

Analisis Konsep Hukum Snellius dengan Laser dalam Percobaan Pemantulan Cahaya

Alicia Elvina Rahmadi^{1*}, Diah Herlin Alyani², Ica Berliana Ayu Wulandari³, Kirana Aurelia⁴,
Zaharani Lailatul Haq⁵.

^{1,2,3,4,5}Program studi pendidikan Biologi, Universitas Jember, Indonesia

Email: aliciaelvinarahmadi@gmail.com



©2025 J-HEST FDI DPD Sulawesi Barat. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Snell's law is a fundamental principle in optics that explains the phenomenon of light refraction when passing through the boundary between two media with different refractive indices. The research method used in this study is an experimental approach, directing a laser beam onto a flat mirror surface and measuring the angle, distance, and number of shadows formed from the angle of incidence and reflection at various angle differences. This experiment aims to investigate the concept of Snell's law in light reflection, examining how variations in the reflection index affect the reflection angle, and the relationship between the angle of incidence and reflection in different media. The results indicate that the angle of incidence is equal to the angle of reflection, with smaller angles producing more shadows. The findings contribute to a deeper understanding of light reflection and its applications in everyday life. Further research into Snell's law has the potential to advance optical technology, improve our understanding of natural phenomena, and push the boundaries of scientific knowledge.

Keywords: *Snell's Law, Angle of Incidence, Angle of Reflection.*

ABSTRAK

Hukum Snellius adalah prinsip fundamental dalam optika yang menjelaskan fenomena pembiasan cahaya ketika melewati batas antara dua medium dengan indeks bias yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan eksperimen, dengan mengarahkan sinar laser pada permukaan cermin datar dan mengukur sudut, jarak, serta jumlah bayangan yang terbentuk dari sudut datang dan sudut pantul pada berbagai perbedaan sudut. Percobaan ini bertujuan untuk menginvestigasi konsep hukum Snellius dalam pemantulan cahaya, mengkaji bagaimana variasi indeks pantul memengaruhi sudut pantul, dan hubungan antara sudut datang dan pantul dalam berbagai media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut datang sama dengan sudut pantul, dengan sudut yang lebih kecil menghasilkan lebih banyak bayangan. Temuan ini memberikan kontribusi untuk pemahaman yang lebih dalam mengenai pemantulan cahaya dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian lebih lanjut tentang hukum Snellius berpotensi untuk memajukan teknologi optik, meningkatkan pemahaman fenomena alam, dan memperluas pengetahuan ilmiah.

Kata Kunci: Hukum Snellius, Sudut Datang, Sudut Pantul.

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam melalui pengamatan, penelitian, dan analisis data. Dalam menguasai fisika, seorang pelajar harus memahami materinya secara mendalam, termasuk konsep-konsep serta cara menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Pelajar diharapkan tidak hanya mengamati fenomena fisik yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari atau menghafal persamaan yang diajarkan. Dengan demikian, keberhasilan dalam belajar fisika dapat dicapai jika

siswa memahami teori serta keterampilan praktis yang berkaitan dengan fenomena tersebut (Pulu et al., 2022). Salah satu konsep penting dalam fisika adalah pemahaman tentang cahaya dan sifat-sifatnya, yang dijelaskan melalui hukum Snellius.

Hukum Snellius adalah hukum yang menggambarkan hubungan antara sudut datang dan sudut bias cahaya ketika melewati batas antara dua medium dengan indeks bias yang berbeda. Sudut datang adalah sudut antara sinar datang dan garis normal, sementara sudut bias adalah sudut antara

sinar yang dibiaskan dan garis normal (Firmansyah et al., 2022). Hukum ini menyatakan bahwa cahaya yang datang dari medium dengan indeks bias lebih rendah menuju medium dengan indeks bias lebih tinggi akan dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, jika cahaya bergerak dari medium yang lebih rapat ke medium yang lebih kurang rapat, cahaya akan dibiaskan menjauh dari garis normal. Hukum ini dapat digunakan untuk menghitung sudut bias serta indeks bias kedua medium (Putri et al., 2023).

Cahaya merupakan salah satu aspek paling mendasar dalam ilmu alam yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan di bumi. Keberadaan dan sifat cahaya memungkinkan kita untuk mengamati, memahami, dan memanfaatkannya dalam berbagai konteks, termasuk dalam bidang ilmu biologi. Karakteristik cahaya, seperti panjang gelombang, intensitas, dan spektrum energi, menjadikannya elemen yang tidak hanya vital bagi penglihatan tetapi juga bagi proses-proses alami lainnya. Dalam biologi, cahaya berperan dalam fotosintesis pada tumbuhan dan penglihatan pada hewan (Fairuz, 2021). Cahaya adalah contoh gelombang elektromagnetik yang tidak memerlukan medium untuk merambat, memungkinkan cahaya dari matahari untuk sampai ke bumi meskipun terpisah oleh ruang hampa (Ariyadi et al., 2024).

Hukum Snellius tidak hanya relevan dalam fisika dasar, tetapi juga dalam berbagai aplikasi teknologi optik seperti desain lensa, prisma, dan kabel serat optik. Dalam kehidupan sehari-hari, hukum ini membantu dalam menjelaskan berbagai fenomena optik yang terjadi, mulai dari pembiasan cahaya di dalam lensa kaca hingga prinsip kerja mikroskop dan teleskop (Suhadi & Wiranda, 2019). Selain itu, penerapan hukum Snellius juga terbukti penting dalam bidang seismologi untuk mempelajari gelombang seismik yang melalui berbagai lapisan bumi dengan kepadatan berbeda (Syahrial et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji penerapan hukum Snellius dalam eksperimen pemantulan cahaya menggunakan sinar laser. Dengan eksperimen ini, diharapkan dapat diperoleh data yang lebih presisi terkait dengan hubungan antara sudut datang dan sudut pantul pada cermin datar, serta kontribusi hukum ini dalam memahami fenomena optik yang lebih kompleks.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk menguji penerapan hukum Snellius dalam pemantulan cahaya menggunakan sinar laser. Metode eksperimen dipilih karena dapat memberikan data yang akurat terkait hubungan antara sudut datang dan sudut pantul pada cermin datar dengan tingkat presisi tinggi. Eksperimen ini dilakukan dengan mengarahkan sinar laser ke permukaan cermin datar dan mengukur sudut datang, sudut pantul, serta jumlah bayangan yang terbentuk.

Desain Percobaan

Eksperimen dilakukan dengan menyiapkan cermin datar yang ditempatkan pada permukaan meja datar. Sebuah kertas HVS digunakan untuk menandai posisi sinar datang dan sinar pantul. Pada percobaan pertama, sinar laser diarahkan pada permukaan cermin dengan sudut datang 20° , 30° , dan 40° menggunakan busur derajat. Setelah itu, sudut pantul yang terbentuk diukur dengan alat yang sama.

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sudut datang, yaitu sudut antara sinar datang dan garis normal pada titik pantul. Variabel terikatnya adalah sudut pantul, yang merupakan sudut antara sinar pantul dan garis normal pada titik pantul. Variabel kontrol yang dijaga konsistensinya meliputi jarak antara laser dan cermin, kekuatan laser, serta kondisi lingkungan sekitar, seperti pencahayaan yang mungkin memengaruhi hasil pengamatan (Suntaya, 2021).

Prosedur Eksperimen

1. Menyiapkan meja datar dan meletakkan kertas HVS.
2. Menempatkan cermin datar pada posisi yang sejajar dengan garis horizontal yang telah digambar pada kertas HVS.
3. Mengarahkan sinar laser pada cermin dengan sudut datang yang telah ditentukan (20° , 30° , dan 40°).
4. Mengukur sudut pantul yang terbentuk menggunakan busur derajat.
5. Melakukan pengukuran ulang untuk memastikan konsistensi hasil eksperimen.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam eksperimen ini meliputi:

- Cermin datar
- Laser
- Busur derajat
- Kertas HVS
- Mistar (untuk mengukur jarak)

Percobaan dilakukan dengan variasi sudut datang yang berbeda untuk menganalisis hubungan antara sudut datang dan sudut pantul. Selain itu, jarak antara benda dan cermin juga divariasikan untuk mengamati jumlah bayangan yang terbentuk (Nasution et al., 2021). Semua percobaan dilakukan di ruang yang terkendali, dengan mempertimbangkan faktor pencahayaan dan kebersihan cermin untuk menghindari distorsi pada hasil pengamatan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari eksperimen akan dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung perbandingan antara sudut datang dan sudut pantul, serta jumlah bayangan yang terbentuk. Perbandingan antara sinus sudut datang dan sinus sudut pantul akan dihitung untuk memverifikasi hukum Snellius dalam pemantulan cahaya. Peneliti juga akan membandingkan hasil eksperimen dengan prediksi teoritis yang diharapkan berdasarkan hukum Snellius (Suhadi & Wiranda, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan pemantulan cahaya menggunakan sinar laser dengan variasi sudut datang 20° , 30° , dan 40° . Hasil percobaan menunjukkan bahwa besar sudut datang selalu sama dengan besar sudut pantul, yang sesuai dengan hukum dasar pemantulan cahaya pada permukaan cermin datar. Data yang diperoleh dari percobaan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Percobaan Cahaya Laser 1

No.	Sudut Datang (θ)	Sudut Pantul (θ')
1	20°	20°
2	30°	30°
3	40°	40°

Tabel di atas menunjukkan bahwa sudut datang yang lebih besar menghasilkan sudut pantul yang sama, sesuai dengan hukum pemantulan yang menyatakan bahwa sudut datang sama dengan sudut pantul (Ferywidyastuti & Adab, 2023). Percobaan ini memperkuat pemahaman tentang hukum Snellius dalam pemantulan cahaya.

Tabel 2. Data Percobaan Cahaya Laser 2

No.	Jarak A terhadap Cermin (s) (cm)	Jarak A' terhadap Cermin (s) (cm)
1	4	4'
2	6	6'
3	8	8'

Data ini menunjukkan bahwa pada cermin datar, jarak antara benda dan bayangan yang terbentuk selalu sama, sesuai dengan sifat pemantulan cahaya pada permukaan datar yang menghasilkan bayangan maya, tegak, dan sama besar dengan bendanya (Putra, 2022).

Tabel 3. Data Percobaan Cahaya Laser 3

No.	Sudut Cermin (α)	Jumlah Bayangan
1	45°	7
2	60°	5
3	90°	3

Percobaan ini menunjukkan bahwa semakin kecil sudut antara dua cermin, semakin banyak bayangan yang terbentuk. Ketika dua cermin membentuk sudut 45° , akan terbentuk 7 bayangan, sementara pada sudut 90° hanya terbentuk 3 bayangan. Pola ini menunjukkan bahwa jumlah bayangan yang terbentuk berbanding terbalik dengan besar sudut antara kedua cermin, yang sesuai dengan rumus teori (Smith & Jones, 2020).

Pembahasan

Hasil percobaan ini mengonfirmasi bahwa pemantulan cahaya mengikuti hukum dasar pemantulan, di mana sudut datang selalu sama dengan sudut pantul pada permukaan cermin datar. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Ferywidyastuti dan Adab (2023), yang menjelaskan bahwa pada cermin datar, bayangan yang terbentuk bersifat maya, tegak, dan sama besar dengan bendanya.

Pada percobaan pertama, ketika sinar laser ditembakkan dengan sudut datang 20° , 30° , dan

40°, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sudut pantul selalu sama dengan sudut datang. Ini menguatkan teori pemantulan cahaya, yang menyatakan bahwa sudut datang dan sudut pantul selalu berhubungan secara langsung pada permukaan cermin datar (Putra, 2022).

Pada percobaan kedua, data menunjukkan bahwa jarak antara benda dan bayangan yang terbentuk selalu sama, yaitu sama dengan jarak benda dari cermin. Hal ini sesuai dengan sifat cermin datar yang menghasilkan bayangan dengan sifat maya, tegak, dan sama besar dengan benda tersebut (Suhadi & Wiranda, 2019). Dengan demikian, percobaan ini juga mendukung prinsip dasar dari hukum Snellius dalam pemantulan cahaya.

Percobaan ketiga menunjukkan bahwa jumlah bayangan yang terbentuk oleh dua cermin yang membentuk sudut tertentu dapat dihitung dengan rumus $(360^\circ/\alpha) - 1$. Pada percobaan ini, semakin kecil sudut antara dua cermin, semakin banyak jumlah bayangan yang terbentuk. Pada sudut 45°, terbentuk 7 bayangan, sedangkan pada sudut 90° hanya terbentuk 3 bayangan. Pola ini menunjukkan bahwa pemantulan berulang antara dua cermin akan menghasilkan jumlah bayangan yang semakin banyak seiring dengan penurunan sudut antara kedua cermin (Syahrial et al., 2020).

Secara keseluruhan, eksperimen ini menunjukkan konsistensi dengan teori hukum Snellius, yang menyatakan bahwa sinar datang, garis normal, dan sinar pantul berpotongan pada satu titik dalam satu bidang datar. Hasil ini menguatkan pemahaman kita tentang sifat dasar pemantulan cahaya dan aplikasinya dalam berbagai bidang teknologi optik, seperti desain lensa dan komunikasi optik (Suntaya, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa hukum Snellius terbukti berlaku dengan konsisten dalam eksperimen pemantulan cahaya menggunakan sinar laser. Hasil percobaan membuktikan bahwa sudut datang selalu sama dengan sudut pantul pada cermin datar, serta jarak antara benda dan bayangan yang terbentuk juga selalu sama. Selain itu, jumlah bayangan yang terbentuk oleh dua cermin bergantung pada sudut antara cermin, yang

semakin kecil sudutnya, semakin banyak jumlah bayangan yang terbentuk. Penelitian ini memperkuat pemahaman tentang prinsip dasar pemantulan cahaya dan aplikasinya dalam teknologi optik.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas eksperimen dengan menggunakan berbagai jenis cermin dan sumber cahaya selain laser, serta menerapkan teknologi canggih untuk mendeteksi variasi mikroskopis pada permukaan cermin. Penelitian lebih lanjut tentang pembiasan cahaya juga dapat dilakukan untuk menggali aplikasi hukum Snellius dalam teknologi optik yang lebih efisien, seperti dalam desain lensa dan sistem komunikasi optik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, D. H., Rahmawati, I., Kusumaningrum, K. D., & Kurniawati, W. (2024). Analisis pemahaman materi bunyi dan cahaya di sekolah dasar Madani. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2).
- Dinavalentine, D., & Rista, A. (2023). Eksperimen pembiasan cahaya menggunakan hukum Snellius dalam berbagai media optik. *Jurnal Fisika dan Teknologi Optik*, 12(3), 245-257.
- Fairuz, T. (2021). Identifikasi miskonsepsi dan tingkat pemahaman mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah pada materi cahaya mubtada. *Jurnal Pendidikan*, 1(9).
- Ferywidyastuti, S., & Adab, P. (2023). Buku ajar fisika optik (Pendekatan problem based learning berbasis soft-skills). Penerbit Adab: Jawa Barat, 1-9.
- Firmansyah, A. F., Gunawan, A. I., Sulistijono, I. A., & Hanurawan, D. (2022). Pengukuran nilai densitas pada minyak pelumas sepeda motor dengan gelombang ultrasonic. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 18(1).
- Istidah, A., Suherman, U., & Holik, A. (2022). Peningkatan hasil belajar IPA tentang materi sifat-sifat cahaya melalui metode discovery learning. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 2(1).
- Kurniawati, D., & Suryani, A. (2023). Penentuan indeks bias kaca dengan pola interferensi pola terhambur dan prinsip pembiasan:

- Kajian literatur. *Jurnal Sains dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 30.
- Nasution, A., Minarni, M., Farma, R., & Ningsih, S. A. (2021). Pembuatan alat laboratorium untuk praktikum optik geometri tingkat SMA berbasis laser dioda. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 18(2), 137-145.
- Pulu, H., Huliselan, E. K., & Esomar, K. (2022). Penggunaan LKPD berbasis keterampilan proses dasar sains dengan model pembelajaran problem solving untuk meningkatkan penguasaan materi pemantulan cahaya. *Physikos J Phys & Phys Educ*, 1(2), 31-39.
- Putra, R. M. (2022). Cahaya dan penerapan sifat-sifat cahaya. CV Media Edukasi Creative: Surabaya, 1-5.
- Putri, E. N., Masria'ah, Meysi, S. K. W., Maula, M. I., & Anggraeni, F. A. (2023). Analisis keterampilan mahasiswa terhadap praktikum pemantulan cahaya pada cermin datar. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 1(9).
- Suhadi, N., & Wiranda, N. S. (2019). Kajian indeks bias pada zat cair dengan pendekatan hukum Snellius. *Jupiter: Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya*, 1(1), 7-14.
- Suntaya, H. (2021). Ketinggian permukaan bensin dan oli berbasis sensor pergeseran. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(3), 112-120.
- Syahrial, A., Nurhayati, Z., & Wahyudi, M. S. (2020). Aplikasi metode seismic refraksi untuk menentukan kekerasan batuan dengan prinsip indeks bias dan hukum Snellius. *Kappa Journal*, 4(2), 190-193.
- Zhu, H., Wals, T. F., & Semperlotti, F. (2021). On the generalized Snell's law for the design of elastic metasurfaces. *Journal of Applied Physics*, 130(4).