat berubah-ubah. Perubahan kecepatan dapat ditimbulkan oleh perubahan besarnya atau perubahan arahnya. Jadi, kecepatan dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan suatu gerakan tertentu yang sejenis dan berturut-berturut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya atau kemampuan menempuh jarak dalam waktu sesingkat-singkatnya [10]. Pada dasarnya,

kecepatan yang terlalu besar untuk suatu kondisi gerakan pada suatu benda merupakan salah satu faktor penyebab kecelakaan yang terlalu fatal. Suatu benda yang melaju dengan kecepatan rata-rata akan memiliki keterlibatan kecelakaan yang kecil, tetapi bila ada benda yang melaju dengan kecepatan lebih tinggi diluar kecepatan rata-rata tersebut maka kemungkinan terjadinya kecelakaan atau suatu benda menjadi tidak aman akan meningkat [11].

Dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari, wahana kora-kora menerapkan konsep fisika yaitu gerak harmonik sederhana yang dapat dihitung melalui analisa simpangan sudut keseimbangan. Gerak harmonik sederhana adalah gerakan bolak balik secara teratur melalui analisa titik sudut keseimbangan dari banyaknya getaran dalam setiap waktu yang selalu konstan. Jika gerak yang terjadi secara berulang dalam selang waktu yang konstan disebut gerak periodik. Bentuk sederhana dari gerak periodik adalah benda yang berosilasi pada ujung pegas [12]. Sedangkan jika gerak ini terjadi secara teratur maka disebut juga sebagai gerak harmonik. Ketika suatu partikel melakukan gerak periodik pada lintasan yang sama maka geraknya disebut gerak getaran atau osilasi. Gerak osilasi ini termasuk salah satu gejala fisis yang sulit dipahami dalam fisika sehingga koperlu dibuat secara konkret dan nyata melalui kegiatan eksperimen praktikum [13].

Sedangkan simpangan gerak harmonik sederhana dapat dikatakan sebagai proeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Sudut simpangan termasuk besaran rotasi ruas garis simpangan maksimum dari titik pangkalnya sampai kembali pada kedudukan seimbangannya. Jika sudut simpangannya semakin besar maka periodenya akan semakin besar, sedangkan frekuensinya akan semakin kecil. Kedudukan seimbang dapat diartikan jika kedua titik saling dapat mempertahankan posisi agar tetap berada pada kestabilan dan keseimbangan. Artinya kesetimbangan adalah saat resultan benda bernilai 0 karena tidak ada gaya dan tidak ada torsi yang terjadi [14].

Penelitian konsep fisika didasarkan pada pengamatan eksperimental dan pengukuran kuantitatif yang memiliki peranan sangat penting dalam kehidupan manusia. Hal terpenting yang harus diperhatikan dalam

melakukan penelitian fisika adalah set eksperimen. Set eksperimen fisika dapat bekerja secara digital ataupun manual. Salah satu contohnya adalah set eksperimen digital gerak harmonik sederhana pada wahana kora-kora. Salah satu factor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan penelitian dengan set eksperimen adalah penerapan alat penelitian yang efektif dan efisien sehingga memudahkan dalam mempelajari suatu fenomena fisis [15].

Alat penelitian yang dimaksud efektif dan efisien untuk meningkatkan pemahaman yang membuat ilmu alam lebih menarik dan memudahkan dalam menganalisis sebuah fenomena alam adalah analisis video menggunakan software tracker. Tracker adalah sebuah analisis video gratis dan perangkat yang dibuat oleh Open Source Physics (OSP) dengan kerangka java [16]. Aplikasi ini didisain untuk pembelajaran fisika. Dalam menggunakan software ini, perlengkapan yang dibutuhkan adalah sebuah kamera untuk persiapan file gerak percobaan video. Dengan bantuan kamera berkecepatan tinggi dan program tracker gerak tertentu dapat dianalisis secara rinci. Melalui software ini kita dapat mengamati berbagai karakteristik gerakan dan mempelajari dasar-dasar fisika klasik dengan cara yang menyenangkan. Analisis video memberikan kita cara sederhana dan mudah untuk memahami proses gerakan. Salah satunya mengenai gerak harmonis pada kora-kora yang didalamnya terdapat kecepatan, simpangan sudut, jarak, dan sebagainya [17].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis metode kuantitatif dengan menggunakan penelitian secara observasi dan pendekatan etnofisika. Metode kuantitatif merupakan metode yang bersifat induktif, ilmiah, dan objektif dimana data yang diperoleh berbentuk angka yang kemudian dihitung dan dianalisis dengan uji statistik menggunakan aplikasi tracker. Penelitian dilakukan secara observasi adalah mengumpulkan data dengan cara pengamatan secara langsung di lingkungan penelitian yang disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan objek yang diteliti. Observasi digunakan sebagai pengamatan terhadap objek penelitian khususnya pada fokus masalah yang diteliti dan mengamati gejala-gejala langsung dari suatu penelitian. Selain itu, metode pendekatan etnofisika yang dimaksud adalah

digunakan untuk menganalisis nilai budaya dan perilaku sosial yang muncul pada wahana kora-kora saat pengambilan video di Sekaten Yogyakarta (Afkarina, 2021).

Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian yaitu :

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah gerak harmonik sederhana

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Adapun variabel terikat yaitu keseimbangan atau kestabilan wahana kora-kora saat bergerak

3. Variabel Kontrol (*Controlled Variable*)

Adapun variabel kontrol yaitu massa kora-kora

Pengambilan video penelitian wahana kora-kora dilakukan pada Kamis, 6 Oktober 2022 di Pasar Malam Sekaten Yogyakarta. Dalam pengambilan video ini dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan hingga masing-masing video mendapatkan minimal 2 kali ayunan untuk dianalisis pada aplikasi tracker. Ketika pengambilan video, seluruh posisi wahana kora-kora harus terlihat secara penuh dan jelas artinya tidak ada hasil video yang terpotong. Selain itu, wahana kora-kora diusahakan memiliki warna yang kontras terhadap latar belakang dari kora-kora tersebut, agar tampilan gerak yang akan dianalisis terlihat dengan jelas.

Dalam penelitian ini kami menerapkan sebuah metode kuantitatif untuk menganalisis gerak harmonik sederhana yang dilihat dari analisis kecepatan dan simpangan sudut pada 3 titik dengan metode analisis aplikasi tracker. Tahapan penelitian ini terdiri dari tahapan (1) tahap persiapan ; (2) melakukan eksperimen penelitian ; (3) pengolahan analisis kecepatan dan simpangan sudut menggunakan aplikasi tracker ; (4) analisis data ; dan (5) penarikan kesimpulan. Alat dan bahan penelitian disusun sedemikian rupa diantaranya menggunakan kamera smartphone untuk merekam posisi kora-kora, aplikasi tracker, dan laptop yang digunakan untuk melakukan tracking.

Aplikasi tracker sangat bermanfaat dan membantu dalam menganalisis eksperimen pada gerak harmonik sederhana secara detail dan lebih akurat. Prosedur analisis gerak menggunakan aplikasi tracker adalah (1) perekaman video gerak benda wahana kora-

kora ; (2) import video pada tracker ; (3) set frame awal ketika benda mulai akan bergerak dan set frame akhir ketika benda mengenai lantai ; (4) melakukan kalibrasi stick untuk mengetahui perbandingan jarak yang ada divideo dengan jarak ketika pengamatan ; (5) melakukan setting terhadap sumbu X dan sumbu Y untuk mengetahui arah gerak benda ; (6) menentukan point massa dari benda yang akan dianalisis ; (7) menganalisis gerak benda dengan autotrack.

Data yang diperoleh dari hasil tracker, kemudian akan dianalisis simpangan sudut keseimbangan dalam gerak harmonik sederhana yang dapat dikatakan sebagai proteksi partikel ketika bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Simpangan sudut adalah perbandingan antara jarak linear X dengan jari-jari (r), sehingga dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\theta = \frac{x}{r} = \frac{vt}{r} \quad (1)$$

Keterangan :

X : jarak linear

v : kecepatan linear

t : waktu tempuh (X = vt adalah persamaan gerak lurus alis gerak linear)

V pada persamaan diganti dengan V pada persamaan dan jari jari r diganti dengan A :

$$\theta = \frac{vt}{r} \quad (2)$$

Dengan demikian, simpangan sudut benda relatif terhadap sumbu X dinyatakan dengan persamaan :

$$\theta = \omega t + \theta_0 \quad (3)$$

Posisi benda pada sumbu X dinyatakan dengan persamaan :

$$X = A \cos(\omega t + \theta_0) \quad (4)$$

Posisi benda pada sumbu Y dinyatakan dengan persamaan :

$$Y = A \sin(\omega t + \theta_0) \quad (5)$$

Keterangan :

A = amplitudo

ω = kecepatan sudut

θ_0 = simpangan sudut pada sumbu t = 0

Hasil simpangan sudut tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan sudut berapa yang dibutuhkan agar menjadi titik keseimbangan wahana kora-kora supaya aman ketika digunakan. Ketika beban digantungkan pada ayunan dan tidak diberikan gaya, maka benda akan diam di titik keseimbangan. Gerakan beban akan terjadi berulang secara periodik dengan kata lain beban ayunan di atas melakukan gerak harmonik sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wahana permainan kora-kora sangat berkaitan dengan konsep fisika yaitu gerak harmonik sederhana, karena gerak ini yang akan terbentuk pada sistem gerak wahana kora-kora yang akan membentuk sudut tertentu terhadap arah vertikal dan arah horizontal (Nurmasyitah, 2022). Sistem kerja pada wahana kora-kora merupakan representasi dari sistem kerja pendulum. Pada kora-kora bisa bergerak karena adanya mesin. Mesin tersebut sebagai gaya yang bekerja pada wahana kora-kora dengan gesekan.

Hasil data analisis dari video wahana kora-kora yang diperoleh kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang mendukung sehingga dapat mudah dipahami. Dari hasil analisis *Tracker* diperoleh data yang terdiri dari waktu (t), jarak (X), jarak (y), besar sudut (teta), serta kecepatan sudut (omega).

Tabel 1. Data besar t (s), X (m), y (m), θ , ω ($^{\circ}$ /s),

t(s)	x(m)	y(m)	r(m)	θ	ω ($^{\circ}$ /s)
0.000	12.31	6.499	13.92	27.8 $^{\circ}$	-3.0
0.033	12.23	6.295	13.75	27.2 $^{\circ}$	3.8
0.067	12.02	6.295	13.57	27.6 $^{\circ}$	-4.4
0.100	11.86	6.173	13.37	27.5 $^{\circ}$	-7.0
0.133	11.86	6.132	13.35	27.3 $^{\circ}$	-4.6
0.167	11.78	6.009	13.22	27.0 $^{\circ}$	-4.7
0.200	11.70	5.969	13.13	27.0 $^{\circ}$	-8.4
0.233	11.62	5.846	13.00	26.7 $^{\circ}$	-9.8
0.267	11.58	5.764	12.93	26.5 $^{\circ}$	-6.3
0.300	11.45	5.601	12.75	26.1 $^{\circ}$	-5.3
0.333	11.21	5.479	12.48	26.0 $^{\circ}$	-13.2
0.367	11.13	5.356	12.35	25.7 $^{\circ}$	-9.9
0.400	10.96	5.152	12.11	25.2 $^{\circ}$	-7.8
0.433	10.68	4.989	11.79	25.0 $^{\circ}$	-10.7
0.467	10.51	4.825	11.57	24.0 $^{\circ}$	-10.2
0.500	10.31	4.662	11.31	24.7 $^{\circ}$	-9.3
0.533	10.02	4.458	10.97	24.3 $^{\circ}$	-7.3
0.567	9.779	4.295	10.68	23.7 $^{\circ}$	-7.8
0.600	9.412	4.090	10.26	23.5 $^{\circ}$	-7.8
0.633	9.167	3.927	9.972	23.2 $^{\circ}$	-4.0
0.667	8.881	3.764	9.645	23.0 $^{\circ}$	-5.0
0.700	8.513	3.600	9.243	22.9 $^{\circ}$	4.5
0.733	8.146	3.396	8.826	22.6 $^{\circ}$	0.4
0.767	7.819	3.355	8.509	23.2 $^{\circ}$	0.4
0.800	7.452	3.110	8.075	22.7 $^{\circ}$	-13.8
0.833	7.084	2.906	7.657	22.3 $^{\circ}$	4.2
0.867	6.676	2.825	7.249	22.9 $^{\circ}$	10.5
0.900	6.268	2.661	6.809	23.0 $^{\circ}$	14.7

0.933	5.819	2.580	6.365	23.9 $^{\circ}$	26.7
0.967	5.410	2.498	5.959	24.8 $^{\circ}$	17.0
1.000	5.084	2.376	5.611	25.0 $^{\circ}$	20.1
1.033	4.594	2.253	5.116	26.1 $^{\circ}$	39.4
1.067	4.063	2.131	4.588	27.7 $^{\circ}$	35.9
1.100	3.695	2.008	4.206	28.5 $^{\circ}$	56.2
1.133	3.287	2.008	3.852	31.4 $^{\circ}$	99.0
1.167	2.797	1.967	3.420	35.1 $^{\circ}$	168.9
1.200	2.266	2.090	3.083	42.7 $^{\circ}$	

Pada tabel 1, didapatkan data yang digunakan untuk menghitung besar persamaan simpangan sudut pada X dan Y. Dari tabel tersebut, diperoleh :

Tabel 2. Data perhitungan X dan Y

	A	ω ($^{\circ}$ /s)	T (s)	θ ($^{\circ}$)
X ₁	13,75	-3,0	0,033	27,2
X ₂₀	9,972	-4,0	0,667	23
X ₃₅	3,420	168,9	1,167	35,1
Y ₁	13,75	-3,0	0,033	27,2
Y ₂₀	9,972	-4,0	0,667	23
Y ₃₅	3,420	168,9	1,167	35,1

Dari hasil tersebut kemudian akan dibandingkan simpangan sudut tertinggi, sudut tengah, dan sudut terendah yaitu pada titik ke 1, 20, dan 35. Dari perbandingan simpangan sudut dari ketiga sudut diatas, akan mendapatkan besar posisi benda pada sumbu X dan sumbu Y, dimana hasil tersebut merupakan titik teraman untuk wahana kora-kora.

Analisis perhitungan posisi benda pada sumbu X di masing-masing titik meliputi :

Tabel 3. Hasil besar posisi benda sumbu X

<i>x titik ke – 1</i>	5,33
<i>x titik ke – 20</i>	0,88
<i>x titik ke – 35</i>	0,87

Analisis perhitungan posisi benda pada sumbu Y di masing-masing titik meliputi :

Tabel 4. Hasil besar posisi benda sumbu Y

<i>y titik ke – 1</i>	12,68
<i>y titik ke – 20</i>	9,93
<i>y titik ke – 35</i>	3,30

Pada analisis perhitungan tabel 3 dan tabel 4 diatas, menunjukkan bahwa posisi kora-kora yang aman pada sumbu X dan Y terletak di titik tengah diantara titik tertinggi dan titik terendah yaitu titik ke-20. Hal ini dikarenakan, posisi kora-kora pada titik ke-1 memiliki nilai sebesar 12,68 yang terlalu tinggi

jika diaplikasikan pada ayunan wahana kora-kora, sedangkan posisi kora-kora pada titik ke-35 yaitu sebesar 3,30 menunjukkan posisi yang terlalu rendah atau kembali ke posisi awal sebelum wahana kora-kora berayun.

Adapun hasil gambar secara nyata yang telah diuji menggunakan aplikasi *Tracker* terhadap analisis perhitungan tiap-tiap titik, dapat dilihat pada gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1. Posisi kora-kora titik ke-1



Gambar 2. Posisi kora-kora titik ke-20



Gambar 3. Posisi kora-kora titik ke-35

Dari hasil analisis perhitungan tiap titik terhadap gambar kora-kora diatas menunjukan bahwa semakin besar nilai posisi benda yang didapat dari sumbu X dan sumbu Y maka wahana kora-kora terbilang menjadi kurang aman. Sebaliknya jika semakin kecil besar nilai posisi benda yang didapat dari sumbu X dan sumbu Y, maka wahana kora-kora dapat dikatakan aman untuk digunakan karena posisi benda tersebut tidak terlalu jauh dari titik awal. Dapat disimpulkan, ketika kora-kora

mengalami ayunan hingga titik ke-1 kora-kora tersebut terbilang kurang aman karena memiliki sudut dan kecepatan sudut yang sangat tinggi.

Berikut merupakan hasil grafik dari posisi benda sumbu X dan sumbu y dapat dilihat pada Grafik 1 dan 2.



Grafik 1. Grafik posisi benda pada sumbu X

Pada grafik 1 tersebut kita dapat mengetahui perubahan jarak tempuh benda (wahana kora-kora) terhadap waktu. Dari grafik diatas, menunjukkan bahwa grafik tersebut merupakan representasi dari posisi benda pada sumbu X. Grafik hubungan antara waktu dengan jarak X, jarak X berkurang secara beraturan terhadap perubahan waktu, sehingga menunjukkan kurva penurunan karena pada data jarak X terdapat nilai yang bertanda negatif. Hal ini dikarenakan gerak ayunan yang terjadi pada wahana kora-kora bergerak dari arah kanan ke kiri dan kiri ke kanan yang mengakibatkan nilai jarak pada sumbu X bertanda negatif dan kurva pada grafik cenderung menurun.

Maka dari itu, grafik diatas dapat diartikan bahwa semakin tinggi jarak posisi gerak ayunan pada kora-kora maka akan menghasilkan waktu yang semakin kecil, sedangkan jika semakin rendah jarak posisi gerak ayunan pada kora-kora maka waktu yang dihasilkan akan semakin besar.



Grafik 2. Grafik posisi benda pada sumbu Y

Pada grafik 2 menunjukkan bahwa grafik tersebut merupakan representasi dari posisi benda pada sumbu Y. Grafik hubungan antara waktu dengan jarak Y menunjukkan kurva yang dapat dikatakan memiliki hasil yang sama seperti

sistem kerja pada wahana kora-kora yaitu gerak harmonik sederhana (gerak ayunan). Analisis grafik Y terhadap t pada gerak harmonik sederhana menunjukkan jika ketinggian benda berubah-ubah setiap waktunya, jika grafik menunjukkan arah atas maka benda tersebut bergerak ke atas, sedangkan jika kurva grafik menunjukkan arah bawah maka benda tersebut bergerak ke bawah.

Dari grafik tersebut, tidak ada data jarak Y yang menunjukkan nilai yang bertanda negatif karena posisi gerak ayunan pada kora-kora cenderung ditinjau dari grafik sumbu Y daripada sumbu X. Hal tersebut dikarenakan gerakan yang dihasilkan kora-kora seakan-akan bergerak secara vertikal sehingga gerakan tersebut berhubungan dengan sumbu Y. Maka dari itu, grafik diatas dapat diartikan bahwa semakin tinggi posisi gerak ayunan pada kora-kora maka semakin besar waktu yang dibutuhkan, sebaliknya jika semakin rendah posisi gerak ayunan pada kora-kora maka semakin kecil waktu yang dibutuhkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa pada wahana kora-kora menerapkan teori gerak harmonik sederhana yang berarti gerakan bolak balik secara teratur melalui analisis titik sudut keseimbangan. Selain itu, titik teraman wahana kora-kora yang didapat terletak di titik ke-20 pada analisis tracker yakni posisi benda dilihat dari sumbu X menghasilkan nilai sebesar 0,87 dan posisi benda dilihat dari sumbu Y menghasilkan nilai sebesar 9,93. Secara perhitungan dan analisis dalam aplikasi tracker hasil tersebut menunjukkan bahwa titik tersebut termasuk titik teraman diantara titik ke-1 dan titik ke-35 ketika dianalisis dalam aplikasi tracker.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menyampaikan beberapa saran yaitu wahana permainan kora-kora dengan konsep fisika gerak harmonik sederhana diharapkan dapat dijadikan bahan atau media ajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa berkaitan dengan budaya yang ada di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian tentang wahana permainan kora-kora.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Syahrial S, Asrial A, Arsil A, Noviyanti S, Kurniawan, D A Robiansah MA, Luthfiah Q. 2021. Comparison of Response, Hard Work Character and Character of Love for the Motherland of Students: Integration of Traditional Games Patok Lele. *AL-ISHLAH J. Pendidik.* **13**(2): 1479.
- 2 Rahmawati NP, In'am A, Dintarini M. 2019. Implementation of Patil Lele Traditional Game As Ethnomathematics to Improve Student's Perspective to Mathematics. *Math. Educ. J.* **3**(2): 130.
- 3 Linda N, Puput AA, Ria S, Muhammdad FN, Jeffry H. Fisika, Etnosains, dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III (SNPF). pp 81–2.
- 4 Nurhidayat W, Aprilia F, Wahyuni DS, Nana N. 2020. Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor Pada Tari Mojang Priangan. *ORBITA J. Kajian, Inov. dan Apl. Pendidik. Fis.* **6**(1): 138.
- 5 Astuti IAD, Bhakti YB. Kajian Etnofisika Pada Tari Piring Sebagai Media Pembelajaran Fisika Prosiding Seminar Nasional Sains. pp 477–82.
- 6 Lubis SS, Sahyar, Cerlina. 2021. The Development of High School Physics Textbooks Based on Batak Culture. *J. Phys. Conf. Ser.* **1811**(1): .
- 7 Nurmasiyah, Virnalita, L NA. 2022. Kajian Etnofisika Konsep Gerak Parabola Pada Permainan Tradisional Aceh Geulengku Teu Peu Poe. *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. FKIP UM Metro.* **10**(2): 245.
- 8 Ichsanudin A, Bagas SN, Ajeng ON, Avatara RP. 2021. Tradisi Upacara Sekaten di Yogyakarta. *J. Lang. Educ. Lit. Local Cult.* **3**(2): 49.
- 9 Adetyas R, Sabarudin SP, Nurfitriyah, Diana P. Peran Pasar Malam Sekaten dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Seminar Nasional Quantum., pp 333–5.
- 10 Muhammad RAT, Arif H, Sutopo. 2017. Konsistensi Pemahaman Konsep Kecepatan dalam Berbagai Representasi. *J. Ris. dan Kaji. Pendidik.*

- 11 Wisda FS, Evi W. 2021. Penerapan Kids Safety Park Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan pada Taman Bermain. *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.* **5**(1): 158.
- 12 Marsofran T, Infianto B, Kostan DFM. 2021. Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Harmonik Sederhana Berbasis Arduino Pada Sistem Pegas. *J. Pendidik. Fis. UM Metro.* **9**(2): 239.
- 13 Nurlaleli, Astuti IAD. 2019. Media Analisis Osilator Pada Pegas Berbasis Graphic User Interface. *J. Pendidik. Fis. UM Metro.* **7**(2): 245.
- 14 Eli T, Rifki N, Ismiyatun F. 2017. Analisis Keseimbangan Benda Dengan Hukum I Newton. *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains.* **3**(2): 122.
- 15 Boimau I, Mellu NKR. 2019. Investigation to Inertial Constant of Rotating Object on a Slope Based on Arduino. *Int. Innov. Sci. Res. Technol.* **4**(2): 442.
- 16 Fatimah, Ananda HP, Winny L, Unang P, Harun I, Ika MS, Mimin I. 2020. Analisis Gerak Lurus Dalam Fluida dengan Menggunakan Aplikasi Tracker. *Pros. Semin. Nas. Fis.* **1**(1): 281—285.
- 17 Fadholi L, Harijanto A, Lesmono AD. 2018. Analisis Video Kejadian Fisika Dengan Software Tracker Sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum Dan Impuls Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *J. Pembelajaran Fis.* **7**(3): 263.