

# Upaya Peningkatan Pemahaman Siswa pada Topik Pembiasan Cahaya Melalui Analisis Pencemaran Air dengan Metode Percobaan Indeks Bias

Fajar Nur Wahid, Eko Setyadi Kurniawan, Siska Desy Fatmaryanti

Program Studi Pendidikan Fisika  
Universitas Muhammadiyah Purworejo  
Jalan K.H.A. Dahlan 3, Purworejo, Jawa Tengah  
email: [fnurwahid19@yahoo.co.id](mailto:fnurwahid19@yahoo.co.id)



**Intisari** – Telah dilakukan penelitian guna meningkatkan pemahaman siswa pada topik pembiasan cahaya melalui analisis pencemaran air. Sebagai subjek penelitian seluruh siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Buluspesantren berjumlah 30 orang. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yaitu penelitian tindakan (action research). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Buluspesantren Desa Waluya Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen. Subyek yang diteliti dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Buluspesantren semester 2 tahun pelajaran 2013/2014 berjumlah 30 siswa terdiri dari 22 perempuan dan 8 laki-laki. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah metode observasi, tes dan angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah persentase. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata total dari observer 1 dan observer 2 pada siklus I adalah 2,055555 dengan kriteria cukup baik dan rata-rata total dari observer 1 dan observer 2 pada siklus II adalah 3,055556 dengan kriteria baik. Pada siklus I, nilai terendah adalah 25 dengan jumlah total adalah 1620 sedangkan pada siklus II nilai terendah adalah 50 dan jumlah total 2240. Nilai rata-rata kelas pada siklus I adalah 54 dan nilai rata-rata pada siklus II adalah 74,67. Siswa lebih tertarik dan lebih paham dalam mempelajari materi fisika tentang pembiasan cahaya setelah dilakukan percobaan indeks bias. Hal ini terbukti dari unsur kesenangan siswa yang mencapai 96%, unsur kesadaran perasaan yang mencapai 75% dan unsur kemauan yang mencapai 80%.

**Kata kunci:** pencemaran air, pembiasan cahaya, metode percobaan indeks bias, peningkatan pemahaman

## I. PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses transfer atau perpindahan pengetahuan dari guru kepada peserta didik. Guru dituntut harus menjadi motivator, fasilitator, dan juga pengontrol jalannya pembelajaran di dalam maupun di luar kelas. Proses penyampaian pelajaran dibutuhkan pendekatan-pendekatan maupun metode-metode tertentu agar waktu yang dibutuhkan dalam proses belajar mengajar lebih efektif dan optimal.

Sains adalah salah satu ilmu pengetahuan yang sangat dekat dengan kejadian-kejadian yang terjadi di sekitar lingkungan tempat tinggal kita. Jika mempelajari sains hanya di dalam kelas tentu terasa ada yang kurang, maka untuk mempelajari sains agar lebih maksimal guru harus sesekali mengajak siswa keluar ruangan mendekati diri dengan alam. Banyak sekali berita-berita tentang warga masyarakat yang mengeluh lingkungan tempat tinggalnya menjadi kotor dan berbau tidak sedap. Hal ini tentu saja disebabkan oleh udara yang tidak bersih lagi karena sudah tercampur oleh polutan dari asap kendaraan dan limbah pabrik yang dibuang ke udara, serta masih banyak masalah-masalah lain mengenai pencemaran lingkungan.

Banyak faktor yang mempengaruhi pencemaran lingkungan mulai dari limbah yang digunakan untuk mencemari, kebiasaan buruk masyarakat, serta perilaku tidak cinta kebersihan yang dilakukan oleh warga masyarakat. Pencemaran air adalah salah satu contoh pencemaran lingkungan. Perkembangan teknologi berdampak pula pada perkembangan sains, salah satunya adalah dengan munculnya peralatan-

peralatan canggih yang bisa digunakan untuk mengetahui suatu keadaan tanpa harus kita bersusah payah menghitung atau mengukurnya. Salah satu contoh adalah ditemukannya alat yang mampu mengukur tingkat indeks bias suatu cairan dengan menggunakan sedikit sampel dari cairan tersebut.

Adanya hubungan antara indeks bias dengan pencemaran air, maka untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap pelajaran fisika pada sub bab pembiasan cahaya, penulis tertarik untuk melakukan upaya peningkatan pemahaman siswa pada topik pembiasan cahaya melalui analisis hubungan indeks bias dengan pencemaran air dan menerapkannya pada pembelajaran di kelas X.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Belajar

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Belajar adalah memperoleh pengetahuan, belajar adalah latihan-latihan pembentukan kebiasaan secara otomatis dan seterusnya. Dapat disimpulkan belajar adalah memperoleh pengetahuan, belajar adalah latihan-latihan pembentukan kebiasaan secara otomatis dan seterusnya.

### B. Pemahaman

[1]Pemahaman berasal dari kata paham yang mempunyai arti mengenai benar, sedangkan pemahaman merupakan suatu proses atau perbuatan. Pemahaman mencakup

kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Pemahaman didefinisikan proses berpikir dan belajar. Dikatakan demikian karena untuk menuju ke arah pemahaman perlu diikuti dengan belajar dan berpikir. Pemahaman merupakan proses, perbuatan dan cara memahami. Dalam Taksonomi Bloom, pemahaman adalah kesanggupan memahami setingkat lebih tinggi dari pengetahuan.

### C. Hukum Snellius tentang Pembiasan

Ketika seberkas cahaya bergerak dari udara dengan sudut datang  $\theta_i$ , cahaya dibelokkan mendekati garis normal dengan sudut bias  $\theta_r$ . Hubungan antara  $\sin\theta_i$  dan  $\sin\theta_r$  akan berbentuk garis lurus yang melalui titik pusat  $O(0,0)$ . Ini berarti bahwa  $\sin\theta_i$  dan  $\sin\theta_r$  berbanding lurus atau secara matematis  $\sin\theta_i = \text{tetapan} \times \sin\theta_r$ , atau

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \text{tetapan}$$

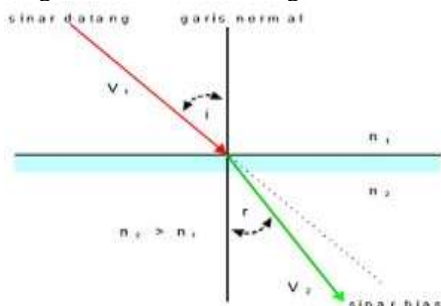
### D. Indeks Bias

Suatu sinar melewati dua medium yang berbeda, akan terjadi pembiasan. Jika sinar dilewatkan dari udara melewati zat cair, maka sinar di dalam zat cair itu akan dibelokkan. [2] Peristiwa pembiasan pada bidang batas antara dua medium memenuhi hukum Snellius :

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

dengan,  $n_1$  = indeks bias medium tempat cahaya datang,  
 $n_2$  = indeks bias medium tempat cahaya bias,  
 $\theta_1$  = sudut datang cahaya,  
 $\theta_2$  = sudut bias cahaya.

Misalkan cahaya merambat dari medium 1 dengan kecepatan  $v_1$  dan sudut datang  $i$  menuju ke medium 2. Saat di medium 2 kecepatan cahaya berubah menjadi  $v_2$  dan cahaya dibiaskan dengan sudut bias  $r$  sesuai gambar 1 berikut.



### E. Fungsi Indeks Bias

Indeks bias tidak hanya digunakan untuk menentukan kadar bias suatu benda dimana benda tersebut mampu membelokkan cahaya mendekati atau menjauhi garis normal. Penentuan indeks bias suatu benda atau zat harus diperlukan suatu pembanding yang sudah

diketahui nilainya dengan pasti. Pada metode percobaan indeks bias yang menggunakan medium zat cair ini terdapat beberapa fungsi dari indeks bias yang mampu menentukan indeks bias suatu zat cair. Jika pada umumnya menggunakan kertas lakmus atau alat inferometer maka indeks bias ini bisa digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menentukan tingkat pencemaran air dengan menghitung indeks bias zat cair sehingga dapat diketahui kandungan yang ada di dalam zat cair.

Pemahaman siswa yang terbatas pada pembiasan cahaya ini dapat ditingkatkan dengan metode percobaan indeks bias. Hal ini dapat ditunjukkan karena adanya perbedaan dengan metode ceramah yang biasa dilakukan untuk menjelaskan pembiasan cahaya. Jika pada metode ceramah siswa kurang antusias maka tidak demikian jika dilakukan pada metode percobaan indeks bias ini.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yaitu penelitian tindakan (*action research*) yang dilakukan dengan tujuan memperbaiki mutu praktik pembelajaran di dalam kelas. Fokus PTK adalah pada bentuk tindakan terhadap kegiatan belajar yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam kelas secara bersamaan sehingga bukan terfokus pada *input* kelas (silabus, materi dan lain-lain) ataupun *output* (hasil belajar).

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Buluspesantren Desa Waluya Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen. Subyek yang diteliti dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Buluspesantren semester 2 tahun pelajaran 2013/2014 berjumlah 30 siswa terdiri dari 22 perempuan dan 8 laki-laki. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah metode observasi, tes dan angket.

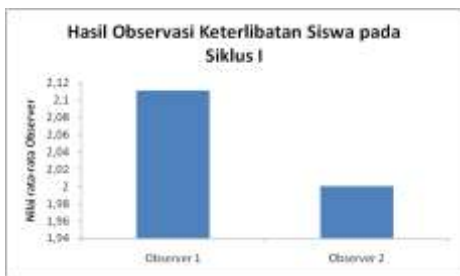
Berdasarkan teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian yang digunakan maka teknik analisis data yang digunakan adalah persentase. Prosedur penelitian yang digunakan menggunakan model PTK yang terdiri dari 2 siklus dan empat tahapan, yaitu 1) perencanaan, 2) pelaksanaan, 3) pengamatan/observasi, dan 4) refleksi. Penelitian akan dihentikan sebagai indikator jika hasil tes siklus II siswa sudah meningkat lebih dari 5% dari nilai tes siklus I atau nilai minimal siswa adalah 70 dari nilai maksimal 100.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Data

#### 1. Siklus I

- Analisis Data Observasi Keterlibatan Siswa  
 Skor total dari observer 1 dan observer 2 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Siswa pada Siklus I

Tabel 8  
Analisis Penilaian Observer terhadap Keterlibatan Siswa pada Siklus I

	Observer 1	Observer 2
Rata-rata Observer	2,11111111	2
Rata-rata Total	2,05555555	
Prosentase	51%	

Berdasarkan Gambar 2 terlihat rata-rata dari kedua observer adalah 2,055 dengan prosentase 51%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sudah cukup baik dengan sedikit catatan masih terdapat beberapa siswa yang tidak memperhatikan pelajaran dengan baik.

b. Analisis Data Tes Kinerja Siswa pada Siklus I

Berikut perolehan nilai tes kinerja siswa pada siklus I ditunjukkan pada Tabel 9.

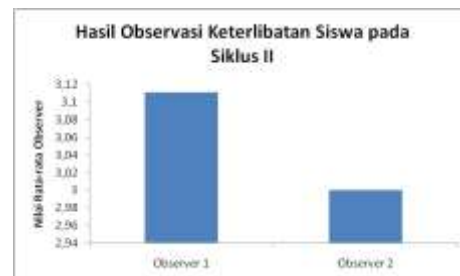
Tabel 9  
Analisis Tes Kinerja Siswa pada Siklus I

Nilai Tertinggi	75
Nilai Terendah	25
Nilai Rata-rata Kelas	54
Banyak Siswa yang Tuntas	13
Banyak Siswa yang Tidak Tuntas	17
Ketuntasan Klasikal	43%

Setelah dilakukan observasi maka dapat dilakukan refleksi terhadap tindakan yang telah dilakukan. Kekurangan-kekurangan yang ada pada siklus I ini belum dapat diatasi sehingga diperlukan tindakan untuk mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut pada siklus II.

2. Siklus II

a. Analisis Data Observasi Keterlibatan Siswa  
Skor total dari observer 1 dan observer 2 ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 terlihat rata-rata dari kedua observer adalah 3,055 dengan prosentase 76%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sudah baik dan menunjukkan siswa sudah semakin memperhatikan pembelajaran dengan menggunakan percobaan indeks bias.



Gambar 3. Diagram Batang Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Siswa pada Siklus II

Tabel 10  
Analisis Penilaian Observer terhadap Keterlibatan Siswa pada Siklus II

	Observer 1	Observer 2
Rata-rata Observer	3,11111111	3
Rata-rata Total	3,05555556	
Prosentase	76%	

b. Analisis Data Tes Kinerja Siswa pada Siklus II

Berikut perolehan nilai tes kinerja siswa pada siklus II ditunjukkan pada Tabel 11. Setelah dilakukan observasi maka dapat dilakukan refleksi terhadap tindakan yang telah dilakukan. Kekurangan-kekurangan yang ada pada siklus II yang mempengaruhi proses pembelajaran sudah dapat diatasi. Selain itu hambatan-hambatan dalam pembelajaran sudah dapat dipecahkan dengan tindakan-tindakan yang dilakukan. Hasil tes kinerja siswa pada siklus II ini telah berhasil meningkatkan pemahaman siswa sehingga penelitian dihentikan pada siklus ini.

Tabel 11  
Analisis Tes Kinerja Siswa pada Siklus II

Nilai Tertinggi	85
Nilai Terendah	50
Nilai Rata-rata Kelas	74,67
Banyak Siswa yang Tuntas	29
Banyak Siswa yang Tidak Tuntas	1
Ketuntasan Klasikal	97%

c. Analisis Angket Respon Siswa

Respon siswa terhadap percobaan indeks bias sangat tinggi mencapai 85%, hasil respon siswa terhadap percobaan indeks bias terlampir. Berdasarkan aspek yang diukur, persentase respon siswa juga sangat tinggi, lebih jelas ditunjukkan pada Tabel 12 dan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Tabel 12  
Analisis Angket Respon Siswa Berdasarkan Aspek yang Diukur

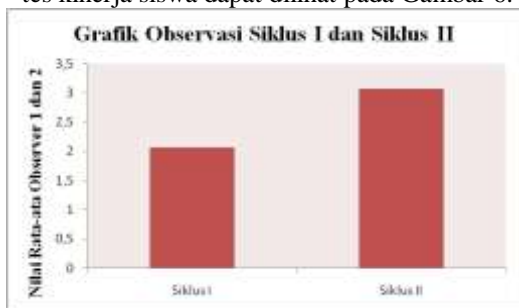
No	Aspek	Banyaknya Butir Soal	Rata-rata	Presentase (%)
1	Unsur kesenangan	8	29	96%
2	Unsur kesadaran perasaan	5	22	75%
3	Unsur kemauan	7	24	80%



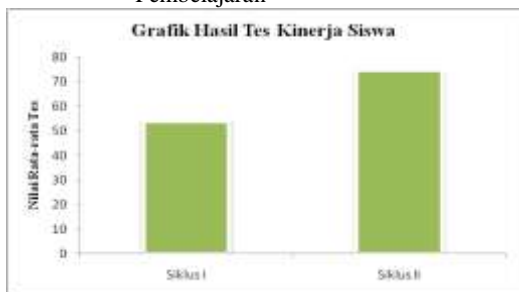
Gambar 4. Diagram Batang Respon Siswa Berdasarkan Aspek yang Diukur

### 3. Analisis Ketercapaian Peningkatan Pemahaman Siswa

Ketercapaian peningkatan pemahaman dapat diketahui peningkatan hasil observasi dan hasil tes. Peningkatan hasil observasi dapat dilihat pada Gambar 5 dan peningkatan hasil tes kinerja siswa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Grafik Peningkatan Observasi terhadap Keterlibatan Siswa dalam Proses Pembelajaran



Gambar 6. Diagram Batang Peningkatan Hasil Tes Kinerja Siswa

### B. Pembahasan

#### 1. Hasil Peningkatan Observasi Keterlibatan Siswa

Berdasarkan Tabel 8 maka rata-rata total dari observer 1 dan observer 2 pada siklus I adalah 2,055555 dengan kriteria cukup baik dan rata-rata total dari observer 1 dan observer 2 pada siklus II adalah 3,055556 dengan kriteria baik. Hal ini menunjukkan baik observer 1 dan observer 2 merasakan adanya

peningkatan keseriusan siswa dalam memperhatikan dan melaksanakan kegiatan praktik dengan baik setelah dilakukan percobaan indeks bias.

#### 2. Peningkatan Hasil Tes Kinerja Siswa

Jika pada siklus I nilai terendah adalah 25 dengan jumlah total adalah 1620 sedangkan pada siklus II nilai terendah adalah 50 dan jumlah total 2240. Nilai rata-rata kelas pada siklus I adalah 54 dan nilai rata-rata pada siklus II adalah 74,67. Hal ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan percobaan indeks bias siswa lebih paham dengan pembiasan cahaya dibandingkan penjelasan materi berupa ceramah.

#### 3. Hasil Angket Respon Siswa

Setelah dilakukan siklus I dan siklus II, siswa diberi angket tentang bagaimana respon siswa dalam menerima pembelajaran pembiasan cahaya dengan menggunakan metode ceramah dibandingkan setelah melakukan percobaan indeks bias. Berdasarkan Tabel 12 siswa lebih tertarik dan lebih paham dalam mempelajari materi fisika tentang pembiasan cahaya setelah dilakukan percobaan indeks bias. Hal ini terbukti dari unsur kesenangan siswa yang mencapai 96%, unsur kesadaran perasaan yang mencapai 75% dan unsur kemauan yang mencapai 80%.

## V. KESIMPULAN

- 1) Percobaan indeks bias mampu membuat siswa termotivasi untuk lebih memperhatikan pelajaran fisika.
- 2) Percobaan indeks bias mampu mengatasi kebutuhan praktik siswa yang dirasa kurang.
- 3) Percobaan indeks bias mampu meningkatkan pemahaman siswa khususnya pada pembahasan optika mengenai pembiasan cahaya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr.Sriyono, M.Pd., sebagai *reviewer* jurnal ini dan SMA Negeri 1 Buluspesantren.

## PUSTAKA

- [1] Jumiaty. 2008. *Peningkatan Pemahaman IPA melalui Metode Inquiri Terbimbing pada Siswa Kelas V SD Negeri 2 Pejagoan Kebumen Tahun Pelajaran 2008/2009*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- [2] Kanginan, Marthen. 2013. *“Fisika untuk SMA/MA Kelas X”*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Wahid, Fajar Nur. 2015. *Upaya Peningkatan Pemahaman Siswa pada Topik Pembiasan Cahaya Melalui Analisis Pencemaran Air dengan Metode Percobaan Indeks Bias*. Skripsi. Purworejo: Universitas Muhammadiyah Purworejo.