

MODUL GURU PEMBELAJAR

MATA PELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

KELOMPOK KOMPETENSI E

PEDAGOGI: KOMUNIKASI EFEKTIF

Penulis:
Irman Yusron, S.Sos
Dr. Indrawati, M.Pd..

PROFESIONAL: OPTIK DAN ALAT OPTIK

Penulis:
Noeraida, S.Si., M.Pd., dkk



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

**MATA PELAJARAN FISIKA
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

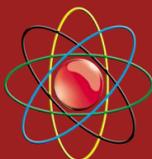
KELOMPOK KOMPETENSI H

KOMUNIKASI EFEKTIF

Penulis:

Irman Yusron, S.Sos

Dr. Indrawati, M.Pd.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

MATA PELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

KELOMPOK KOMPETENSI H

KOMUNIKASI EFEKTIF

Penulis:

Irman Yusron, S.Sos.

Dr. Indrawati, M.Pd.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

MATA PELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

KELOMPOK KOMPETENSI H

KOMUNIKASI EFEKTIF

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah

Penyusun

Irman Yusron, S.Sos., 081321048550, email:

Dr. Indrawati, M.Pd., 08122365167, email:

Penyunting

Dr. Indrawati, M.Pd

Penelaah

Dr. Indrawati, M.Pd

Penata Letak

Sulaiman

Copyright © 2016

*Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu
Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA),
Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

*Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan
komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*

KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogi dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, dalam jaringan atau daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan dan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut



adalah modul untuk program Guru Pembelajar tatap muka dan Guru Pembelajar online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Guru Pembelajar memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar ini untuk mewujudkan “Guru Mulia Karena Karya.”

Jakarta, Februari 2016

Direktur Jenderal

Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D.

NIP. 195908011985031002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Guru Pembelajar Mata Pelajaran IPA SMP, Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar lebih mandiri dan aktif.

Modul Guru Pembelajar disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru paska UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Guru Pembelajar untuk masing-masing mata pelajaran dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar, dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.



Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau ke: p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara, Staf PPPPTK IPA, Dosen, Guru, dan Kepala Sekolah serta Pengawas Sekolah yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan kompetensi guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2016
Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.
NIP. 195909021983031002





DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|-----------|
| KATA SAMBUTAN | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan | 1 |
| C. Peta Kompetensi | 2 |
| D. Ruang Lingkup | 3 |
| E. Cara Penggunaan Modul | 3 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN | |
| KOMUNIKASI EFEKTIF | 5 |
| A. Tujuan | 6 |
| B. Indikator Ketercapaian Kompetensi | 6 |
| C. Uraian Materi | 6 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 36 |
| E. Latihan/Kasus/Tugas | 39 |
| F. Rangkuman | 41 |
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut | 43 |
| Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas | 45 |
| Evaluasi | 47 |
| Penutup | 51 |
| Daftar Pustaka | 53 |
| Glosarium | 55 |



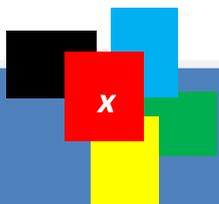
DAFTAR GAMBAR

| | | Hal |
|------------|--|-----|
| Gambar 1 | Bagan Langkah-langkah Belajar Secara Umum | 3 |
| Gambar 11 | Ekspresi kesenangan dalam belajar antara guru dan peserta didik | 10 |
| Gambar 1.2 | Peserta didik melakukan sebuah eksperimen (praktik) | 12 |
| Gambar 1.3 | reaksi kimia(batu gamping dengan larutan HCl) | 25 |
| Gambar 1.4 | Perubahan Taksonomi Bloom | 26 |
| Gambar 1.5 | Paku yang dimasukan kedalam cawan petri yang berisi larutan fenolftaein dan indikator feroksil | 29 |



DAFTAR TABEL

| | | Hal |
|------------------|--|-----------|
| Tabel 1 | Kompetensi Inti dan Kompetensi Guru | 2 |
| Tabel 1.1 | Contoh Pertanyaan Divergen | 26 |
| Tabel 1.2 | Data pengujian sifat asam dan basa untuk beberapa indikator alam | 29 |
| Tabel 1.3 | Pertanyaan Klasifikasi Keterampilan Proses IPA | 31 |



KEGIATAN PEMBELAJARAN KOMUNIKASI EFEKTIF

Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 menegaskan bahwa setiap guru wajib memenuhi standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru. Ada empat standar kompetensi yang harus dimiliki oleh guru yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Salah satu kompetensi pedagogik yang harus dimiliki oleh guru adalah kompetensi aspek nomor 7 yaitu berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik. Berdasarkan kompetensi inti tersebut, ada dua kompetensi yang harus dimiliki oleh guru yaitu 7.1 memahami berbagai strategi berkomunikasi yang efektif, empatik, dan santun, secara lisan, tulisan, dan/atau bentuk lain; 7.2 Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik dengan bahasa yang khas dalam interaksi kegiatan/permainan yang mendidik yang terbangun secara siklikal dari (a) penyiapan kondisi psikologis peserta didik untuk ambil bagian dalam permainan melalui bujukan dan contoh, (b) ajakan kepada peserta didik untuk ambil bagian, (c) respons peserta didik terhadap ajakan guru, dan (d) reaksi guru terhadap respons peserta didik, dan seterusnya

Kompetensi ini sangat penting dimiliki oleh guru agar proses pembelajaran yang dilaksanakan dapat terlaksana secara efektif dan efisien. Pada akhirnya peserta didik dapat mencapai kompetensi sebagaimana diharapkan. Melalui modul ini Anda akan diajak untuk mempelajari kompetensi berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik dengan bahasa yang khas dalam interaksi kegiatan/permainan yang mendidik sebagaimana tertuang dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 kegiatan berkomunikasi antara lain dimulai dari penyiapan kondisi psikologis peserta didik, ajakan kepada peserta didik untuk ambil bagian, respons peserta didik terhadap ajakan guru, dan reaksi guru terhadap respons peserta didik.

Sebagai tenaga pengajar profesional, seorang guru haruslah mampu dalam memahami hal-hal yang bersifat filosofis dan koseptual. Seorang guru juga harus mampu dalam melaksanakan dan mengetahui hal-hal yang bersifat teknis pada saat proses pembelajaran berlangsung. Salah satu faktor kegagalan dalam kegiatan pembelajaran pada umumnya dikarenakan faktor kompetensi komunikasi dari guru yang belum optimal ,hal ini



akan berdampak pada pengelolaan kelas. Hal-hal semacam inilah yang harus kita hindari supaya kegagalan dalam menjalankan proses pembelajaran tidak terjadi. Salah satu upaya yang perlu kita lakukan agar meminimalisir kegagalan dalam proses pembelajaran adalah dengan menguasai bagaimana cara berkomunikasi yang baik dan benar dengan peserta didik dalam suatu proses pembelajaran.

A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan Anda dapat memahami teknik berkomunikasi yang efektif dengan peserta didik dan menggunakan teknik bertanya dalam pembelajaran.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

Indikator hasil belajar yang diharapkan tercapai adalah sebagai berikut:

- 1) menjelaskan pengertian komunikasi efektif;
- 2) menjelaskan faktor-faktor penunjang dalam komunikasi yang efektif;
- 3) menjelaskan faktor-faktor pengambat dalam komunikasi yang efektif;
- 4) menerapkan teknik komunikasi yang efektif dengan peserta didik;
- 5) menyebutkan fungsi bertanya dalam pembelajaran;
- 6) mengidentifikasi pertanyaan berdasarkan kategori klasifikasi pertanyaan Bloom, keterampilan proses IPA, dan konvergen-divergen;
- 7) memberikan contoh pertanyaan –pertanyaan sesuai klasifikasi pertanyaan Bloom, keterampilan proses IPA, dan konvergen-divergen;
- 8) mengidentifikasi faktor-faktor yang perlu diperhatikan ketika mengajukan pertanyaan;
- 9) menjelaskan teknik-teknik mengajukan pertanyaan;
- 10) merumuskan pertanyaan-pertanyaan sesuai klasifikasi pertanyaan Bloom, keterampilan proses IPA, dan konvergen-divergen dalam RPP.

C. Uraian Materi

Dalam pemahaman sehari-hari dapat dikatakan bahwa komunikasi itu berpidato, negosiasi, memberi nasehat, menawar barang, atau mengajar. Hal-hal yang disebutkan itu tidak salah, namun untuk menuju ke suatu pembahasan yang berlatar belakang ilmiah tentu harus diusahakan suatu pengertian yang dapat menggambarkan apa yang dimaksud dengan komunikasi itu. Sehingga secara umum orang paham bahwa komunikasi itu adalah X atau komunikasi adalah Y. Adapun hal yang lebih penting lagi



adalah kami berharap bahwa komunikasi yang diuraikan dalam tulisan ini dimaknai sama oleh guru selaku pembaca dengan fasilitator atau penulis. Sebab, memiliki kesamaan makna antara si penyampai gagasan dengan si penerima gagasan adalah inti dalam komunikasi.

Secara etimologis *komunikasi* atau *communication* (dalam bahasa Inggris) berasal dari perkataan Latin *communis* yang berarti “sama”, *communico*, *communicatio*, atau *communicare* yang berarti “membuat sama” (*to make common*). (Effendi, 1993)

Secara terminologis, komunikasi berarti proses penyampaian suatu pernyataan oleh seseorang kepada orang lain. Pada hakekatnya komunikasi dalam konteks tulisan ini adalah pernyataan antarmanusia. Adapun yang dinyatakan berupa pikiran atau perasaan seseorang kepada orang lain dengan menggunakan Bahasa (verbal dan nonverbal) sebagai alat perantaranya. Pernyataan dinamakan pesan, orang yang menyampaikan pesan disebut komunikator (*communicator*) sedangkan yang menerima pesan disebut komunikan (*communicatee*). Pesan komunikasi terdiri dari dua aspek, pertama isi pesan (*the content of the message*), kedua lambang (*symbol*) untuk mengungkapkan isi pesan yang dimaksud. Pikiran atau perasaan dikategorikan sebagai isi pesan (*content*) sedangkan bahasa dikategorikan sebagai simbol. Komunikasi terjadi apabila terdapat kesamaan makna terhadap suatu pesan yang disampaikan oleh komunikator dan diterima oleh komunikan. (Rakhmat, 1989)

Apabila kita sedang membahas “*apple*” dalam konteks buah-buahan asli, maka makna “*apple*” yang dimaksud oleh komunikator harus sama maknanya dengan yang diterima komunikan. Apabila makna “*apple*” berbeda (misalnya yang dipahami merek *handphone*), maka hal itu komunikasinya “gagal”. Jika tidak terjadi kesamaan makna diantara pelaku komunikasi, dalam arti bahwa komunikan tidak memahami apa yang dimaksudkan oleh komunikator, maka dalam hal ini tidak terjadi komunikasi. Kita sering menyebutnya miskomunikasi.

Dalam proses pembelajaran, komunikasi memiliki peranan yang sangat penting. Proses pembelajaran tidak akan berlangsung dengan baik manakala tidak terjadi komunikasi antara guru (pendidik) dan peserta didik. Guru menjelaskan materi pembelajaran di kelas, peserta didik secara berkelompok berdiskusi, atau guru dan peserta didik bersama-sama membahas sebuah topik melalui teknik diskusi atau tanya jawab, semuanya merupakan bentuk dan kegiatan komunikasi yang berlangsung dalam pembelajaran. Proses komunikasi akan berjalan dengan baik dan efektif jika ide, gagasan, pesan, atau informasi dimaknai secara bersama-sama oleh manusia yang terlibat dalam perilaku komunikasi. Begitu juga dengan komunikasi dalam pembelajaran. Materi



pelajaran akan dicerna dengan baik, jika materi yang disampaikan dapat dimaknai sama oleh peserta didik sebagaimana yang dimaksudkan oleh pendidik.

Komunikasi dalam pembelajaran dewasa ini mendapatkan perhatian dan kajian yang mendalam. Hal ini dilatarbelakangi pentingnya mengelola komunikasi dalam proses pembelajaran agar kegiatan tersebut mencapai tujuan secara efektif. Komunikasi menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan dalam proses pembelajaran. Komunikasi yang efektif diharapkan berkorelasi positif dengan tingkat keberhasilan pembelajaran.

Strategi membangun komunikasi dalam proses pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk mewujudkan proses belajar mengajar yang efektif. Karena, tanpa adanya komunikasi tidak mungkin proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar, karena komunikasi adalah kunci utama untuk berinteraksi antara guru dengan peserta didik.

Pada sisi kegiatan pembelajaran, mengajukan pertanyaan merupakan salah satu kompetensi komunikasi secara individu yang harus dikuasai, terutama dalam kompetensi keterampilan mendengarkan (W.K. Hoy, 2011). Sedangkan menurut Kim dan Kelloy, (1987), mengajukan pertanyaan adalah salah satu teknik mengajar yang sering dilakukan oleh guru. Pendapat ini didukung oleh Callahan dan Clarke (1988) yang mengatakan bahwa pertanyaan adalah salah satu yang paling penting dari semua teknik mengajar.

Kita menggunakan pertanyaan selama pembelajaran antara lain untuk merangsang peserta didik berpikir, menilai kemajuan peserta didik, mengecek pemahaman peserta didik mengenai penjelasan yang telah diberikan guru, memotivasi peserta didik untuk tetap menaruh perhatian pada pelajaran, dan mengontrol peserta didik tetap fokus pada pelajaran. Cara peserta didik menjawab atau jawaban yang diharapkan dari peserta didik ditentukan oleh tingkat dan jenis pertanyaan yang diajukan oleh guru, apakah tingkat ingatan, pemahaman, analisis, atau evaluasi. Oleh karena itu, Anda sebaiknya memahami fungsi dan klasifikasi pertanyaan yang akan diuraikan pada kegiatan belajar dalam modul ini.

Oleh karena itu, penting bagi guru mempelajari dan memahami kajian-kajian teoretis dan praktis mengenai pengelolaan komunikasi yang menyangkut konsep, teknik, dan strategi penerapan komunikasi dalam pembelajaran. Uraian di bawah ini akan menjelaskan bagaimana konsep komunikasi yang efektif dan teknik bertanya dalam pembelajaran yang melibatkan semua unsur yang terlibat dalam suatu proses komunikasi.



1. Pengertian Komunikasi Yang Efektif

Komunikasi efektif (komunikasi yang efektif) adalah komunikasi yang dilakukan oleh seseorang kepada orang lain dimana respons atau efek yang terjadi pada komunikan (baik efek kognisi, efek afeksi, atau efek konasi) sesuai dengan tujuan komunikator.

Secara sederhana komunikasi dikatakan efektif apabila pesan yang disampaikan oleh pengirim sama maknanya dengan pesan yang ditangkap dan dipahami oleh penerima. Jika anda mengatakan: “Jangat ribut!” Maka orang yang mendengar itu (orang yang dimaksud oleh pengirim) memahami bahwa kalimat “jangat ribut” itu diartikan sebagai tindakan tidak berisik, tidak gaduh, atau diam tanpa suara, kemudian orang-orang itu diam, maka komunikasi menjadi efektif sebab “jangan ribut” yang diinginkan oleh komunikator kenyataannya sama makna dengan pemahaman orang yang diajak bicara tadi. Akan tetapi komunikasi bisa menjadi tidak efektif apabila pesan yang diinginkan komunikator tidak semakna dengan pemahaman komunikan. Contoh: Suatu hari anda melihat orang yang melambaikan tangan di tengah kolam renang, lalu anda membalasnya dengan lambaian tangan lagi. Bagi orang yang di kolam renang lambaian tangan anda tidak bermakna apa-apa sebab yang dia butuhkan bukan lambaian tangan lagi melainkan pertolongan anda, karena dia sedang tenggelam dan tidak bisa berenang.

Pesan harus dimaknai bersama antara penyampai dan penerima, sebab dengan memahami makna yang sama terhadap suatu pesan, maka tindakan yang diharapkan terhadap efek komunikasi menjadi sama. Perbedaan makna pesan (persepsi) akan menghasilkan salah menafsirkan maksud pesan (*misinterpretasion*), misinterpretasi akan berakibat misunderstanding, hasilnya akan *misaction*.

Jadi, secara sederhana komunikasi disebut efektif bila:

Perception -----> interpretation -----> understanding -----> action

Sebaliknya bila komunikasi tidak efektif akan berakibat:

Misperception---- misinterpretation---->misunderstanding ----> misaction

Menurut Stewart L. Tubb dan Sylvia Moss (dalam Mulyana, 2001), komunikasi yang efektif memiliki tanda-tanda antara lain:

- 1) Pemahaman. Komunikasi dikatakan efektif apabila penerima pesan (komunikan) memperoleh pemahaman yang cermat atas isi pesan yang disampaikan oleh komunikator. Kegagalan utama berkomunikasi disebabkan oleh ketidakpahaman komunikan dalam mencermati isi pesan yang dimaksud oleh komunikasi. (Lihat contoh kata “apple” dan kalimat “Jangan Ribut!” pada uraian sebelumnya.



- 2) Kesenangan. Ketika Anda mengatakan: “Halo!”, “Selamat pagi!”, anda mungkin tidak bermaksud mencari informasi dari orang yang anda sapa. Komunikasi seperti ini dimaksudkan untuk memperoleh kesenangan. Komunikasi seperti inilah yang dapat mempertahankan hubungan insani, sehingga timbul keakraban, kehangatan, dan menyenangkan. Komunikasi akan efektif apabila timbul rasa senang diantara pelaku komunikasi, baik pada saat komunikasi berlangsung maupun setelah proses komunikasi terjadi.



Gambar 1.1. Ekspresi kesenangan dalam belajar antara guru dan peserta didik
(sumber: www.panduanguru.com)

- 3) Mempengaruhi Sikap. Tindakan mempengaruhi orang lain merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari. Dalam berbagai situasi kita berusaha mempengaruhi sikap orang lain, dan berusaha agar orang lain tidak hanya memahami ucapan kita, tetapi agar orang mengikuti apa yang kita inginkan. Suatu hari Anda mengajak masyarakat untuk menanam tanaman pada tanah gersang dan banyak baru-batuan. Anda menjelaskan bahaya longsor dan bahaya banjir bila hujan turun, pidato Anda begitu meyakinkan. Anda jangan puas dengan anggukan kepala komunikan, sebab tujuan berpidato di depan mereka adalah agar mereka menghentikan penebangan hutan, dan menanam tumbuhan di tanah yang gundul. Komunikasi akan efektif bila pesan yang Anda sampaikan diterima oleh komunikan, kemudian komunikan berbuat sesuatu sesuai dengan ajakan Anda. Komunikasi secara persuasif akan efektif dilakukan untuk mempengaruhi sikap mereka.
- 4) Hubungan Sosial yang Baik. Manusia adalah makhluk sosial, dia tidak akan bertahan hidup sendirian. Dia butuh orang lain untuk melangsungkan kehidupannya. Dia



membutuhkan hubungan dengan yang lain, maka dia harus berinteraksi dengan sesamanya. Interaksi terjadi kalau ada kontak dan komunikasi. Komunikasi yang dilakukannya bertujuan untuk menumbuhkan hubungan yang baik. Hubungan yang baik dapat berupa kehangatan, keakraban, atau saling cinta. Jika komunikasi menimbulkan hubungan yang tidak baik, seperti perpecahan, kebencian, dan permusuhan, maka komunikasi menjadi tidak efektif.

- 5) Tindakan. Efektifitas komunikasi biasanya diukur oleh tindakan nyata. Masyarakat berbondong-bondong menyumbangkan harta atau pakain setelah mengetahui berita betapa mengenaskannya korban bencana longsor. Warga desa Gunung Kidul menghemat air untuk persediaan di musim kemarau setelah mendapat penjelasan dari aparat mengenai akan datangnya kemarau panjang. Masyarakat beramai-ramai menanam kembali areal hutannya yang sudah ditebang setelah mendapat penjelasan dari penyuluh kehutanan bahwa hutan gundul berarti petaka bagi kita dan kehidupan. Peserta didik memungut dan memilah sampah di halaman setelah di kelas mereka diajarkan guru tentang pentingnya memilah dan memilah sampah berdasarkan bahan dasar pembuatannya. Menimbulkan tindakan yang nyata merupakan indikator efektifitas komunikasi. Untuk menimbulkan tindakan, terlebih dahulu harus menanamkan pengertian, menimbulkan kesenangan, membentuk sikap, dan menumbuhkan hubungan yang baik. Tindakan merupakan akumulasi seluruh proses komunikasi.

Dalam konteks pembelajaran, tanda-tanda komunikasi yang efektif seperti yang dijelaskan Moss di atas terjadi antara guru dan peserta didik sebagai pelaku komunikasi. Komunikasi akan efektif bila terjadi pemahaman yang sama dalam memaknai suatu pesan (muatan-muatan pelajaran) antara guru dan peserta didik. Komunikasi akan efektif apabila guru dan peserta didik merasa senang dengan apa yang dikerjakan di kelas, di laboratorium atau di tempat lain pada saat proses pembelajaran terjadi.

Komunikasi akan efektif apabila terjadi hubungan yang baik diantara guru dan peserta didik. Saling menghargai, menghormati, dan santun dalam berkata dan bertutur kata merupakan salah satu faktor untuk menjalin hubungan yang baik diantara pelaku komunikasi (guru dan peserta didik). Menjalinkan hubungan yang baik akan mempengaruhi sikap bagi peserta didik. Diharapkan peserta didik akan senang dalam belajar, mencintai belajar, dan menghargai proses belajar sehingga tujuan dalam pembelajaran dapat tercapai.



Gambar 1.2. Peserta didik melakukan sebuah eksperimen (praktik)
(sumber: www.puerienobaik.wordpress.com)

2. Faktor-Faktor Penunjang Komunikasi Efektif Dalam Pembelajaran

1) Faktor Komunikator (Guru/pendidik)

Keefektifan komunikasi ditentukan oleh etos komunikator. Etos adalah nilai yang ada pada diri seorang komunikator. Etos dibangun oleh unsur kepercayaan (*credibility*) dan atraksi (*attractiveness*). Kredibilitas adalah seperangkat persepsi komunikasi tentang sifat-sifat komunikator. Kredibilitas dimunculkan oleh komunikasi ketika dia melihat komunikator. Apabila seorang guru masuk ke kelas dengan pakaian kaos dan celana jeans sobek, kira-kira apa yang ada dalam pikiran peserta didik?. Kemungkinan besar peserta didik tidak mempercayai kalau orang tersebut sebagai seorang guru. Mungkin kita akan menyebutnya guru tersebut tidak kredibel (tidak dapat dipercaya).

Kredibilitas berada pada persepsi komunikasi, sedangkan daya tarik (atraksi) sangat ditentukan pada diri komunikator. Komunikasi akan efektif apabila komunikator memiliki kemampuan untuk menarik komunikasi sehingga mereka tunduk kepada pesan yang anda sampaikan. Kemampuan guru menyesuaikan diri dengan keadaan peserta didik dapat menentukan keberhasilan berkomunikasi. Keadaan yang dimaksud dapat berupa memahami kepentingan peserta didik, kebutuhannya, kecakapannya, pengalamannya, kemampuan berpikirnya, dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi.

Penting bagi guru untuk membangun etos ini sehingga persepsi peserta didik kepada kita menjadi positif. Selain itu, daya tarik seorang guru harus menjadi modal



dalam membangun komunikasi dengan peserta didik sebagai cara untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2) Faktor Komunikasikan (Peserta Didik)

Sebelum menyampaikan pesan, komunikator terlebih dahulu harus memahami siapa komunikannya (*know your audiences*) karena komunikasi terdiri dari orang-orang yang hidup, bekerja, dan bermain satu sama lain dalam jaringan lembaga sosial. Komunikasi akan mempertimbangkan keuntungan pesan yang disampaikan komunikator pada dirinya. Kalau tidak menguntungkan, ia tidak akan memberikan tanggapan. Pada saat komunikasi mengambil keputusan, ia sadar bahwa keputusannya itu harus sesuai dengan tujuan yang diinginkannya.

Dalam konteks pembelajaran, penting bagi guru untuk memahami karakteristik peserta didik. Antara lain:

- a) mengetahui kebutuhan peserta didik,
- b) kecakapan yang dimiliki peserta didik,
- c) pengalaman-pengalaman belajar dan pengalaman di luar kelas,
- d) kemampuan berpikir peserta didik, dan
- e) kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik.

Untuk lebih jelas bagaimana cara memahami karakteristik peserta didik, silakan Anda baca modul pelatihan dengan topik Memahami Karakteristik Peserta Didik.

Agar komunikasi menjadi efektif, maka penting bagi komunikator (guru) memperhatikan aspek sebagai berikut: waktu yang tepat untuk suatu pesan (dalam pembelajaran biasanya dibuat dalam RPP dengan memperhatikan kompetensi dasar yang ingin dicapai); bahasa yang digunakan harus dapat dimengerti oleh peserta didik; sikap dan nilai yang ditampilkan harus dapat menumbuhkan kepercayaan peserta didik; memilah-milah jenis kelompok sasaran di mana komunikasi akan dilakukan.

3) Faktor Pesan (Muatan Pelajaran)

Pesan dibangun oleh dua faktor, yaitu: isi pesan (*the content of message*) dan bahasa (*symbol*). Supaya pesan mudah diterima dan dipahami oleh komunikasi, maka pesan harus diorganisasikan dengan baik, setelah terorganisasi dengan baik pesan harus disesuaikan dengan cara berpikir, kebutuhan, dan kepentingan komunikasi. Pesan juga ditentukan oleh tujuan berkomunikasi kita. Apabila tujuannya informasi, maka pesan harus dapat menyentuh pikiran komunikasi dan meyakinkan komunikasi sehingga sadar bahwa pesan yang diterima penting untuk diri komunikasi. Sedangkan untuk tujuan persuasif, maka pesan harus menyentuh perasaan komunikasi, sehingga



komunikasikan merasa puas dengan pesan itu dan pada akhirnya berbuat sesuatu sesuai dengan apa yang komunikator anjurkan. Guru yang baik harus mampu mengelola pesan yang menarik yang tertuang dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Rakhmat (1989) memberikan lima tahapan dalam penyusunan pesan yang baik, yaitu: Tahap perhatian, tahap kebutuhan, tahap pemuasan, tahap visualisasi, dan tahap tindakan.

Tahap perhatian; Peserta didik (komunikasikan) secara sengaja dapat memperhatikan pesan karena ia berkeinginan untuk mendengarnya. Tetapi seorang guru (komunikasikan) harus berupaya membuat peserta didik menaruh perhatian terhadap pesan, walaupun sebetulnya peserta didik lebih tertarik pada hal-hal lain.

Tahap kebutuhan; Guru (komunikasikan) harus bisa menimbulkan perasaan pada peserta didik (komunikasikan) bahwa pesan yang disampikannya itu penting bagi peserta didik, sehingga peserta didik membutuhkan pesan itu.

Tahap pemuasan; Pada tahap ini guru (komunikasikan) berusaha agar pesan yang disampaikan dipahami oleh peserta didik (komunikasikan), dengan kata lain bahwa peserta didik (komunikasikan) menyetujui terhadap gagasan-gagasan guru yang disampaikan.

Tahap visualisasi; Visualisasi berarti membayangkan pelaksanaan gagasan-gagasan pada waktu mendatang. Karena itu, gambaran yang disajikan harus menyenangkan bila gagasan-gagasan komunikasikan dapat dilaksanakan oleh komunikasikan. Proyeksi-proyeksi di masa datang digambarkan dengan cermat dan jelas untuk meyakinkan komunikasikan bahwa pesan yang disampaikan menjadi penting untuk diwujudkan.

Tahap tindakan; Tahap ini berfungsi untuk merumuskan tahapan-tahapan sebelumnya dalam bentuk sikap dan keyakinan tertentu untuk bertindak atau berbuat sesuatu.

3. Faktor-Faktor Penghambat Komunikasi Efektif Dalam Pembelajaran

Hambatan komunikasi adalah sesuatu yang dapat mempengaruhi kelancaran dalam proses komunikasi bahkan cenderung menghambat proses komunikasi. Hambatan dalam komunikasi dapat terjadi pada komunikasikan, komunikasikan, pesan, media, atau suasana ketika proses komunikasi berlangsung. Hambatan-hambatan komunikasi menurut Effendy (1989) dan Mulyana (2001), dapat berbentuk:

- 1) Gangguan fisik; Biasanya berkaitan dengan situasi, tempat, dan suasana pada saat komunikasi berlangsung. Gangguan fisik lebih mengarah pada keadaan cuaca atau



- iklim yang tidak kondusif, suasana ribut, bising, tempat belajar yang tidak standar, dan sebagainya.
- 2) Gangguan mekanik; Gangguan ini terjadi pada alat atau media yang kita gunakan dalam berkomunikasi. Suara yang terputus-putus akibat microphone yang jelak, atau gambar yang buram (banyak semut) karena TV yang rusak. Presentasi seorang guru menjadi terhambat karena tidak tersedia *in-focus*, padahal materi yang akan disampaikan semua berada pada *file* di komputer.
 - 3) Gangguan Semantik; Semantik adalah pengetahuan mengenai pengertian kata-kata yang sebenarnya. Lambang kata yang sama akan diartikan berbeda untuk orang-orang yang berlainan. Kata “cokot” berarti “ambil” untuk orang Sunda, sedangkan untuk orang Jawa berarti “makan”. Banyak kata-kata dalam konteks pembelajaran IPA yang maknanya dapat berbeda bila kita tidak memahami konteks yang menyertai dalam suatu proses pembelajaran.
 - 4) Gangguan budaya; Masing-masing kelompok sosial memiliki lambang-lambang tertentu untuk mengungkapkan sesuatu. Orang India untuk mengatakan setuju dengan cara menggelengkan kepala ke kiri-ke kanan, sedangkan orang Indonesia isyarat itu menunjukkan ketidaksetujuan. Demikain pula acungan jempol akan diartikan berbeda oleh kelompok sosial yang berbeda.
 - 5) Gangguan kepentingan; Komunikan hanya akan memperhatikan pesan yang dianggap ada hubungannya dengan kepentingan dia. Kepentingan membuat seseorang selektif dalam menanggapi suatu pesan. Pidato kampanye pemilihan kepala desa tidak akan didengar oleh pedagang teh botol, karena dia tidak berkepentingan dengan isi pidato. Dia berkepentingan dengan jumlah pengunjung yang datang, karena dia berharap dagangannya laku terjual.
Peserta didik faktanya selektif juga terhadap pelajaran yang disampaikan oleh guru. Pada saat tertentu, peserta tidak akan memperhatikan apa yang dijelaskan oleh guru ketika dia menganggap penjelasan guru semakin tidak jelas, semakin bingung, bahkan semakin stress.
 - 6) Gangguan motivasi; Motivasi akan mendorong seseorang berbuat sesuatu yang sesuai dengan keinginan atau kebutuhan seseorang. Keinginan atau kebutuhan seseorang dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat akan berbeda-beda. Oleh karena itu, komunikator akan kesulitan untuk menentukan pesan mana yang efektif untuk orang-orang yang memiliki motivasi berlainan ini. Penting bagi guru untuk membuat strategi komunikasi dan strategi pembelajaran supaya motivasi belajar peserta didik terbangun sehingga penyampaian gagasan-gagasan atau konten pelajaran berlangsung sesuai tujuan.



7) Gangguan prasangka; Prasangka merupakan suatu sikap dari seseorang yang mencurigai orang lain dengan membanding-bandingkan dirinya atau orang lain yang mengarah pada perasaan negatif. Prasangka tidak hanya akan menimbulkan ketidakpercayaan pada komunikan melainkan akan menimbulkan pula sikap antipati terhadap segala pesan yang disampaikan oleh komunikator. Kita tidak akan percaya ceramah mantan preman walaupun isi ceramahnya itu benar menurut ilmu keagamaan, sikap ini dipengaruhi oleh prasangka sebab kita menilai ceramahnya hanya untuk membungkus dosa-dosa yang pernah dilakukannya. Prasangka negatif akan membuat komunikasi menjadi tidak efektif. Dalam pembelajaran, guru harus mampu meminimalisir prasangka-prasangka negatif yang akan ditimbulkan dari peserta didik

Yusuf (2010) mengelompokkan hambatan-hambatan dalam pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Hambatan pada sumber. Sumber pada suatu proses komunikasi dapat dikatakan sebagai penggagas atau komunikator. Sumber bertindak sebagai manajer (pengelola). Ketidcakapan manajer dalam mengelolan proses komunikasi akan menghambat keberhasilan komunikasi. Guru sebagai pemimpin pembelajaran tentu saja harus mampu mengelola komunikasi dengan baik. Perencanaan yang matang dan pelaksanaan yang efektif menjadi kunci keberhasilan dalam pembelajaran. Menyiapkan perangkat pembelajaran, menyiapkan media, mengemas konten pelajaran, serta penggunaan bahasa yang tepat merupakan tuntutan yang harus dimiliki oleh guru.
- 2) Hambatan pada saluran (channel/media). Hambatan pada saluran lebih pada yang bersifat fisik. Hambatan pada saluran terjadi karena adanya ketidakberesan pada saluran komunikasi. Saluran merupakan alat dimana pesan dapat sampai pada sasaran (komunikan atau peserta didik). Contoh hambatan ini misalnya aliran listrik mati ketika guru menyampaikan materi melalui computer (LCD), kabel mic terputus-putus, tulisan tidak jelas, suara gaduh di ruangan, bahkan suara guru yang parau/serak (sehingga tidak jelas terdengar).
- 3) Hambatan pada komunikan/sasaran. Hambatan dalam proses pembelajaran dapat terjadi pada sasaran/komunikan. Dalam konteks pembelajaran hambatan pada sasaran komunikasi diantaranya: kemampuan dan atau kapasitas kecerdasan dari peserta didik; minat dan bakat; motivasi dan perhatian; sensasi dan persepsi; ingatan; dan kemampuan mentransfer pengetahuan serta berpikir kognitif.



4. Teknik Komunikasi Yang Efektif Dengan Peserta Didik

Strategi pada hakekatnya adalah perencanaan (*planning*) dan pengelolaan (*management*) untuk mencapai tujuan. Akan tetapi, untuk mencapai tujuan tersebut, strategi tidak berfungsi sebagai peta jalan yang hanya menunjukkan arah saja, melainkan harus menunjukkan bagaimana taktik operasionalnya (Effendi, 1993). Strategi biasanya sering dikaitkan dengan dunia militer. Dalam dunia militer strategi dalam peperangan adalah memenangkan perang, taktiknya adalah memenangkan pertempuran, adapun tekniknya bisa konfrontasi langsung (perang terbuka) atau gerilya. Demikian pula dalam kegiatan komunikasi, maka strategi komunikasi harus menunjukkan tujuan yang jelas melalui kegiatan-kegiatan operasional yang bergantung pada situasi dan kondisi yang disebut dengan teknik.

Dalam konteks pembelajaran, strategi komunikasi dirancang agar pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan. Pengelolaan dan perencanaan komponen-komponen yang terlibat dalam proses komunikasi adalah salah satu bentuk strategi komunikasi. Yusuf (2010) memberikan contoh kegiatan-kegiatan yang dapat dikategorikan ke dalam strategi komunikasi antara lain: persiapan, kegiatan penganggaran, kegiatan pelaksanaan, memberikan motivasi pada sasaran, mempersiapkan peralatan, memilih media yang tepat, dan mempersiapkan pesan yang akan disampaikan.

Dalam uraian ini, yang termasuk ke dalam teknik komunikasi yang efektif dengan peserta didik mencakup kegiatan-kegiatan:

1) Membangun etos komunikator (guru)

Ada beberapa faktor yang mendukung timbulnya etos pada diri komunikator atau guru, yaitu:

- a) Kesiapan (*preparedness*); Persiapan yang matang akan menentukan keberhasilan komunikasi. Penampilan dan materi pelajaran adalah contoh yang harus dipersiapkan dengan matang. Apabila guru tidak ingin ditertawakan atau dicemoohkan pada saat di kelas, maka siapkanlah materi pelajaran dengan matang yang dapat menarik perhatian dan minat khalayak. Selain itu, siapkan pula mental bahwa mendidik, mengajarkan ilmu, dan menjalin hubungan sosial yang baik dengan peserta didik perlu dilakukan secara terencana, terstruktur, dan pada akhirnya dapat diukur tingkat keberhasilan komunikasi dalam pembelajaran tersebut.
- b) Kesungguhan (*seriousness*); Kepercayaan peserta didik pada guru akan timbul apabila seorang guru menunjukkan kesungguhan dalam menyampaikan materi.



Kesungguhan bukan berarti tidak boleh menyisipkan unsur humor di dalamnya, akan tetapi unsur humor hanya sebagai penarik perhatian saja. Apabila humor yang berlebihan dilakukan, maka kemungkinan kewibawaan guru bias berkurang, dan peserta didik malah menjadi tidak sungkan lagi kepada guru.

- c) Ketulusan (*sincerity*); Seorang guru harus membawakan kesan bahwa ia tulus menyampaikan materi pelajaran. Hindarilah kata-kata yang dapat mengarah kecurigaan kepada komunikator. Ketulusan juga dapat ditunjukkan dengan sikap komunikator dengan rasa empati.
- d) Kepercayaan (*confidence*); Tidak ragu-ragu dan memiliki keyakinan untuk menghadapi segala situasi. Keyakinan dalam mengatasi segala situasi dapat membantu komunikator/guru menemukan kepercayaan diri.
- e) Ketenangan (*poise*); Ketenangan yang ditunjukkan guru/komunikator akan menimbulkan kesan bahwa guru/komunikator sudah berpengalaman dalam menghadapi peserta didik dan menguasai persoalan yang dibahas.
- f) Keramahan (*friendship*); Keramahan adalah bentuk ekspresi sikap etis (santun) dari komunikator/guru terhadap peserta didik/komunikator. Apabila guru menampilkan sikap ini, maka peserta didik cenderung akan menaruh simpati kepada guru. Hal ini penting bagi guru agar pesan (materi pelajaran) yang disampaikan dapat diterima dengan cermat oleh komunikator/peserta didik.
- g) Kesederhanaan (*moderation*); Kesederhanaan bisa menunjukkan kemurnian sikap. Gaya bicara dan penampilan yang tidak dibuat-buat atau tidak meniru gaya orang lain dapat membangun percaya diri.

2) Memilih Materi (Isi Pesan) yang Sesuai

Untuk menentukan materi yang baik dan sesuai dengan tujuan komunikasi maka kita dapat memperhatikan hal-hal berikut ini.

- a) Materi pesan harus sesuai dengan latar belakang pengetahuan komunikator; Materi yang paling baik adalah materi yang memberikan kemungkinan si komunikator lebih mengetahui daripada komunikator. Apabila saya/penulis (lulusan Ilmu Komunikasi) menerangkan "Hukum Relativitas Einstein" di depan guru-guru IPA, maka materi ini tidak akan baik, karena komunikator lebih tahu dari pada saya. Materi akan baik, jika saya menerangkan konsep dasar ilmu komunikasi di depan guru-guru, karena boleh jadi saya lebih tahu tentang ilmu komunikasi dibandingkan mereka, (walaupun belum tentu benar).



- b) Materi pesan harus menarik minat komunikator; Materi yang enak dibicarakan tentu saja materi yang paling diminati sesuai dengan tujuan komunikator. Komunikasi akan efektif bila pesan yang disampaikan menyentuh emosi kita.
- c) Materi pesan harus menarik minat komunikan; Kita berbicara untuk orang lain, kalau tidak ingin ditinggalkan (tidak dianggap) oleh pendengar (komunikan/peserta didik), maka kita harus berbicara tentang sesuatu yang diminati dan dianggap menarik oleh komunikan. Hal-hal yang menarik akan berbeda dan berubah-ubah pada diri komunikan. Oleh karena itu, komunikator/guru harus mampu membangkitkan perhatian peserta didik yang berlatar belakang dan motif berbeda ketika mendengarkan uraian kita.
- d) Materi pesan harus sesuai dengan pengetahuan komunikan; Tingkat penerimaan peserta didik SD akan berbeda dengan tingkat penerimaan peserta didik SMP dan SMA. Oleh karena itu muatan kurikulum sudah dibuat dengan memperhatikan aspek tersebut. Maka, guru harus memilih topik-topik yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.

3) Menggunakan Bahasa yang Tepat

Menurut *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, bahasa adalah sistem bunyi dan kata yang digunakan oleh manusia untuk mengungkapkan pikiran dan perasaannya (*the system of sounds and words used to express their thoughts and feelings*). Bahasa merupakan alat yang dimiliki bersama oleh suatu sistem sosial untuk mengungkapkan gagasan dan perasaan. Oleh karena itu bahasa hanya dapat dimengerti apabila ada kesepakatan bersama diantara anggota-anggota sistem sosial tersebut. Dari segi bentuknya, bahasa dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Pertama bahasa verbal, dimana bahasa diungkapkan dalam bentuk kata-kata (kalimat) yang diucapkan atau ditulis; Kedua bahasa nonverbal, dimana bahasa diungkapkan dalam bentuk gerak-gerik tubuh, jarak, atau gambar.

Komunikasi akan efektif apabila guru mampu memilih kata-kata yang tepat dalam berbicara. Ada tiga cara untuk memilih kata-kata yang tepat, yaitu: kata-kata harus jelas, kata-kata harus tepat, dan kata-kata harus menarik. Untuk mendapatkan kata-kata yang jelas, tepat, dan menarik perhatikan hal-hal berikut ini:

- Gunakanlah kata-kata yang sederhana dan santun
- gunakanlah istilah yang spesifik
- hindari istilah-istilah yang bias
- berhemat dalam menggunakan kata-kata yang tidak penting diucapkan



- gunakan perulangan atau pernyataan kembali gagasan yang sama dengan kata yang berbeda
- hindari kata-kata yang bermakna ganda yang berbeda konteks
- gunakan bahasa sehari-hari untuk menganalogikan istilah-istilah dalam teori (istilah-istilah science)
- hindari kata-kata yang tidak sopan
- pilihlah kata-kata yang menyentuh komunikan
- gunakan tata bahasa yang benar, kosa kata yang dapat dipahami dan tepat pada perkembangan anak
- lakukan penekanan pada kata-kata kunci atau dengan mengulang penjelasan
- berbicara dengan tempo yang tepat, tidak menyampaikan hal-hal yang kabur
- dan gunakan perencanaan dan pemikiran logis sebagai dasar berbicara secara jelas di kelas

4) Membangun Iklim Komunikasi dengan Peserta Didik

Ada beberapa kemampuan komunikasi yang harus dimiliki oleh guru dalam proses pembelajaran sebagai upaya membangun iklim komunikasi yang positif dengan peserta didik, yaitu:

- a) Kemampuan guru mengembangkan sikap positif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Dengan cara menekankan kelebihan-kelebihan peserta didik bukan kelemahannya, menghindari kecenderungan untuk membandingkan peserta didik dengan peserta didik lain dan pemberian insentif yang tepat atas keberhasilan yang diraih peserta didik.
- b) Kemampuan guru untuk bersikap luwes dan terbuka dalam kegiatan pembelajaran. Bisa dilakukan dengan menunjukkan sikap terbuka terhadap pendapat peserta didik dan orang lain, sikap responsif, simpatik, menunjukkan sikap ramah, penuh pengertian dan sabar. Dengan terjalannya keterbukaan, masing-masing pihak merasa bebas bertindak, saling menjaga kejujuran dan saling berguna bagi pihak lain sehingga merasakan adanya wahana tempat bertemunya kebutuhan mereka untuk dipenuhi secara bersama-sama
- c) Kemampuan guru untuk tampil secara bergairah dan bersungguh-sungguh dalam kegiatan pembelajaran. Dengan cara penyampaian materi di kelas yang menampilkan kesan tentang penguasaan materi yang menyenangkan. Karena sesuatu yang energik, antusias, dan bersemangat memiliki relevansi dengan hasil belajar. Perilaku guru yang seperti itu dalam proses belajar mengajar akan menjadi



dinamis, mempertinggi komunikasi antar guru dengan peserta didik, menarik perhatian peserta didik dan menolong penerimaan materi pelajaran.

- a) Kemampuan guru untuk mengelola interaksi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Berhubungan dengan komunikasi antar peserta didik, usaha guru dalam menangani kesulitan peserta didik dan peserta didik yang mengganggu serta mempertahankan tingkah laku peserta didik yang baik. Agar semua peserta didik dapat berpartisipasi dan berinteraksi secara optimal, guru mengelola interaksi tidak hanya searah saja yaitu dari guru ke peserta didik atau dua arah dari guru ke peserta didik dan sebaliknya, melainkan diupayakan adanya interaksi multi arah yaitu dari guru ke peserta didik dan dari peserta didik ke peserta didik. (Chalicee, zipo. di <http://zhopio-chalicee.blogspot.co.id/2012/06/>).

Selain hal di atas, terdapat lima hal yang perlu diperhatikan guru dalam membangun iklim komunikasi yang positif dengan peserta didik, yaitu:

- a) *Respect*, sikap menghargai setiap individu yang menjadi sasaran pesan yang kita sampaikan. Jika kita harus mengkritik atau memarahi seseorang, lakukan dengan penuh respek terhadap harga diri dan kebanggaan seseorang. Pahami bahwa seorang pendidik harus bisa menghargai setiap peserta didik yang dihadapinya. Rasa hormat dan saling menghargai merupakan hukum yang pertama dalam berkomunikasi dengan orang lain. Ingatlah bahwa pada prinsipnya manusia ingin dihargai dan dianggap penting. Jika kita bahkan harus mengkritik atau memarahi seseorang, lakukan dengan penuh respek terhadap harga diri dan kebanggaan seseorang. Jika kita membangun komunikasi dengan rasa dan sikap saling menghargai dan menghormati, maka kita dapat membangun kerjasama yang menghasilkan sinergi yang akan meningkatkan efektivitas kinerja kita baik sebagai individu maupun secara keseluruhan sebagai tim.
- b) *Empathy*, kemampuan menempatkan diri pada situasi atau kondisi yang dihadapi orang lain. Demikian halnya dengan bentuk komunikasi di dunia pendidikan. Kita perlu saling memahami dan mengerti keberadaan, perilaku, dan keinginan dari peserta didik. Rasa empati akan menimbulkan respek atau penghargaan, dan rasa respek akan membangun kepercayaan yang merupakan unsur utama dalam membangun sebuah suasana kondusif di dalam proses belajar-mengajar. Jadi sebelum kita membangun komunikasi atau mengirimkan pesan, kita perlu mengerti dan memahami dengan empati calon penerima pesan kita. Sehingga nantinya pesan kita akan dapat tersampaikan tanpa ada halangan psikologi atau penolakan dari penerima.



- c) *Audible*, dapat didengarkan atau dimengerti dengan baik, berarti pesan yang kita sampaikan bisa diterima dengan baik oleh penerima pesan.
- d) *Clarity*, kejelasan dari pesan itu sendiri sehingga tidak menimbulkan multi interpretasi atau berbagai penafsiran yang berlainan. *Clarity* dapat pula berarti keterbukaan dan transparansi.
- e) *Humble*, dengan menghargai orang lain, mau mendengar, menerima kritik, tidak sombong, dan tidak memandang rendah orang lain. (Hanifa, Lia. Di <http://dhipedia.blogspot.co.id/2012/01/komunikasi-efektif-dalam-pendidikan.html>)

Komunikasi yang efektif dalam pembelajaran terjadi secara dua arah dan bersifat siklikal. Guru pada saat tertentu bertindak sebagai komunikator dan peserta didik sebagai komunikan, namun pada saat lain guru akan bertindak sebagai komunikan dan peserta didik akan bertindak sebagai komunikator. Sebagai pelaku komunikasi, guru hendaknya mampu mengelola kelas secara efektif supaya guru dan peserta didik berbagi peran dengan memiliki keterampilan mendengar yang baik. Seorang pendengar yang baik akan mendapatkan daya tarik bagi orang lain untuk berkomunikasi. Pendengar yang baik akan mendengar secara aktif dan tidak sekedar menyerap informasi secara pasif. Mendengar aktif berarti memberi perhatian penuh pada pembicara, memfokuskan diri pada isi intelektual dan emosional dari pesan. Seorang guru dapat menggunakan strategi di bawah ini untuk berinteraksi dengan peserta didik dan melatih keterampilan peserta didik dalam mendengar aktif:

- a) Memberi perhatian cermat pada orang yang sedang berbicara, hal ini akan menunjukkan bahwa anda tertarik pada hal yang sedang dibicarakan, gunakan kontak mata, isyarat condong badan kepada orang yang sedang berbicara.
- b) Melakukan parafrasa, menyatakan kembali kalimat yang baru saja dikatakan orang lain dengan menggunakan kalimat sendiri.
- c) Mensintesis tema dan pola, meringkas tema utama dan perasaan pembicara yang disampaikan dalam percakapan panjang.
- d) Memberi umpan balik atau tanggapan dengan cara yang kompeten, dapat berupa tanggapan verbal atau nonverbal yang membuat pembicara mengerti pencapaian target sasaran pesan. (Mahmudin, di <https://mahmuddin.wordpress.com/2010/02/18/komunikasi-efektif-antara-guru-dengan-peserta-didik>).
- e) Tidak memotong pembicaraan terlebih dahulu
- f) Menempatkan konteks yang sama antara pembicara dengan Anda sebagai pendengar, supaya muatan materi pesan dapat dimaknai secara bersama



- g) Memberikan respon yang positif pada peserta didik yang reaktif terhadap suatu materi pelajaran.
- h) Tidak terburu-buru menyalahkan apabila apa yang dibicarakan peserta didik tidak sesuai dengan konteks pembahasan pelajaran.

5. Teknik Bertanya Dalam Pembelajaran

Mengajukan pertanyaan merupakan salah satu kompetensi komunikasi secara individu yang harus dikuasai, terutama dalam kompetensi keterampilan mendengarkan (W.K. Hoy, 2011). Sedangkan menurut Kim dan Kelloy, (1987), mengajukan pertanyaan adalah salah satu teknik mengajar yang sering dilakukan oleh guru. Pendapat ini didukung oleh Callahan dan Clarke (1988) yang mengatakan bahwa pertanyaan adalah salah satu yang paling penting dari semua teknik mengajar.

Kita menggunakan pertanyaan selama pembelajaran antara lain untuk merangsang peserta didik berpikir, menilai kemajuan peserta didik, mengecek pemahaman peserta didik mengenai penjelasan yang telah diberikan guru, memotivasi peserta didik untuk tetap menaruh perhatian pada pelajaran, dan mengontrol peserta didik tetap fokus pada pelajaran. Cara peserta didik menjawab atau jawaban yang diharapkan dari peserta didik ditentukan oleh tingkat dan jenis pertanyaan yang diajukan oleh guru, apakah tingkat ingatan, pemahaman, analisis, atau evaluasi. Oleh karena itu, Anda sebaiknya memahami fungsi dan klasifikasi pertanyaan terlebih dahulu yang akan diuraikan pada kegiatan belajar ini.

1) Fungsi Pertanyaan

Pertanyaan dalam proses pembelajaran memiliki beberapa fungsi, yaitu:

- (a) mendorong minat dan motivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran;
- (b) mengevaluasi persiapan peserta didik dan mengecek pemahaman peserta didik terhadap suatu tugas;
- (c) mendiagnosis kekuatan dan kelemahan peserta didik; (c) mereviu apa yang telah diajarkan;
- (d) mengarahkan peserta didik untuk menemukan kemungkinan-kemungkinan baru dalam menggali permasalahan;
- (e) merangsang peserta didik mencari bahan untuk data,
- (f) mengembangkan dan membangun konsep diri peserta didik secara individu (Carin dan Sund, 1971: ; Carin 1997: 97) .



Adapun Chemprecha (1979: 11) dalam Siswoyo (1997: 13) menyatakan bahwa tujuan utama bertanya di dalam kelas adalah untuk membantu peserta didik mengembangkan cara belajar melalui penemuan diri dan bukan menguji sejauh mana peserta didik telah menghafal pelajaran yang telah diberikan.

Dalam proses pembelajaran, di samping pertanyaan guru yang memegang peranan penting, juga harus diciptakan agar peserta didik dapat mengajukan pertanyaan. Untuk menciptakan suasana yang mendukung bagi peserta didik untuk bertanya, maka guru perlu membuat atau menciptakan kerangka pertanyaan. Tahap pertama dalam menciptakan kerangka pertanyaan adalah merangsang minat peserta didik dengan cara memberi peserta didik kesempatan untuk berhubungan langsung dengan benda-benda atau alat-alat yang merangsang rasa ingin tahu peserta didik.

Berdasarkan kontak dengan benda-benda, peserta didik dapat merespon pertanyaan guru dan menjawab sesuai dengan apa yang diharapkan oleh guru. Respon peserta didik dapat berupa penggunaan kata-kata untuk mendeskripsikan, menggambar atau membangun sesuatu, atau melakukan pengukuran, pertanyaan yang dapat diajukan termasuk ke dalam klasifikasi observasi. Dengan demikian pertanyaan yang diajukan oleh guru hendaknya tidak mengandalkan kemampuan verbal dalam bentuk pertanyaan lisan, namun harus didukung oleh situasi yang kondusif agar peserta didik termotivasi untuk menjawab maupun mengajukan pertanyaan. Situasi yang kondusif agar terjadi interaksi guru-peserta didik harus disiapkan guru, misalnya penyiapan alat peraga pembelajaran yang relevan dengan topik pelajaran dan sumber belajar (misalnya buku dan lembar kerja peserta didik).

2) Klasifikasi Pertanyaan

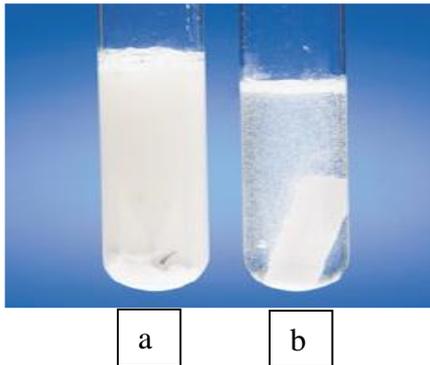
Pertanyaan yang diajukan oleh guru dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa bagian, ada yang dapat diklasifikasikan ke dalam pertanyaan divergen (menyebar) dan konvergen (memusat) atau sering disebut juga pertanyaan terbuka dan tertutup. Klasifikasi lainnya adalah klasifikasi berdasarkan taksonomi Bloom dan keterampilan proses. Sedangkan Dahar mengelompokkan pertanyaan ke dalam jenis pertanyaan: (1) faktual dan deskriptif (untuk memerikan); (2) pertanyaan membimbing; dan (3) pertanyaan tingkat tinggi. Carin mengelompokkan pertanyaan ke dalam pertanyaan tingkat rendah, tingkat menengah, dan tingkat tinggi.



a. Pertanyaan Konvergen dan Divergen

(1) Pertanyaan Konvergen

Pertanyaan konvergen disebut juga pertanyaan tertutup, yaitu pertanyaan yang tidak menuntut peserta didik untuk memberikan jawaban lebih dari satu (banyak alternatif). Pertanyaan ini dapat diajukan langsung untuk menarik perhatian peserta didik pada suatu objek, mempertajam ingatan peserta didik dan membantu menilai peserta didik pada kemampuan mengingat atau mengamati.



Gambar 1.3. reaksi kimia
(batu gamping dengan larutan HCl)
pada tb a: serbuk batu gamping
pada tb b: kepingan batu gamping

contoh pertanyaan konvergen

Zat apakah yang dimasukkan ke dalam tabung a dan b?

(tujuan: peserta didik mengamati zat yang dimasukkan ke dalam tb a dan b dan menyebutkan nama zat tersebut

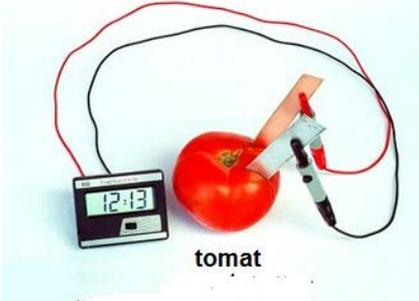
- Samakah zat yang yang dimasukkan ke dalam tabung a dan b?
- Menurut mu, batu gamping pada bentuk apa yang lebih cepat reaksinya dengan larutan HCl?

(2) Pertanyaan Divergen

Pertanyaan divergen atau pertanyaan terbuka adalah jenis pertanyaan yang menuntut peserta didik untuk dapat memberikan jawaban yang terbuka (lebih dari satu jawaban). Pertanyaan divergen merangsang peserta didik untuk menjadi observer yang baik dan mengembangkan kemampuan mengorganisasi informasi/data dari peristiwa/objek yang dipresentasikan guru. Pertanyaan divergen dapat membimbing peserta didik mencari hubungan dan membuat hipotesis, serta menyimpulkan. Contoh pertanyaan divergen adalah seperti pada tabel 1.1.

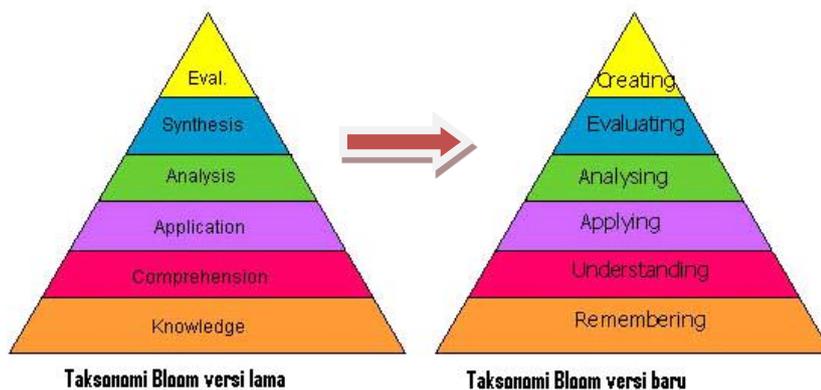


Tabel 1.1. Contoh Pertanyaan Divergen

| Contoh Pertanyaan Divergen | Tujuan |
|---|----------------------------|
|  <p>tomat</p> <p>Apa yang dapat kamu jelaskan dari gambar ini?</p> | Menggambarkan inferensi |
| <p>Bagaimana kamu dapat membuktikan bahwa konsentrasi akan mempengaruhi laju reaksi?</p> | Eksperimen |
| <p>Bagaimana kamu dapat memberikan informasi hasil percobaan tentang pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi?</p> | Organisasi data/eksperimen |

b. Pertanyaan menurut Taksonomi Bloom

Anderson, *et.all* (2001) merevisi taksonomi tujuan pendidikan yang dikemukakan oleh Bloom (1956), yaitu sebagai berikut.



Gambar 1.4 Perubahan Taksonomi Bloom

sumber: http://www.odu.edu/educ/llschult/bloom_taxonomy.html



Berdasarkan taksonomi tujuan pendidikan menurut Bloom, maka pertanyaan dapat diklasifikasikan berdasarkan domain proses kognitif, yaitu ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan menciptakan.

(1) Pertanyaan Ingatan (*remembering*)

Pertanyaan ingatan diajukan untuk mengungkap pengetahuan peserta didik mengenai fakta, kejadian, dan definisi. Guru mengajukan pertanyaan ingatan biasanya untuk mengetahui apakah peserta didik telah memperoleh sejumlah fakta yang dikehendaki atau tidak. Pertanyaan ingatan dapat berbentuk dua tipe, yaitu : (a) pertanyaan yang menuntut jawaban "ya atau tidak" dan (b) pertanyaan yang menuntut jawaban peserta didik dengan hasil mengingat. Pertanyaan yang sering diajukan dalam jenis ini diawali dengan kata apa, siapa, dimana, bilamana (kapan), atau definisikan. Berikut ini contoh pertanyaan ingatan:

- Apakah fungsi saklar pada rangkaian alat penguji elektrolit?
- Apakah pengertian unsur?
- Apakah lambang unsur hidrogen?

(2) Pertanyaan Pemahaman (*understanding*)

Pertanyaan pemahaman diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk memahami sesuatu dengan cara mengorganisasikan informasi yang telah diperoleh, menyusun kembali kata-kata dengan menggunakan kalimat sendiri. Pertanyaan pemahaman dapat dibedakan ke dalam tiga tipe, yaitu:

- (a) pertanyaan yang meminta peserta didik memberikan penjelasan dengan menggunakan kata-kata sendiri, misalnya: *jelaskan apa yang dimaksud dengan senyawa?;*
- (b) pertanyaan yang meminta peserta didik menyatakan ide pokok suatu hal dengan menggunakan kata-kata sendiri, misalnya: *faktor-faktor apa yang harus diperhatikan ketika melakukan percobaan pengaruh konsentrasi larutan pada laju reaksi?*
- (c) pertanyaan yang meminta peserta didik untuk membandingkan atau membedakan, misalnya: *bandingkan pada kondisi bagaimanakah perkaratan pada paku akan terjadi?*



(3) Pertanyaan Aplikasi (*applying*)

Pertanyaan aplikasi diajukan apabila guru ingin meminta peserta didik untuk dapat menggunakan informasi atau konsep yang telah dimiliki untuk menjelaskan atau memecahkan masalah pada situasi baru. Contoh pertanyaan aplikasi, misalnya:

- *Bagaimana caranya mendapatkan garam bersih dari garam yang sudah bercampur dengan pasir?*

(4) Pertanyaan Analisis (*analysing*)

Pertanyaan analisis diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk dapat menemukan jawaban dengan cara: (a) mengidentifikasi motif-motif masalah yang ditampilkan, (b) mencari bukti-bukti atau kejadian-kejadian yang menunjang suatu kesimpulan, (c) menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang ada atau membuat generalisasi berdasarkan informasi yang ada.

Contoh pertanyaan analisis misalnya :

Untuk membuat adonan roti, juru masak mencampur tepung, air, garam dan ragi. Sesudah dicampur adonan disimpan didalam wadah selama beberapa jam untuk proses fermentasi. Selama fermentasi terjadi perubahan kimia pada adonan. Ragi merupakan jamur bersel satu yang membantu mengubah amilum dan gula dalam tepung menjadi karbon dioksida dan alkohol.

- *Fermentasi menyebabkan adonan roti mengembang. Mengapa adonan mengembang?*

(5) Pertanyaan Evaluasi (*evaluating*)

Pertanyaan evaluasi diajukan apabila guru menghendaki peserta didik untuk dapat memberikan penilaian atau pendapat terhadap suatu isu yang ditampilkan. Pertanyaan evaluasi dapat diajukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik merancang, mempertimbangkan, dan mengkritik. Contoh pertanyaan yang bersifat evaluatif adalah sebagai berikut.

- *Dapatkah kamu memikirkan suatu cara untuk memecahkan masalah penjernihan air? (merancang)*
- *Apakah kesimpulan yang diperoleh oleh kelompok temanmu didasarkan pada bukti-bukti yang benar?*

Sekelompok peserta didik akan menguji sifat asam dan basa berbagai bahan yang ada di rumahnya. Mereka membuat dahulu indikator alam untuk mengujinya. Data yang diperoleh dari berbagai tanaman tertera pada tabel 1.2.



Tabel 1.2. Data pengujian sifat asam dan basa untuk beberapa indikator alam

| Bahan indikator alam | Warna dalam larutan | |
|----------------------|---------------------|--------|
| | Asam | Basa |
| Kembang sepatu | Merah | Hijau |
| Daun pandan | Hijau | Hijau |
| Kol ungu | Ungu | Kuning |
| Tomat | Merah | Merah |

- Bahan indikator mana yang seharusnya dipilih mereka untuk menguji bahan-bahan yang ada dirumahnya itu?

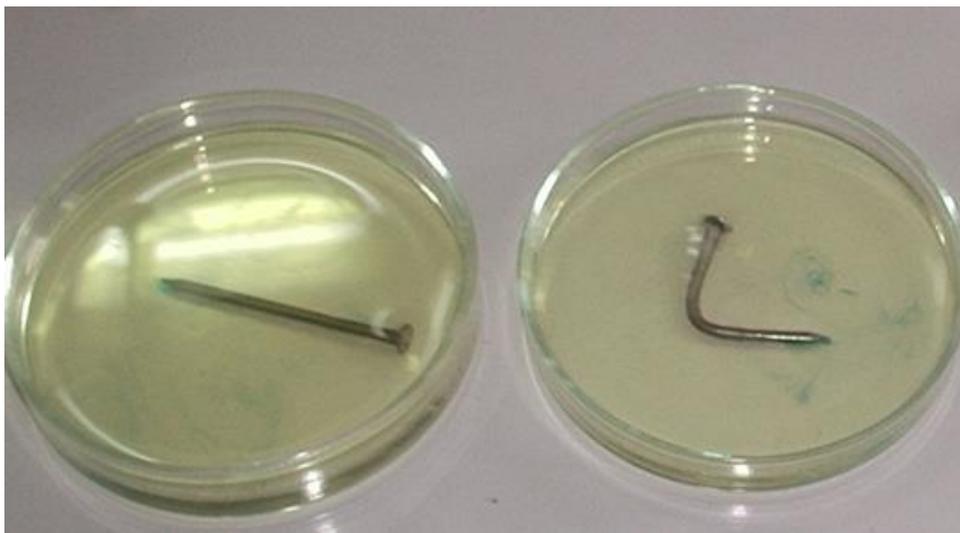
(6) Pertanyaan Mencipta (*creating*)

Pertanyaan mencipta diajukan guru untuk mendorong kreativitas peserta didik. Pertanyaan ini diajukan jika guru ingin mengetahui kemampuan peserta didik dalam menggabungkan beberapa bagian ke dalam suatu bentuk yang utuh/ sesuatu yang memiliki fungsi secara utuh atau mengorganisasikan bagian-bagian ke dalam suatu pola/struktur baru yang utuh. Pertanyaan mencipta dapat berupa suruhan membangun, merencanakan, memproduksi sesuatu, dan membangun hipotesis.

Contoh pertanyaan mencipta

Jika disediakan alat bahan seperti berikut:

cawan petri, air, agar-agar, paku, larutan indikator fenolftalein, dan indikator feroksil (larutan yang bersikan campuran $K_3[Fe(CN)_6]$, NaCl, dan fenolftalein dengan larutan agar-agar dalam air sebagai pelarutnya)



Gambar 1.5. Paku yang dimasukan kedalam cawan petri yang berisi larutan fenolftalein dan indikator feroksil



Perhatikan gambar 1.5 di atas! Apabila paku dimasukkan ke pada larutan agar-agar dalam cawan petri, apakah yang akan terjadi pada paku?. menurut mu mengapa hal itu dapat terjadi? dapatkah kalian merancang suatu percobaan menggunakan alat dan bahan tersebut? apakah yang akan kalian selidiki?

c. Pertanyaan Keterampilan Proses IPA

Pertanyaan-pertanyaan yang termasuk klasifikasi keterampilan proses IPA ditujukan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menemukan konsep melalui proses IPA yang mencakup: mengamati, membedakan, mengklasifikasi, memprediksi, menafsirkan, menerapkan konsep, merumuskan hipotesis, merencanakan penelitian, membuat model, berkomunikasi, dan menyimpulkan. (Carin, 1997: 105).

Pertanyaan mengamati diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk dapat menggunakan alat indera (penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, dan pengecap) atau alat ukur (misalnya penggaris, neraca) untuk menyatakan sifat suatu objek. *Pertanyaan mengklasifikasi* dapat diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk dapat menunjukkan kemampuan membedakan, mengkontraskan dan mencari persamaan-persamaan dari suatu objek/peristiwa.

Pertanyaan memprediksi, diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk dapat memberikan dugaan berdasarkan data /informasi yang diperolehnya atau menggunakan pola yang ditemukan dari hasil pengamatan dan mengemukakan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi pada kejadian atau peristiwa.

Pertanyaan menafsirkan diajukan apabila guru meminta peserta didik untuk dapat menghubungkan hasil-hasil pengamatan dan menemukan suatu pola dalam suatu seri pengamatan. Pertanyaan penerapan konsep diajukan apabila guru menginginkan peserta didik untuk dapat menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Pertanyaan merumuskan hipotesis diajukan untuk melatih peserta didik agar mampu menghubungkan variabel-variabel. Pertanyaan merencanakan penelitian menuntut peserta didik untuk dapat menentukan alat, bahan, dan sumber yang digunakan dalam penelitian, menentukan variabel yang harus dibuat tetap dan yang dapat diubah-ubah, menentukan apa yang harus diamati, diukur, dan ditulis, menentukan cara dan langkah kerja, menentukan bagaimana hasil pengamatan untuk dibuat kesimpulan. Pertanyaan komunikasi diajukan untuk meminta peserta didik agar dapat mendeskripsikan hasil pengamatan, menyusun dan menyampaikan laporan



secara sistematis, menggambarkan data dengan grafik, tabel, diagram dan cara membacanya.

Berikut ini contoh pertanyaan yang termasuk keterampilan proses IPA.

Tabel 1.3 Pertanyaan Klasifikasi Keterampilan Proses IPA

| Keterampilan Proses IPA | Contoh Pertanyaan |
|-------------------------|---|
| Mengamati | Apakah yang kamu lihat bila magnet yang dipegang didekatkan pada magnet yang tergantung? |
| Mengklasifikasi | Dari benda-benda yang ada di sekitar kita, benda apa sajakah yang dapat ditarik oleh magnet? |
| Memprediksi | Perhatikan grafik jumlah penduduk ini (ditampilkan grafik penambahan jumlah penduduk), berapa kira-kira jumlah penduduk pada tahun 2010? |
| Menginterpretasi | Perhatikan data hasil percobaan perpindahan panas pada berbagai jenis logam, apa yang menyebabkan perpindahan kecepatan perpindahan panas pada logam berbeda? |
| Menerapkan konsep | Apa yang dapat kamu sarankan pada pemasangan kaca jendela agar tidak mudah pecah pada musim panas ? |
| Merumuskan hipotesis | Apa yang akan terjadi apabila sebuah klip kertas dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air penuh? |
| Merancang eksperimen | Bagaimana kamu dapat menentukan pengaruh limbah deterjen terhadap kehidupan ikan? |
| Menyimpulkan | Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan pengaruh limbah deterjen terhadap kehidupan ikan? |

d. Klasifikasi Pertanyaan Berdasarkan Sifatnya

(1) Pertanyaan faktual dan deskriptif

Berdasarkan sifat pertanyaan, pertanyaan yang diajukan dapat bersifat memerikan/mendeskripsikan, jenis pertanyaan yang diajukan menyatakan fakta atau meminta deskripsi. Contoh pertanyaan yang bersifat faktual adalah sebagai berikut.

Unsur apa yang paling banyak kelimpahannya di alam?

Gas apa dalam udara yang memiliki komposisi terbanyak?



Contoh pertanyaan deskriptif

Bagaimana cara pembuatan pupuk?

Apakah perbedaan campuran dan senyawa?

(2) Pertanyaan yang bersifat membimbing

Pertanyaan yang diajukan guru, sering termasuk kategori bersifat membimbing, pertanyaan ini diajukan apabila guru ingin meminta peserta didik memberikan jawaban yang lebih jelas. Pertanyaan yang diajukan dapat digolongkan ke dalam pertanyaan meminta penjelasan, meningkatkan kesadaran kritis peserta didik, dan mengalihkan respon peserta didik. Contoh pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan, misalnya sebagai berikut.

Pertanyaan mencari penjelasan:

Apa sebenarnya yang kamu maksud dengan korosi?

Dapatkah kamu menjelaskan jawabanmu itu?

Dapatkah kamu mengubah kalimat pertanyaanmu?

Pertanyaan untuk meningkatkan kesadaran kritis peserta didik:

- *Apa alasanmu untuk berpikir demikian?*
- *Apa sebabnya kamu menduga demikian?*

Pertanyaan untuk mengalihkan respon:

- *Apakah kegunaan logam aluminium, Ani?*
- *Rini, setujukah kamu dengan jawaban Ani? Tati, dapatkah kamu menambahkan pada jawaban Ani?*

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru di samping diklasifikasikan seperti yang telah dipaparkan di atas dapat juga diklasifikasikan berdasarkan jenisnya yang digunakan pada waktu pembelajaran di kelas, yaitu , pertanyaan-pertanyaan:

(1) pendahuluan;

(2) pengembangan; dan

(3) rangkuman atau kesimpulan.

Pertanyaan pendahuluan diajukan guru pada awal pelajaran. Pertanyaan ini diajukan kepada peserta didik untuk : (1) mengetahui seberapa banyak pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik tentang subjek bahasan yang akan diajarkan dan untuk menggunakan pengetahuan peserta didik sebagai batu loncatan untuk mengajarkan subjek bahasan kepada mereka ; (2) membimbing peserta didik untuk memikirkan apa yang ingin mereka pelajari; (3) memunculkan minat dan keingintahuan



peserta didik sehingga perhatian peserta didik terfokus; (4) mengulang apa yang telah diajarkan untuk menyegarkan ingatan peserta didik.

Pertanyaan pengembangan diajukan guru dalam kegiatan pokok pembelajaran. Pertanyaan ini sangat krusial diajukan ketika guru mengajarkan subjek bahasan baru. Ada beberapa tipe pertanyaan pengembangan, yaitu: (1) pertanyaan jeda dan (2) pertanyaan bimbingan. Pertanyaan jeda diajukan untuk menghentikan sementara penjelasan guru dan dirancang untuk membuat peserta didik aktif berpikir tentang apa yang telah dijelaskan guru. Sedangkan pertanyaan bimbingan diajukan guru untuk mengarahkan peserta didik, misalnya untuk melakukan pengamatan atau membaca suatu teks.

e. Teknik Mengajukan Pertanyaan

Di dalam proses pembelajaran, guru hendaknya berusaha melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Untuk meningkatkan partisipasi peserta didik ada dua teknik mengajukan pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru, yaitu teknik pengarahannya ulang (*redirecting*), teknik membimbing (*probing*), menuntun (*prompting*), dan teknik pemusatan (*focussing*).

(1) Teknik Pengarahan Ulang

Teknik pengarahannya ulang dapat dilakukan guru apabila guru bertujuan ingin melibatkan banyak peserta didik dalam proses pembelajaran. Cara yang dapat dilakukan adalah mengajukan satu pertanyaan yang ditujukan kepada beberapa peserta didik.

Contoh:

Guru : Rezki, dapatkah kamu menjelaskan faktor-faktor yang dapat menyebabkan perubahan pada materi?

Rezki : Panas bu!

Guru : Yesi, dapatkah kamu menambahkan faktor lainnya?

Yesi : Udara bu!

Guru : Coba sebutkan lebih spesifik lagi, maksudmu Yesi?

Yesi : hm...

Guru : Coba Rudi, dapatkah kamu menolong Yesi?

Rudi : Mungkin maksudnya Oksigen bu!

Guru : Dapatkah kamu memberi contoh bagaimana pengaruh Oksigen terhadap perubahan materi?



(2) Teknik Menggali atau membimbing (*probing*)

Pertanyaan yang bersifat probing digunakan guru untuk menggali jawaban peserta didik agar lebih jelas. Teknik membimbing (*probing*) digunakan jika peserta didik dalam menjawab pertanyaan guru kurang lengkap dan peserta didik hanya menjawab sebagian-sebagian. Teknik membimbing memerlukan waktu dan kesabaran guru dalam mengajukan pertanyaan dan juga memerlukan keterampilan guru untuk dapat menggali jawaban peserta didik dengan mengajukan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menggali dari seorang peserta didik dengan tujuan untuk meningkatkan respon peserta didik menuju kepada jawaban yang lebih benar dan lebih luas.

(3) Teknik Menuntun (*prompting*)

Teknik menuntun digunakan jika peserta didik tidak segera menemukan jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh guru. Ketika peserta didik gagal atau tidak biasa menjawab pertanyaan, maka guru dapat mengajukan pertanyaan berikut.

- a. *Apakah pertanyaan saya jelas atau kurang jelas?*
- b. *Apakah Anda menginginkan saya untuk memecahkan pertanyaan ke dalam beberapa bagian?*
- c. *Bagian mana pada pertanyaan yang saya ajukan yang anda tidak pahami?*
- d. *Apakah pertanyaan yang saya ajukan terlalu sulit bagi anda?*

Apabila peserta didik tidak berhasil menjawab pertanyaan guru, maka teknik menuntun dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya yaitu sebagai berikut:

- a. menyederhanakan pertanyaan;
- b. memecah pertanyaan ke dalam beberapa bagian pertanyaan yang dapat mengarahkan peserta didik secara perlahan-lahan ke pertanyaan awal;
- c. mengganti pertanyaan dengan kalimat lain tetapi maksudnya sama;
- d. memberikan pertanyaan yang jawabannya dapat memancing pikiran peserta didik untuk menemukan jawaban pertanyaan semula.

(4) Pemusatan (*focusing*)

Teknik mengajukan pertanyaan pemusatan dilakukan guru jika semula mengajukan pertanyaan yang lingkupnya luas dilanjutkan dengan mengubah pertanyaan yang lingkupnya lebih focus/khusus. Contohnya: meliputi jenis apa sajakah bahan bakar itu? Jika tidak ada peserta didik yang menjawab, ubah pertanyaan menjadi : bahan bakar apakah yang digunakan sepeda motor?



f. Faktor-faktor yang Harus Diperhatikan dalam Mengajukan Pertanyaan

Pada saat Anda mengajukan pertanyaan, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan. Faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut.

(1) Kejelasan Pertanyaan.

Anda hendaknya yakin bahwa pertanyaan yang diajukan jelas dan tahu apa jawaban yang diinginkan dari peserta didik sebelum pertanyaan diajukan.

(2) Pemberian Waktu Tunggu

Dalam mengajukan pertanyaan kepada peserta didik, Anda hendaknya tidak tergesa-gesa untuk mendapatkan jawaban peserta didik. Berikan peserta didik waktu untuk berpikir sebelum mengemukakan jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Waktu yang diberikan oleh guru kepada peserta didik untuk menjawab disebut waktu tunggu. Carin dan Sund (1978) dalam Siswoyo (1997: 21) mendefinisikan waktu tunggu sebagai waktu yang dihitung sejak guru selesai mengajukan pertanyaan sampai menunjuk atau memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan tersebut. Waktu tunggu yang umum diberikan biasanya 3-5 detik.

(3) Peserta didik yang Dilibatkan

Pada saat mengajukan pertanyaan pertama, hendaknya Anda mengajukan pertanyaan kepada seluruh kelas untuk menjaga semua peserta didik selalu “*on task*” (ada pada suasana belajar). Namun apabila Anda ingin memperingatkan peserta didik yang kurang perhatian atau menarik peserta didik yang pemalu, Anda dapat menyebutkan nama peserta didik, misalnya: “Apakah yang dimaksud dengan besaran fisika ? ...(diam sebentar) Santi?”

(4) Jenis Pertanyaan yang Diajukan

Hindari pertanyaan tertutup yang merangsang peserta didik menjawab serempak. Jawaban serempak dapat membuat gaduh atau menyebabkan peserta didik tidak sopan dan memaksa Anda untuk mengulang pertanyaan untuk peserta didik tertentu. Ajukan jenis pertanyaan ingatan pada awal pertanyaan untuk meyakinkan apakah peserta didik sudah memiliki pengetahuan awal atau belum, baru kemudian disusul dengan pertanyaan pemahaman dan analisis atau pertanyaan evaluasi.

(5) Penyebaran Pertanyaan

Sebarkan pertanyaan secara merata kepada semua peserta didik, hindarkan timbulnya pemilihan peserta didik tertentu, yaitu peserta didik yang mendominasi kelas.



(6) Pemberian Tanggapan

Peserta didik yang memberikan jawaban benar harus diberikan tanggapan dengan memberikan kata pujian, misalnya dengan mengatakan bagus, itu jawaban benar, nah itu jawaban yang tepat dan sebagainya. Tanggapan terhadap jawaban benar dapat pula diberikan dengan bahasa tubuh, misalnya dengan anggukan kepala, tepukan pada punggung, atau senyuman disertai mengangkat ibu jari. Jawaban peserta didik yang tidak benar dapat diberi tanggapan secara diplomatis tanpa bermaksud menghukum, misalnya dengan mengatakan: *itu pemikiran yang bagus Deni, tetapi bukan itu yang ibu maksud, siapa yang dapat membetulkan? Atau “wah itu jawaban yang luar biasa, sayang bukan untuk pertanyaan ini, mungkin ibu kurang jelas mengatakannya, ibu ulang pertanyaannya dengan kalimat yang berbeda.*

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah Anda membaca dan mempelajari uraian mengenai Komunikasi yang Efektif dengan Peserta Didik dan Teknik Bertanya di atas, lakukan hal-hal di bawah ini untuk mempertajam pemahaman Anda dalam materi ini.

Kegiatan 1

Kegiatan ini dimaksudkan untuk memahami konsep dasar komunikasi. Siapkan masing-masing peserta satu lembar kertas HVS (boleh yang bekas). Kemudian ikuti langkah-langkah sesuai dalam petunjuk di bawah ini. Untuk sementara, Anda tidak diperkenankan dahulu bertanya mengenai petunjuk/langkah-langkah yang disampaikan oleh fasilitator (atau dalam modul ini).

Kegiatan yang Anda ini bersifat individual, jadi tidak diperkenankan melihat hasil kerja teman Anda, dan tidak diperkenankan melihat langkah-langkah yang kerja teman Anda. Silahkan ikuti langkah di bawah ini!

- Kertas yang sudah Anda pegang silahkan dilipat menjadi tiga bagian
- Kertas yang sudah dilipat tadi, silahkan dilipat lagi satu kali (horisontal atau vertikal)
- Setelah itu, sobeklah sedikit dari salah satu ujung kertas yang sudah dilipat tadi. Anda jangan menengok/melihat ke teman Anda
- Silahkan buka kertas yang sudah Anda lipat dan sobek tadi. Perhatikan hasil kerja teman Anda di kelas. Apakah sama hasilnya?

Setelah Anda melihat langkah-langkah tadi, dan hasil yang Anda lihat di kelompok/kelas, menurut Anda apa yang terjadi dan mengapa? Silahkan kemukakan



pendapat dan pengalaman Anda, (Brainstorming dan refleksi). Pendapat Anda boleh ditulis di kertas atau di plano yang sudah disediakan fasilitator. Jawaban yang Anda kemukakan kaitkan dengan topik bahasa dalam modul ini tentang komunikasi.

Kegiatan 2

Cermati gambar di bawah ini. Menurut Anda, apa yang “ganjil” dalam gambar/foto tersebut? Jelaskan dan hubungkan dengan salah satu topik bahasan yang ada di uraian materi di modul ini.



Kegiatan 3

Diskusikan dengan rekan Anda hal-hal di bawah ini:

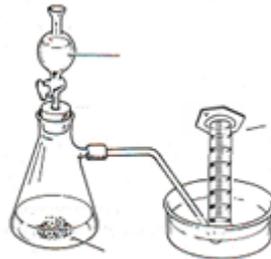
1. Berdasarkan pengalaman yang Anda alami, kesulitan-kesulitan apa saja yang Anda temukan pada saat proses pembelajaran berlangsung yang berkaitan dengan proses komunikasi. Kumpulkan sebanyak-banyaknya jawaban ini sebagai *brainstorming* dengan fasilitator pada saat pelatihan.
2. Dalam strategi komunikasi (perencanaan dan pengelolaan komunikasi) dalam pembelajaran, mengapa kita harus memahami karakteristik peserta didik? Jelaskan!
3. Jelaskan keterkaitan antara strategi pembelajaran dengan strategi komunikasi dalam pembelajaran



Kegiatan 4

Berdasarkan uraian pertanyaan konvergen dan divergen, cobalah tentukan pertanyaan-pertanyaan berikut apakah termasuk kategori pertanyaan konvergen atau divergen ! Berikan alasan Anda!

a. Menurutmu apa yang akan saya lakukan alat-alat berikut ini?



(..... , alasan)

b. Kesimpulan apa yang dapat kalian rumuskan dari data ini? (.....)

Alasan

c. Adakah faktor lain, selain luas permukaan zat yang dapat mempengaruhi laju reaksi?

(..... , alasan)

Kegiatan 5

Siapkan satu RPP yang sudah Anda susun. Kaji/lihat kembali RPP tersebut, apakah sudah mengintegrasikan/menerapkan teknik bertanya dalam pembelajaran tersebut. Setelah mempelajari uraian materi tentang klasifikasi pertanyaan menurut Bloom dan keterampilan proses IPA , berikan contoh pertanyaan sesuai klasifikasi tersebut dengan memilih satu topik pelajaran yang akan Anda ajarkan sesuai yang ada di RPP Anda.



E. Latihan/tugas

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan melingkari huruf A,B,C atau D yang merupakan jawaban yang paling benar !

1. Salah satu faktor penunjang keberhasilan komunikasi yang efektif adalah faktor etos (nilai-nilai) pada diri komunikator. Secara teoretis, hal-hal apa sajakah yang dapat membangun etos guru sebagai komunikator dalam pembelajaran?
 - a. Daya tarik dan kecerdasan
 - b. Kepercayaan dan latar belakang budaya
 - c. Kepercayaan dan daya tarik
 - d. Emosi dan intelektual
2. Dalam teori komunikasi ada istilah *know your audience*, sedangkan dalam teori pembelajaran ada istilah pahami karakteristik peserta didik. Supaya komunikasi berjalan dengan efektif, penting bagi komunikator (guru) memahami aspek-aspek dibawah ini, kecuali ...
 - a. Waktu yang tepat untuk suatu pesan
 - b. Bahasa yang digunakan harus dapat dimengerti oleh komunikan;
 - c. Sikap dan nilai yang ditampilkan harus dapat menumbuhkan kepercayaan bagi guru/komunikator;
 - d. Memilah-milah jenis kelompok sasaran di mana komunikasi akan dilakukan
3. Kemampuan seseorang untuk mengetahui apa yang dialami orang lain pada saat tertentu, dari sudut pandang dan perspektif orang lain disebut....
 - a. Empatik
 - b. Simpatik
 - c. Prasangka
 - d. Skill
4. Jika kita membangun komunikasi dengan rasa dan sikap saling menghargai dan menghormati, maka kita dapat membangun kerjasama yang menghasilkan sinergi yang akan meningkatkan efektivitas kinerja kita baik sebagai individu maupun secara keseluruhan sebagai tim dalam pembelajaran. Sikap menghargai setiap individu yang menjadi sasaran pesan yang kita sampaikan disebut ...
 - a. Emphaty
 - b. Clarity
 - c. Reactive
 - d. Respect



5. Bu Mawar mempersilahkan peserta didik untuk mepresentasikan hasil diskusi kelompok pada suatu topik pelajaran. Pada situasi ini Bu Mawar bertindak sebagai komunikator dan peserta didik sebagai komunikan. Sebagai komunikator, maka Bu Mawar harus menjadi pendengar yang baik dengan memperhatikan hal-hal di bawah ini, kecuali ...
 - a. Memberi perhatian hanya pada orang yang sedang berbicara saja
 - b. Menempatkan konteks yang sama
 - c. Tidak memotong pembicaraan
 - d. Memberikan respon yang positif pada pembicara

6. Fungsi utama mengajukan pertanyaan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu untuk
 - a. memenuhi rasa ingin tahu peserta didik
 - b. mengetahui keinginan peserta didik
 - c. mengajak peserta didik untuk berpikir dan bernalar
 - d. menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar

7. Ibu Rose sedang mengajar tentang cara memisahkan campuran dengan cara penyaringan, ia mengajukan pertanyaan : "*Apa yang kalian amati dari proses penyaringan ini?*" ; selanjutnya ia memberikan informasi lain. Berdasarkan kasus di atas, faktor apakah yang **tidak** diperhatikan oleh Ibu Rose saat mengajukan pertanyaan?
 - a. Kesiapan peserta didik
 - b. Waktu tunggu
 - c. Jenis pertanyaan
 - d. Cara mengajukan pertanyaan

8. Manakah dari pernyataan berikut yang perlu dihindari ketika guru mengajukan pertanyaan?
 - a. mengarahkan pertanyaan ke semua peserta didik
 - b. mengajukan pertanyaan tertutup
 - c. mengulang-ulang pertanyaan
 - d. meminta peserta didik untuk memberikan jawaban yang cukup panjang



9. Berikut ini beberapa contoh pertanyaan :

- 1) Menurutmu apa yang akan terjadi apabila cuka dicampurkan dengan bubuk soda kue?
- 2) Dari gambar contoh-contoh logam ini, ciri-ciri apakah yang dapat kalian peroleh mengenai logam?
- 3) Apakah semua logam berwujud padat?
- 4) Bagaimana pendapatmu tentang isi film ledakan reaktor atom di Chernobil?

Dari contoh pertanyaan di atas, pertanyaan nomor berapakah yang termasuk tipe pertanyaan klasifikasi Taksomi Bloom?

- a. Pertanyaan 1)
- b. Pertanyaan 2)
- c. Pertanyaan 3)
- d. Pertanyaan 4)

10. Dari contoh pertanyaan no. 9 di atas, pertanyaan nomor berapakah yang termasuk tipe pertanyaan proses IPA?

- a. Pertanyaan 3) dan pertanyaan 4)
- b. Pertanyaan 1) dan Pertanyaan 2)
- c. Pertanyaan 1) dan Pertanyaan 3)
- d. Pertanyaan 2) dan Pertanyaan 4)

F. Rangkuman

- 1) Komunikasi adalah proses penyampaian suatu pesan dalam bentuk lambang bermakna sebagai paduan pikiran dan perasaan berupa ide, informasi, kepercayaan, harapan, imbauan, dan sebagainya, yang dilakukan seseorang kepada orang lain, baik langsung secara tatap muka maupun tidak langsung melalui media, dengan tujuan mengubah sikap, pandangan, atau perilaku.
- 2) Komunikasi efektif (komunikasi yang efektif) adalah komunikasi yang dilakukan oleh seseorang kepada orang lain dimana respons atau efek yang terjadi pada komunikan (baik efek kognisi, efek afeksi, atau efek konasi) sesuai dengan tujuan komunikator. Secara sederhana komunikasi dikatakan efektif apabila pesan yang disampaikan oleh



pengirim sama maknanya dengan pesan yang ditangkap dan dipahami oleh penerima.

- 3) Komunikasi dikatakan efektif apabila dalam proses komunikasi dapat terjadi: pemahaman, kesenangan, mempengaruhi sikap, hubungan sosial yang baik dan tindakan.
- 4) Faktor-faktor yang dapat menunjang dalam komunikasi efektif antara lain: a). faktor yang ada pada komunikator berupa kepercayaan dan daya tarik komunikator; b) faktor komunikan berupa kebutuhan peserta didik, kecakapan yang dimiliki peserta didik, pengalaman-pengalaman belajar dan pengalaman di luar kelas, kemampuan berpikir peserta didik, dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik; dan c) faktor pengelolaan pesan yang sesuai dengan tujuan komunikasi dan sasaran.
- 5) Faktor-faktor yang dapat menghambat komunikasi: gangguan fisik, gangguan mekanik, gangguan semantik, gangguan budaya, gangguan kepentingan, gangguan motivasi, dan gangguan prasangka.
- 6) Lima hal yang perlu diperhatikan guru dalam membangun iklim komunikasi yang positif dengan peserta didik, yaitu: *respect, empathy, audible, clarity, dan humble*.
- 7) Mengajukan pertanyaan merupakan salah satu kompetensi komunikasi yang harus dikuasai sebagai seorang individu, terlebih kita sebagai guru. Keterampilan mengajukan pertanyaan dalam pembelajaran merupakan hal yang penting, karena dengan mengajukan pertanyaan, kita sebagai guru dapat berfungsi antara lain: (a) mendorong minat dan motivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran; (b) mengevaluasi persiapan peserta didik dan mengecek pemahaman peserta didik terhadap suatu tugas; (c) mendiagnosis kekuatan dan kelemahan peserta didik; (c) mereviu apa yang telah diajarkan; (d) mengarahkan peserta didik untuk menemukan kemungkinan-kemungkinan baru dalam menggali permasalahan; (e) merangsang peserta didik mencari bahan untuk data, (f) mengembangkan dan membangun konsep diri peserta didik secara individu.
- 8) Pertanyaan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, di antaranya adalah kategori pertanyaan konvergen-divergen, kategori taksonomi Bloom, kategori keterampilan proses ipa, dan kategori sifatnya, yaitu pertanyaan faktual, deskriptif, dan bersifat membimbing.
- 9) Dalam mengajukan pertanyaan, guru dapat menggunakan teknik pengarahannya ulang (*redirecting*), teknik membimbing (*probing*), menuntun (*prompting*), dan teknik pemusatan (*focussing*). Pada saat Anda mengajukan pertanyaan, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan. Faktor-faktor tersebut adalah kejelasan pertanyaan,



pemberian waktu tunggu, peserta didik yang dilibatkan, jenis pertanyaan yang diajukan, penyebaran pertanyaan, dan pemrian tanggapan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Anda telah melaksanakan kegiatan pembelajaran tentang Komunikasi yang Efektif dengan Peserta Didik dan Teknik Bertanya, kemudian diakhiri dengan mengerjakan evaluasi. Pemahaman akan keterampilan tersebut bermanfaat bagi Anda dalam melaksanakan proses pembelajaran. Untuk memastikan bahwa Anda telah memahami materi pembelajaran tersebut, Anda dapat mengecek kebenaran jawaban Anda dengan melihat kembali uraian materi yang telah dijelaskan.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Arti tingkat penguasaan: | 90-100% = baik sekali |
| | 80-89% = baik |
| | 79-79% = cukup |
| | <70% = kurang |

Apabila tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat melanjutkan pembelajaran berikutnya. Jika tingkat penguasaan masih di bawah 80%, Anda sebaiknya mengulangi materi pembelajaran Komunikasi yang Efektif dengan Peserta Didik, terutama bagian yang belum dikuasai.

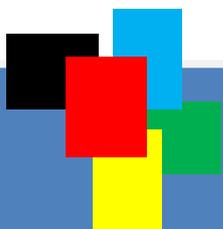


KUNCI JAWABAN LATIHAN/TUGAS/KASUS

KUNCI JAWABAN

Latihan

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Kunci | C | C | A | D | A | C | B | C | D | B |



EVALUASI

1. Kelas merupakan sebuah sistem sosial yang kecil. Sebagai sebuah sistem sosial, di dalam kelas terdiri dari peserta didik yang berlatar belakang sosial, ekonomi, dan budaya yang berbed-beda. Ketika prose komunikasi berlangsung di dalam kelas, maka berbagai macam gangguan bisa terjadi sehingga menghambat proses komunikasi (proses pembelajaran). Gangguan apa saja yang dapat terjadi selama proses komunikasi (proses pembelajaran) berlangsung yang berhubungan dengan latar belakang budaya yang berbeda?
 - A. *Semantic noise* dan *physics noise*
 - B. *Physics noise* dan *media noise*
 - C. *Semantic noise* dan *prejudiece noise*
 - D. *Cultural noise* dan *semantic noise*

2. Kemampuan seseorang untuk mengetahui apa yang dialami orang lain pada saat tertentu, dari sudut pandang dan perspektif orang lain disebut....
 - a. Empatik
 - b. Simpatik
 - c. Prasangka
 - d. Skil

3. Ketika berkomunikasi dalam proses pembelajaran, guru harus memperhatikan kesantunan baik dalam bentuk sikap maupun bahasa yang digunakan. Bahasa yang digunakan menggunakan bahasa yang baik dan benar serta sesuai dengan norma-norma budaya yang berlaku. Pernyataan di bawah ini, mana yang tidak termasuk hal-hal yang mencerminkan komunikasi yang santun dalam pembelajaran.
 - A. Apa yang sebaiknya dikatakan pada waktu dan keadaan tertentu
 - B. Ragam bahasa apa yang sewajarnya dipakai dalam situasi tertentu
 - C. Kapan dan bagaimana giliran berbicara dan pembicaraan sela diterapkan
 - D. Bagaimana mengatur waktu berbicara ketika menyampaikan suatu gagasan



4. Bu Mawar mempersilahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok pada suatu topik pelajaran. Pada situasi ini Bu Mawar bertindak sebagai komunikator dan peserta didik sebagai komunikan. Sebagai komunikator, maka Bu Mawar harus menjadi pendengar yang baik dengan memperhatikan hal-hal di bawah ini, kecuali ...
 - a. Memberi perhatian hanya pada orang yang sedang berbicara
 - b. Menempatkan konteks yang sama terhadap pesan yang disampaikan
 - c. Tidak memotong pembicaraan pada saat berlangsung
 - d. Memberikan respon yang positif pada pembicara

5. Dalam pembelajaran, guru harus memiliki sikap menghargai setiap individu yang menjadi sasaran pesan yang kita sampaikan. Reaksi dan respon dari setiap individu akan berbeda-beda, baik positif, negatif, *bahkan zero feedback*. Sikap guru ini disebut ...
 - a. *Emphaty*
 - b. *Clarity*
 - c. *Reactive*
 - d. *Respect*

6. Fungsi utama mengajukan pertanyaan kepada siswa dalam proses pembelajaran yaitu untuk
 - a. Memenuhi rasa ingin tahu siswa
 - b. Mengetahui keinginan siswa
 - c. Mengajak siswa untuk berpikir dan bernalar
 - d. Menempatkan siswa sebagai subjek belajar

7. Ibu Rose sedang mengajar tentang cara memisahkan campuran dengan cara penyaringan, ia mengajukan pertanyaan: "*Apa yang kalian amati dari proses penyaringan ini?*"; selanjutnya ia memberikan informasi lain. Berdasarkan kasus di atas, faktor apakah yang **tidak** diperhatikan oleh Ibu Rose saat mengajukan pertanyaan?
 - a. Kesiapan siswa
 - b. Waktu tunggu



- c. Jenis pertanyaan
 - d. Cara mengajukan pertanyaan
8. Manakah dari pernyataan berikut yang perlu dihindari ketika guru mengajukan pertanyaan?
- a. Mengarahkan pertanyaan ke semua siswa dengan memandang segala arah siswa berada
 - b. Mengajukan pertanyaan tertutup
 - c. Mengulang-ulang pertanyaan
 - d. Meminta siswa untuk memberikan jawaban yang cukup panjang
9. Berikut ini beberapa contoh pertanyaan :
- 1) Menurutmu apa yang akan terjadi apabila cuka dicampurkan dengan bubuk soda kue?
 - 2) Dari gambar contoh-contoh insekta ini, ciri-ciri apakah yang dapat kalian peroleh mengenai insekta?
 - 3) Apakah semua insekta memiliki sayap?
 - 4) Bagaimana pendapatmu tentang isi film Tsunami ini?
- Dari contoh pertanyaan di atas, pertanyaan nomor berapakah yang termasuk tipe pertanyaan klasifikasi Taksonomi Bloom?
- a. Pertanyaan 1)
 - b. Pertanyaan 2)
 - c. Pertanyaan 3)
 - d. Pertanyaan 4)
10. Berikut ini beberapa contoh pertanyaan :
- 1) Menurutmu apa yang akan terjadi apabila cuka dicampurkan dengan bubuk soda kue?
 - 2) Dari gambar contoh-contoh insekta ini, ciri-ciri apakah yang dapat kalian peroleh mengenai insekta?
 - 3) Apakah semua insekta memiliki sayap?
 - 4) Bagaimana pendapatmu tentang isi film Tsunami ini?

Dari contoh pertanyaan di atas, pertanyaan nomor berapakah yang termasuk



tipe pertanyaan klasifikasi Taksomi Bloom?

- a. Pertanyaan 3) dan pertanyaan 4)
- b. Pertanyaan 1) dan Pertanyaan 2)
- c. Pertanyaan 1) dan Pertanyaan 3)
- d. Pertanyaan 2) dan Pertanyaan 4)

PENUTUP

Modul Kelompok Kompetensi H yang berjudul Komunikasi Efektif disusun bagi guru untuk meningkatkan kompetensi pedagogik terkait kompetensi inti nomor 7.2. Modul ini digunakan pada kegiatan diklat baik secara mandiri maupun tatap muka di lembaga pelatihan atau di MGMP. Uraian materi yang dibahas dalam modul ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tentang komunikasi efektif dan penerapannya dalam pembelajaran. Untuk pencapaian kompetensi pada Kelompok Kompetensi H ini, guru diharapkan secara aktif menggali informasi, memecahkan masalah dan berlatih soal-soal evaluasi yang tersedia pada modul.

Isi modul ini masih dalam penyempurnaan, oleh karena itu masukan-masukan atau perbaikan terhadap isi modul sangat kami harapkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Basset, Ronald E. dan Mary Jeanette Smythe, 1979, *Communication and Instruction*. New York: Harper and Row Publisher
- Carin, Arthur A, 1997, ***Teaching Modern Science***, Seventh Edition, New Jersey: Merrill an imprint of Prentice Hall.
- Camp, William G. ***Improving Your Teaching Through Effective Questioning Techniques***
- Dahar, Ratna Wilis, 2003, ***Aneka Wacana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam***, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Effendy, Onong Uchjana, Prof., Drs., M.A. 2000, *Dinamika Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- 1989. *Kamus Komunikasi*. Bandung: Mandar Maju
- 1993. *Ilmu, Teori, dan Filsafat Komunikasi*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti
- Gurnitowati, Endang Lestari, S.H., M.M. dan Maliki, M.A., Drs., M.Ed. 2001. *Komunikasi yang Efektif (Bahan Ajar Diklat Prajabatan Golongan III)*. LAN RI.
- Hogan, Kevin. 1997. *The Psychology of Persuasion (Psikologi Persuasi-Terjemahan)*. Jakarta: Professional Books
- Liliweri, Alo, Drs. 1991. *Memahami Peran Komunikasi Massa dalam Masyarakat*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti
- Mulyana, Deddy, M.A., Ph.D. 2001. *Ilmu Komunikasi-Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Rakhmat, Jalaluddin, Drs., M.Sc. 1989. *Psikologi Komunikasi*. Bandung: CV Remadja Karya.
- 2001. *Retorika Modern-Pendekatan Praktis*. Bandung PT Remaja Rosdakarya
- Shutter, Robert. 1984. *Communicating: Concepts and Skill*. New York: CBS Collage Publishing
- Siswoyo, 1997, ***Penggunaan Teknik Bertanya Guru Untuk Meningkatkan Berpikir dan Konsepsi Peserta didik Tentang Pembiasaan Cahaya Pada Sekolah dasar Negeri Bandung*** (Tesis), Bandung: Program Pascasarjana Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Bandung.



- Trowbridge, Leslie W, Bybee, Rodger W, dan Sund, Robert B, 1973, ***Becoming a Secondary School Science Teacher***, Third edition, Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Tubb, Stewart L. dan Sylvia Moss. 2001. *Human Communication (Prinsip-prinsip Dasar-Terjemahan, Pengantar: Deddy Mulyana, Dr., M.A.)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Worth, Richard. 1998. *Communication Skills*. New York: Fergusson Company
- Yusuf, Pawit M., 2010. *Komunikasi Instruksional*, Jakarta: Bumi Aksara
- Zakiah, Kiki dan Muthiah Umar. 2006. *Komunikasi Instruksional dalam Pembelajaran Mahapeserta didik*. Dalam *Jurnal Mediator Vol 7 No 1 juni 2006*. Bandung: Fikom Unisba

Sumber lain: Internet

<http://gatot-uniwa.blogspot.co.id/2012/02/model-komunikasi-dalam-pendidikan.html>
(diakses tanggal 18 Januari 2016)

<http://zhopio-chalicee.blogspot.co.id/2012/06/normal-0-false-false-false-en-us-x-none.html> (diakses tanggal 18 Januari 2016)

<http://dhinipedia.blogspot.co.id/2012/01/komunikasi-efektif-dalam-pendidikan.html>
(diakses tanggal 18 Januari 2016)

<https://mahmuddin.wordpress.com/2010/02/18/komunikasi-efektif-antara-guru-dengan-peserta-didik/> (diakses tanggal 18 Januari 2016)

GLOSARIUM

| | |
|--|--|
| <i>Credibility</i> | <ul style="list-style-type: none">- Kredibilitas, yaitu seperangkat persepsi komunikan terhadap sifat-sifat komunikator |
| Semantik | <ul style="list-style-type: none">- Pengetahuan mengenai pengertian kata-kata yang sebenarnya |
| <i>Sincerity</i> <i>Poise</i> <i>moderation</i> | <ul style="list-style-type: none">- Ketulusan- Ketenangan- Kesederhanaan yang menggambarkan kemurnian sikap ketika berkomunikasi, contoh gaya bicara tidak dibuat-buat |
| <i>Redirecting</i> | <ul style="list-style-type: none">- Teknik bertanya yang dilakukan guru dengan memberikan pertanyaan yang memberikan pengarahannya ulang |
| <i>Probing</i> | <ul style="list-style-type: none">- Teknik bertanya yang dilakukan guru untuk menggali jawaban peserta didik agar lebih jelas |



prompting

- Teknik bertanya yang digunakan guru untuk menuntun peserta didik untuk menemukan jawaban



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

**MATA PELAJARAN FISIKA
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI H

OPTIK DAN ALAT OPTIK

Penulis:

Noeraida, S.Si., M.Pd., dkk.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

MATA PELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

KELOMPOK KOMPETENSI H

OPTIK DAN ALAT OPTIK

Penulis:

Noeraida, S.Si., M.Pd., dkk.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

MATA PELAJARAN FISIKA

SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

KELOMPOK KOMPETENSI H

OPTIK DAN ALAT OPTIK

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah

Penyusun

Noeraida, S.Si., M.Pd., 08157007811, noeraida67@yahoo.co.id

Penyunting

Drs. Iwan Heryawan, M.Si.

Penelaah

Dr. Setia Utari

Penata Letak

Wandy Praginda, S.Pd, M.Si

Nurul Atma Vita. S.Pd

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA), Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogi dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, dalam jaringan atau daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan dan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut



adalah modul untuk program Guru Pembelajar tatap muka dan Guru Pembelajar online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Guru Pembelajar memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar ini untuk mewujudkan “Guru Mulia Karena Karya.”

Jakarta, Februari 2016

Direktur Jenderal

Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D.

NIP. 195908011985031002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Guru Pembelajar Mata Pelajaran IPA SMP, Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar lebih mandiri dan aktif.

Modul Guru Pembelajar disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru paska UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Guru Pembelajar untuk masing-masing mata pelajaran dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar, dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.



Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau ke: p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara, Staf PPPPTK IPA, Dosen, Guru, dan Kepala Sekolah serta Pengawas Sekolah yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan kompetensi guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2016
Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.
NIP. 195909021983031002

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|-----------|
| KATA SAMBUTAN | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan | 1 |
| C. Peta Kompetensi | 2 |
| D. Ruang Lingkup | 2 |
| E. Saran Cara Penggunaan Modul | 2 |
| PEMBELAJARAN | |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN: GELOMBANG OPTIK DAN ALAT OPTIK | 5 |
| A. Tujuan | 5 |
| B. Indikator Ketercapaian Kompetensi | 5 |
| C. Uraian Materi | 6 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 23 |
| E. Latihan/Kasus/Tugas | 36 |
| F. Rangkuman | 36 |
| G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut | 38 |
| KUNCI JAWABAN | 39 |
| EVALUASI | 39 |
| PENUTUP | 41 |
| GLOSARIUM | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |



DAFTAR GAMBAR

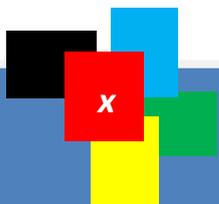
| | | Hal |
|-------------|---|-----|
| Gambar 1 | Bagan Skenario Penggunaan Modul | 3 |
| Gambar 1.1 | Cahaya tampak dalam spektrum gelombang elektromagnetik | 6 |
| Gambar 1.2 | Muka gelombang dan sinar cahaya | 7 |
| Gambar 1.3 | Pensil di dalam air bening | 8 |
| Gambar 1.4 | Hukum Pembiasan Snellius | 9 |
| Gambar 1.5 | Pemantulan pada prisma | 10 |
| Gambar 1.6 | Pembiasan cahaya pada prisma | 11 |
| Gambar 1.7 | Lensa cembung | 13 |
| Gambar 1.8 | Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung | 13 |
| Gambar 1.9 | Contoh pembentukan bayangan pada lensa cembung | 13 |
| Gambar 1.10 | Lensa cekung | 14 |
| Gambar 1.11 | Sinar istimewa pada lensa cekung | 14 |
| Gambar 1.12 | Contoh pembentukan bayangan pada lensa cekung | 15 |
| Gambar 1.13 | Mata manusia dan bagian-bagiannya | 15 |
| Gambar 1.14 | Pembentukan bayangan pada mata | 17 |
| Gambar 1.15 | Banyak orang yang tidak dapat melihat pada jarak normal | 18 |
| Gambar 1.16 | Penglihatan seseorang yang mengalami rabun dekat | 18 |
| Gambar 1.17 | Peran kacamata cembung pada penderita rabun dekat | 19 |
| Gambar 1.18 | Penglihatan pada penderita rabun jauh | 19 |
| Gambar 1.19 | Fungsi lensa cekung pada penderita rabun jauh | 20 |
| Gambar 1.20 | Perbedaan lensa tunggal dan bifokal | 21 |
| Gambar 1.21 | Pemeriksaan tajam penglihatan dengan Kartu Snellen | 22 |



DAFTAR TABEL

| | | Hal |
|----------------|---|----------|
| Tabel 1 | Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi | 2 |
| | | |
| | | |
| | | |





PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Modul Guru Pembelajar pada intinya merupakan bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta guru pembelajar untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Untuk membantu guru meningkatkan kompetensi profesional disusun modul guru pembelajar.

Modul ini merupakan Modul Guru Pembelajar Kelompok Kompetensi *H* yang digunakan pada program guru pembelajar moda tatap muka maupun program guru pembelajar moda *daring*. Modul H bagi guru Fisika SMA berisi beberapa materi bahasan SKG (Standar Kompetensi Guru) yang telah ditetapkan di dalam pemetaan Standar Kompetensi Guru IPA. Setiap materi pembelajaran ini dikemas dalam suatu kegiatan pembelajaran yang meliputi: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut dan Kunci Jawaban.

Di dalam modul ini diawali dengan uraian pendahuluan, beberapa kegiatan pembelajaran dan diakhiri dengan latihan/kasus/tugas yang dilengkapi kunci jawabannya agar guru peserta guru pembelajar melakukan penilaian diri sebagai tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan diri sendiri.

B. Tujuan

Setelah guru peserta guru pembelajar belajar dengan modul ini diharapkan memahami materi kompetensi profesional meliputi Kajian materi pembelajaran IPA topik Gelombang Optik dan Alat Optik.



C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang diharapkan setelah guru peserta program guru pembelajar belajar dengan modul ini adalah dapat menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran Fisika.

Kompetensi Guru Mata Pelajaran dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang diharapkan tercapai melalui belajar dengan modul ini sebagai berikut.

Tabel 1. Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| Kompetensi Guru Mapel | Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|--|---|
| 20.1. Memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori fisika serta penerapannya secara fleksibel. | 20.1.30. Menerapkan hukum pembiasan snellius pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari 20.1.31. Menentukan kecepatan cahaya pada suatu bahan 20.1.32. Menentukan panjang gelombang suatu warna benda |

D. Ruang Lingkup

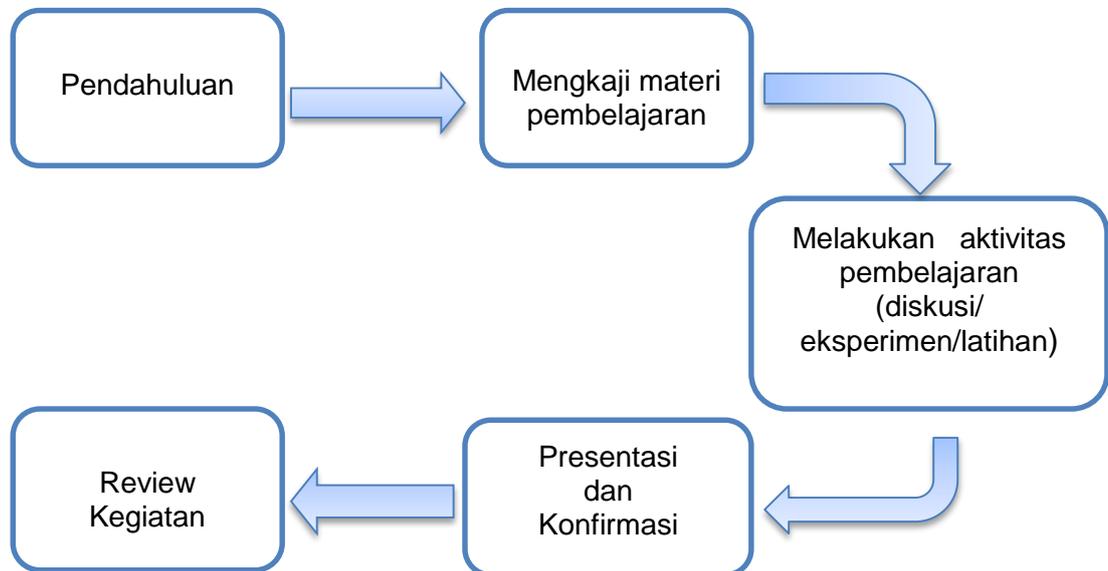
Ruang lingkup materi pada modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi, dan Penutup. Bagian pendahuluan berisi paparan tentang latar belakang modul ini, tujuan belajar, kompetensi guru yang diharapkan dicapai setelah pembelajaran, ruang lingkup dan saran penggunaan modul. Bagian kegiatan pembelajaran berisi Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut dan Kunci Jawaban. Bagian Latihan/Kasus/Tugas yang dilengkapi kunci jawabannya agar guru peserta melakukan penilaian diri sebagai tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan diri sendiri dalam materi yang dibahas dan bagian akhir adalah penutup. Rincian materi pada modul adalah Gelombang dan Alat Optik

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran secara umum



sesuai dengan skenario setiap penyajian materi pembelajaran. Langkah-langkah belajar secara umum adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Skenario Penggunaan Modul

Deskripsi Kegiatan

1. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta untuk mempelajari:

- latar belakang yang memuat gambaran materi pembelajaran
- tujuan penyusunan modul mencakup tujuan semua kegiatan pembelajaran setiap materi pembelajaran
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai atau ditingkatkan melalui modul
- ruang lingkup berisi materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

2. Mengkaji materi pembelajaran

Pada kegiatan ini fasilitator memberi kesempatan kepada peserta untuk mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Peserta dapat mempelajari materi secara individual atau kelompok.

3. Melakukan aktivitas pembelajaran



Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul baik berupa diskusi materi, melakukan eksperimen, latihan, dsb. Pada kegiatan ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan data dan mengolah data sampai membuat kesimpulan kegiatan.

4. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi dibahas bersama.

5. Review Kegiatan

Pada kegiatan ini peserta dan penyaji mereview materi yang telah dipelajari.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

GELOMBANG, OPTIK DAN ALAT OPTIK

Istilah gelombang mungkin sudah tidak asing lagi di telinga kita. Sebenarnya terdapat banyak gelombang di sekitar kita. Salahsatunya adalah cahaya matahari yang senantiasa menerangi Bumi. Cahaya matahari merupakan contoh gelombang elektromagnetik. Sebagai gelombang, maka cahaya memiliki sifat sebagai gelombang, di antaranya cahaya dapat mengalami pembiasan, pemantulan, pembelokan, dan penguraian. Oleh karena sifat-sifat tersebut, maka cahaya telah banyak digunakan dalam teknologi saat ini. Alat-alat tersebut dikenal dengan alat-alat optik.

Pada modul ini, Anda akan mempelajari tentang gelombang optik beserta sifat-sifatnya dan pemanfaatannya dalam berbagai alat optik.

A. Tujuan

Setelah mengikuti pembelajaran, diharapkan peserta dapat menjelaskan pembiasan cahaya, sifat bayangan pada lensa, sifat-sifat cahaya yang melewati prisma, prinsip kerja alat optik, difraksi cahaya pada celah tunggal, difraksi cahaya pada celah ganda menentukan panjang gelombang dari suatu warna cahaya dan sifat cahaya pada kisi difraksi.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

- menjelaskan pembiasan cahaya
- menjelaskan sifat bayangan pada lensa
- menjelaskan sifat-sifat cahaya yang melewati prisma
- menjelaskan prinsip kerja alat optik
- menjelaskan pembentukan bayangan pada mata
- menjelaskan pembentukan bayangan pada lup
- menjelaskan pembentukan bayangan pada mikroskop



- menjelaskan pembentukan bayangan pada teleskop
- menentukan panjang gelombang dari suatu warna cahaya
- menjelaskan difraksi cahaya pada celah tunggal
- menjelaskan difraksi cahaya pada celah ganda
- menentukan sifat cahaya pada kisi difraksi

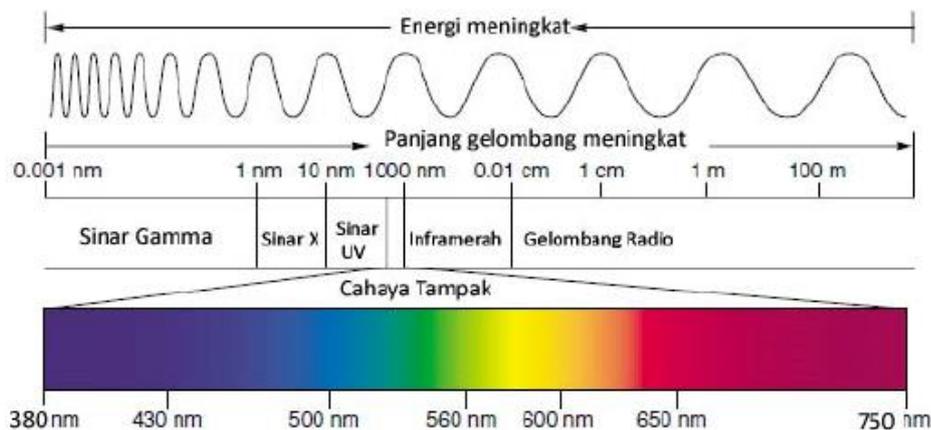
C. Uraian Materi

1. Gelombang Cahaya

Secara umum cahaya diartikan sebagai gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat dengan mata manusia. Gelombang cahaya termasuk gelombang transversal. Gelombang cahaya memiliki frekuensi antara 4×10^{14} hertz- $7,5 \cdot 10^{14}$ hertz. Sementara itu, panjang gelombang cahaya dituliskan dalam satuan nanometer (nm) karena nilainya yang sangat kecil.

$$1 \text{ nm} = 0,000000001 \text{ meter} = 10^{-9} \text{ m}$$

Panjang gelombang cahaya tampak (*visible light*) di dalam ruang hampa, maupun di udara berkisar antara 750 nm (cahaya merah frekuensi rendah) sampai 400 nm (cahaya biru frekuensi tinggi).



Gambar 1.1 Cahaya tampak dalam spektrum gelombang elektromagnetik

Berdasarkan Gambar 1.1, terdapat dua hal penting yang perlu diingat, bahwa:



- (1) Perbedaan warna cahaya tampak menunjukkan perbedaan frekuensi cahaya tersebut;
- (2) Cahaya putih merupakan gabungan semua frekuensi dalam spektrum cahaya tampak

Di ruang hampa, cahaya memiliki kecepatan 300 juta m/s atau $3 \cdot 10^8$ m/s yang disebut juga kecepatan cahaya (diberi lambang c).

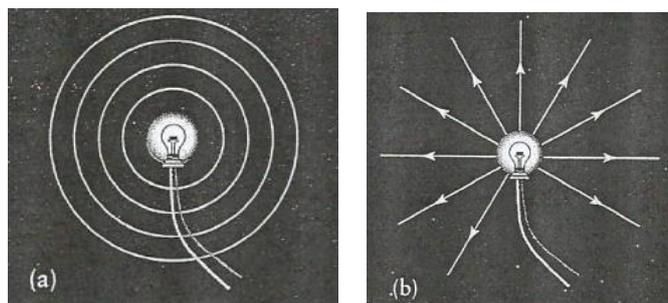
Perbedaan frekuensi cahaya, menyebabkan panjang gelombangnya berubah juga. Semakin besar frekuensi cahaya, maka semakin kecil panjang gelombangnya. Besarnya panjang gelombang atau λ (dibaca *lambda*), dituliskan sebagai:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

dimana, f = frekuensi (hertz)

c = kecepatan cahaya di ruang hampa ($3 \cdot 10^8$ m/s)

Gelombang cahaya seperti halnya gelombang pada umumnya, dapat digambarkan dalam bentuk muka gelombang (*wavefronts*) dan sinar (*rays*). Misalnya, cahaya lampu pijar memiliki muka gelombang dengan bentuk peris mengarah keluar. Lihat Gambar 1.2 (a).



Gambar 1.2 (a). Muka gelombang cahaya; (b) Sinar cahaya

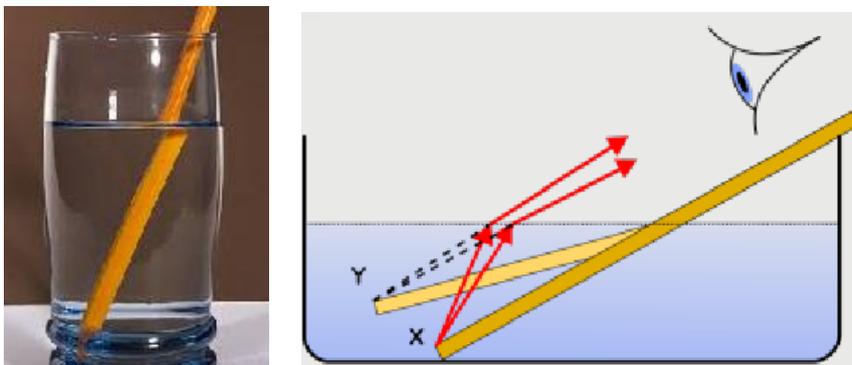
Sementara itu, sinar cahaya ditunjukkan dengan garis panah yang menunjukkan arah cahaya merambat. Pada lampu pijar, sinar cahaya mengarah keluar menuju ke segala arah (Gambar 1.2 (b)).



2. Pembiasan Cahaya

Anda telah mengetahui bahwa benda-benda di sekitar kita ada yang dapat tembus cahaya dan ada juga yang tidak tembus cahaya. Cahaya dapat tembus pada benda-benda bening dan benda baur. Bagaimana sifat cahaya yang melewati benda bening tersebut?

Perhatikan ketika Anda memasukkan pensil ke dalam gelas yang berisi air bening. Bagaimana pensil itu terlihat dari luar gelas?



Gambar 1.3 Pensil di dalam air bening

Kecepatan cahaya akan berubah ketika cahaya memasuki medium yang berbeda. Perubahan kecepatan ini menyebabkan gelombang cahaya membelok. Cahaya dari udara kemudian masuk ke dalam air, maka cahaya akan dibelokkan. Peristiwa pembelokan cahaya karena memasuki medium yang berbeda ini dinamakan dengan **pembiasan (refraksi)**.

Hal inilah yang terjadi pada pensil. Amati Gambar 5.3. Cahaya yang masuk ke dalam air dan mengenai pensil, kemudian dipantulkan oleh pensil. Cahaya ini mengalami pembelokan ketika keluar dari air menuju mata pengamat. Akibatnya, pensil di dalam air terlihat ujungnya di Y bukan di X.

Pada peristiwa pembiasan cahaya, terdapat **Hukum pembiasan Snellius**, yang berbunyi:

- 1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- 2) Jika sinar datang dari medium lebih rapat menuju medium yang kurang rapat, maka sinar akan dibiaskan menjauhi garis normal.



- 3) Jika sinar datang dari medium kurang rapat menuju medium yang lebih rapat, maka sinar akan dibiaskan mendekati garis normal.



Gambar 1.4 Hukum Pembiasan Snellius

- 4) Perbandingan sinus sudut datang (i) dengan sinus sudut bias (r) merupakan suatu bilangan tetap. Bilangan tetap inilah yang menunjukkan indeks bias.

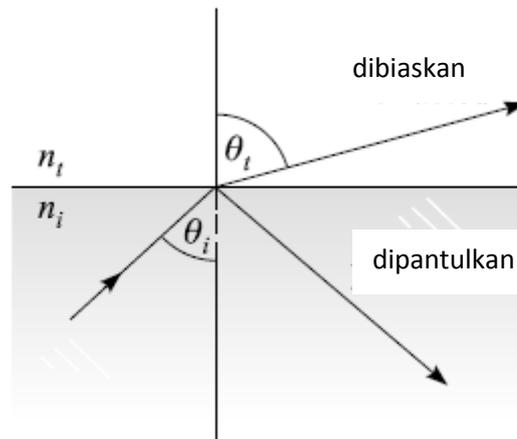
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{konstan} = n$$

dimana n adalah indeks bias cahaya di dalam suatu medium.

Air dan udara merupakan contoh benda yang dapat membiaskan cahaya. Kedua medium ini memiliki kerapatan optik yang berbeda. Nilai indeks bias menunjukkan kerapatan medium. Semakin besar kerapatan medium, maka semakin besar indeks biasnya.

3. Prisma

Ketika cahaya memantul dari suatu bidang permukaan medium, dimana indeks bias medium $n_i < n_t$, maka peristiwa ini dinamakan **pemantulan eksternal (external reflection)**. Akan tetapi jika pemantulan cahaya tersebut pada medium yang memiliki indeks bias sebaliknya $n_t < n_i$ maka dinamakan **pemantulan internal (internal reflection)**. Misalnya, seberkas cahaya yang berjalan dari medium yang memiliki indeks bias yang lebih besar ke medium dengan indeks bias kecil seperti terlihat pada Gambar 5.5. Sebagian cahaya dipantulkan sebagian lagi dibiaskan.



Gambar 1.5 Pemantulan pada prisma

Karena $\theta_i > \theta_c$, maka sangat mungkin untuk membuat $\theta_t = 90^\circ$. Sudut θ_i pada peristiwa ini dinamakan sudut kritis θ_c . Untuk θ_i lebih besar dari nilai θ_c maka cahaya tidak ada yang dibiaskan, seluruhnya dipantulkan. Pada saat terjadi pemantulan internal total dan terbentuk sudut kritis, berlaku:

$$n_i \sin \theta_c = n_t \sin 90^\circ$$

$$\sin \theta_c = \frac{n_t}{n_i}$$

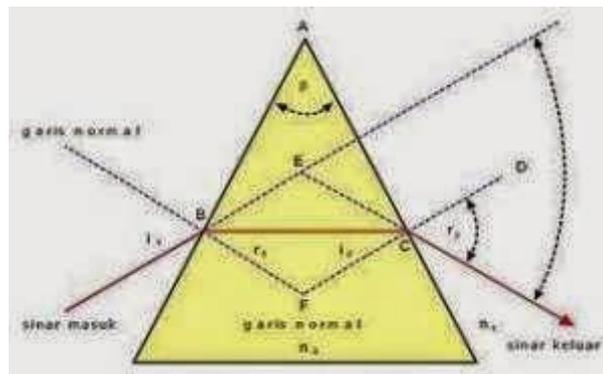
Nilai sinus tidak pernah lebih dari 1, hubungan di atas menunjukkan bahwa pemantulan internal total akan terjadi jika $n_i > n_t$.

Bagaimana jalannya pembiasan cahaya pada prisma? Prisma merupakan benda bening yang dibatasi oleh dua buah bidang datar, sehingga di dalam prisma cahaya akan mengalami dua kali proses pembiasan. Mari kita ingat kembali konsep pembiasan cahaya. Cahaya yang datang dari medium yang kurang rapat menuju zat yang lebih rapat maka cahaya akan dibiaskan mendekati garis normal. Dan cahaya yang datang dari medium yang lebih rapat menuju zat yang lebih rapat maka cahaya akan dibiaskan menjauhi garis normal.

Cahaya yang datang dari udara menuju bidang pembias 1 pada prisma cahaya dibiaskan mendekati garis normal. Selanjutnya cahaya akan sampai



pada bidang pembias kedua pada prisma maka cahaya akan dibiaskan menjauhi garis normal, sebelum pada akhirnya cahaya keluar meninggalkan prisma. Proses pembiasan cahaya pada prisma ditunjukkan oleh Gambar 1.6.



Gambar 1.6 Pembiasan cahaya pada prisma

Persamaan sudut puncak prisma atau biasa disebut sudut pembias prisma, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\beta = r_1 + i_2$$

dimana:

β : sudut puncak prisma ($^{\circ}$)

r_1 = sudut bias saat berkas sinar memasuki bidang batas udara-prisma ($^{\circ}$)

i_2 = sudut datang saat berkas sinar memasuki bidang batas prisma-udara ($^{\circ}$)

Jika nilai sudut pembias prisma sudah diketahui selanjutnya kita dapat mencari nilai sudut deviasi prisma atau sudut pembias prisma, menggunakan rumus:

$$D = (i_1 + r_2) - \beta$$

dimana:

D = sudut deviasi ($^{\circ}$)

i_1 = sudut datang pada bidang batas bidang pertama prisma ($^{\circ}$)

r_2 = sudut bias pada bidang kedua prisma ($^{\circ}$)

β = sudut puncak atau sudut pembias prisma ($^{\circ}$)

Sudut deviasi minimum terjadi saat $i_1 = r_2$, untuk menentukan nilai deviasi minimum digunakan persamaan:

$$D_m = 2i_1 - \beta$$



Bila sudut pembias lebih dari 15° , besar sudut deviasi minimum dihitung menggunakan rumus:

$$n_1 \sin\left(\frac{D_m + \beta}{2}\right) = n_2 \sin\left(\frac{\beta}{2}\right)$$

dengan:

n_1 = indeks bias medium (udara)

n_2 = indeks bias prisma

D_m = sudut deviasi minimum ($^\circ$)

β = sudut pembias prisma ($^\circ$)

Bila sudut pembias kurang dari 15° , besar sudut deviasi minimum dihitung menggunakan rumus:

$$\delta = (n_{2-1} - 1) \beta$$

dimana:

δ = sudut deviasi minimum ($^\circ$)

n = indeks bias relatif prisma terhadap medium

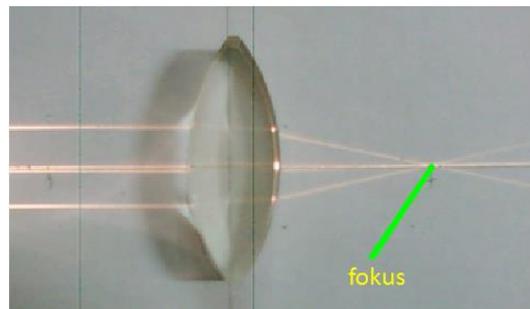
β = sudut pembias prisma ($^\circ$)

4. Lensa

Lensa merupakan benda bening yang dapat meneruskan cahaya pada kedua sisinya. Oleh karena itu lensa memiliki 2 buah titik pusat dan 2 titik fokus. Berdasarkan bentuknya, Lensa terdiri atas lensa cembung dan lensa cekung. Sifat-sifat cahaya pada lensa cembung dan lensa cekung berbeda.

a. Pembiasan pada Lensa Cembung

Lensa cembung memiliki bentuk yang tipis pada kedua bagian ujungnya. Lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen). Lensa cembung sering juga disebut lensa positif.

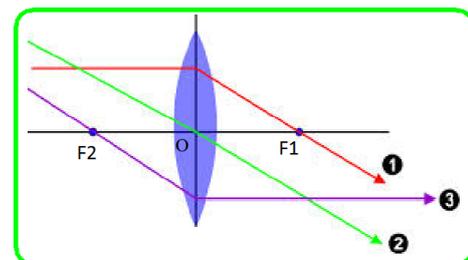


Sumber: fisikasma.online.com

Gambar 1.7 Lensa cembung

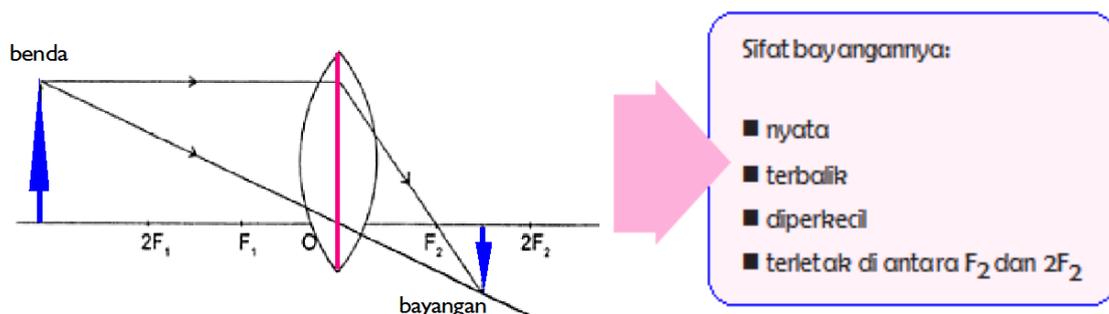
Dalam menentukan sifat bayangan pada lensa cembung, terdapat sinar-sinar istimewa yang dapat kita gunakan. Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F_1) di belakang lensa.
- 2) Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) diteruskan, tidak dibiaskan.



Gambar 1.8 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung

Berikut contoh pembentukan bayangan pada lensa cembung. Benda ditempatkan pada posisi lebih dari jarak dua kali fokus.

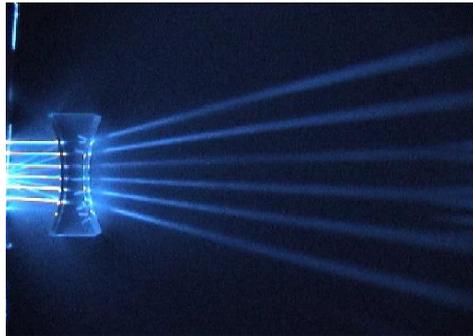


Gambar 1.9 Contoh pembentukan bayangan pada lensa cembung



b. Pembiasan pada Lensa Cekung

Lensa cekung adalah benda bening yang mempunyai bentuk sedemikian rupa sehingga ketebalan bagian tengahnya lebih kecil daripada bagian ujung-ujungnya. Lensa cekung sering juga disebut lensa negatif. Lensa cekung bersifat menyebarkan sinar (divergen).

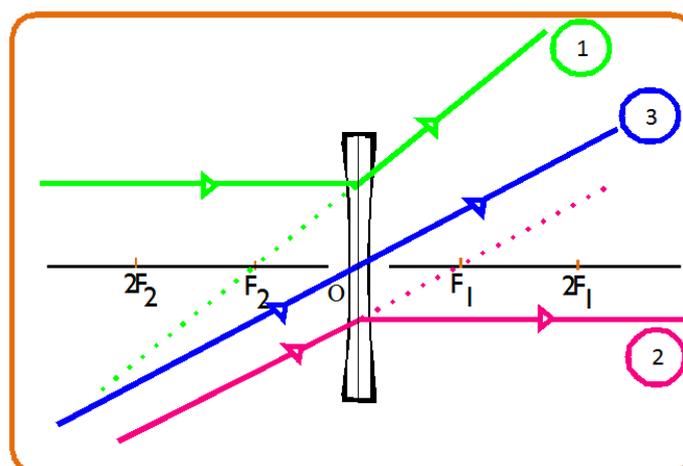


Sumber: deriyanfisika.blogspot.com

Gambar 1.10 Lensa cekung

Dalam menentukan sifat bayangan pada lensa cekung, terdapat sinar-sinar istimewa yang dapat kita gunakan. Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung:

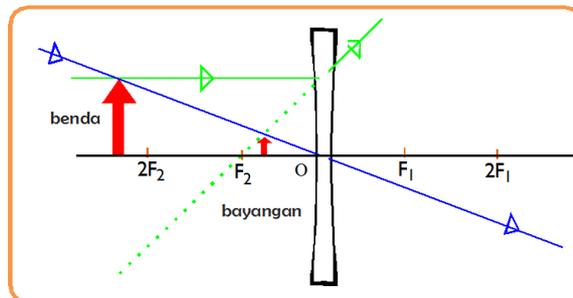
- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus
- 2) Sinar yang datang seolah-olah menuju titik fokus lensa pertama (F_1) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) tidak dibiaskan.



Gambar 1.11 Sinar istimewa pada lensa cekung



Berikut ini merupakan contoh pembentukan bayangan pada lensa cekung. Benda ditempatkan pada posisi lebih dari jarak dua kali fokus.

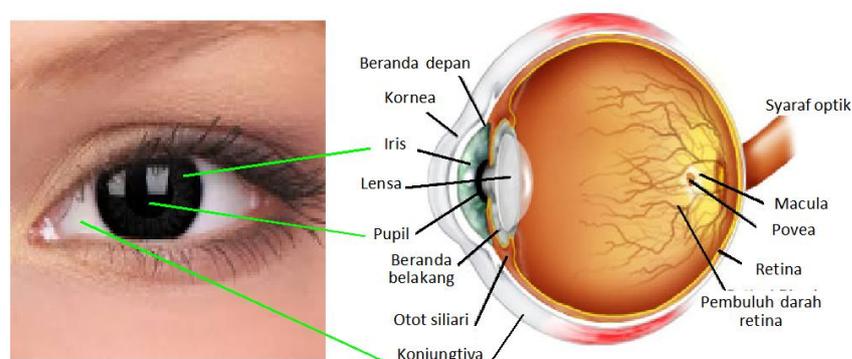


Gambar 1.12 Contoh pembentukan bayangan pada lensa cekung

c. Mata Manusia

Mata sangatlah penting. Kita dapat melihat dunia yang indah ini dengan mata. Kita menjadi tahu bahwa rumput yang ada di sekitar kita berwarna hijau atau kuning, bunga mawar itu berwarna putih atau merah, dan lain sebagainya. Itu semua terlihat karena kita mempunyai mata.

Namun, apa yang sangat berperan dalam penglihatan ini? Mata kita dapat melihat benda-benda tersebut karena ada cahaya. Cahaya yang datang dari suatu sumber cahaya. Cahaya matahari mengenai rumput dan bunga, kemudian dipantulkan kembali cahaya itu oleh tumbuhan tersebut ke mata kita. Mata menyampaikan informasi tentang rumput dan bunga itu ke otak, kemudian otak mengolahnya, sehingga akhirnya kita dapat melihat rumput dan bunga tersebut. Cermatilah, bagian-bagian mata berikut.



Gambar 1.13 Mata manusia dan bagian-bagiannya



Bagian depan bola mata adalah lapisan transparan yang dikenal dengan **kornea**. Kornea adalah sebuah membran tipis yang memiliki indeks bias 1,38. Kornea ini memiliki dua fungsi, yaitu melindungi mata dan membiaskan cahaya yang masuk ke mata. Setelah cahaya masuk melalui kornea, sebagian cahaya kemudian diteruskan melewati **pupil**. Pupil merupakan bagian hitam yang berada di tengah-tengah bola mata.

Ukuran pupil membuka dapat diatur dengan iris. Iris adalah bagian yang berwarna dari mata. Sebagian orang memiliki warna iris yang kebiru-biruan. tetapi, kebanyakan di negara kita berwarna coklat atau coklat kehitaman. Iris merupakan sebuah sekat yang mampu membesarkan dan mengecilkan ukuran mata membuka. Di dalam cahaya terang, iris mengatur ukurannya untuk mengecilkan pupil membuka dan membatasi jumlah cahaya yang masuk ke mata. Dan sebaliknya, di dalam cahaya yang suram atau gelap, iris mengatur ukurannya untuk memaksimalkan ukuran pupil membuka agar lebih banyak cahaya yang bisa masuk ke mata.

Cahaya yang melewati pupil, kemudian memasuki **lensa mata**. Lensa mata yang bening terbuat dari lapisan material fiber yang memiliki indeks bias 1,4. Lensa mata mampu mengubah bentuknya agar proses melihat dapat berjalan dengan baik. Pada lensa mata melekat **otot-otot siliari**. Otot-otot ini berelaksasi dan berkontraksi agar lensa dapat diubah-ubah bentuknya. Dengan mengatur bentuk lensa secara perlahan-lahan, maka otot siliari ini memiliki tugas yang penting dalam pembentukan bayangan pada mata.

Setiap bagian mata memainkan peran yang berbeda dalam kemampuan manusia untuk melihat. Namun, terdapat empat bagian mata yang utama yakni kornea, lensa, otot siliari, dan retina yang berperan dalam dalam membiaskan cahaya sehingga menghasilkan bayangan tepat di **retina**.

Retina merupakan permukaan bagian-dalam mata. Retina terdiri atas batang dan kerucut yang memiliki tugas mendeteksi intensitas dan frekuensi cahaya yang masuk. Batang dan kerucut ini mengirimkan impuls syaraf kepada otak. Impuls syaraf kemudian berjalan melalui sebuah jaringan sel-sel syaraf.

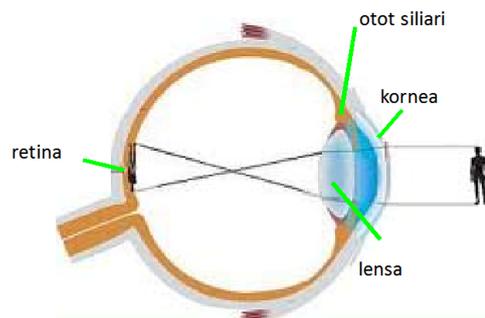


Jaringan sel syaraf ini diikat bersama membentuk syaraf optik di setiap ujung belakang bola mata.

Bayangan yang ditangkap retina bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil. Otak akan menerima informasi tentang benda yang kita lihat tersebut. Selanjutnya, otak mengolahnya sehingga kita dapat melihat benda sesuai dengan sebenarnya, tidak terbalik seperti yang ditangkap retina.

Kemampuan mata untuk melebar atau mengkerut dibantu otot-otot mata. Melebar dan mengerutnya mata kita akan mengakibatkan lensa mata menjadi menebal atau menipis. Kemampuan lensa mata untuk menipis atau menebal sesuai dengan jarak benda yang dilihat disebut **daya akomodasi**. Jika mata melihat benda yang makin dekat, maka daya akomodasinya makin besar. Sebaliknya jika melihat benda yang makin jauh, maka daya akomodasinya makin kecil.

Daya akomodasi menyebabkan mata memiliki titik dekat (punctum proximam) dan titik jauh (punctum remotum). **Titik dekat** mata adalah titik terdekat yang dapat dilihat jelas oleh mata dengan berakomodasi maksimum. **Titik jauh** adalah titik terjauh yang dapat dilihat jelas oleh mata dengan tanpa berakomodasi.



Gambar 1.14 Pembentukan bayangan pada mata

5. Alat Optik

a. Kacamata

Kemampuan akomodasi mata setiap orang berbeda-beda. Pada mata yang normal, titik dekatnya yaitu 25 cm. Sedangkan titik jauhnya adalah tak terhingga. Mata yang normal dapat melihat benda-benda yang jauh dan benda-benda yang dekat. **Titik dekat** mata disebut juga dengan jarak baca normal karena jarak yang lebih dekat dari jarak ini tidak nyaman untuk membaca dan mata akan terasa lelah. Jarak baca normal atau titik dekat mata normal yaitu 25 cm.



Ada orang yang tidak dapat melihat benda yang jauh. Ada juga orang yang tidak dapat melihat pada jarak yang dekat. Orang yang demikian memiliki cacat atau kelainan mata. Rabun dekat dan rabun jauh adalah contohnya. Orang yang memiliki kelainan ini tidak mampu untuk melihat seperti halnya orang yang memiliki mata normal. Apa yang harus dilakukan untuk menolong orang yang menderita rabun jauh atau rabun dekat?

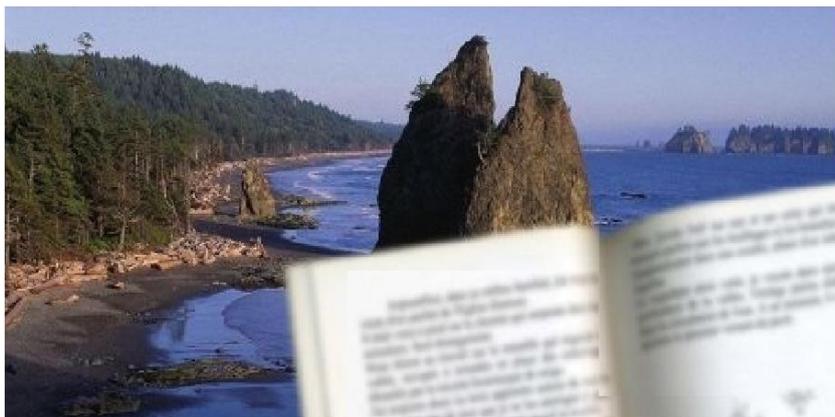


Sumber: republika.co.id

Gambar 1.15 Banyak orang yang tidak dapat melihat pada jarak normal

Rabun Dekat

Rabun dekat terjadi jika mata tidak dapat melihat benda-benda yang jaraknya dekat. Benda yang terlihat oleh orang yang menderitanya akan tampak buram. **Titik dekat mata** pada rabun dekat terletak pada jarak lebih dari 25 cm. Sedangkan titik jauhnya adalah tak terhingga. Orang yang menderita rabun dekat atau hipermetropi tidak mampu melihat dengan jelas obyek yang terletak di titik dekatnya tapi tetap mampu melihat dengan jelas objek yang jauh (tak hingga).

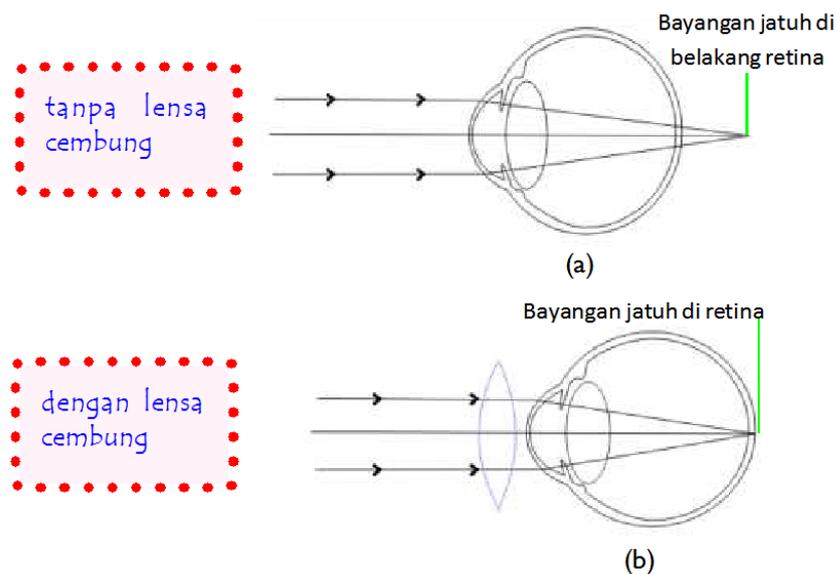


Sumber: www.cevapsepeti.com

Gambar 1.16 Penglihatan seseorang yang mengalami rabun dekat

Cacat mata ini terjadi karena fokus lensa mata yang terlalu panjang. Akibatnya bayangan jatuh di belakang retina. Apa yang harus dilakukan agar

fokus lensa mata menjadi normal? Untuk membantu penderita rabun dekat, lensa mata perlu diberi bantuan sedemikian rupa agar bayangan yang dibentuk oleh lensa mata jatuh tepat pada retina. Mereka membutuhkan kacamata dengan **lensa cembung** (kacamata plus atau positif). Peranan lensa kacamata cembung adalah agar bayangan yang tadinya jatuh di belakang retina dapat maju sehingga jatuh tepat pada retina.



Gambar 1.17 Peran kacamata cembung pada penderita rabun dekat

Bagaimana dengan rabun jauh? Mari kita lihat gambar berikut.



Gambar 1.18 Penglihatan pada penderita rabun jauh

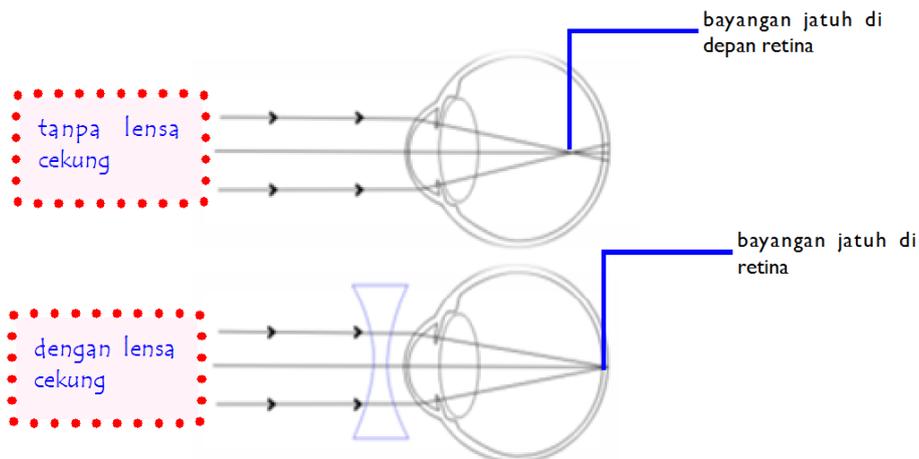
Rabun jauh merupakan kebalikan dari rabun dekat. Mata yang mengalami rabun jauh tidak dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh. **Titik dekat mata** pada rabun jauh terletak pada jarak 25 cm. Sedangkan titik jauhnya



adalah kurang dari tak terhingga (jarak tertentu). Orang yang menderita rabun jauh atau miopi tidak mampu melihat dengan jelas objek yang jauh tapi tetap mampu melihat dengan jelas objek di titik dekatnya (pada jarak 25 cm).

Cacat ini disebabkan lensa mata tidak dapat memipih untuk memperkecil jarak fokusnya. Bayangan yang terbentuk menjadi jatuh di depan retina. Sehingga, penderita rabun jauh mengalami pandangan yang buram untuk melihat benda-benda yang jauh letaknya.

Untuk membantu penderita rabun jauh digunakan lensa cekung. Lensa cekung ini akan membantu lensa mata sehingga bayangan yang tadinya jatuh di depan retina menjadi jatuh tepat di retina. Kacamata dengan **lensa cekung** (kacamata minus atau negatif) akan menolong penderita rabun jauh.



Gambar 1.19 Fungsi lensa cekung pada penderita rabun jauh

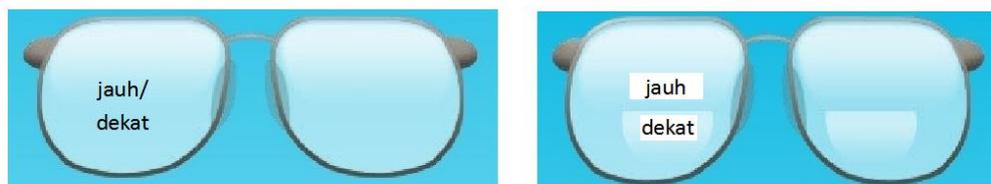
Kacamata bervariasi jenisnya. Baik dari modelnya, bahan, maupun ketebalannya. Bahan dan ketebalan ini menentukan karakteristik kacamata. Ada kacamata hitam, normal, kacamata baca, dan kacamata 3D. Kacamata baca seperti kacamata minus, kacamata plus, dan silindris. Kacamata minus (cekung), plus (cembung), ataupun silindris adalah kacamata yang membantu orang-orang yang memiliki keterbatasan pada pandangan matanya.

Seperti kamu tahu bahwa kacamata menggunakan lensa. Kacamata dikatakan **alat optik**, karena menggunakan prinsip pembiasan yang terjadi



pada lensanya. Lensa kacamata bervariasi ketebalannya. Beberapa di antaranya yaitu lensa tunggal dan lensa bifokal.

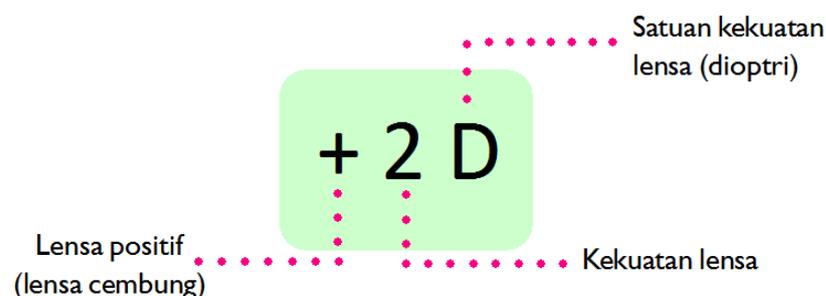
Lensa tunggal memiliki satu titik fokus. Misalnya penderita miopi (rabun jauh) hanya dipasangkan lensa minus jadi penggunaannya hanya untuk membantu penglihatan jarak jauh. Lensa bifokal ditujukan untuk penderita presbiopia (mata tua). Di dalam satu kacamata ini terdapat dua lensa yang plus dan minus. Kaca mata dengan lensa bifokal ini dipakai untuk melihat jarak jauh dan membaca buku dengan jarak dekat. Lensa bifokal biasanya memiliki garis lurus yang terlihat dengan jelas memisahkan daerah atas yang berfungsi untuk penglihatan jarak jauh dan daerah bawah untuk membaca. Tentu saja jenis kacamata sangat cocok untuk orang tua yang penglihatannya semakin berkurang.



Sumber: www.essilor.co.id

Gambar 1.20 Perbedaan lensa tunggal dan bifokal

Bagaimana mengukur kekuatan lensa kacamata? Kekuatan lensa ditentukan oleh bahan, dan juga kelengkungan lensa. Daya ukur sejauh mana cahaya dibelokkan saat melewati lensa, dinyatakan dalam **satuan dioptri (D)**. Semakin tinggi dioptri, semakin kuat lensa. Sebuah tanda yang diletakkan sebelum kekuatan dioptri menunjukkan jenis lensa. Sebuah tanda **minus** menunjukkan lensa **cekung**, sementara tanda tambah (**plus**) menunjukkan lensa **cembung**.





Untuk mengecek apakah seseorang memiliki tanda-tanda kelainan pada kemampuan pandang mereka, seseorang harus pergi ke dokter atau ke tempat optik. Saat berkunjung ke dokter mata atau ke toko optik, mungkin Anda pernah melihat seseorang sedang diperiksa matanya. Sambil ditutup salah satu matanya, orang tersebut diminta mengeja deretan huruf yang terpasang pada jarak tertentu. Huruf pada baris teratas ukurannya besar. Namun semakin ke bawah semakin kecil.

Ketika seorang dokter mata memeriksa mata pasien, maka ia dapat menentukan apakah pasien tersebut memerlukan kacamata atau tidak. Beberapa tes yang biasa dilakukan yaitu dengan pemeriksaan tajam penglihatan (*visual acuity*) atau sering disebut visus. Pengukuran visus ini dapat menggunakan sebuah alat atau gambar yang disebut **kartu Snellen** (Snellen Chart). Penemunya adalah ilmuwan Belanda pada abad ke-18 yakni Hermann Snellen (1834-1908). Kartu snellen ini dapat berupa huruf alfabet, gambar binatang, ataupun berupa elektronik chart (*e-chart*). Kartu Snellen ini sering juga digunakan oleh petugas klinik atau toko optik yang memberikan jasa pemeriksaan mata.



Sumber: antarafoto.com



Sumber: store.tempo.com

Gambar 1.21 Pemeriksaan tajam penglihatan dengan Kartu Snellen

Jika mata pasien mengalami ketajaman lemah, itu merupakan gejala kelainan. Jika demikian, dokter akan memeriksa kelainan apa yang diderita. Anak-anak dan remaja biasanya mengalami rabun jauh (miopi). Sedangkan orangtua justru sebaliknya, mengalami rabun dekat (hipermetropi). Benda yang jauh kelihatan jelas, namun yang dekat justru samar-samar. Selain rabun, ada banyak kelainan mata. Dokter mata akan melakukan tes lanjutan untuk memastikannya.



D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas pembelajaran pada pelatihan ini adalah sebagai berikut.

Kegiatan Pendahuluan

- Salam
- Pengkondisian pembelajaran
- Penyampaian tujuan pembelajaran

Kegiatan Inti

- *Brainstorming* tentang materi cahaya dan alat optik dan permasalahannya.
- Pembentukan kelompok.
- Berdiskusi secara kelompok dalam memecahkan masalah (*problem solving*/Lembar Kerja) tentang materi cahaya dan alat optik.
- Presentasi hasil diskusi kelompok.

Kegiatan penutup

- Menentukan kesimpulan/rangkuman pembelajaran.
- Refleksi.
- Penyampaian tindak lanjut.

Lembar Kerja yang digunakan adalah sebagai berikut.

Lembar Kerja 1

Menentukan Titik Fokus Cermin Cekung

A. Tujuan

- Menentukan jarak fokus cermin cekung berdasarkan grafik

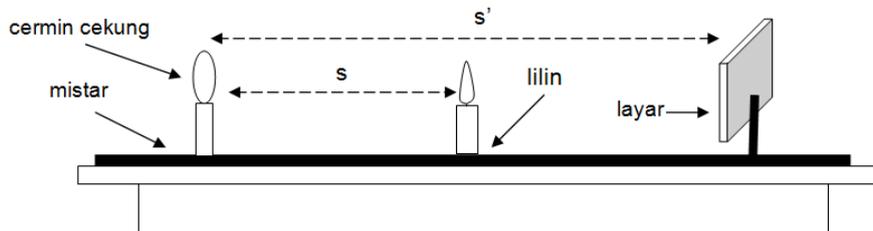
B. Alat dan Bahan

- Cermin datar 1 buah
- Lilin 1 buah
- Mistar 30 cm 2 buah
- Karton/papan (*softboard*) 1 buah
- Kertas gambar (kertas putih) 1 buah



C. Percobaan/Prosedur

1. Rangkaikan alat-alat yang telah tersedia seperti pada gambar di bawah.



2. Geserkan layar atau cermin ke kiri atau ke kanan sehingga diperoleh bayangan lilin yang jelas pada layar.
3. Ukur dan catatlah jarak benda (jarak lilin ke cermin (s)) dan jarak bayangan (jarak layar ke cermin (s')).
4. Ulangi langkah 2 dan 3 sebanyak 5 kali dengan jarak yang berbeda-beda.
5. Masukkan semua data ke dalam tabel hasil pengamatan.

| No. | S_0 | S_1 | $1/S_0$ | $1/S_1$ | $1/f = 1/S_0 + 1/S_1$ | f |
|-----|-------|-------|---------|---------|-----------------------|-----|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

D. Pertanyaan

1. Gunakan kertas grafik, buat grafik hubungan antara $1/S_0$ terhadap $1/S_1$.
2. Dengan grafik tersebut tentukan nilai $1/f$ cermin, dan nilai fokusnya.
3. Hitung fokus cermin dari setiap data yang didapatkan
4. Bandingkan fokus hasil perhitungan dengan penafsiran grafik.

E. Kesimpulan



Lembar Kerja 2 Cermin Datar

A. Tujuan

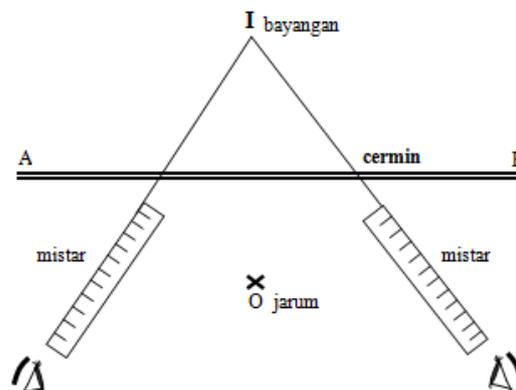
Menentukan sifat bayangan yang dibentuk cermin datar

B. Alat dan Bahan

- Cermin datar 1 buah
- Jarum pentul 1 buah
- Mistar 30 cm 2 buah
- Karton/papan (softboard) 1 buah
- Kertas gambar (kertas putih) 1 buah
- Busur 1 buah

C. Percobaan/Prosedur

1. Rangkailah alat dan bahan seperti gambar berikut.



2. Lukis garis lurus AB pada kertas. Letakkan cermin datar pada garis AB dan tancapkan jarum pentul O di muka cermin.
3. Amati bayangan jarum pentul yang berada di belakang cermin. Letakkan dua buah mistar dengan pinggirannya mengarah lurus pada bayangan itu (lihat gambar).
4. Buka cermin dan lukis dua garis lurus menurut pinggir mistar perpanjang hingga berpotongan di titik I.



- Hubungkan O dan I dengan garis lurus yang memotong AB di M. apakah garis itu tegak lurus AB ?
- Ukurlah dan bandingkan sudut jatuh dan sudut pantul dari butir 3 tersebut.
- Isilah tabel berikut dengan sudut jatuh yang berbeda-beda.

| Sudut Jatuh | Sudut Pantul |
|-------------|--------------|
| 30° | |
| 45° | |
| 60° | |

- Apa yang dapat Anda amati dari tabel di atas?
- Sinar jatuh dan garis normal terletak pada satu bidang, yaitu bidang kertas. Apakah sinar pantul juga terletak pada bidang itu?
- Coba rumuskan hukum pemantulan cahaya!

D. Kesimpulan

Lembar Kerja 3

MENENTUKAN INDEKS BIAS KACA

A. Tujuan

Menentukan indeks bias balok kaca

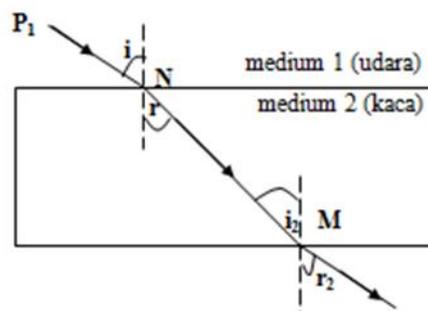
B. Alat dan Bahan

- Balok kaca persegi panjang
- Penggaris
- 4 jarum pentul
- Busur



C. Percobaan/Prosedur

Letakkan balok kaca di atas kertas dan gambarlah batas-batasnya. Tancapkan jarum pentul P_1 dan P_2 untuk menyatakan sinar datang. Atur letak jarum pentul P_3 dan P_4 sehingga terlihat segaris dengan P_1 dan P_2 , bila dilihat melalui balok kaca. Singkirkan balok kaca, dan gambar garis lurus P_1P_2N , $M P_3P_4$. Hubungkan M dan N . Ukur sudut datang (i) dan sudut bias (r). Ulangi percobaan untuk 4 harga yang berbeda-beda.



dimana:
 i = sudut datang sinar
 r = sudut bias sinar

D. Data Pengamatan

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| i | ... | ... | ... | ... |
| r | ... | ... | ... | ... |

Menurut Hukum Snellius :

$$n_{2,1} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

dimana $n_{2,1}$ adalah suatu bilangan konstan yang disebut indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1 (indeks bias kaca relatif terhadap udara).

Perhitungan :

| | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| $\sin i$ | ... | ... | ... | ... |
| $\sin r$ | ... | ... | ... | ... |
| $\frac{\sin i}{\sin r}$ | ... | ... | ... | ... |

E. Kesimpulan



Lembar Kerja 4

Lensa Cembung

I. Tujuan

Menentukan titik fokus lensa cembung

II. Pendahuluan

Lensa adalah benda bening yang memiliki dua permukaan lengkung atau satu lengkung dan satu datar. Akibat bahan yang bening dan bentuk permukaan yang tertentu tersebut, maka sinar yang masuk ke dalamnya akan mengalami pembiasan dengan arah yang tertentu pula. Jika seberkas sinar dimasukkan ke dalam lensa tersebut kemungkinan sinar akan disebarkan atau dipusatkan.

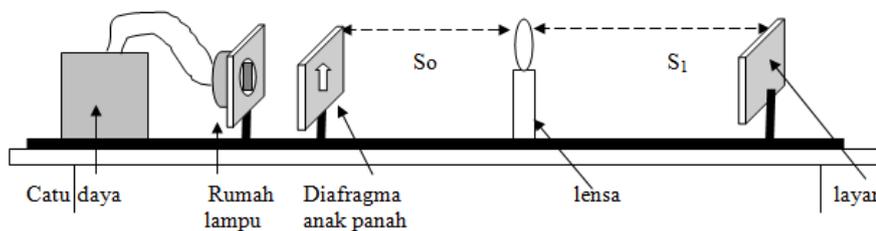
Lensa yang akan dibicarakan adalah lensa yang sferis (permukaannya merupakan pecahan bola), jadi lensa tersebut memiliki ciri khas tertentu dalam memperlakukan sinar yang melaluinya.

III. Alat dan Bahan

- Rumah lampu
- Diafragma anak panah
- Lensa cembung
- Pemegang lensa
- Layar
- Catu daya
- Kertas grafik

IV. Percobaan/Prosedur

1. Rangkaikan alat-alat yang telah tersedia seperti pada gambar di bawah ini :



S_0 jarak lensa ke benda, S_1 jarak lensa ke layar. Fokus lensa diberi simbol f , dalam percobaan ini gunakan satuan cm atau meter.



2. Buat tabel sebagai berikut.

| No. | S_o | S_1 | $1/S_o$ | $1/S_1$ | $1/f = 1/S_o + 1/S_1$ | f |
|-----|-------|-------|---------|---------|-----------------------|-----|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

3. Atur kedudukan lensa sedemikian rupa sehingga bayangan lilin pada layar cukup jelas.
4. Catat dalam tabel berapa S_o dan S_1 -nya.
5. Ubah kedudukan layar dan lensa, untuk pengisian tabel berikutnya, sampai lima kali pengamatan.

V. Pertanyaan

1. Gunakan kertas grafik, buat grafik hubungan antara $1/S_o$ terhadap $1/S_1$.
2. Dengan grafik tersebut tentukan nilai $1/f$ lensa, dan nilai fokusnya.
3. Hitung fokus lensa dari setiap data yang didapatkan
4. Bandingkan fokus hasil perhitungan dengan penafsiran grafik.
5. Bagaimana cara menentukan S_o dan S_1 yang benar? Mengapa?

VI. Kesimpulan



Lembar Kerja 5

PEMBIASAN CAHAYA PADA PRISMA

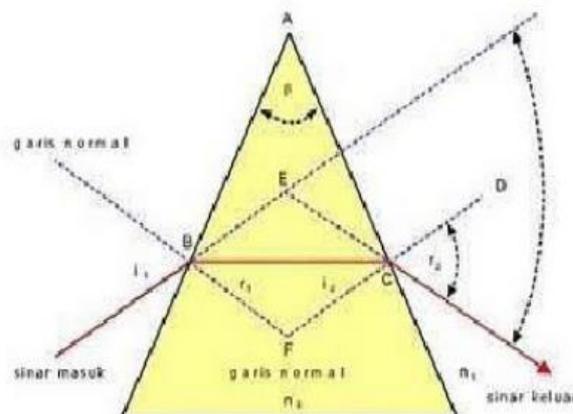
A. Tujuan

1. Mengetahui pembiasan cahaya pada prisma
2. Menentukan sudut datang dan sudut bias pada prisma
3. Menentukan sudut pembias prisma dan sudut deviasi

B. Landasan Teori

Prisma adalah salah satu alat optik berupa benda transparan (bening) terbuat dari bahan gelas atau kaca yang dibatasi oleh dua bidang permukaan yang membentuk sudut tertentu. Sudut di antara dua bidang tersebut disebut **sudut pembias (β)** sedangkan dua bidang pembatas disebut bidang pembias. Apabila seberkas sinar datang pada salah satu bidang prisma yang kemudian disebut sebagai bidang pembias I, akan dibiaskan mendekati garis normal. Sampai pada bidang pembias II, berkas sinar tersebut akan dibiaskan menjauhi garis normal.

Pada bidang pembias I, sinar dibiaskan mendekati garis normal, sebab sinar datang dari zat optik kurang rapat ke zat optik lebih rapat yaitu dari udara ke kaca. Sebaliknya pada bidang pembias II, sinar dibiaskan menjauhi garis normal, sebab sinar datang dari zat optik rapat ke zat optik kurang rapat yaitu dari kaca ke udara. Sehingga seberkas sinar yang melewati sebuah prisma akan mengalami pembelokan arah dari arah semula. Jika sinar datang mula-mula dan sinar bias akhir diperpanjang, maka keduanya akan berpotongan di suatu titik dan membentuk sudut yang disebut **sudut deviasi (D)**.





Besar sudut pembias dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\beta = r_1 + i_2$$

Keterangan :

β : sudut pembias prisma

r_1 : sudut bias dari sinar yang masuk prisma

i_2 : sudut datang ketika sinar hendak keluar prisma

Sedangkan besar sudut deviasi dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$D = i_1 + r_2 - \beta$$

Keterangan :

D : sudut deviasi

β : sudut pembias prisma

r_2 : sudut bias ketika sinar keluar prisma

i_1 : sudut datang sinar masuk

C. Alat dan Bahan

1. Kaca prisma
2. Kertas A4
3. Jarum pentul 4 buah
4. Penggaris
5. Busur
6. Pensil/pena
7. Gabus stereofoam

D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Letakkan prisma pada gabus stereofoam.
3. Lapsi bagian bawah prisma dengan kertas A4, prisma ini berdiri dengan bentuk prisma siku-siku.
4. Gambar pola prisma siku-siku itu di atas kertas. Setelah itu pindahkan prisma tersebut. Pola yang terbentuk adalah segitiga siku-siku.
5. Kemudian buatlah garis sembarang untuk sinar datang pada salah satu sisi segitiga siku-siku yang ada. Tarik garis lurus, lalu ukur berapa derajat sudut sinar datang dan catat. Beri tanda (i) pada sudut tersebut dan (Ni) pada garis lurus. Setelah selesai tancapkan dua batang pentul pada garis sembarang yang telah dibuat tadi.



6. Tempatkan kembali prisma pada pola yang telah digambar. Amati pantulan gambar pentul di sisi miring prisma siku-siku itu. Kemudian tancapkan pentul di garis lurus bayangan tersebut. Setelah itu tarik garis di tempat pentul tadi ditacapkan, beri tanda (r).
7. Buat garis lurus 90° dan ukur besar sudut bias itu. Kemudian catat.
8. Perpanjang garis sinar datang (i) dan sinar bias (r) hingga kedua garis berpotongan. Beri tanda (D) pada titik perpotongan, kemudain ukur besar sudutnya.
9. Buatlah kesimpulan dari percobaan ini.



Lembar Kerja 6

SIFAT GELOMBANG CAHAYA

I. Tujuan

Menentukan Panjang Gelombang Cahaya (Merah).

II. Pendahuluan

Kita telah melihat pola interferensi pada celah tunggal maupun celah ganda serta persyaratan terjadinya *interferensi destruktif* (minimal) dan kapan pula terjadi *interferensi konstruktif* (maksimum), baik pada celah tunggal dan celah ganda. Sekarang marilah kita amati cahaya yang melalui sederatan celah sempit (yang disebut kisi) dan menentukan panjang gelombang suatu warna dengan menggunakan kisi tersebut.

III. Alat dan Bahan

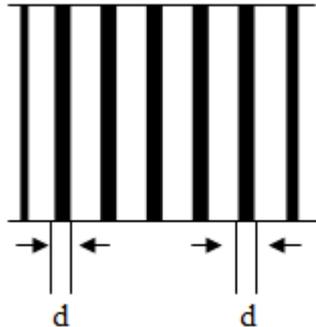
- Catu daya dan kotak cahaya atau lampu senter
- Catu daya dan bola lampu yang filamennya lurus (12 V, 5 W)
- Mistar 1 m
- Filter merah dan warna lain yang akan ditentukan panjang gelombangnya
- Statif
- Lidi dan pena

IV. Percobaan/Prosedur

A. Menentukan Tetapan Kisi

1. Kisi adalah sederatan celah sempit

Kisi terdiri dari bahan transparan yang digores sejajar berjumlah banyak sekali kemudian bekas goresan itu di cat sehingga tidak meneruskan cahaya. Jadi ada bagian yang meneruskan cahaya dan ada bagian yang tidak meneruskan.



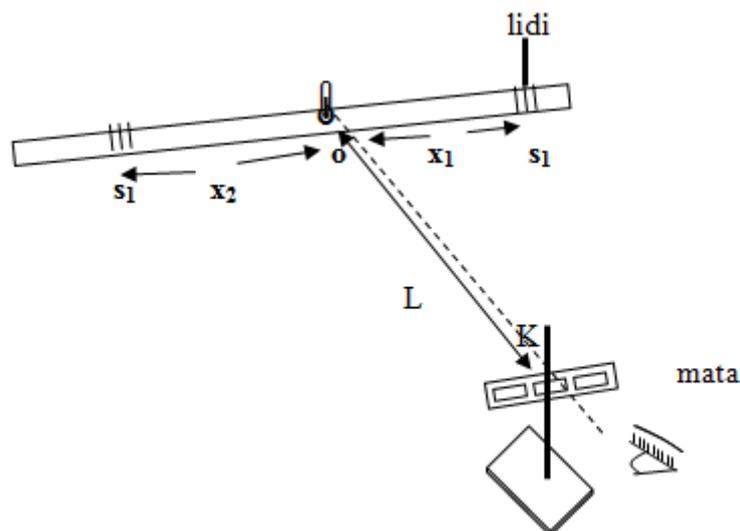
Bagian yang meneruskan cahaya merupakan deretan celah sempit. Lebar celah + 1 penghalang atau jarak antara dua celah berurutan disebut tetapan kisi (d). Misalnya dalam 1 mm terdapat 100 goresan, berarti :

$$d = \frac{1 \text{ mm}}{100} = 0,01 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

B. Menentukan Panjang Gelombang

Salah satu warna cahaya (misal merah)

1. Susunlah alat seperti pada gambar di bawah.



- S_1 = spektrum ordo I
- $X_1 = OS_1$ = simpangan kanan
- $X_2 = OS_2'$ = simpangan kiri
- O = lampu yang diamati
- OK = L = jarak dari lampu ke kisi
- K = kisi



2. Lihatlah nyala lampu (O) melalui salah satu jendela kisi yang tetapan kisinya (d) telah diketahui.
3. Dengan bantuan seorang teman gerakkan lidi sepanjang penggaris sehingga lidi tampak tepat mengenai warna yang akan ditentukan panjang gelombangnya (misalnya warna merah)
4. Bacalah skala mistar dimana lidi itu berada, (misalnya S_1). Sehingga OS dapat dibaca berapa cm.
5. Demikian pula lidi digerakkan dibagian kiri O hingga mengenai warna yang sama misal di S, jadi OS' dapat dibaca berapa cm.
6. berarti simpangan $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$

Ulangi kegiatan diatas pada spektrum ordo 2. hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel, akan diperoleh :

| L (meter) | Ordo ke n | Simpangan X_1 (kiri) | Simpangan X_2 (kanan) | X (meter) | $\lambda = \frac{d \cdot X}{n \cdot L}$ |
|--------------|--------------|---------------------------|----------------------------|--------------|---|
| | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |

λ rata-rata = m

7. Dengan cara sama dapat ditentukan panjang gelombang sinar biru.

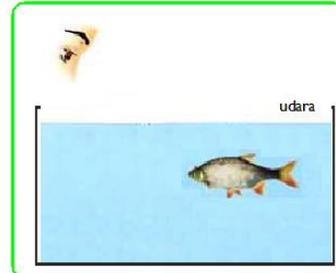
V. Kesimpulan



E. Latihan/Kasus/Tugas

Cermati kasus-kasus berikut, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya.

1. Seseorang sedang memandangi sebuah akuarium di rumahnya. Ia melihat dari atas akuarium, seekor ikan sedang berenang, dan posisinya tampak dekat dengan permukaan air akuarium tersebut.



- a. Apakah ikan yang di dalam akuarium berada di posisi itu sebenarnya?
- b. Apakah alasan Anda?
- c. Jika tidak di posisi itu, di manakah posisi ikan menurut Anda? Cobalah Anda prediksi posisi ikan itu sebenarnya. Gambarkan alasan Anda tersebut.

F. Rangkuman

Beberapa hal pokok dari materi Cahaya dan Alat Optik ini adalah sebagai berikut.

1. Cahaya memiliki sifat merambat dalam bentuk garis lurus, dapat dipantulkan, dan dapat dibiaskan.
2. Pemantulan cahaya adalah kembalinya cahaya ke arah datangnya cahaya setelah cahaya menumbuk suatu penghalang. Dalam pemantulan ini, berlaku hukum pemantulan cahaya yang menyatakan bahwa sudut datang cahaya sama dengan sudut pantulnya.
3. Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokan cahaya karena memasuki medium yang berbeda. Pada peristiwa pembiasan cahaya, berlaku Hukum pembiasan Snellius, yang berbunyi:
 - 1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
 - 2) Jika sinar datang dari medium lebih rapat menuju medium yang kurang rapat, maka sinar akan dibiaskan menjauhi garis normal.



- 3) Jika sinar datang dari medium kurang rapat menuju medium yang lebih rapat, maka sinar akan dibiaskan mendekati garis normal.
4. Dalam menentukan sifat bayangan pada lensa cembung, terdapat sinar-sinar istimewa yang dapat kita gunakan. Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung:
 - 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F_1) di belakang lensa.
 - 2) Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
 - 3) Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) diteruskan, tidak dibiaskan.
5. Dalam menentukan sifat bayangan pada lensa cekung, terdapat sinar-sinar istimewa yang dapat kita gunakan. Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung:
 - 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus
 - 2) Sinar yang datang seolah-olah menuju titik fokus lensa pertama (F_1) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
 - 3) Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) tidak dibiaskan.
6. Beberapa organ mata yang berperan dalam pembentukan bayangan pada mata yaitu kornea, pupil, lensa mata, otot siliari, dan retina. Untuk membantu penderita rabun jauh dan rabun dekat pada mata digunakan kacamata. Kacamata ini ada yang terdiri dari lensa cekung, lensa cembung, atau kombinasinya. Lensa ini akan membantu lensa mata sehingga bayangan yang tadinya jatuh di depan retina atau di belakang retina menjadi jatuh tepat di retina.



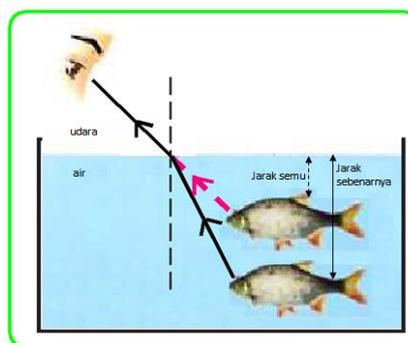
G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan di atas, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 80%, silakan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali kegiatan Pembelajaran ini.

KUNCI JAWABAN LATIHAN/KASUS/TUGAS

1. a. Tidak

- b. Karena ikan yang terlihat dari atas permukaan air adalah bayangan ikan yang sebenarnya. Cahaya yang dipantulkan ikan ke mata telah mengalami pembiasan. Sehingga ikan yang terlihat bukan berada pada posisi ikan yang sebenarnya.



- c. Sebenarnya ikan berada pada jarak yang lebih dalam dari permukaan air. Lihat gambar berikut.

Cahaya yang dipantulkan ikan dibelokkan menjauhi garis normal karena merambat dari air menuju udara (dari medium rapat ke medium kurang rapat). Sehingga menurut orang yang melihatnya dari atas akuarium, posisi ikan terlihat lebih dangkal.

- d. Untuk menentukan posisi ikan yang bukan sebenarnya (ikan semu), menggunakan persamaan:

$$\frac{h'}{h} = \frac{n_2}{n_1}$$

Dimana, h' = jarak semu, h = jarak sebenarnya, n_2 = indeks bias medium 2 (udara), n_1 = indeks bias medium 1 (air). Jika $n_1 = 1,33$ dan $n_2 = 1,00$, dan jarak $h = 20$ cm, maka:

$$h' = \frac{1,00}{1,33} \times 20 \text{ cm}$$

$$h' = 15,04 \text{ cm}$$

Jadi, kedalaman bayangan ikan yaitu 15,04 cm.



EVALUASI

1. Peserta didik harus memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang positif, selain berpengaruh terhadap prestasi belajar juga memiliki makna yang lebih dalam yaitu berpengaruh terhadap pembentukan...
 - A. karakter yang baik
 - B. minat belajar
 - C. motivasi belajar
 - D. suasana hati
2. Sikap dan kebiasaan belajar yang negatif, seperti sikap malas dapat disebabkan tidak dapat menolak ajakan teman, perasaan takut, kecewa atau tidak suka kepada guru, emosi yang tidak stabil seperti mudah tersinggung, mudah marah dan putus asa. Dengan demikian salah satu faktor penyebab sikap kebiasaan negatif adalah...
 - A. kurangnya pengendalian diri dan emosi
 - B. kurangnya daya juang dan perhatian
 - C. mudah menyerah dan putus asa
 - D. kurang konsentrasi dan perhatian
3. Fungsi utama mengajukan pertanyaan kepada siswa dalam proses pembelajaran yaitu untuk
 - A. memenuhi rasa penasaran siswa
 - B. mengetahui keinginan siswa
 - C. mengajak siswa untuk berpikir
 - D. menempatkan siswa sebagai objek belajar



4. Penggunaan teknik *probing* yang utama adalah untuk
 - A. meningkatkan respon pertama siswa ke arah jawaban yang lebih benar dan lebih luas
 - B. meningkatkan respon dari beberapa siswa agar lebih banyak terlibat dalam pembelajaran
 - C. meminta siswa untuk memikirkan jawaban pertanyaan
 - D. meminta siswa untuk mencari alternatif-alternatif jawaban

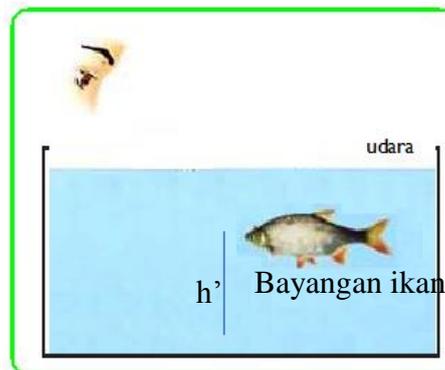
5. Manakah dari pernyataan berikut yang perlu dihindari ketika guru mengajukan pertanyaan?
 - A. Mengarahkan pertanyaan ke semua siswa dan menunjuk seorang siswa
 - B. Mengajukan pertanyaan faktual dan pertanyaan tertutup
 - C. Mengulang-ulang pertanyaan dan membiarkan siswa menjawab serentak
 - D. Memfokuskan pertanyaan atau mengubah pertanyaan bila siswa tidak merespon

6. Fungsi utama mengajukan pertanyaan kepada siswa dalam proses pembelajaran yaitu untuk
 - A. memenuhi rasa penasar siswa
 - B. mengetahui keinginan siswa
 - C. mengajak siswa untuk berpikir
 - D. menempatkan siswa sebagai objek belajar

7. Penelitian Tindakan Kelas dapat meningkatkan kualitas pendidik dalam pembelajaran. Oleh karena itu melalui PTK akan meningkatkan hasil belajar peserta didik, karena
 - A. penelitian tindakan kelas dilakukan serempak bersama-sama di seluruh sekolah.
 - B. penelitian tindakan kelas dilakukan bersama dengan mitra guru lain.
 - C. semangat kompetitif di antara para guru untuk menghasilkan kinerja yang baik.
 - D. proses pendidikan berkaitan erat dengan keluaran pendidikan.



8. Desain Penelitian Tindakan Kelas terdiri atas rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam siklus berulang. Yang dimaksud satu siklus adalah kegiatan yang meliputi
- penentuan masalah, perumusan tindakan, refleksi, dan evaluasi
 - identifikasi masalah, perumusan masalah, dan alternatif pemecahan
 - refleksi awal, tindakan, pengamatan, dan refleksi
 - perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi
9. Seseorang sedang memandangi sebuah akuarium seperti pada gambar. Ia melihat seekor ikan sedang berenang, dan posisi ikan tampak dekat dengan permukaan air akuarium tersebut.



Jika h' adalah posisi bayangan ikan, i = sudut datang cahaya yang dipantulkan ikan, r adalah sudut bias cahaya dari air ke udara, n_1 indeks bias air, dan n_2 indeks bias udara, maka kedalaman ikan sebenarnya ada pada

- $h = \frac{\sin r}{\sin i} h'$
- $h = \frac{n_2}{n_1} h'$
- $h = \frac{n_1}{n_2} \frac{\sin r}{\sin i} h'$
- $h = \frac{n_1}{n_2} \frac{\cos i}{\cos r} h'$



PENUTUP

Demikian Modul H untuk guru-guru Fisika SMA ini telah disusun. Dengan ditulisnya modul H dengan materi profesional topik Gelombang Optik dan Alat Optik mudah-mudahan dapat membantu Anda, khususnya guru-guru Fisika SMA dalam meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep Fisika.

Untuk kesempurnaan pemahaman lebih lanjut, tentu Anda lebih mengetahuinya dalam hal cara mencari sumber aslinya. Sebagai saran penulis, setelah mempelajari dan berlatih dari soal-soal yang telah disajikan, untuk penguasaan lebih dalam mohon dikembangkan dalam bentuk latihan atau praktik di sekolah.

Terakhir, mudah-mudahan dengan adanya modul ini Anda merasa terbantu dalam upaya peningkatan pengembangan profesionalisme dan juga pengembangan pembelajaran yang berkualitas. Dan tentu, tak ada gading yang tak retak, saran-saran yang konstruktif, membangun untuk perbaikan lebih lanjut, penulis mengharapkannya, sekian dan terima kasih, semoga sukses, dan mendapat ridho-Nya.



DAFTAR PUSTAKA

Cambell, R. (2003). *Biologi* Edisi Kelima-Jilid 2. Jakarta: Erlangga

<http://seputarpendidikan003.blogspot.com/2015/01/pembiasaan-cahaya-pada-prisma>, 9 September 2015





**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016