

IDENTIFIKASI KONSEP FISIKA PADA PERMAINAN TRADISIONAL NEKERAN

Tharisth Natasyavira Izza Arzety¹, Suliyannah², Oka Saputra³

Email: tharisthnatasyavira.21010@mhs.unesa.ac.id¹, suliyannah@unesa.ac.id²,
okasaputra@unesa.ac.id³

Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Permainan tradisional merupakan salah satu bentuk kearifan lokal daerah yang sudah ada dan dikenalkan sejak dini melalui permainan sehari-hari. Permainan tradisional Nekeran adalah salah satu contoh permainan lokal yang populer di beberapa daerah khususnya di Pulau Jawa. Salah satu upaya pelestarian permainan tradisional daerah adalah mengintegrasikannya dalam pembelajaran khususnya pembelajaran fisika. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan studi literatur. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terkait permainan tradisional nekeran terdapat beberapa konsep fisika yaitu Hukum Newton, energi kinetik, momentum dan impuls. Dengan demikian, permainan tradisional nekeran dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang kontekstual dalam pembelajaran fisika. Selain itu, pengenalan budaya lokal dalam pembelajaran merupakan bentuk upaya pelestarian permainan tradisional daerah.

Kata Kunci: Energi Kinetik, Hukum Newton, Momentum Dan Impuls, Nekeran, Permainan Tradisional.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan interaksi yang terjadi pada suatu peristiwa alam. Ilmu fisika dapat disampaikan melalui masyarakat salah satunya dalam pembelajaran fisika (Alfiah et al. 2024). Pembelajaran fisika sendiri memiliki tiga komponen penting yaitu konsep, prinsip, dan teori. Tujuan dari pembelajaran fisika adalah membentuk peserta didik untuk menguasai pengetahuan yang dimiliki sehingga dapat memecahkan suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2021). Salah satu bentuk penerapan konsep fisika dalam kehidupan adalah melalui kearifan lokal daerah seperti permainan tradisional yang sudah melekat dengan peserta didik sejak kecil (Pratiwi et al., 2024)

Di Indonesia, potensi budaya lokal daerah merupakan ciri khas suatu bangsa (Sa'diyah, Suliyannah, dkk, 2024). Permainan tradisional merupakan bentuk kearifan lokal daerah yang sudah ada dan dikenalkan sejak dini melalui kebiasaan sehari-hari (Wulandari, 2022). Permainan tradisional ini memiliki peran yang penting dalam perkembangan motorik anak karena digunakan sebagai sarana proses belajar (Yusroni & Alimah, 2023). Pengenalan permainan tradisional kepada anak juga merupakan bentuk penanaman pendidikan dengan nilai kearifan lokal daerah yang bertujuan untuk mencegah hilangnya budaya daerah. Salah satu contoh permainan tradisional yang terkenal di kalangan masyarakat adalah permainan Nekeran (Aries, 2022).

Permainan tradisional Nekeran adalah salah satu contoh permainan lokal yang populer di beberapa daerah khususnya di Pulau Jawa. Nekeran atau dalam Bahasa Indonesia disebut kelereng merupakan permainan tradisional yang menggunakan neker sebagai alat permainannya (Purbaningrum et al., 2021). Permainan Nekeran sebenarnya berasal dari peradaban Mesir Kuno sejak tahun 3000 sebelum Masehi. Pada tahun 3000 SM, nekeran terbuat dari batu atau tanah liat sedangkan pada zaman sekarang neker biasanya terbuat dari kaca dengan ukuran diameter yang bermacam-macam umumnya sebesar 1,25 cm atau 0,5 inci (Sjamsir, H, 2023).

Dengan mengaitkan unsur budaya dan sains melalui pendidikan, selain dapat meningkatkan pelestarian budaya lokal daerah, dapat juga memudahkan peserta didik memahami dan menerima pembelajaran fisika (Nurroniah, 2023). Adanya fenomena-fenomena nyata yang sudah melekat dengan diri mereka dapat membuat proses belajar menjadi lebih bermakna. Peserta didik juga tidak hanya memahami teori saja, namun dapat mengimplementasikan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari khususnya melalui permainan tradisional daerah (Nugraha P, 2022). Khususnya pada permainan nekeran yang terdapat beberapa konsep fisika di dalamnya. Dari neker mulai dimainkan sampai neker tersebut berhenti.

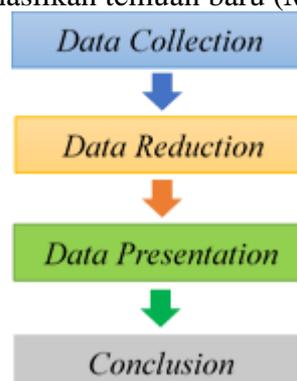
Urgensi dari penelitian ini adalah mengidentifikasi konsep fisika yang terdapat pada permainan nekeran dan mengaitkan pembelajaran fisika dengan unsur budaya lokal yaitu melalui permainan tradisional Nekeran. Dengan adanya identifikasi konsep pada permainan tradisional, pembelajaran fisika yang dinilai sangat rumit dan membosankan dapat menjadi lebih menarik karena adanya contoh kontekstual. Selain itu, menurut (Fahrudin & Maryam, 2022), salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah menggunakan budaya lokal, kearifan lokal, dan etnosains dalam pembelajaran. Pembelajaran fisika berbasis permainan tradisional dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menyelidiki dan menjelaskan pengetahuan ilmiah dibalik permainan tradisional tersebut (Riska, 2023). Sejauh ini, belum ada pembelajaran fisika yang secara keseluruhan mengintegrasikan permainan tradisional daerah nekeran. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Dimas et al., 2024) dengan judul "Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Permainan Tradisional Dagongan" yang membahas permainan tradisional dagongan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya adalah penelitian ini

mengidentifikasi konsep fisika pada permainan tradisional Nekeran karena permainan ini belum digunakan sebagai salah satu media pembelajaran fisika. Harapannya, permainan Nekeran dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif kualitatif, yaitu metode pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori baik dari berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian maupun dari perilaku yang diamati (Rijal, 2021). Objek penelitian adalah permainan tradisional Nekeran yang telah dikenal oleh masyarakat khususnya Jawa Timur. Sumber data penelitian berasal dari informasi yang dipilih sesuai dengan fungsinya (Haniva et al., 2023). Penelitian dilakukan dengan observasi, wawancara, dan studi literatur terkait permainan tradisional Nekeran.

Tahapan analisis data dalam penelitian kualitatif adalah sebagai berikut: (1) Data Collection merupakan pengumpulan data dengan mencari dan mengumpulkan berbagai informasi dari beberapa artikel yang berkaitan dengan penelitian, kemudian observasi terkait permainan tradisional Nekeran, dan melakukan wawancara terhadap narasumber yang mengetahui informasi terkait permainan tradisional Nekeran, (2) Data Reduction merupakan bentuk kegiatan memilah dan meringkas informasi penting terkait penelitian yang bertujuan untuk memperjelas data maupun informasi, (3) Data Presentation merupakan penyajian data dalam bentuk naratif berupa penjelasan singkat, hubungan antar subjek, dan lain sebagainya, (4) Conclusion merupakan proses penarikan kesimpulan yang diperoleh dari semua informasi penting dalam penelitian guna menghasilkan temuan baru (Majid, 2017).



Gambar 1. Tahapan Analisis Data Deskriptif Kualitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permainan Tradisional Nekeran

Salah satu jenis permainan tradisional yang populer di kalangan masyarakat adalah permainan kelereng atau nekeran. Permainan tradisional nekeran seringkali digunakan oleh masyarakat Jawa khususnya masyarakat Jawa Timur (Fibiona, 2021). Permainan nekeran merupakan permainan khas daerah yang menggunakan neker sebagai alat permainannya. Nekeran dapat dimainkan oleh dua orang atau lebih dan umumnya permainan ini dimainkan di tanah atau permukaan datar (Amin et al., 2024). Permainan ini melibatkan keterampilan, ketelitian, dan strategi. Tujuan permainan nekeran adalah menembak kelereng lawan atau kelereng target tertentu (Suryawan, 2020).

Berdasarkan wawancara peneliti pada narasumber A selaku owner kampung gadget singkirno yang merupakan komunitas pelestarian permainan tradisional, diperoleh beberapa informasi. Menurut narasumber A, permainan tradisional perlu dilestarikan karena merupakan warisan budaya lokal yang memiliki nilai-nilai tersendiri. Permainan tradisional mendorong anak untuk aktif secara fisik, kognitif, dan sosial karena anak saling berinteraksi satu sama lain. Salah satu permainan tradisional yang perlu dilestarikan adalah nekeran.

Nekeran merupakan permainan yang menarik karena mengajarkan anak membentuk strategi dan ketelitian. Selain itu, secara mental permainan nekeran dapat melatih konsentrasi, strategi, dan sportivitas. Menurutnya, dengan mengintegrasikan permainan nekeran dalam pembelajaran di sekolah adalah ide yang menarik karena hal tersebut dapat membantu memperkenalkan nilai budaya lokal yang sudah mulai tergantikan dengan teknologi. Narasumber A memiliki harapan bahwa permainan tradisional dapat terus dilestarikan sebagai identitas budaya Indonesia. Dalam konteks pendidikan, permainan tradisional dapat menjadi alat pembelajaran kreatif yang menyenangkan sekaligus membangun karakter anak untuk bersosialisasi.

Permainan Tradisional Nekeran Dalam Pembelajaran Fisika

Ilmu fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika banyak dilakukan melalui pendekatan-pendekatan tertentu salah satunya adalah melalui pendekatan kearifan lokal berupa permainan tradisional (Makhmudah et al., 2022). Pendekatan tersebut sering disebut dengan istilah etnosains, yaitu proses rekonstruksi ilmu pengetahuan asli yang berkembang dalam masyarakat untuk ditransformasikan menjadi ilmu pengetahuan ilmiah. Dengan pendekatan etnosains, peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep fisika dengan menggunakan permainan tradisional yang relevan dalam kehidupan sehari-hari (Muliadi et al., 2022).

Salah satu bentuk pendekatan etnosains dalam pembelajaran adalah dengan mengintegrasikan budaya lokal ke dalam pembelajaran fisika (Asra & Akmal, 2021). Budaya lokal yang ada di setiap daerah dapat merupakan budaya yang sudah melekat dalam diri peserta didik (Isnaniah & Masniah, 2022). Budaya lokal memiliki banyak jenis salah satunya adalah permainan tradisional daerah. Permainan tradisional daerah dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar yang kontekstual khususnya dalam pelajaran fisika (Kuswanto, 2023). Permainan tradisional yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar seperti permainan nekeran merupakan budaya lokal yang sudah dikenal oleh peserta didik sejak anak-anak (Astanti & Fitroh, 2022). Dalam hal ini, peserta didik akan lebih mudah menghubungkan konsep fisika dengan permainan tradisional tersebut. Hal ini juga didukung oleh pernyataan guru fisika di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) yang ada di Surabaya.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di salah satu SMA Negeri Surabaya, diperoleh beberapa informasi yang relevan dengan penelitian. Menurut narasumber, pelajaran fisika ini masih dianggap sulit oleh peserta didik karena belum memahami konsep fisika dengan baik. Menurutnya, diperlukan pembelajaran fisika yang asyik dan menyenangkan bagi peserta didik agar mereka tidak mudah bosan. Guru fisika tersebut juga menyampaikan bahwa pembelajaran fisika yang selama ini ada di sekolah belum pernah mengintegrasikan kearifan lokal khususnya permainan tradisional. Berdasarkan informasi tersebut, diperlukan pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan permainan tradisional seperti permainan nekeran.

Permainan nekeran dapat dikaji dengan beberapa konsep fisika. Dalam hal ini, peserta didik akan lebih tertarik mengikuti pembelajaran fisika dan memudahkan mereka dalam memahami konsep fisika. Selain itu, pengintegrasian permainan tradisional daerah dalam pembelajaran fisika merupakan bentuk upaya pelestarian permainan tradisional daerah yang sudah mulai hilang di kalangan masyarakat (Afkarina, 2021).

Analisis Konsep Fisika pada Permainan Tradisional Nekeran

Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur yang dilakukan. Konsep fisika pada permainan tradisional nekeran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Konsep Fisika pada Permainan Tradisional Nekeran

Konsep Fisika	Permainan Tradisional Nekeran	Penjelasan
Hukum Newton	Saat neker dalam keadaan diam dan keadaan bergerak	Neker yang diletakkan di atas permukaan tanah atau bidang datar akan tetap diam dan mempertahankan posisinya hingga ada gaya luar yang bekerja pada neker. Ketika neker bergerak, neker akan terus bergerak dengan kecepatan konstan dan lintasan yang lurus jika tidak ada gaya luar yang mempengaruhinya.
	Saat pemain memberikan gaya dorong pada neker menggunakan jari	Ketika neker diberikan gaya dorong, neker akan memiliki percepatan. Semakin besar gaya dorong yang diberikan, semakin besar percepatan neker. Sebaliknya, jika gaya dorong yang diberikan kecil maka percepatan neker akan semakin kecil.
	Saat neker bertumbukan dengan neker lain	Ketika sebuah neker ditembakkan dan bertumbukan dengan neker lain maka kedua neker akan memberikan gaya aksi-reaksi.
Energi Kinetik	Saat neker bergerak dan berpindah tempat	Ketika pemain memberikan gaya dorong pada neker, terdapat energi kinetik yang timbul dari perpindahan neker. Energi kinetik terjadi karena neker yang bergerak memiliki kecepatan.
Momentum	Saat pemain memberikan gaya dorong pada neker, neker akan memiliki momentum	Ketika neker sudah bergerak, neker memiliki momentum yang nilainya bergantung pada massa dan kecepatan yang dimiliki neker. Semakin besar massa neker, semakin besar momentum yang dihasilkan. Kemudian, jika neker memiliki kecepatan yang besar maka momentum yang dihasilkan juga semakin besar.
	Saat dua neker saling bergerak kemudian bertumbukan	Ketika neker pemain menumbuk neker target, momentum total kedua neker sesaat sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama.
Impuls	Saat jari pemain memberikan gaya dorong pada neker	Ketika pemain mulai membidik neker, neker akan bergerak dengan gaya yang diberikan. Semakin besar gaya yang diberikan dalam waktu singkat maka impuls yang dimiliki neker akan semakin besar. Saat neker bergerak dengan kecepatan tertentu kemudian

Konsep Fisika	Permainan Tradisional Nekeran	Penjelasan
		menumbuk neker target dan memantul kembali, maka neker mengalami perubahan momentum
Tumbukan	Saat dua neker bergerak dan saling bertumbukan, kedua neker akan kembali ke posisi semula	Ketika neker A dan neker B dengan massa yang sama bergerak dan mengalami tumbukan lenting sempurna, neker akan kembali ke posisi semula. Kecepatan neker A setelah tumbukan sama dengan kecepatan neker B, sedangkan kecepatan neker B setelah tumbukan sama dengan kecepatan neker A
	Saat neker bergerak dan menumbuk neker target, neker target akan bergerak namun kecepatan neker setelah tumbukan lebih kecil dibandingkan sebelum tumbukan	Ketika neker pemain mengenai neker target, kedua neker akan bergerak. Namun, kecepatan kedua neker setelah tumbukan akan melambat karena ada sebagian energi kinetik yang hilang.

Konsep Fisika Hukum Newton

Hukum I Newton berbunyi “Suatu benda yang sedang diam akan tetap diam, dan benda yang bergerak lurus beraturan akan terus bergerak lurus beraturan, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol”. Oleh karena itu, secara matematis, Hukum I Newton bisa ditulis dengan persamaan berikut.

$$\Sigma F = 0$$

Hukum I Newton menunjukkan resultan gaya yang bekerja pada benda dengan komposisi yang sama dengan nol, maka benda yang awalnya diam akan tetap diam. Sedangkan benda yang awalnya bergerak lurus beraturan, akan terus bergerak lurus beraturan dalam kecepatan yang tetap (Retno, 2021). Dalam permainan neker, neker akan tetap diam di tanah atau permukaan datar kecuali ada gaya yang diberikan oleh jari pemain untuk menggerakkannya. Ketika neker dilempar, ia akan terus bergerak dalam lintasan lurus sampai gaya lain (seperti gesekan dengan tanah atau tumbukan dengan neker lain) menghentikannya.

Pada saat pemain memberikan gaya dorong pada neker menggunakan jari, neker akan memiliki percepatan. Semakin besar gaya dorong yang diberikan, semakin besar percepatan neker. Sebaliknya, jika gaya dorong yang diberikan kecil maka percepatan neker akan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan Hukum II Newton yang berbunyi “Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan besar gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda”. Oleh karena itu, secara matematis, Hukum II Newton bisa ditulis dengan persamaan berikut.

$$\Sigma F = m \cdot a$$

Dalam permainan neker, Saat pemain memberikan gaya pada neker melalui dorongan jari, percepatan neker akan bergantung pada besar gaya yang diberikan dan massa neker tersebut. Semakin besar gaya dorongan, semakin cepat neker bergerak. Jika dua neker dengan massa berbeda dilempar dengan gaya yang sama, neker yang lebih ringan akan memiliki percepatan lebih besar.

Ketika sebuah neker ditembakkan dan bertumbukan dengan neker lain maka kedua neker akan memberikan gaya aksi-reaksi. Hal ini sesuai dengan konsep Hukum III Newton

yang berbunyi “Ketika benda pertama memberikan gaya (gaya aksi) kepada benda kedua, maka benda kedua akan Kembali memberikan gaya (gaya reaksi) yang sama besar kepada benda pertama, namun arahnya berlawanan” (Giancoli, 2001). Sehingga, secara matematis, Hukum II Newton bisa ditulis dengan persamaan berikut ini.

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

ukum III Newton menjelaskan tentang gaya aksi dan reaksi menunjukkan tiap aksi akan menimbulkan sebuah reaksi. Jika sebuah benda memberikan gaya pada benda lain, maka benda yang mendapat gaya tersebut akan memberikan gaya yang besarnya sama dengan gaya yang diterima dari benda pertama. Namun arah yang dihasilkan akan berlawanan. Dalam permainan neker, ketika neker pemain menghantam neker lawan, gaya yang diberikan oleh neker pemain pada neker lawan akan diimbangi dengan gaya reaksi dari neker lawan ke neker pemain. Akibatnya, neker lawan akan terpental, sedangkan neker pemain bisa melambat atau terpental balik tergantung pada massa dan kecepatan relatif keduanya.

Konsep Fisika Energi Kinetik

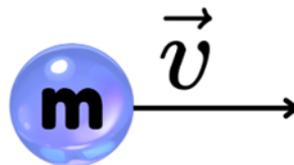
Saat neker bergerak dan berpindah tempat terdapat energi kinetik yang timbul dari perpindahan neker. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak (Mahrita et al., 2023). Secara matematis dapat dirumuskan:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Ketika pemain melemparkan neker dengan kecepatan tertentu, neker tersebut memiliki energi kinetik. Semakin besar massa neker dan kecepatan yang dimiliki, semakin besar energi kinetiknya. Energi kinetik memungkinkan neker pemain untuk memindahkan neker target saat terjadi tumbukan. Neker target yang awalnya diam akan mendapatkan energi kinetik setelah tumbukan. Energi tersebut ditransfer dari neker pemain saat tumbukan terjadi.

Konsep Fisika Momentum

Momentum adalah kesukaran suatu objek untuk menghentikan gerakannya. Semakin sulit objek untuk menghentikannya, semakin besar pula momentumnya. Momentum merupakan besaran vektor yang merupakan hasil kali antara massa dengan kecepatan benda (Nowikow, 2001).

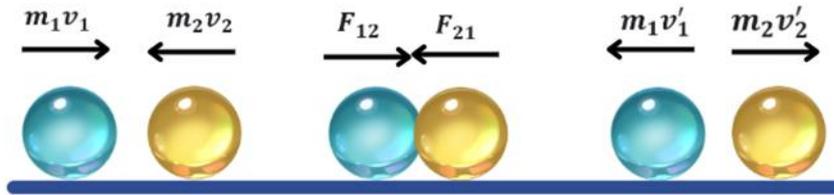


Gambar 2. Ilustrasi neker yang bergerak dengan massa dan kecepatan tertentu

Setiap neker yang bergerak memiliki nilai momentum. Nilai momentum berbanding lurus dengan massa benda dan kecepatan benda. Semakin besar massa benda, semakin besar pula momentum yang dimilikinya. Begitu pula semakin cepat gerak suatu benda maka semakin besar pula momentumnya. Secara matematis, momentum dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut.

$$p = m \cdot v$$

Pada momentum dalam sebuah sistem yang tidak dipengaruhi gaya luar, total momentum sistem selalu tetap. Jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda yang bertumbukan, resultan gaya yang bekerja pada benda adalah nol (Halliday & Resnick, 2011). Jumlah momentum benda sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum setelah tumbukan. Konsep ini disebut dengan hukum kekekalan momentum. Bunyi Hukum Kekekalan Momentum “Apabila tak ada gaya luar yang bekerja pada benda, maka momentum total sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total setelah tumbukan” (Nugrahani et al., 2016).



Gambar 3. Dua buah neker sebelum dan sesudah terjadi tumbukan

Neker 1 dan neker 2 dengan massa yang sama bergerak pada bidang datar dengan kecepatan masing-masing v_1 dan v_2 . Neker 1 bergerak ke kanan dan neker 2 bergerak ke kiri. Neker 1 dan neker 2 bergerak dalam arah yang berlawanan sehingga terjadi tumbukan antara kedua neker. Setelah terjadi tumbukan, neker 1 bergerak ke kiri dan neker 2 bergerak ke kanan dengan kecepatan kedua neker masing-masing berubah menjadi v_1' dan v_2' . Kedua gaya yang terdapat pada neker tersebut merupakan suatu bentuk dari gaya aksi-reaksi pada hukum III Newton. Sehingga, dapat dirumuskan:

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

$$F_{12} = -F_{21}$$

$$m_1 a_1 = -(m_2 a_2)$$

$$\frac{m_1(v_1' - v_1)}{\Delta t} = -\frac{m_2(v_2' - v_2)}{\Delta t}$$

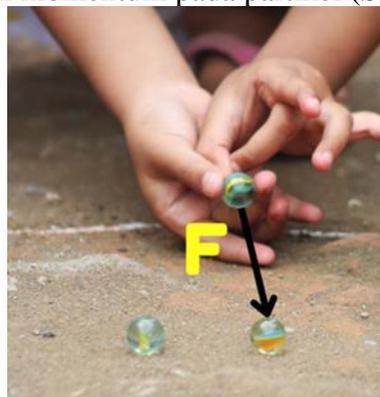
$$m_1(v_1' - v_1) = -(m_2(v_2' - v_2))$$

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -(m_2 v_2' - m_2 v_2)$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

Konsep Fisika Impuls

Impuls merupakan gaya impulsif yang bekerja pada benda dalam interval waktu yang singkat dan hamper mendekati nol. Impuls tidak dimiliki oleh suatu partikel, melainkan akibat dari gaya luar yang merubah momentum pada partikel (Serway, 2004).



Gambar 4. Gaya dorong yang diberikan terhadap neker

Sebuah neker pada awalnya berada pada kondisi diam, selanjutnya neker tersebut diberikan gaya dorongan oleh jari telunjuk. Ketika jari telunjuk memberikan gaya dorongan terhadap neker, selang waktu jari telunjuk saat menyentuh neker sangat kecil agar dapat mengenai neker target. Secara matematis, impuls dirumuskan sebagai berikut.

$$I = F\Delta t$$

Saat neker pemain menabrak neker target, impuls bekerja pada kedua neker. Impuls menyebabkan perubahan momentum pada kedua neker. Sehingga, dirumuskan:

$$I = \Delta p$$

$$I = m \cdot \Delta v$$

Impuls yang diterima oleh neker target sama besar namun berlawanan arah dengan impuls yang diberikan oleh neker pemain.

Konsep Fisika Tumbukan

Pada permainan nekeran, neker akan saling bertumbukan karena neker pemain akan berusaha mengenai neker target untuk dapat memenangkan permainan. Saat terjadi tumbukan, neker akan bergerak dengan kecepatan dan arah tertentu. Ketika neker 1 bergerak dan mengenai neker B yang diam, maka sebagian atau seluruh energi kinetik neker A akan ditransfer ke neker B.

Saat neker mengalami tumbukan lenting sempurna, kecepatan neker 1 akan menjadi kecepatan neker 2 setelah tumbukan dan kecepatan neker 2 akan menjadi kecepatan neker 1 setelah tumbukan. Pada tumbukan lenting sempurna dirumuskan:

$$e = \frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2}$$

Nilai koefisien restitusi tersebut menunjukkan kelentingan benda pada peristiwa tumbukan. Pada tumbukan lenting sempurna, nilai koefisien restitusi benda sebesar $e=1$.

Ketika neker mengalami tumbukan lenting sebagian, sebagian energi dan selama tumbukan energi kinetiknya berkurang (Halliday & Resnick, 1989). Neker yang bergerak dan saling bertumbukan akan tetap bergerak setelah tumbukan namun kecepatannya lebih kecil dibandingkan sebelum tumbukan. Pada tumbukan lenting sebagian dirumuskan:

$$\frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2} < 1$$

Nilai koefisien restitusi tumbukan lenting sebagian adalah $0 < e < 1$. Tumbukan lenting sebagian terjadi akibat adanya perubahan energi kinetik pada benda. Perubahan energi kinetik tersebut dapat berupa penambahan maupun pengurangan.

KESIMPULAN

Permainan tradisional merupakan bentuk kearifan lokal daerah yang perlu dilestarikan salah satunya adalah permainan tradisional nekeran. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terkait permainan tradisional nekeran terdapat beberapa konsep fisika yaitu Hukum Newton, energi kinetik, momentum, impuls, dan tumbukan. Dalam hal ini, terdapat banyak konsep fisika yang terdapat pada permainan tradisional nekeran. Sehingga, permainan tradisional dapat diintegrasikan dalam pembelajaran fisika. Selain itu, dengan menerapkan budaya lokal dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu upaya pelestarian budaya lokal daerah. Hal tersebut sejalan dengan usaha komunitas kampung gadget singkirno yang ingin menghilangkan kebiasaan kecanduan gadget dengan mengenalkan permainan tradisional daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkarina, D. (2021). Analisis Konsep Fisika pada Permainan Tradisional Kerapan Kereweng sebagai Bahan Ajar Fisika. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 5(2), 48-54.
- Alfiah, L. C., Qiroah, I. F., Maysaputri, Y., & Saputra, O. (2024). Kajian Etnofisika Kearifan Lokal Api Tak Kunjung Padam di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 84-89.
- Amin, M., Prakoso, I., & Roofi'ah, N. (2023). Mengakomodasi Unsur Permainan Karambol Untuk

- Memodifikasi Permainan Tradisional Kelereng. *Jurnal Surya Teknik*, 10(1), 633-643.
- Aries, A. M. (2022). Implementasi proyek penguatan profil pancasila tema kearifan lokal dengan kontekstualisasi permainan tradisional. *Jurnal Sinektik*, 5(2), 136-146.
- Asra, A., & Akmal, A. U. (2021). Analisis perangkat pembelajaran berbasis etnosains di SMP Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 6(1), 9-22.
- Astanti, A. V., & Fitroh, E. M. S. (2022). Eksplorasi Etnomatematika Pada Permainan Tradisional di Daerah Kabupaten Batang. In *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika* (Vol. 2, pp. 202-222).
- Fahrudin, A., & Maryam, E. (2022). Review Analisis Pendidikan Fisika Berbasis Etnosains, Budaya, dan Kearifan Lokal di Indonesia. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 12-24.
- Fibiona, I. (2021). *Cublak Cublak Suweng dan Gobak Sodor: Pengembangan Karakter Anak dalam Permainan Tradisional Yogyakarta*. Kundha Kabudayaan (Dinas Kebudayaan).
- Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, D., dan Resnick, R., (1989). *Fundamentals of Physics, Ninth Edition*, John Wiley & Sons, Inc., United States of America.
- Halliday, R. Resnick, dan J. Walker. (2011). *Fundamental of Physics Jilid 9*. Jakarta: Erlangga.
- Haniva, D. T., Ramadhan, J. A., & Suharso, A. (2023). Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 7(1), 36-42.
- Isnaniah, N., & Masniah, M. (2022). Pembelajaran Fisika Berbasis Etmo-STEM melalui Permainan Tradisional Kalimantan Selatan. *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*, 2(1).
- Kuswantara, H. (2023). Pendidikan Karakter dan Kaitannya dengan Budaya: Studi tentang Pengaruh Budaya dalam Membentuk Karakter Peserta Didik. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 6(3), 183-191.
- Mahrta, E., Suyidno, S., Arifuddin, M., & Dewantara, D. (2023). Materi Ajar Usaha dan Energi dengan Pengajaran Langsung Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 1-16.
- Majid, A. (2017). *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. Penerbit Aksara Timur.
- Makhmudah, N. L., Subiki, S., & Supeno, S. (2019). Pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal permainan tradisional kalimantan tengah pada materi momentum dan impuls. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(3), 181-186.
- Muliadi, A., Sarjan, M., & Rokhmat, J. (2022). Kajian Etnosains dalam Motif Kain Songket: Perspektif Filsafat. *JPIIn: Jurnal Pendidik Indonesia*, 5(2), 350-362.
- Nugraha, B. S., & Prabowo, P. (2022). Respon siswa SMA terhadap pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal pada alat musik tradisional rebana untuk meningkatkan keterampilan literasi sains. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 556-564.
- Nugrahani P., Endah R., Lydia R. (2016). *Fisika Dasar Seri 1*. Surabaya: Unesa University Press
- Nurroniah, Z., Sani, S. A., Wulandari, R. D., Kusumaningtyas, N., Sefanda, S., & Nuraini, L. (2023). Pengembangan Augmented Learning Berbasis Etnosains Tari Lahbako untuk Literasi Sains dan Minat pada Konsep Gerak Melingkar.
- Nowikow, I. dan Heimbecker, B. (2001). *Physics Concept and Connections*. Toronto: Irwin Publishing Ltd
- Pratiwi, A. D., Deta, U. A., & Saregar, A. (2024). Etnofisika di Balik Permainan Tradisional Kapal Otok-Otok: Systematic Literature Review. In *Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains dan Teknologi* (Vol. 4, No. 1, pp. 23-31).
- Purbaningrum, M., Cahyani, C. M., Bilad, D. I., Wulandari, E. A., Dewi, D. L., Afifah, N., & Kusuma, R. A. (2021). Etnomatematika beberapa sistem budaya di indonesia. *Zifatama Jawara*.
- RETNO WULAN, R. I. N. J. A. N. I. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Fisika Berbasis Permainan Tradisional Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMAN 1 Rambah Samo* (Doctoral dissertation, Universitas Pasir pengaraian).
- Riska, F. M. (2023). *Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan V-Lab Pada Materi Momentum dan Impuls Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Motivasi Siswa* (Doctoral dissertation, Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sumatera Utara).

- Sa'diyah, H., Mustafaroh, V. A., Rizaldi, D. F., Ashfy, A. C., & Suliyannah, S. (2024). Identifikasi konsep fisika pada kearifan lokal pembuatan tuak dan budaya nitik tuak di Kabupaten Tuban. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 90-98.
- Sari, P., Dwikoranto, D., & Lestari, N. A. (2021). Analisis respon dan ketertarikan peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis environmental learning di SMA. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 337-344.
- Sjamsir, H. (2023). Memperkenalkan Salah Satu Permainan Tradisional Yaitu Permainan Nekeran Pada Anak Usia 5-6 Tahun Untuk Meningkatkan Kemampusan Sosial Emosional Anak. *BEduManagers Journal: Borneo Educational Management and Research Journal*, 4(1), 84-88.
- Suryawan, I. G. A. J. (2020). Permainan tradisional sebagai media pelestarian budaya dan penanaman nilai karakter bangsa. *Genta Hredaya: Media Informasi Ilmiah Jurusan Brahma Widya STAHN Mpu Kuturan Singaraja*, 2(2).
- Wulandari, W. (2022). Penanaman Nilai-Nilai Karakter Anak Usia Dini melalui Permainan Tradisional "Gempuran". *Jurnal Anak Usia Dini Holistik Integratif (AUDHI)*, 4(2), 56-63.
- Yusroni, M., & Alimah, S. (2023). Stimulasi Keterampilan Motorik Anak Melalui Permainan Tradisional. *Citius: Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan*, 3(2), 155-162.