

*Variabel is licensed under*[a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Identifikasi Konsep Fisika pada Permainan Cedor-Cedoran dan Monumen Patung Kuda yang Terdapat di Kota Prabumulih

Afifah¹, Dwita Kartika Sari², Apit Fathurahman³**Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia****afifahfifah1709@gmail.com^{1,*}, kartikadwita14@gmail.com²,****apit_fathurohman@fkip.unsri.ac.id³****)Corresponding author*

Kata Kunci:

Konsep Fisika; Permainan
Tradisional; Monumen Patung
Kuda

ABSTRAK

Prabumulih adalah suatu kota yang terdapat di provinsi Sumatera Selatan. Di kota Prabumulih terdapat permainan cedor-cedoran yang merupakan salah satu permainan tradisional disana dan patung kuda yang menjadi salah satu ikon kota tersebut yang mana keduanya menerapkan beberapa konsep fisika didalamnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menjelaskan konsep fisika pada permainan cedor-cedoran dan monumen patung kuda yang terdapat di kota Prabumulih. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua langkah, yaitu observasi dan identifikasi. Pada langkah observasi dilakukan dengan mencatat informasi yang didapat dan disaksikan selama penelitian, lalu dilanjutkan dengan identifikasi mengenai konsep fisika yang terlibat di dalamnya. Dari penelitian ini didapatkan bahwa permainan cedor-cedoran memanfaatkan konsep tekanan (sistem pelontaran peluru dan peluru mengenai objek), momentum (efek recoil pada cedor-cedoran), gerak dan kecepatan (peluru meluncur dan cedor-cedoran bergerak sebagai efek recoil), energi kinetik (setiap komponen yang bergerak dan peluru yang meluncur), energi potensial (ketika sistem cedoran-penembak dan peluru dalam keadaan diam), gaya gesek (timbul akibat pergerakan setiap komponen yang menghasilkan gesekan) dan monumen patung kuda memanfaatkan konsep perambatan cahaya (ketika lampu sorot dihidupkan), pemantulan cahaya (akibat adanya cermin cekung di lampu sorot untuk menerangi monumen patung kuda), dan satuan dasar pencahayaan (satuan yang diperhitungkan pada monumen patung kuda).

Identification of Physics Concepts in the Game of Cedor-Cedoran and Horse Statue Monuments in Prabumulih City

Keywords:

Physics Concepts; Traditional Games; Horse Statue Monument

ABSTRACT

Prabumulih is a city in the province of South Sumatra. In the city of Prabumulih there is a game of cetor-cetoran which is one of the traditional games there and a horse statue which is one of the icons of the city which both apply several physics concepts in it. The purpose of this study is to find out and explain the concept of physics in the game of cetor-cetoran and horse statue monuments in the city of Prabumulih. The method used in this study used two steps, namely observation and identification. In the observation step, it was carried out by recording the information obtained and witnessed during the research, then continued with the identification of the physical concepts involved in it. From this study, it was found that the game of the shooter used the concept of pressure (the system of throwing bullets and bullets hitting objects), momentum (the recoil effect on the shooters), motion and speed (the bullet slides and the slides as the recoil effect), kinetic energy (every moving component and the bullet slides), potential energy (when the shooter-and bullet system is at rest), friction force (arises from the movement of each component that produces friction) and the horse statue monument utilized the concept of light propagation (when the spotlight is turned on), light reflection (due to the presence of a concave mirror in the spotlight to illuminate the horse statue monument), and the basic unit of lighting (the unit taken into account on the horse statue monument).

PENDAHULUAN

Fisika, yang berasal dari Bahasa Yunani φυσικός (fysikós) yang artinya "alamiah" dan φύσις (fýsis) yang berarti "alam". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan kajian tentang alam (Fatimah & Ulfa, 2022; Hanifati dkk., 2019). Ilmu fisika memfokuskan diri pada pemahaman fenomena alam dan materi dalam konteks ruang dan waktu. Fisikawan secara intensif meneliti perilaku dan karakteristik materi dalam berbagai ruang lingkup, dimulai dari partikel submikroskopis pembentuk segala materi, yang dikenal sebagai fisika partikel, sampai perilaku materi dalam kosmos sebagai satu kesatuan alam semesta (Harefa, 2019).

Pentingnya ilmu fisika bagi manusia tercermin dalam kontribusinya terhadap perkembangan teknologi. Konsep-konsep fisika yang tergabung secara sinergis dapat menciptakan berbagai inovasi, termasuk pengembangan peralatan teknologi. Dengan demikian, ilmu fisika tidak hanya menjadi fondasi penting dalam pemahaman alam, tetapi juga menjadi pendorong utama dalam kemajuan kehidupan manusia. Sejalan dengan pandangan Harefa (2019), penemuan-penemuan terbaru dalam bidang fisika diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memperbaiki dan meningkatkan teknologi yang telah ada, menciptakan solusi-solusi baru, serta mengarahkan manusia ke arah perkembangan positif yang lebih baik.

Fisika sebagai bagian integral dari ilmu pengetahuan, merupakan ilmu yang mengkaji fenomena alam melalui pengamatan, deduksi rasional, dan eksperimen secara terinci (Anggereni dkk., 2019). Menurut Prabowo dan Sucahyo (2018), ketika mempelajari bidang fisika, kita akan mengkaji fenomena dan makna fisik dari kejadian tertentu dalam kehidupan sehari-hari. Penjelasan mengenai fenomena tersebut kemudian dapat dijabarkan melalui berbagai konsep, teori, dan hukum fisika, sehingga pemahaman tersebut dapat diterima secara logis oleh akal manusia. Pemahaman ini sejalan dengan pandangan Hanifati, dkk. (2019) yang menyatakan bahwa belajar fisika sebenarnya adalah proses

memahami alam beserta konsep-konsep yang terdapat di dalamnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang berada di dekat manusia sangat berhubungan erat dengan fisika dan menerapkan salah satu atau beberapa dari konsep fisika.

Prabumulih merupakan suatu kota di provinsi Sumatera Selatan yang terdiri dari enam kecamatan. Di kota Prabumulih terdapat permainan cetor-cetoran yang merupakan salah satu permainan tradisional yang digemari oleh kalangan anak-anak, khususnya pada saat bulan Ramadhan. Meskipun dahulu permainan ini begitu terkenal, namun seiring dengan era globalisasi yang membawa kemajuan teknologi, eksistensinya mulai tergeser oleh permainan modern. Dalam permainan cetor-cetoran, terdapat beberapa aspek fisika yang terlibat. Selain memberikan kesenangan, permainan ini juga memberikan wadah untuk memahami konsep-konsep fisika secara praktis. Meskipun telah terjadi pergeseran dalam tren permainan akibat pesatnya kemajuan teknologi, pemahaman konsep fisika dalam permainan tradisional ini tetap menjadi bagian penting dari warisan budaya yang patut dijaga, khususnya bagi masyarakat yang tinggal dan berasal dari kota Prabumulih.

Selanjutnya, Kota Prabumulih juga memiliki monumen patung kuda yang merupakan salah satu ikon kota ini. Sebuah ikon kota tidak hanya menjadi sebuah karya arsitektur semata, melainkan juga hasil dari penelitian estetika bentuk dan makna yang mencerminkan nilai-nilai manusia dan budaya di dalamnya (Wardhana & Zaini, 2015). Maka dari itu, monumen patung kuda di kota Prabumulih diartikan sebagai bangunan yang dibangun dengan bentuk menyerupai sesuatu untuk menyampaikan pesan, mencerminkan identitas, dan mengekspresikan karakter masyarakat, budaya, sejarah, serta harapan masa depan kota tersebut. Monumen patung kuda di kota Prabumulih bukan sekadar lambang semangat kekuatan, namun juga simbol Abdi Negara yang tak kenal lelah dalam melayani masyarakat. Di samping nilai-nilai budaya dan simbolisasi, monumen ini juga menerapkan beberapa konsep fisika, seperti perambatan cahaya ketika lampu sorotnya dinyalakan, pemantulan cahaya yang terjadi melalui cermin cekung pada lampu sorot, dan penggunaan satuan dasar pencahayaan pada sistem pencahayaan monumen patung kuda.

Dari kedua hal tersebut, dapat dilihat bahwa ilmu fisika ini sangat erat kaitannya dalam kehidupan manusia. Hal-hal yang berada di dekat manusia sangat berhubungan erat dengan fisika yang menerapkan salah satu atau beberapa dari konsep fisika, seperti halnya permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda yang terdapat di kota Prabumulih. Maka dari itu, tulisan ini akan membahas dan menjelaskan mengenai konsep-konsep fisika yang terdapat pada permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda yang berada di Kota Prabumulih yang menjadi objek penelitian yang peneliti lakukan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menerapkan dua langkah utama, yakni observasi dan identifikasi. Proses pengumpulan data dimulai dengan metode observasi, yang merupakan teknik pencatatan informasi yang diperoleh dan diperhatikan selama penelitian. Pada tahap ini, fokus pengamatan tertuju pada permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda yang berlokasi di Kota Prabumulih. Selain mendapatkan data dari pengamatan langsung terhadap objek, informasi juga diperoleh melalui kajian literatur, termasuk artikel, referensi pustaka, dan dokumen yang relevan dengan topik permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini. Setelahnya, penelitian dilanjutkan dengan tahap identifikasi terkait konsep fisika yang terlibat dalam permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda tersebut.

Penelitian ini menggunakan dua jenis data penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari hasil pengamatan langsung selama observasi di lapangan terhadap permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda. Selanjutnya, data sekunder bersumber dari literatur-literatur yang dipelajari, seperti artikel, sumber pustaka, dan dokumen yang berkaitan dengan topik penelitian. Penggabungan kedua jenis data ini diharapkan dapat menghasilkan gambaran yang komprehensif dan mendalam mengenai konsep fisika dalam konteks permainan tradisional dan karya arsitektur lokal di Kota Prabumulih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permainan Cedor-Cetoran

Prabumulih memiliki sebuah permainan tradisional yang dikenal dengan nama cetor-cetoran. Permainan ini merupakan salah satu permainan tradisional yang digemari oleh anak-anak. Permainan ini akan sering dimainkan oleh anak-anak pada saat bulan Ramadhan. Mereka bermain cetor-cetoran pada saat menunggu waktu berbuka puasa, sesudah mereka pulang dari mengaji di sore hari atau pada saat sesudah sahur. Dahulu, permainan tradisional ini sangat terkenal, khususnya di daerah kelurahan Karang Raja. Namun, pada zaman sekarang sudah jarang ditemui anak-anak yang memainkan permainan ini. Hal ini disebabkan oleh banyaknya permainan *game online* atau mainan instan buatan pabrik yang dijual di pasaran. Tidak hanya itu, didikan para orang tua menjadi salah satu faktor lain yang menyebabkan permainan tradisional ini ditinggalkan. Para orang tua zaman dahulu selalu mengajak dan mengajarkan anaknya membuat mainan sendiri dari alat-alat yang berada disekitar lingkungan rumahnya. Sehingga, orang tua dapat mengajarkan anaknya supaya bisa kreatif dan berkreasi sendiri. Namun, pada zaman sekarang sudah jarang dijumpai orang tua melakukan hal itu. Orang tua sibuk akan pekerjaannya, sehingga anaknya akan dimanjakan dengan mainan instan yang dijual di pasaran ataupun permainan *online* (game) yang ada di *gadget*.



Gambar 1. Anak-anak yang bermain Cedor-Cetoran

Nama permainan ini diambil dari bunyi yang keluar pada saat peluru ditembakkan, yaitu 'cetor'. Permainan ini dapat dimainkan secara individu ataupun berkelompok (Gambar 1). Permainan ini sebenarnya cukup membahayakan karena permainannya menggunakan manusia sebagai objek sasaran tembakannya sehingga anak-anak yang memainkan permainan ini akan merasakan sakitnya peluru cetoran. Oleh karena itu kebanyakan yang memainkan permainan ini adalah anak laki-laki. Permainan cetor-cetoran dapat digunakan sebagai media untuk melatih ketangkasan anak-anak. Hal ini disebabkan oleh pola yang diterapkan dalam permainan tradisional ini mirip dengan pola latihan perang pada zaman dahulu. Anak-anak yang memainkan permainan ini harus pandai untuk mengatur strategi, sehingga mereka tidak akan mengalami kekalahan dalam permainan ini.

Permainan cetor-cetoran menggunakan alat yang berbahan dasar bambu (Gambar 2). Bambu yang digunakan harus dipilih benar kualitasnya. Hal ini bertujuan agar dalam proses pembuatannya, bambu tidak pecah dan saat digunakan dapat benar-benar maksimal. Karakteristik bambu yang dipakai adalah bambu dengan garis tengah kecil, ukuran cukup panjang, berdiameter sekitar 1-2 cm dan berdinding tebal, sebab bambu yang berdinding tebal dapat menahan tekanan yang dihasilkan pada saat peluru akan dilontarkan dari laras cetoran. Bambu yang memenuhi karakteristik tersebut akan dipotong setiap satu ruas. Lalu, ruas tersebut akan dipotong menjadi dua bagian, yaitu ruas atas dan ruas bawah. Ruas bawah yang tertutup dibuat lebih pendek, sedangkan ruas atas dibuat lebih panjang dan kedua ruas ini dibuat berlubang. Biasanya kedua bagian (ruas) ini dibuat dengan perbandingan panjang 1:3. Selanjutnya, bambu ruas pendek dimasuki potongan stik yang berasal dari bambu pula yang digunakan untuk membuat pegangan cetoran. Stik untuk pegangan cetoran ini biasanya dipilih dari bambu yang sudah kering, sehingga stik pegangan cetoran akan lebih kuat. Stik bambu ini akan dikerut hingga kecil agar dapat masuk pada potongan bambu (bagian laras) yang berukuran panjang. Fungsi dari pegangan cetoran ini adalah mendorong bahan peluru. Panjang bagian pegangan cetoran yang masuk dalam lubang harus dikurangi 2 cm dari ujung laras cetoran. Hal ini bertujuan agar peluru pertama saat

didorong tidak terjatuh. Peluru yang dipakai pada permainan ini biasanya bunga jambu air yang sudah rontok. Jika tidak ada bunga jambu air, maka bisa digantikan dengan kertas koran yang sudah dibasahi air.

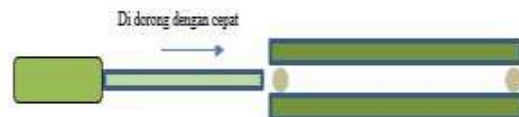


Gambar 2. Cetor-cetoran

Cara memainkan cetor-cetoran yaitu dengan memasukkan peluru pertama menggunakan stik pegangan cetoran sampai ke ujung laras cetoran (yang dapat dilihat pada Gambar 3a). Ketika proses ini belum terjadi letupan. Akan tetapi, Setelah dimasukkan peluru kedua yang didorong dengan stik pegangan cetoran, maka peluru yang pertama akan terlontar dari laras cetoran dan akan terdengar letupan pada saat itu. Dengan demikian, peluru kedua ini berperan ganda, yakni sebagai klep pompa untuk menekan peluru pertama yang akan ditembakkan dan sebagai amunisi untuk tembakan berikutnya. Pada saat peluru kedua ini didorong dengan cepat menggunakan stik pegangan cetoran (seperti yang terlihat pada Gambar 3b). Maka, dorongan cepat ini akan menghasilkan pemampatan ruang dalam lubang bambu yang menyebabkan tekanan di dalamnya naik dan memaksa peluru pertama yang berada di ujung laras cetoran akan terlontar dari laras cetoran dengan cepat dan menghasilkan bunyi letusan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3c dan 3d. Besarnya bunyi letupan ini dapat digunakan untuk memperkirakan kecepatan peluru yang melesat dari laras cetoran. Semakin panjang bambu yang dijadikan sebagai laras cetoran, maka makin besar tenaga dorong yang dapat dilakukan. Ketika gaya dorong semakin besar, maka akan semakin kuat bunyi letupan cetoran yang menandakan kecepatan peluru juga semakin cepat. Peluru yang ditembakkan akan memiliki arah yang relatif lurus dan akan mencapai jarak sekitar 5 meter.



Gambar 3a. Peluru pertama didorong ke ujung laras cetoran



Gambar 3b. Peluru kedua di dorong dengan cepat menggunakan stik cetoran



Gambar 3c. Tekanan di dalam laras cetoran naik yang membuat peluru terlontar dari laras cetoran



Gambar 3d. Peluru pertama terlontar dari laras cetoran

Gambar 3. Cara bermain Cetor-Cetoran

Jika diperhatikan ketika seorang anak menembakkan peluru dari cetoran, terlihat suatu fenomena yang disebut sebagai *recoil effect* atau hentakan dari cetoran tersebut. *Recoil* ini dapat dijelaskan sebagai hentakan kuat dari momentum cetoran yang berlawanan dengan momentum peluru. Prinsip ini dapat diterapkan dengan merujuk pada hukum Newton III yang menyatakan bahwa total momentum awal dari suatu sistem, dalam hal ini cetoran-penembak dan peluru, sama dengan total momentum akhirnya. Ketika sistem cetoran-penembak dan peluru berada dalam keadaan setimbang dan diam, momentum awalnya dianggap nol. Saat cetoran mendorong peluru, peluru pertama akan meluncur keluar dari laras

dengan massa m dan kecepatan v . Karena tidak ada gaya eksternal yang berlaku setelah peluru pertama ditembakkan, total momentum setelah penembakan harus tetap sama dengan total momentum sebelum penembakan, yang dalam hal ini nol. Oleh karena itu, agar kondisi ini tercapai, sistem cetoran-penembak harus bergerak berlawanan arah dengan gerakan peluru, menciptakan recoil effect yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MV + mv &= 0 \\ mv &= -MV \end{aligned} \quad (1)$$

Walaupun peluru memiliki kecepatan (v) yang sangat tinggi, tetapi massa peluru (m) relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan massa cetoran (M). Hal ini menghasilkan kecepatan *recoil* dari cetoran, di mana kecepatan *recoil* (v) ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kecepatan peluru tersebut. Meskipun demikian, efek *recoil* (v) ini masih dapat terasa oleh seorang anak yang bermain cetor-cetoran sebagai getaran pada saat peluru pertama ditembakkan atau dilepaskan dari laras cetoran.

Ketika peluru bergerak, maka peluru tersebut akan memiliki energi kinetik. Energi kinetik adalah bentuk energi yang timbul pada saat suatu benda bergerak dan dipengaruhi oleh faktor kecepatan dan massa dari benda tersebut (Majid dkk., 2019). Semakin kecil massa benda tersebut, maka benda tersebut akan memiliki kecepatan yang sangat besar yang membuat energi kinetiknya semakin besar pula. Sehingga, dapat dikatakan bahwa energi kinetik pada peluru saat bergerak keluar dari cetoran lebih besar dibandingkan energi kinetik pada cetoran itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh peluru memiliki massa yang lebih kecil yang membuat kecepatannya akan lebih besar dibandingkan dengan kecepatan sistem cetoran-penembak dengan

$$V = \frac{mv}{M} \quad (2)$$

sehingga

$$\frac{1}{2}MV^2 = \frac{1}{2}M \left(\frac{mv}{M} \right)^2 = \frac{m}{M} \cdot \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

Energi Kinetik cetoran = $\frac{1}{2}MV^2$ dan Energi Kinetik peluru = $\frac{1}{2}mv^2$. Maka, perbandingan EK cetoran

dengan EK peluru adalah

$$\begin{aligned} \frac{\frac{1}{2}MV^2}{\frac{1}{2}mv^2} &= \frac{\frac{1}{2}M \left(\frac{mv}{M} \right)^2}{\frac{1}{2}mv^2} \\ &= \frac{\frac{1}{2}M \left(\frac{m^2v^2}{M^2} \right)}{\frac{1}{2}mv^2} \\ &= \frac{m}{M} \end{aligned} \quad (4)$$

Peluru yang meluncur dari laras cetoran memiliki kecepatan sangat tinggi dan energi kinetik yang lebih besar karena masa pelurnya yang kecil. Akibatnya, tekanan yang diterima oleh objek yang terkena peluru menjadi sangat besar. Hal inilah yang mengakibatkan rasa sakit pada saat terkena peluru dari cetoran.

Konversi energi potensial ke energi kinetik terjadi pada sistem cetoran dan peluru. Hal ini dikarenakan sebelum proses penembakan (peluru kedua didorong oleh pegangan cetoran), seluruh komponen cetoran dan peluru memiliki energi potensial. Energi potensial ini sendiri diartikan sebagai energi pada suatu benda atau partikel karena kedudukan atau posisinya (Gumelar & Kardiman, 2022). Energi potensial pada sistem cetoran dan peluru diakibatkan karena kedua komponen tersebut berada pada keadaan diam, namun berada di ketinggian tertentu. Selain itu, pada mekanisme cetoran juga terjadi

gaya gesek yang terjadi antara komponen satu dengan komponen lainnya saling bersentuhan akibat dari salah satu komponen bergerak, contohnya adalah ketika peluru meluncur melalui laras cetoran.

Monumen Patung Kuda

Monumen patung kuda yang terdapat di Kota Prabumulih menjadi salah satu ikon yang memperkaya kekayaan budaya dan arsitektural daerah tersebut (Gambar 4). Monumen ini merupakan karya arsitektur yang mencerminkan makna dan identitas masyarakat kota. Diketahui bahwa monumen patung kuda ini tidak hanya dihargai sebagai bentuk seni, tetapi juga dianggap sebagai simbol semangat kekuatan dan ketangguhan. Melalui pemilihan kuda sebagai motif, mungkin mencerminkan semangat kebebasan dan keberanian yang diinginkan oleh masyarakat Prabumulih. Monumen ini juga dapat dianggap sebagai wujud apresiasi terhadap sejarah, budaya, dan warisan lokal yang berkembang di Kota Prabumulih. Selain itu, pencahayaan dan desain monumen ini juga menciptakan visual estetis yang menarik, mengundang perhatian para pengunjung dan menjadi latar belakang yang indah di tengah kota. Monumen patung kuda di Kota Prabumulih bukan hanya sebagai tanda pengenalan, tetapi juga sebagai bagian integral dari identitas dan jatidiri kota yang terus berkembang.



Gambar 4. Monumen Patung Kota di Prabumulih

Monumen patung kuda ini berlokasi di Jalan Jenderal Sudirman, Kelurahan Muara Dua, Kecamatan Prabumulih Timur, Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasinya menjadi pusat keramaian terutama pada periode sore hingga malam. Selama waktu tersebut, monumen ini menawarkan pemandangan yang menakjubkan berkat pencahayaan yang mengagumkan dari lampu-lampu LED yang menerangi sekitarnya.

Pada saat lampu tembak patung kuda tersebut dinyalakan maka akan terlihat penampakan monumen patung kuda yang indah. Mayoritas pengunjung adalah kaum muda yang menghabiskan waktu berkumpul bersama teman-teman dan mereka akan berfoto bersama di depan monumen ini. Pemasangan lampu sorot pada monumen patung kuda ini menggunakan teknik *Spot Lighting* di mana teknik pencahayaan ini dapat diletakkan pada bagian bawah objek yang akan disorot oleh lampu sorot. Arah sorotannya bisa melalui atas atau depan objek yang akan memberikan siluet pencahayaan yang bagus dan menarik (Gambar 5).



Gambar 5. Penampakan Monumen Patung Kuda di Malam Hari

Pada Gambar 5 terlihat cahaya dari lampu sorot merambat dan rambatan dari cahaya adalah lurus. Menurut Soraya dkk. (2013), fenomena ini bersesuaian dengan prinsip Fermat, di mana cahaya merambat dari titik A ke B dengan menempuh waktu terpendek yang terjadi jika jalurnya adalah lurus.

Pada lampu sorot terdapat cermin cekung. Penggunaan cermin cekung pada lampu sorot ini adalah untuk memparalelkan cahaya dan membuat semua sinar dapat mengarah lurus menuju monumen patung kuda. Apabila kaca penutup depan yang terdapat di lampu sorot itu dibuka, lalu dikeluarkan cermin cekung yang ada didalamnya, cahaya yang dihasilkan akan tersebar ke segala arah dan tidak dapat mengarah ke monumen patung kuda. Prinsip dasar penggunaan cermin cekung pada lampu sorot ini dapat dijelaskan melalui konsep titik fokus dari cermin cekung tersebut.

Cermin cekung atau juga dikenal sebagai cermin positif, memiliki kemampuan untuk memusatkan sinar cahaya ke titik fokus. Fokus cahaya yang dimiliki oleh cermin ini terbentuk melalui proses pemantulan cahaya di permukaan cermin cekung, yang cenderung mengarah ke suatu titik fokus. Ketika permukaan cermin cekung yang memantulkan cahaya berhadapan dengan suatu objek yang sangat jauh, sinar yang terpancar akan sejajar dengan sumbu utama, yang merupakan garis khayal yang tegak lurus dengan titik tengah permukaan cermin cekung.

Ketika semua sinar cahaya mencapai permukaan cermin cekung, setiap berkas atau sinar ini akan mengikuti prinsip pemantulan cahaya. Sudut antara arah masuk sinar dan garis normal akan sama dengan sudut antara arah pantulan sinar dan garis normal. Dengan mengacu pada prinsip ini, apabila ditempatkan sebuah sumber cahaya pada titik focus cermin cekung. Sinar yang terpancar dari sumber tersebut akan mencapai permukaan cermin cekung, yang selanjutnya akan dipantulkan olehnya. Sinar pantul ini memiliki akan memiliki arah yang sejajar dengan sumbu utama cermin cekung. Prinsip inilah yang dipakai sebagai dasar saat penggunaan cermin cekung pada lampu sorot.

Monumen patung kuda ini juga memanfaatkan konsep fisika satuan dasar pencahayaan. satuan yang diperhitungkan pada sistem pencahayaan pada monumen patung kuda, diantaranya: (1) fluks cahaya, yang mengukur energi cahaya yang dihasilkan setiap satuan waktu, (2) intensitas cahaya, yang merupakan arus cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya dan diukur dalam Candela (Cd), (3) iluminasi (Lux), yang menunjukkan tingkat cahaya pada suatu permukaan dengan satuan lumen per meter persegi (Lm/m^2), dan (4) luminansi, yang mencerminkan kemampuan permukaan suatu objek untuk memancarkan atau memantulkan intensitas cahaya dan diukur dalam Cd/m^2 .

Pencahayaan pada patung kuda ini menggunakan lampu sorot berbasis *Light Emitting Diode* atau yang sering disingkat LED. LED merupakan suatu perangkat elektromagnetik yang mampu menghasilkan sinar monokromatik melalui penerapan tegangan maju. LED memiliki sifat sebagai semi konduktor, sehingga prinsip kerjanya mirip dengan dioda pada umumnya. LED hanya bisa menghasilkan cahaya ketika terdapat aliran tegangan listrik maju dari anoda ke katoda. Komponen ini dapat digolongkan sebagai transduser karena berperan dalam pengubahan energi listrik menjadi energi cahaya. LED memiliki bentuk yang menyerupai bola lampu kecil dan dapat dipasang pada berbagai perangkat elektronik. Berbeda dengan lampu pijar yang menggunakan filamen dan memerlukan pembakaran, LED tidak membutuhkan proses pembakaran filamen, menghindarkan terjadinya panas berlebih saat menghasilkan Cahaya (Hakim dkk., 2021). Oleh karena itu, LED sering digunakan untuk penerangan pada berbagai objek.

Pada Gambar 6 terlihat lampu sorot LED yang memiliki ragam warna menerangi monumen patung kuda dan membuat pemandangan yang indah dan menarik. Warna lampu sorot LED ini bervariasi tergantung pada panjang gelombang dan senyawa semikonduktor yang dipakai saat proses pembuatannya. Setiap warna pada LED memerlukan bias atau tegangan maju agar bisa menyala, dan tegangan maju ini umumnya rendah. Untuk menghindari kerusakan, perlu adanya resistor yang berfungsi membatasi arus dan tegangan pada LED.



Gambar 6. Lampu sorot LED yang memiliki ragam warna pada monumen patung kuda dihidupkan

Kemudian, lampu sorot LED pada monumen patung kuda ini menggunakan rangkaian seri yang membuat biaya pemasangannya akan lebih murah karena kabel penghantar yang digunakan pada rangkaian ini lebih sedikit. Namun, kelemahan dari rangkaian seri ini adalah apabila salah satu komponen mengalami kerusakan atau dicabut, maka komponen lainnya juga akan mati bersamaan (Rosman dkk., 2019). Kemudian, lampu sorot LED yang dirangkai secara seri akan membuat nyala lampunya tidak akan menyala sama terangnya, seperti yang terlihat pada Gambar 6.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang berada di dekat manusia sangat berhubungan erat dengan fisika yang menerapkan salah satu atau beberapa dari konsep fisika, seperti halnya permainan cetor-cetoran dan monumen patung kuda yang terdapat di Kota Prabumulih. Pada permainan cetor-cetoran terdapat beberapa konsep fisika, diantaranya, konsep tekanan (Sistem pelontaran peluru dan peluru mengenai objek), momentum (efek *recoil* pada cetor-cetoran), gerak dan kecepatan (peluru meluncur dan senjata bergerak sebagai efek *recoil*), energi Kinetik (setiap komponen yang bergerak dan peluru yang meluncur), energi potensial (setiap komponen, termasuk peluru dalam keadaan diam atau stasioner), gaya gesek (setiap komponen yang bergerak menghasilkan gesekan) dan monumen patung kuda memanfaatkan konsep perambatan cahaya (ketika lampu sorot dihidupkan sehingga menerangi monumen patung kuda), pemantulan cahaya (terjadi akibat adanya cermin cekung di lampu sorot untuk menerangi monumen patung kuda), dan satuan dasar pencahayaan (satuan yang diperhitungkan pada sistem pencahayaan pada monumen patung kuda).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggereni, S., Rismawati, & Ashar, H. (2019). Perbandingan Pengetahuan Prosedural Menggunakan Model Discovery Terbimbing Dengan Model Inquiry Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 2355–5785. <http://journal.uin-alaudidin.ac.id/index.php/PendidikanFisika>.
- Fatimah, F., & Ulfa, N. M. (2022). Uji Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Materi Fisika Dasar Dengan Soal Kontekstual Dan Nonkontekstual. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 9(3), 582–592. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v9i3.545>
- Gumelar, R., & Kardiman, K. (2022). Perancangan Micro Hydro Power Plant Pada Curug Xyz. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(14), 286-296. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6991994>

- Hakim, M. F., Ridzki, I., & Kurniawan, B. I. (2021). Pemasangan Lampu Sorot dan Led Strip Dengan Pengoperasian Otomatis di Gapura Klaster SPI Sukun Kota Malang. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 8(1), 46-50.
- Hanifati, H. N., Budiharti, R., & Ekawati, E. Y. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Learning Content Development System (LCDS) Tentang Momentum Dan Impuls. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(2), 96–102.
- Harefa, A. R. (2019). Peran Ilmu Fisika dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Warta Edisi*, 13(2), 1–10.
- Majid, A., Danus, M., & Yuniarti, E. (2019). Pemanfaatan Pompa Air Sebagai Prime Over Pembangkit Listrik Alternatif Skala Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 3(2), 262–268.
- Prabowo, L. F., & Sucahyo, I. (2018). Pengembangan Media Hukum Melde Berbasis Aplikasi Physics Toolbox Sensor Suite Pada Materi Gelombang Stasioner. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(02), 165–170.
- Rosman, A.N., Risdayana, Yuliani, E., & Vovi. (2019). Karakteristik Arus Dan Tegangan Pada Rangkaian Seri Danrangkaian Paralel Dengan Menggunakan Resistor. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, 9(2), 40–43.
- Soraya, N., Sudarmi, M., & Rondonuwu, F. S. (2013). Identifikasi Konsep Fisika Mengenai Cahaya Yang Terdapat Di Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains Dan Matematika, UKSW*, 4(1), 2087–0922.
- Wardhana, A. L. K., & Zaini, imam. (2015). Penerapan Gambar Ilustrasi Berbentuk Ikon Kota Surabaya Untuk Meredesain Majalah Sekolah di SMP Negeri 47 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa*, 3(3), 141–158.