

# ANALISIS REPRESENTASI GAMBAR DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN PEMANTULAN DAN PEMBIASAN BAGI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

**Murtono**

*Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga  
hasnamur@yahoo.co.id*

**Abstract:** *Reflection and refraction of light propagation always take advantage of the depiction. To understand the concepts of reflection and refraction can be done by describing the reflected ray and rays refracted ray if the boundary of an object field of optics . The purpose of this study was to diagnose mastery of concepts students about the concept of reflection and refraction through the representation of the image . The study was conducted by giving a matter against 40 students who have taken Physics Education course Fiska Basic II . Problem consists of six items ray images come in different shapes optical object , then the student completed the reflected rays and refraction rays after the optical boundary . The analysis was based on the answers of students in the form of image refraction and reflection.*

**Key words:** *representation, reflection and refraction*

**Abstrak:** Pemantulan dan pembiasan selalu memanfaatkan perambatan sinar dalam penggambarannya. Untuk memahami konsep-konsep pemantulan dan pembiasan dapat dilakukan dengan menggambarkan sinar pantul dan sinar bias jika sinar mengenai bidang batas sebuah benda optik. Tujuan dari penelitian ini untuk mendiagnosis penguasaan konsep mahasiswa tentang konsep pemantulan dan pembiasan melalui representasi gambar. Penelitian dilakukan dengan memberikan soal terhadap 40 mahasiswa Pendidikan Fisika yang telah menempuh mata kuliah Fiska Dasar II. Soal terdiri dari enam item gambar sinar datang pada benda optis yang berbeda bentuknya, kemudian mahasiswa menyelesaikan sinar-sinar pantul maupun sinar bias setelah mengenai bidang batas optik. Analisis didasarkan pada jawaban mahasiswa yang berupa gambar pembiasan dan pemantulan.

**Kata kunci :** representasi, gambar, pemantulan dan pembiasan.

## PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu cabang ilmu alam yang berbasis pada pengamatan fenomena atau gejala alam. Karakter fisika hampir sama dengan ilmu alam yang lainnya. Ciri khas materi fisika berupa fenomena-fenomena alam yang teramati sehingga membuat pembelajaran fisika banyak melibatkan pengamatan dan pemahaman terhadap fenomena-fenomena tersebut, yaitu

gejala-gejala alam yang ada di lingkungan. Para ilmuwan memandang bahwa ilmu alam begitu juga Fisika merupakan sebuah cara (metoda) untuk menguji hipotesis, sedangkan para ahli filsafat memandang ilmu alam sebagai cara bertanya tentang kebenaran dari segala sesuatu yang diketahui. Wospakrik (1993:1) berpendapat bahwa Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang bertujuan untuk

mempelajari dan memberi pemahaman kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya

Kemampuan memecahkan masalah dipengaruhi oleh konstruksi dan manipulasi model mental (representasi internal) di dalam pikirannya dan bagaimana menginterpretasikan kedalam bentuk kata-kata atau verbal, gambar, grafik, dan matematik (representasi eksternal). Keterampilan representasi adalah kemampuan yang harus dimiliki untuk menginterpretasi dan menerapkan berbagai konsep dalam memecahkan masalah-masalah secara tepat (Kohl & Noah, 2005). Multi representasi adalah kemampuan untuk merepresentasikan kembali konsep-konsep yang sama dalam bentuk yang berbeda sehingga mudah dipahami. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi menggunakan berbagai mode representasi ke bentuk representasi yang lain (Prain & Waldrip, 2006). Representasi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam pembelajaran fisika. Kemampuan merepresentasikan sebuah konsep fisika menunjukkan kapasitas siswa dalam memahami konsep-konsep fisika. Representasi merupakan sarana berpikir (*tool of thinking*) siswa dalam memecahkan masalah. Pemecahan masalah merupakan bagian dari pembelajaran fisika. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan multi representasi pembelajaran akan membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah. Kinerja siswa diukur dengan representasi yang berbeda akan memberikan perbedaan hasil yang signifikan (Meltzer, 2005). Proses berfikir siswa dalam menggunakan representasi tertentu untuk menyelesaikan masalah, namun tidak melihat kesukaran-kesukaran yang dialami siswa (Etkina et al, 2009).

Dalam proses pemecahan masalah kemampuan peserta didik dalam merepresentasikan konsep sangat penting.

Suatu masalah yang kompleks akan menjadi lebih sederhana jika menggunakan strategi dan pemanfaatan representasi konsep yang benar dan sesuai dengan permasalahan yang dimaksud. Sebaliknya kesulitan semakin kompleks jika peserta didik tidak dapat merepresentasikan konsep dengan tepat.

Dalam konteks pemantulan dan pembiasaan representasi gambar mempunyai peranan sangat penting dalam merepresentasikannya. Hukum-hukum pemantulan dan pembiasaan tidak akan dapat dipahami jika tidak direpresentasikan dengan gambar. Dengan kata lain seorang peserta didik dikatakan menguasai konsep pemantulan dan pembiasaan jika mampu merepresentasikan dalam bentuk gambar.

### **I. Representasi gambar dalam pemantulan dan pembiasaan**

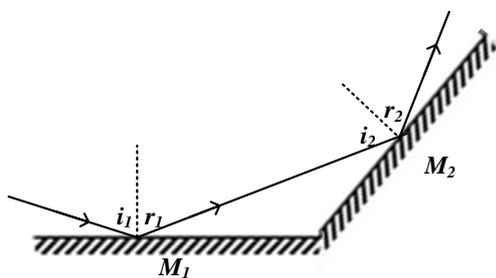
#### **a. Kemampuan memahami gambar**

Kemampuan mengamati suatu bentuk gambar atau grafik merupakan kemampuan untuk mengapresiasi suatu bentuk gambar atau grafik sesuai dengan pesan yang membuat gambar atau grafik. Kemampuan mengamati ruang ini terdiri dari 1) khayalan/imajinasi, 2) menyusun kerangka berfikir, 3) menemukan jalan dalam konsep ruang, 4) manipulasi imajinasi, 5) menginterpretasikan grafik/bagan/model, 6) mengenal obyek dalam ruang, 7) memiliki persepsi yang cermat melalui berbagai sudut pandangan. Kemampuan ini juga diperlukan untuk memahami hubungan antara variabel fisis dalam bentuk grafik atau gambar. Kemampuan-kemampuan ini dibutuhkan dalam penyelesaian persoalan yang berhubungan dengan materi mekanika pada khususnya dan fisika pada umumnya. Kemampuan untuk mengamati dan memahami obyek dalam suatu ruang merupakan bagian dari kemampuan kognitif yang disebut dengan kemampuan spasial. Kemampuan spasial merupakan konsep

abstrak yang meliputi persepsi spasial yang melibatkan hubungan spasial termasuk orientasi sampai pada kemampuan yang rumit yang melibatkan manipulasi serta rotasi mental. Dalam kemampuan spasial diperlukan adanya pemahaman kiri-kanan, pemahaman perspektif, bentuk-bentuk geometris menghubungkan konsep spasial dengan angka dan kemampuan dalam transformasi mental dari bayangan visual. Pemahaman tersebut juga diperlukan dalam belajar matematika dan IPA. Penelitian menunjukkan bahwa pemahaman pengetahuan spasial dapat mempengaruhi kinerja yang berhubungan dengan tugas-tugas akademik terutama matematika, membaca dan IPA (Marliah, 2006).

b. Pemantulan cahaya

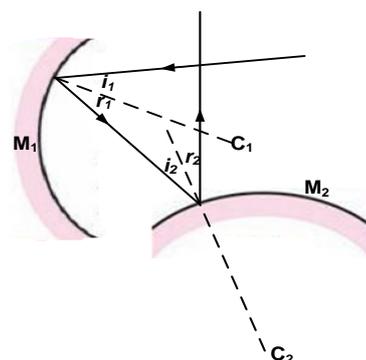
Sinar yang datang pada permukaan datar berlaku berkas sinar datang, sinar pantul berada pada bidang yang sama dengan garis normal, dan bahwa sudut datang sama dengan sudut pantul. Garis normal adalah garis maya yang tegak lurus dengan bidang pantul, sehingga merupakan garis yang menjadi acuan terhadap besarnya sinar datang dengan sinar pantul. Sudut datang merupakan sudut yang dibentuk antara sinar datang dengan garis normal, sedangkan sudut pantul adalah sudut yang dibentuk oleh garis normal dengan sinar pantul.



Gb.1. Pemantulan pada bidang datar

Pada bidang sferis atau lengkung hukum pemantulan tetap berlaku dengan garis normal

merupakan garis maya yang melalui pusat kelengkungan.



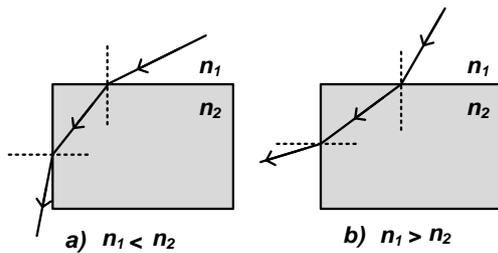
Gambar 2 Pemantulan pada bidang sferis

c. Pembiasan cahaya

Ketika cahaya melalui bidang batas medium yang berbeda kerapatannya maka sebagian cahaya akan dipantulkan. Jika cahaya datang membentuk sudut terhadap normal dari permukaan maka cahaya akan dibiaskan ke dalam medium baru. Jika cahaya datang dari medium yang kurang rapat ke medium yang lebih rapat maka dibiaskan mendekati normal. Sebaliknya jika cahaya datang dari medium lebih rapat ke kurang rapat maka akan dibiaskan menjauhi normal. Besarnya sudut bias tergantung pada kerapatan masing-masing medium. Hubungan analitis sudut datang dengan sudut bias secara eksperimental ditemukan oleh Willebrord Snell yang terkenal dengan Hukum Snell. Hubungan itu adalah sebagai berikut:

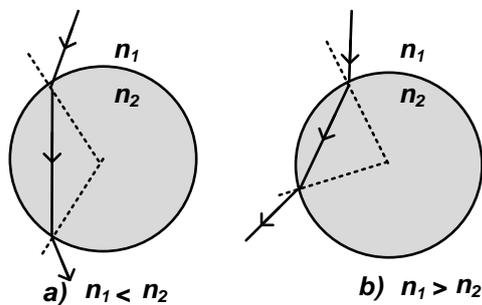
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$n_1$  adalah indeks bias medium pertama,  $i$  adalah sudut datang,  $n_2$ , adalah indeks bias medium kedua, dan  $r$  adalah sudut bias. Hukum Snell merupakan hukum dasar dari hukum pembiasan, sehingga pembiasan pada bidang datar dan bidang lengkung selalu mengacu pada Hukum Snell tentang pembiasan.



Gambar 3 Pembiasan pada bidang datar

Untuk pembiasan pada bidang lengkung harus mengacu pada Hukum Snell dengan mengambil garis normal adalah garis yang melalui pusat kelengkungan medium.



Gambar 4 Pembiasan pada bidang sferis

Perjalanan sinar selalu mengacu pada hukum-hukum pemantulan maupun hukum pembiasan baik tentang pemantulan maupun pembiasan.

## METODE

Metode dalam penelitian ini adalah *ex post facto*, yaitu mengambil data dari gejala-gejala yang sudah ada atau telah terjadi, sehingga tidak ada perlakuan. Menurut Sugiyono (2003:9), penelitian *ex post facto* adalah suatu penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa yang telah terjadi dan kemudian merunut ke belakang untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan timbulnya kejadian tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan memberikan tes dalam bentuk gambar, sedangkan peserta didik diminta untuk menentukan sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias baik pada bidang

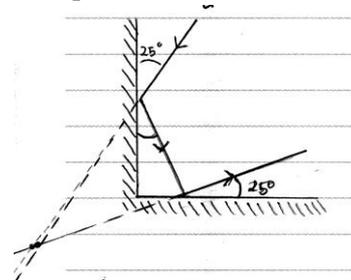
datar maupun bidang lengkung. Analisis didasarkan pada jawaban gambar peserta didik dalam menggambar sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

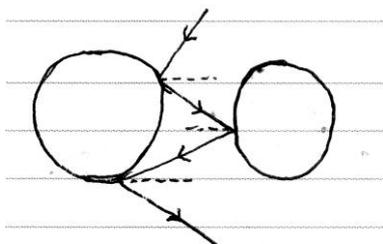
Pada penelitian ini dilakukan analisis jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Analisis didasarkan pada gambar sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias. Beberapa kesukaran mahasiswa adalah pada penggunaan prinsip fisika. Diantara kesulitan-kesulitan itu adalah:

a. Tidak menggambarkan garis normal.

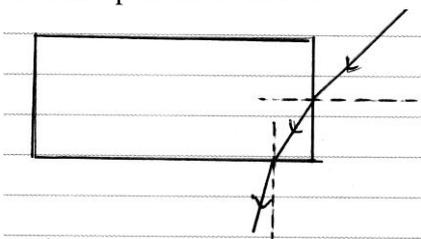
Garis normal merupakan garis semu yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias. sesuai dengan hukum pemantulan maupun pembiasan yang berlaku. Jika garis normal tidak digunakan sebagai acuan dalam menggambar sinar-sinar datang maupun sinar-sinar pantul, maka tidak tepat pula dalam menggambar perambatan sinar-sinar ini.



b. Penggambaran garis normal yang tidak melalui pusat kelengkungan untuk bidang-bidang yang sferis. Garis normal pada bidang lengkung merupakan garis maya yang melalui pusat kelengkungan pada bidang sferis. Jika tidak digunakan sebagai acuan maka sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias tidak sesuai dengan hukum pemantulan maupun pembiasan.



c. Tidak menggunakan hukum pemantulan maupun pembiasan dalam membuat sinar-sinar pantul maupun sinar-sinar bias.



d. Tidak memperhatikan besarnya sudut datang pada pemantulan sehingga sudut pantulnya sembarang. Jika sudut datang tidak diperhatikan maka sudut pantulnya maupun sudut bias menjadi tidak tepat, karena besarnya sudut pantul dan sudut bias ditentukan oleh sudut datang.

e. Terjadi kerancuan antara sinar datang dengan garis normal. Sinar datang diperpanjang yang tidak memberikan arti fisis apapun.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Simpulan

Terdapat kesalahan-kesalahan dalam menggambarkan sinar-sinar datang, sinar pantul. Dari kesalahan ini menunjukkan bagaimana pemahaman peserta didik dalam menguasai konsep-konsep dasar pemantulan dan pembiasan sesuai dengan hukum pemantulan dan pembiasan.

### b. Saran

Representasi gambar memberikan arti yang sangat penting dalam pembelajaran pemantulan dan pembiasan. Perlu menekankan pembelajaran dan asesmen yang tepat untuk menggambarkan hukum-hukum

pemantulan dan pembiasan, sehingga konsep-konsep pemantulan dan pembiasan dapat dikuasai peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kohl B. P. and Noah F.D.(2005).“*Student representational competence and self-asesmen when solving physics problems*”. Physical Review Special Topics - Physics Education Research
- Meltzer E. D.(2005).”*Relation between students’ problem-solving performance and representational format*”. Am. J. Phys. 73 (5)
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2009). *An Overview of Recent Research on Multiple Representations*. New Jersey: The State University of New Jersey.
- Sugiyono (2008) Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung. Alfabeta
- Tambunan S.M.(2006). “*Hubungan Antara Kemampuan Spasial Dengan Prestasi Belajar Matematika*”.Makara, Jurnal Sosial Humaniora, 10, (1).
- Waldrup, B., Prain, V., & Carolan, J.(2006). Learning Junior Secondary Science through Multi-modal Representations. *ElectronicJournal of Science Education*,11 (1), 87-107
- Wospakrik, H.J. dan Hendrajaya, L. (1993). *Dasar-dasar Matematika untuk Fisika*. Jakarta : Ditjen Dikti Depdikbud RI Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Pendidikan Tinggi.