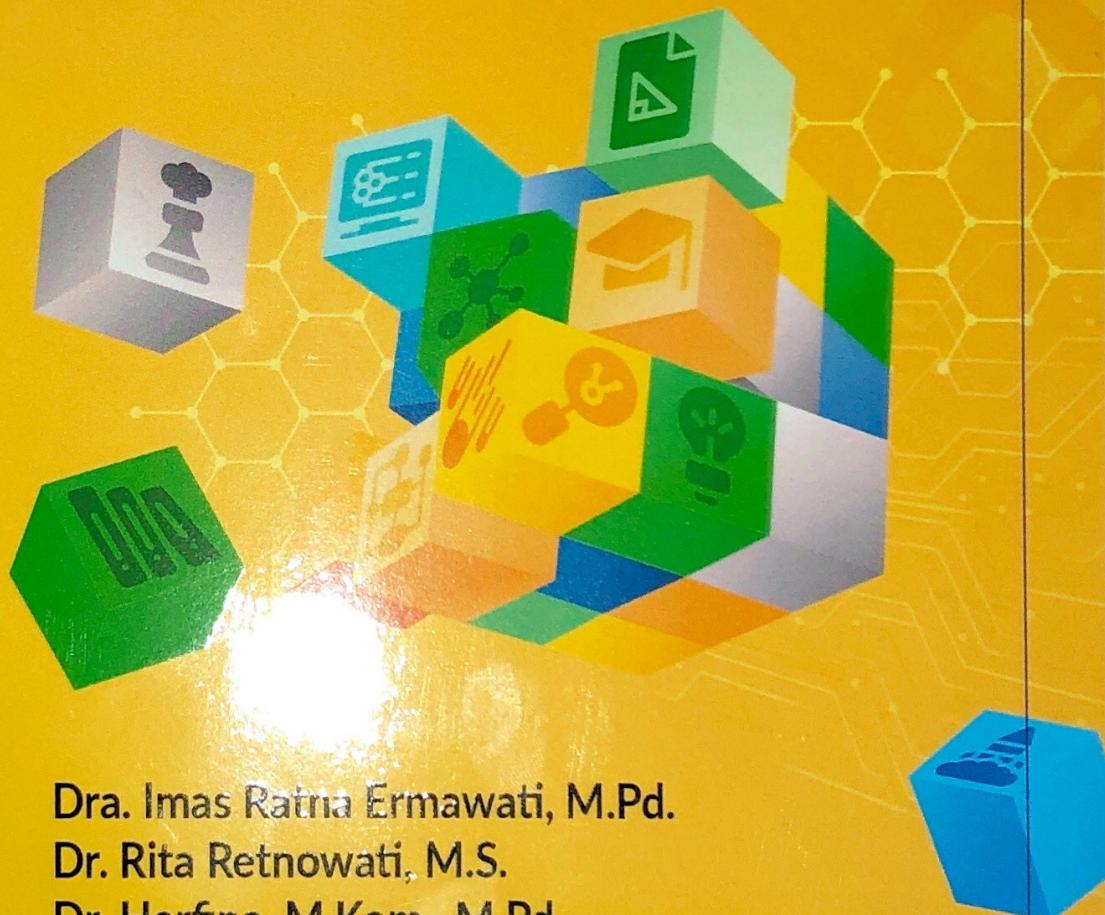




Pengembangan Model
**Manajemen
Pelatihan**

Experience Learning Cycle



Dra. Imas Ratria Ermawati, M.Pd.

Dr. Rita Retnowati, M.S.

Dr. Herfina, M.Kom., M.Pd.

Pengembangan Model
Manajemen
Pelatihan

Experience Learning Cycle

Dra. Imas Ratna Ermawati, M.Pd.

Dr. Rita Retnowati, M.S.

Dr. Herfina, M.Kom., M.Pd.



RAJAWALI PERS
Divisi Buku Perguruan Tinggi
PT RajaGrafindo Persada
D E P O K

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT)

Imas Ratna Ermawaty, dkk.

Pengembangan Model Manajemen Pelatihan *Experience Learning Cycle*/
Imas Ratna Ermawaty, Rita Retnowati, dan Herfina

—Ed. 1, Cet. 1.—Depok: Rajawali Pers, 2021.

x, 70 hlm. 23 cm.

Bibliografi: 59

ISBN 978-623-231-923-3

Hak cipta 2021, pada penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun,
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

2021.3047 RAJ

Dra. Imas Ratna Ermawati, M.Pd.

Dr. Rita Retnowati, M.S.

Dr. Herfina, M.Kom., M.Pd.

PENGEMBANGAN MODEL MANAJEMEN PELATIHAN EXPERIENCE LEARNING CYCLE

Cetakan ke-1, Juni 2021

Hak penerbitan pada PT Rajagrafindo Persada, Depok

Editor : Diah Safitri

Setter : Dahlia

Desain cover : Tim Kreatif RGP

Dicetak di Rajawali Printing

PT RAJAGRAFINDO PERSADA

Anggota IKAPI

Kantor Pusat:

Jl. Raya Leuwinnanggung, No.112, Kel. Leuwinnanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16956

Telepon : (021) 84311162

E-mail : rajapers@rajagrafindo.co.id <http://www.rajagrafindo.co.id>

Perwakilan:

Jakarta-16956 Jl. Raya Leuwinnanggung No. 112, Kel. Leuwinnanggung, Kec. Tapos, Depok, Telp. (021) 84311162. **Bandung**-40243, Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi, Telp. 022-5206202. **Yogyakarta**-Perum. Pondok Soragan Indah Blok A1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Telp. 0274-625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok A No. 09, Telp. 031-8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 RT 78 Kel. Demang Lebar Daun, Telp. 0711-445062. **Pekanbaru**-28294, Perum De' Diandra Land Blok C 1 No. 1, Jl. Kartama Marpoyan Damai, Telp. 0761-65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. 061-7871546. **Makassar**-90221, Jl. Sultan Alauddin Komp. Bumi Permata Hijau Bumi 14 Blok A14 No. 3, Telp. 0411-861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt 05, Telp. 051-3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol Gg 100/V No. 2, Denpasar Telp. (0361) 8607995. **Bandar Lampung**-35115, Perum. Bilabong Jaya Block B8 No. 3 Susunan Baru, Langkapura, Hp. 081299047094.



PRAKATA

Segala Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat, Taufik, dan Hidayah yang sudah diberikan sehingga kami bisa menyelesaikan buku yang berjudul "*Pengembangan Model Manajemen Experience Learning Cycle*" dengan tepat waktu. Tujuan dari penulisan buku ini tidak lain adalah untuk membantu para peserta pelatihan di dalam memahami seperti apa panduan menggunakan aplikasi dalam pelatihan.

Buku ini juga akan memberikan informasi secara lengkap mengenai materi apa saja yang akan dipelajari yang berasal dari berbagai sumber terpercaya yang berguna sebagai tambahan wawasan mengenai bab-bab yang dipelajari tersebut.

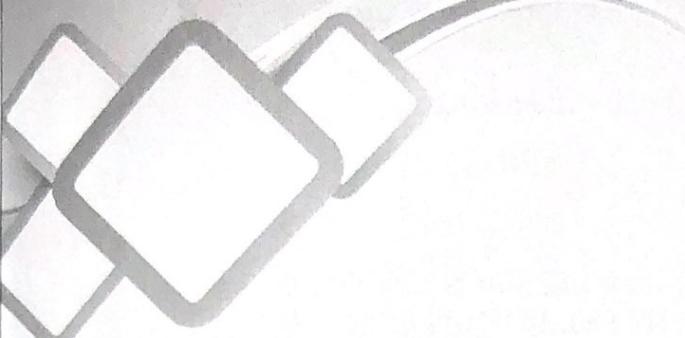
Kami sadar bahwa penulisan buku ini bukan merupakan buah hasil kerja keras kami sendiri. Ada banyak pihak yang sudah berjasa dalam membantu di dalam menyelesaikan buku ini, seperti pengambilan data, pemilihan contoh, dan lain-lain. Maka dari itu, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan wawasan dan bimbingan kepada kami sebelum maupun ketika menulis buku ini.

Kami juga sadar bahwa buku yang kami buat belum bisa dikatakan sempurna. Maka dari itu, kami meminta dukungan dan masukan dari para pembaca, agar ke depannya kami bisa lebih baik lagi di dalam menulis sebuah buku.

Jakarta, 21 Mei 2021

Tim Penulis

Penulis buku ini adalah seorang pengajar di salah satu perguruan tinggi di Indonesia. Penulis memiliki pengalaman mendalam dalam mengembangkan model pelatihan dan pengembangan diri. Penulis telah menulis beberapa buku sebelumnya, termasuk buku yang berfokus pada pengembangan diri dan kesejahteraan profesional. Penulis juga merupakan ahli dalam bidang psikologi dan pendidikan. Penulis berharap bahwa buku ini dapat memberikan wawasan baru bagi pembaca tentang pentingnya pengembangan diri dan bagaimana mencapainya. Penulis juga berharap bahwa buku ini dapat membantu pembaca dalam meningkatkan kualitas hidup mereka dan mencapai tujuan mereka dengan berhasil. Penulis berharap bahwa buku ini akan menjadi sumber inspirasi bagi pembaca untuk terus belajar dan berkembang. Penulis juga berharap bahwa buku ini akan memberikan manfaat bagi seluruh kalangan pembaca, baik mahasiswa, dosen, profesional, maupun orang biasa. Penulis berharap bahwa buku ini akan menjadi buku yang bermanfaat bagi seluruh pembaca.



DAFTAR ISI

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat	2
C. Standar Kompetensi	2
D. Peta Konsep	3
E. Tujuan Pelatihan	3
F. Petunjuk Penggunaan	3
BAB 2 MANAJEMEN PELATIHAN	5
A. Capaian Pelatihan	5
B. Bahan Kajian	5
C. Materi	5
Manfaat Pelatihan	11
Sasaran Pelatihan	11
Dimensi-dimensi Program Pelatihan	12

Latihan Soal	13
Kesimpulan	13
Referensi	14
BAB 3 PENGEMBANGAN PELATIHAN LEARNING CYCLE BASE EXPERIENCE	
A. Capaian Pelatihan	15
B. Bahan Kajian	16
C. Materi	16
<i>Experiential Learning Cycle</i>	17
Latihan Soal	21
Kesimpulan	22
Referensi	22
BAB 4 PENGEMBANGAN VIRTUAL LABORATORY BERBASIS WEB DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	
A. Capaian Pembelajaran	25
B. Bahan Kajian	25
C. Materi	25
<i>Virtual Laboratory</i>	27
Kesimpulan	32
Referensi	32
Pre-Eksperimen	33
BAB 5 VIRTUAL LABORATORY BERBASIS PHET	33
A. Pembiasan Cahaya	33
1. Hukum Snellius tentang Pembiasan	33

2.	Persamaan Snellius dan Indeks Bias Mutlak	35
3.	Indeks Bias Relatif	35
4.	Kaca Plan Paralel	36
B.	ICT/ <i>Internet Based</i> (<i>Simulasi/Software PhET</i> Pembiasan Cahaya)	37
DAFTAR PUSTAKA		59
BIODATA PENULIS		67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara pragmatis program pelatihan memiliki dampak positif baik bagi individu maupun organisasi. Smith (1997) menguraikan profil kapabilitas individual berkaitan dengan skills yang diperoleh dari pelatihan. Seiring dengan penguasaan keahlian atau keterampilan yang diterima individu akan meningkat. Pada akhirnya hasil pelatihan akan membuka peluang bagi pengembangan karier individu dalam organisasi. Dalam konteks seperti ini peningkatan karir atau promosi ditentukan oleh pemilikan kualifikasi *skills*.

Adapun alasannya, penyusunan program pelatihan hendaknya dilakukan untuk mengatasi masalah tertentu yang akan memberi kontribusi dalam mencapai tujuannya. Program pelatihan hendaknya merupakan suatu kegiatan yang testruktur yang harus dapat memberi nilai tambah (*adding value*) bagi guru.

Program pelatihan harus mampu menghasilkan produk tertentu. Produk tersebut merujuk pada kebutuhan untuk mengubah keadaan setelah program diadakan. Oleh karena itu peran evaluasi program pelatihan sangatlah vital untuk memastikan bahwa semua sumber daya yang akan digunakan mampu memberikan kontribusi positif bagi sekolah.

Evaluasi pelatihan merupakan nilai pelatihan melalui proses pengumpulan informasi secara sistematis tentang program pelatihan itu sendiri, partisipan, pelatihan, rancangan, metode, sumber daya dan material yang digunakan, serta *outcomes* pelatihan. Evaluasi dapat dilakukan serentak melibatkan semua komponen atau dapat pula secara parsial.

Fokus evaluasi terletak pada dua isu. Pertama, efektifitas program. Fokus ini berkaitan dengan apakah benar program pelatihan telah mencapai hal yang sesungguhnya ingin dicapai. Isu kedua

yaitu nilai (value) atas program yang berkaitan dengan apakah upaya (efforts) dan biaya (cost) yang telah dikeluarkan memiliki makna signifikan (worthwhile). Dalam hal ini dapat dibuat hubungan positif antara strategi dan evaluasi. Strategi dalam konteks ini adalah tentang identifikasi tujuan program dan memastikan bahwa rancangan dan penyelenggaraan pelatihan berada pada rel yang benar (*on the right track*). Sedangkan evaluasi merupakan pengujian untuk melihat apakah strategi tersebut *correct* atau tidak.

B. Deskripsi Singkat

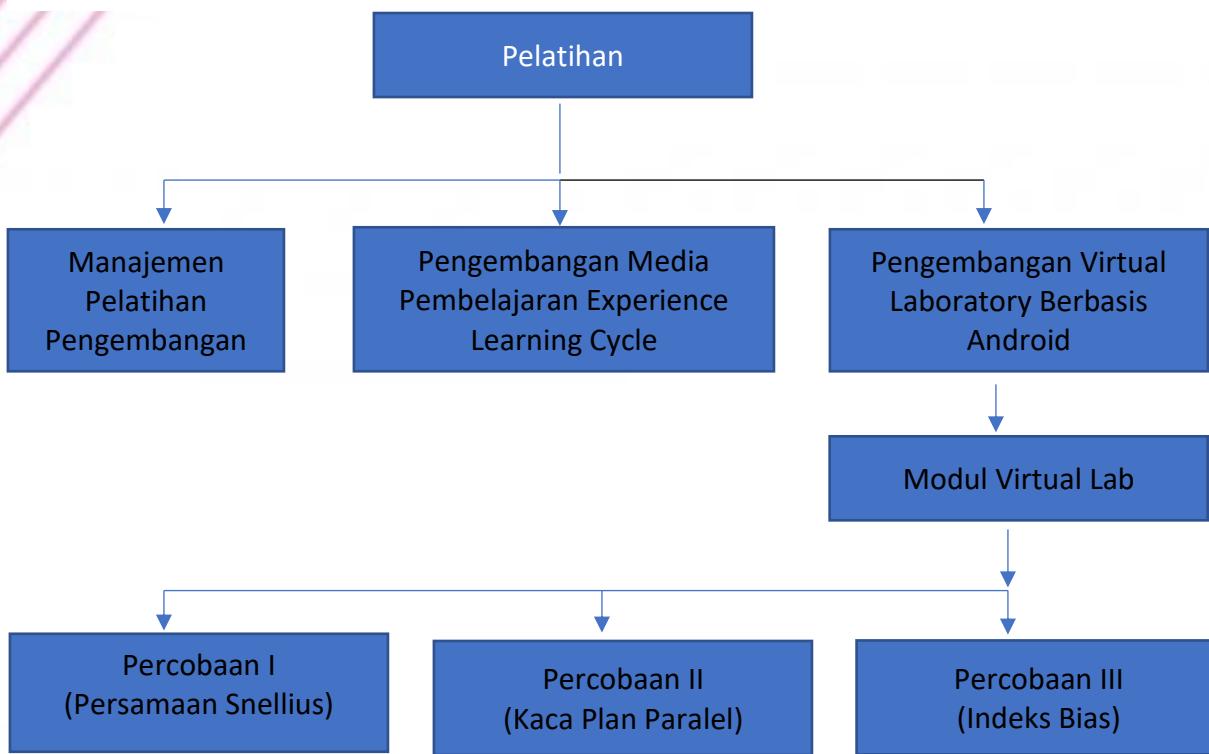
Modul Ini akan memberikan pengetahuan tentang

1. Penjelasan tentang manajemen pelatihan dan pengembangan
2. Pengembangan media pembelajaran / pelatihan *experience learning cycle*
3. Pengembangan M-Learning berbasis Android

C. Standart Kompetensi

1. Potensi seseorang yang ditampilkan setelah dilatih melalui pelatihan.
2. Tampilan dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat dilihat dan diukur.
3. Menjelaskan secara benar manajemen pelatihan dalam pelaksanaan yang efektif

D. Peta Konsep



E. Tujuan Pelatihan

1. Merumuskan secara tepat dan benar kinerja yang terjadi, dan menetapkan dengan jelas kemampuan yang harus ditingkatkan.
2. Dirumuskan dalam bentuk kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta latih sesuai pelatihan.
3. Rumusan tujuan harus jelas, terukur, dan dapat dicapai.

F. Petunjuk Penggunaan

Untuk memperoleh hasil pelatihan secara maksimal, dalam menggunakan modul Manajemen Pelatihan, maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain:

- 1) Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang kurang jelas, peserta dapat bertanya pada instruktur yang mengampu kegiatan belajar.

- 2) Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi-materi yang dibahas dalam setiap kegiatan pelatihan.
- 3) Untuk kegiatan pelatihan yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikanlah hal-hal berikut ini:
 - a. Perhatikan petunjuk-petunjuk yang berlaku.
 - b. Pahami setiap langkah kerja dengan baik.
- 4) Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan pelatihan / belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada instruktur atau instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

BAB II

MANAJEMEN PELATIHAN

A. Capaian Pelatihan

Peserta didik dapat memahami konsep manajemen pelatihan dan pengembangan

B. Bahan Kajian

1. Mendefinisikan konsep manajemen pelatihan.
2. Mendefinisikan pemahaman manajemen pengembangan
3. Melakukan pendalaman aspek tujuan pelatihan dan pengembangan.

C. Materi

Manajemen adalah proses pengaturan. Suatu proses menangani, atau mengatur berbagai hal atau orang, untuk mencapai tujuan yang biasanya spesifik. Proses manajemen bisa dilakukan oleh seseorang, sekelompok orang, atau perusahaan, atau organisasi yang biasanya memiliki otorisasi, dalam memanfaatkan segala sumber daya yang dimiliki. Secara umum, manajemen bisa diartikan sebagai usaha untuk merencanakan, mengoordinasikan, mengorganisasikan, dan mengontrol berbagai sumber daya yang ada agar suatu organisasi dapat berjalan lebih efisien.

Fungsi manajemen yang bersifat umum dan meliputi keseluruhan proses manajerial. Banyak para ahli menambah banyak pengertian dari fungsi manajemen, namun diantara banyak tambahan tersebut, didalamnya sudah termasuk keempat fungsi yang diperkenalkan oleh George R Terry, yakni Perencanaan, Pengorganisasian, Penggerak dan Pengawasan. Keempat fungsi manajemen tersebut dalam manajemen modern tidak berjalan linear, namun spiral. Hal ini memungkinkan organisasi akan bergerak terus-menerus dan tidak berhenti pada satu tahap. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa siklus

manajemen yang dilakukan oleh suatu organisasi adalah merencanakan, mengorganisasi staf dan sumber daya yang ada, melaksanakan program kerja, dan mengendalikan (pengawasan) jalannya pekerjaan.

Dalam melaksanakan perencanaan ada kegiatan yang harus dilakukan, yaitu melakukan prakiraan (rencana) kegiatan organisasi dan penganggaran (budgeting). Prakiraan berfungsi untuk menentukan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan kedepan oleh organisasi sebagai upaya mencapai tujuan organisasi. Dalam melakukan prakiraan, haruslah selalu memperhatikan tujuan organisasi, sumber daya organisasi dan juga melakukan suatu analisis organisasi (bisa menggunakan SWOT) untuk mengetahui potensi internal dan eksternal.

Pelatihan *manajemen* merupakan pelatihan yang biasa dilakukan oleh perusahaan untuk meningkatkan kemampuan karyawan dana manajerial. Umumnya, terdapat dua metode yang sering digunakan, yakni metode praktis dan metode simulasi.

Konsep pendidikan yang lebih luas mencakup segi kehidupan manusia, maka definisi pendidikan berbunyi: "Pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran/latihan bagi peranannya di masa yang akan datang" (Undang-undang No. 2 Tahun 1999, tentang Sistem Pendidikan Nasional). Sementara pelatihan adalah pembelajaran yang dipersiapkan agar pelaksanaan pekerjaan sekarang meningkat (kinerjanya).

Ada pula yang berpendapat bahwa pendidikan dan latihan masing-masing merupakan bagian dari pengembangan peserta didik. Untuk lebih memahami pengertian tentang manajemen pelatihan, berikut ini dikemukakan pendapat beberapa orang penulis.

- 1) Lembaga Administrasi Negara (1994) Pendidikan dan pelatihan jabatan pegawai negeri yang selanjutnya disebut pelatihan adalah penyelenggaraan proses belajar-mengajar dalam rangka

meningkatkan kemampuan Pegawai Negeri Sipil dalam melaksanakan jabatannya.

- 2) Kamus Istilah Manajemen (2010), Pelatihan adalah bimbingan yang diberikan oleh instruktur untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan melalui penyelesaian tugas dan latihan.
- 3) Robert, L. Graigh (2006), Pendidikan dan pelatihan adalah pengalihan pengetahuan dan keterampilan dari seseorang kepada orang lain.
- 4) Edwin, B. Flippo (2000), latihan adalah kegiatan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seorang pegawai / guru dalam melaksanakan suatu pekerjaan tertentu.
- 5) Sugiyono (1998: 1) Pelatihan adalah semua kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan kinerja pegawai pada pekerjaan yang sedang atau yang akan dihadapi
- 6) Menurut Moekijat (2005), ada 3 syarat yang harus dipenuhi agar suatu kegiatan dapat disebut latihan yaitu:
 - a. Latihan harus membantu guru / pegawai menambah kemampuannya.
 - b. Latihan harus menimbulkan perubahan dalam kebiasaan-kebiasaan dari pegawai, termasuk sikapnya terhadap pekerjaan, dalam menerapkan informasi dan pengetahuan terhadap pekerjaan sehari-hari.
 - c. Latihan harus berhubungan dengan pekerjaan tertentu.
- 7) Menurut Syarifudin (2005: 1) Manajemen adalah kemampuan mengarahkan dan menggerakkan untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan dari kelompok manusia dengan menggunakan potensi-potensi sumber daya manusia dan sumberdaya lainnya

Memperhatikan ketentuan-ketentuan tadi maka Manajemen Pelatihan dapat diartikan sebagai pengelolaan pelatihan yang

mencakup perencanaan pelatihan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasinya. Ada dua manfaat pelatihan yaitu:

- 1) Dari segi individu
 - a. Menambah wawasan, pengetahuan tentang perkembangan organisasi baik secara internal maupun eksternal.
 - b. Menambah wawasan tentang perkembangan lingkungan yang sangat mempengaruhi kehidupan organisasi.
 - c. Menambah pengetahuan dibidang tugasnya.
 - d. Menambah keterampilan dalam meningkatkan pelaksanaan tugasnya.
 - e. Meningkatkan kemampuan berkomunikasi antara sesama.
 - f. Meningkatkan kemampuan menangani emosi.
 - g. Meningkatkan pengalaman memimpin.
- 2) Bagi organisasi
 - a. Menyiapkan petugas untuk menduduki jabatan yang lebih tinggi dari jabatan yang sekarang.
 - b. Penyesuaian terhadap perubahan yang terjadi di lingkungannya.
 - c. Merupakan landasan untuk pengembangan selanjutnya.
 - d. Meningkatkan kemampuan berproduksi/produktivitas.
 - e. Meningkatkan kemampuan organisasi untuk meningkatkan kinerja

Banyak aspek yang bisa membangun peningkatan mutu pendidikan. Salah satu aspek yang penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan adalah guru. Guru berada pada barisan terdepan dalam pelaksanaan pendidikan, yang langsung berhadapan dengan peserta didik untuk mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologi sekaligus mendidik dengan nilai-nilai positif melalui bimbingan dan keteladanan. Peserta didik yang berkualitas dalam Sikap (*Attittude*), pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) dihasilkan oleh guru. Oleh karena itu, sosok guru yang mempunyai

kualifikasi, kompetensi, dan dedikasi yang tinggi sangat diperlukan dalam menjalankan tugas profesionalnya.

Pendidikan dan pelatihan merupakan salah satu upaya dalam pengembangan kompetensi. Tujuan pendidikan dan pelatihan pada dasarnya, untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan bagi kepentingan individual dalam rangka mengembangkan pribadinya guna membantu penyelesaian pekerjaan. Salah satu yang bisa mewujudkan tujuan diklat adalah kurikulum diklat yang sesuai dengan jenis pelatihan dan kebutuhan peserta pelatihan agar tepat sasaran.

Pendidikan dan pelatihan merupakan upaya sadar untuk pengembangan sumber daya manusia, terutama untuk pengembangan aspek kemampuan intelektual dan kepribadian manusia. Penggunaan istilah pendidikan dan pelatihan dalam suatu instuisi sering dijadikan satu menjadi diklat (pendidikan dan pelatihan). Akan tetapi, keduanya mengandung perbedaan dalam beberapa hal.

Pendidikan atau pelatihan merupakan salah satu aspek penting pembangunan. *Training*, *education* dan *development* didefinisikan sebagai berikut: *Training is those activities which design to improve human performance on the job the employes is presently doing or is being hired to do. Education is those human resource development activities which are designed to improve the overall competence of the employee in a specified direction and beyond the job new held. Development is concerned with preparing the employees so they can move with the organization as it develops, changes, and grows* (Laird, 2003: 14).

Pendidikan dan pelatihan seringkali dianggap sebagai aktivitas yang dianggap remeh, padahal dalam pelatihan dilakukan kegiatan-kegiatan penting dan kegiatan- kegiatan yang sifatnya rumit.

Pendidikan biasanya mempersiapkan calon tenaga yang diperlukan oleh suatu instansi atau organisasi, sedangkan pelatihan merupakan peningkatan kemampuan atau keterampilan pegawai yang sudah menduduki suatu pekerjaan atau tugas tertentu. Penekanan pelatihan berorientasi pada tugas yang harus dilaksanakan (*job orientation*), menekankan kepada kemampuan psikomotor, meskipun didasari pengetahuan dan sikap sedangkan pendidikan lebih pada pengembangan kemampuan umum dan ketiga area (kognitif, afektif, dan psikomotor) memperoleh pengetahuan yang seimbang (Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2000, tentang Pendidikan dan Pelatihan Pegawai Negeri Sipil).

Sudah seharusnya kurikulum pelatihan yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan pemenuhan kompetensi dari peserta didik. Kompetensi merupakan karakteristik dasar yang dimiliki setiap individu dimana karakteristik dasar tersebut berhubungan dengan kireja dengan kriteria baik atau unggul serta efektif dalam suatu pekerjaan dan situasi tertentu.

Tujuan dari manajemen pelatihan dan pengembangan tersebut berkaitan erat dengan jenis organisasi, perusahaan, lembaga dan instansi. Susilo Martoyo (2010:54) menyatakan bahwa tujuan manajemen pelatihan adalah memperbaiki tingkat efektivitas kegiatan pegawai, karyawan dalam mencapai hasil-hasil yang telah ditetapkan. Menurut Nitisemito (1992:117), bahwa tujuan pendidikan dan pelatihan adalah:

- 1) Pekerjaan diharapkan dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan lebih baik.
- 2) Tanggung jawab diharapkan lebih besar.
- 3) Kekeliruan dalam pekerjaan diharapkan berkurang.
- 4) Kelangsungan perusahaan diharapkan lebih terjamin.

Tujuan pelatihan menurut Oemar (2017:14), yaitu:

- 1) Mendidik, melatih serta membina tenaga kerja yang memiliki keterampilan produktif dalam rangka pelaksanaan program organisasi di lapangan.
- 2) Mendidik, melatih serta membina unsur-unsur ketenaga kerjaan yang memiliki kemampuan dan hasrat belajar terus untuk meningkatkan diri SDM sebagai tenaga yang tangguh, mandiri, professional, beretos kerja yang tinggi dan produktif.
- 3) Mendidik, melatih serta membina tenaga kerja sesuai dengan bakat, minat, nilai dan pengalamannya masing-masing.
- 4) Mendidik dan melatih tenaga kerja yang memiliki derajat relevansi yang tinggi dengan kebutuhan pembangunan.

Manfaat pelatihan

Beberapa manfaat pelatihan yang diselenggarakan oleh perusahaan yang dikemukakan oleh Noe, Hollenbeck, Gerhart, Wright, yaitu:

- a. Meningkatkan pengetahuan para karyawan atas budaya dan para pesaing luar.
- b. Membantu para karyawan yang mempunyai keahlian untuk bekerja dengan teknologi baru.
- c. Membantu para karyawan untuk memahami bagaimana bekerja secara efektif dalam tim untuk menghasilkan jasa dan produk yang berkualitas.
- d. Memastikan bahwa budaya perusahaan menekankan pada inovasi, kreativitas dan pembelajaran.
- e. Menjamin keselamatan dengan memberikan cara-cara baru bagi para karyawan untuk memberikan kontribusi bagi perusahaan pada saat pekerjaan dan kepentingan mereka berubah atau pada saat keahlian mereka menjadi absolut.

- f. Mempersiapkan para karyawan untuk dapat menerima dan bekerja secara lebih efektif satu sama lainnya, terutama dengan kaum minoritas dan para wanita.

Sasaran Pelatihan

Sebelum mengenal pelatihan kita harus terlebih dahulu mengetahui beberapa sasaran pelatihan. Menurut Sutrisno (2009:69), mengemukakan enam sasaran pelatihan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan produktivitas kerja
- b. Meningkatkan mutu kerja
- c. Meningkatkan ketepatan dalam perencanaan sumber daya manusia
- d. Meningkatkan moral kerja
- e. Menjaga kesehatan dan keselamata
- f. Menunjang pertumbuhan pribadi

Dimensi-Dimensi Program Pelatihan

Menurut Sofyandi dalam Noviantoro (2009:39), dimensi program pelatihan yang efektif yang diberikan perusahaan kepada pegawainya dapat diukur melalui:

- a. Materi Pelatihan (Isi Pelatihan) yaitu, apakah isi program pelatihan relevan dan sejalan dengan kebutuhan pelatihan itu up to date
- b. Metode Pelatihan, apakah metode pelatihan yang diberikan telah sesuai untuk subjek itu dan apakah metode pelatihan tersebut sesuai dengan gaya belajar peserta pelatihan.
- c. Sikap dan Keterampilan Instruktur/Pelatih, apakah instruktur mempunyai sikap dan keterampilan penyampian yang mendorong orang untuk belajar.
- d. Lama Waktu Pelatihan, yaitu berapa lama waktu pemberian materi pokok yang harus dipelajarin dan seberapa cepat tempo penyampaian materi tersebut.

- e. Fasilitas Pelatihan, apakah tempat penyelenggaraan pelatihan dapat dikendalikan oleh instruktur, apakah relevan dengan jenis pelatihan dan apakah makananya memuaskan.

Pelatihan mempersiapkan peserta latihan untuk mengambil jalur tindakan tertentu yang dilukiskan oleh teknologi dan organisasi tempat bekerja, dan membantu peserta memperbaiki prestasi dalam kegiatannya terutama mengenai pengertian dan keterampilan. Batasan manajemen pelatihan menurut Mujiman adalah pengelolaan program pelatihan yang menyangkut aspek pengidentifikasi kebutuhan pelatihan, perencanaan desain pelatihan, dan penetapan metodologi pelatihan, penyusunan bahan pelatihan, pelaksanaan pelatihan, evaluasi pelatihan, dan penetapan tindak lanjut pelatihan.

Latihan Soal

1. Menggunakan model dalam mendesain program pelatihan sangat bermanfaat dalam menghasilkan program yang berkualitas dan realistik. Apa saja manfaatnya. Jelaskan!
2. Berikan gambaran siklus fungsi-fungsi manajemen dalam kaitannya dengan kegiatan manajemen pelatihan!

Kesimpulan

1. Manajemen merupakan sebuah proses untuk mengatur sesuatu yang dilakukan oleh sekelompok maupun organisasi untuk mencapai tujuan organisasi tersebut, dengan memanfaatkan sumber daya yang dimiliki.
2. Kegiatan - kegiatan dalam manajemen pelatihan meliputi : menetapkan sasaran, perencanaan, pelaksanaan, pengecekan/ pengawasan dan pengembangan diklat. Perencanaan adalah menentukan kebutuhan latihan berikut rekomendasinya. Menyusun pola dan program latihan sesuai rekomendasi berikut metode dan sarana latihan. Pelaksanaan adalah menyelenggarakan dan melaksanakan latihan. Pengecekan/ pengawasan adalah menilai hasil-hasil dari pelaksanaan latihan yang telah dilakukan serta mengetahui apa-apa yang masih perlu disempurnakan. Penelitian dan pengembangan adalah meneliti dan mengembangkan cara-cara latihan sesuai dengan perkembangan ilmu dan pengalaman agar tercapai produktivitas kerja.

Referensi :

- Hamalik, O. (2000). *Manajemen Pelatihan Ketenagakerjaan Pendekatan Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Martoyo, Susilo. 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta. BPFE UGM.
- Raymond Noe, John Hollenbeck, Barry Gerhart, Patrick Wright, *Human Resource Management*, International Edition, (The McGraw-hill Companies : Inc. New York, 2003), hlm. 251

BAB III

Pengembangan Pelatihan

Learning Cycle Base Experience

A. Capaian Pelatihan

Setelah mengikuti pelatihan peserta diharapkan

1. Memiliki konsep / pengetahuan mengenai hakikat media dan media pembelajaran, hakikat media pembelajaran fisika, jenis-jenis media Pembelajaran fisika. dan penggunaan media pembelajaran fisika.
2. Memiliki konsep mengenai beda antara media pembelajaran, alat pembelajaran, alat peraga, sumber belajar, sarana/prasarana pembelajaran, dan posisi media pembelajaran diantara hal-hal tersebut dalam PBM.
3. Memiliki konsep tentang kriteria kualitas media pembelajaran yang baik.
4. Memiliki konsep tentang derajat kemediaan dan dihubungkan dengan kerucut pengalaman Edgar Dale.
5. Memiliki konsep tentang klasifikasi media pembelajaran fisika dilihat dari segi ranah pesan yang disampaikan, karakteristik saluran, perangkat kerasnya, jumlah pemakainya, dan keterampilan yang dilatihkan

B. Bahan Kajian

1. Mampu menguasai konsep/pengetahuan mengenai hakikat media dan media pembelajaran, hakikat media pembelajaran fisika, jenis jenis media Pembelajaran fisika. dan penggunaan media pembelajaran fisika.
2. Mampu menguasai konsep mengenai beda antara media pembelajaran, alat pembelajaran, alat peraga, sumber belajar, sarana/prasarana pembelajaran, dan posisi media pembelajaran diantara hal-hal tersebut dalam PBM.

3. Mampu menguasai konsep tentang kriteria kualitas media pembelajaran yang baik.
4. Mampu memiliki konsep tentang derajat kemediaan dan dihubungkan dengan kerucut pengalaman Edgar Dale.
5. Mampu memiliki konsep tentang klasifikasi media pembelajaran fisika dilihat dari segi ranah pesan yang disampaikan, karakteristik saluran, perangkat kerasnya, jumlah pemakainya, dan keterampilan yang dilatihkan
6. Mampu menguasai konsep, terampil membuat, dan menggunakan berbagai media pembelajaran fisika mutakhir (berbasis ITI)

C. Materi

Menurut Hasibuan (2016:69), pengembangan adalah suatu usaha meningkatkan kemampuan teknis, teoritas, konseptual dan moral karyawan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan/jabatan melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan sumber daya manusia menurut Singodimedjo dalam Sutrisno (2009:61) adalah proses persiapan individu-individu untuk memikul tanggung jawab yang berbeda atau lebih tinggi di dalam organisasi, biasanya berkaitan dengan peningkatan kemampuan intelektual untuk melaksanakan pekerjaan yang lebih baik. Pengembangan mengarah pada kesempatan-kesempatan belajar yang didesain guna membantu pengembangan para pekerja.

Menurut Widodo (2015:79), pelatihan dan pengembangan adalah semua upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja karyawan melalui peningkatan kemampuan dan pengetahuannya dengan mengikuti pelatihan atau pembelajaran.

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Belajar ditandai oleh adanya perubahan tingkah laku pada diri seseorang.

Perubahan itu bisa mencakup pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya.

Proses belajar dapat diselenggarakan secara formal di sekolah-sekolah dan bertujuan untuk mengarahkan perubahan pada diri siswa secara terencana. Interaksi yang terjadi selama proses belajar tersebut dipengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain murid, guru, petugas perpus, kepala sekolah, media pembelajaran, bahan atau materi , berbagai sumber belajar, dan lain-lain yang membangun sistem. Dengan demikian, suatu sistem, pembelajaran di sekolah ternyata melibatkan berbagai komponen. Salah satu komponen yang ikut menentukan keberhasilan pembelajaran adalah media pembelajaran. Dengan media pembelajaran proses belajar - mengajar diharapkan berlangsung secara efektif dan efisien.

Dengan menggunakan media pembelajaran, materi pembelajaran yang disampaikan dapat diserap dengan baik oleh siswa. Hal demikian disebabkan oleh pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan sehingga materi pembelajaran lebih dapat tergambar nyata pada diri siswa. Materi akan menjadi semakin konkret sehingga materi mudah ditangkap dan tertanam kuat pada diri peserta pelatihan

Experiential Learning Cycle

Experiential Learning Cycle adalah sebuah model holistik dari proses pembelajaran dimana manusia belajar, tumbuh dan berkembang. Penyebutan istilah *Experiential Learning* dilakukan untuk menekankan bahwa experience (pengalaman) berperan penting dalam proses pembelajaran dan membedakannya dari teori pembelajaran lainnya seperti teori pembelajaran kognitif ataupun behaviorisme. *Experiential Learning* memiliki makna yang berbeda-beda, namun mengacu kepada satu pemikiran. Menurut Association for Experiential Education (AEE), *Experiential Learning* merupakan falsafah dan metodologi dimana pendidik terlibat langsung dalam

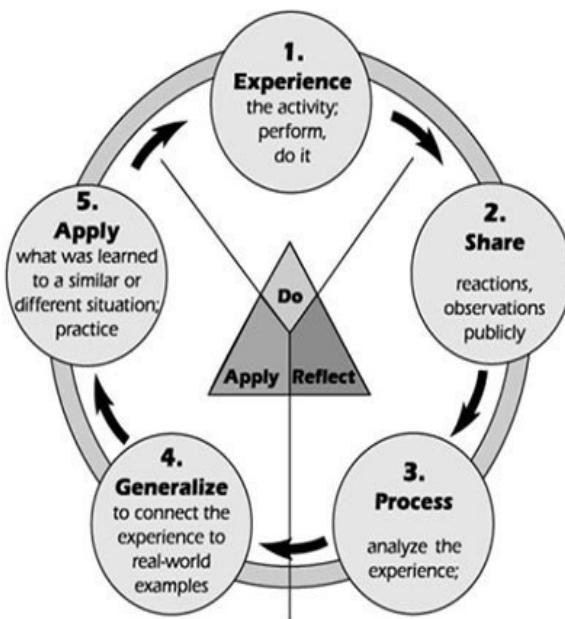
memotivasi peserta didik dan refleksi difokuskan untuk meningkatkan pengetahuan, mengembangkan keterampilan.

Experiential Learning mendorong siswa dalam aktivitasnya untuk berpikir lebih banyak, mengeksplor, bertanya, membuat keputusan, dan menerapkan apa yang telah mereka pelajari.

Experiential Learning adalah suatu proses belajar mengajar yang mengaktifkan pembelajaran untuk membangun pengetahuan dan keterampilan serta nilai-nilai juga sikap melalui pengalamannya secara langsung. Experiential learning ini lebih bermakna ketika pembelajar berperan serta dalam melakukan kegiatan. Pembelajar memandang kritis suatu kegiatan dan mendapatkan pemahaman serta menuangkannya dalam bentuk lisan atau tulisan sesuai dengan tujuan pembelajaran. (Isah Cahyani, 2001). *Experiential Learning* menggunakan pengalaman sebagai katalisator untuk menolong pembelajar mengembangkan kapasitas dan kemampuannya dalam proses pembelajaran

Experiential Learning memberikan pembelajar wawasan pengetahuan konsep-konsep dan pengalaman nyata yang akan membangun keterampilan melalui penugasan-penugasan nyata.

Pembelajaran dengan model *Experiential Learning* mulai diperkenalkan pada tahun 1984 oleh David Kolb dalam bukunya yang berjudul “*Experiential Learning, experience as the source of learning and development*”. *Experiential learning* mendefinisikan belajar sebagai “proses bagaimana pengetahuan diciptakan melalui perubahan bentuk pengalaman. Pengetahuan diakibatkan oleh kombinasi pemahaman dan mentransformasikan pengalaman”. Gagasan tersebut akhirnya berdampak sangat luas pada perancangan dan pengembangan model pembelajaran seumur hidup (*lifelong learning models*). Pada perkembangannya saat ini, menjamurlah lembaga-lembaga pelatihan dan pendidikan yang menggunakan *Experiential Learning* sebagai metode utama pembelajaran bahkan sampai pada kurikulum pokoknya.



Copyright@Fatkhann.web.id

Pada dasarnya pembelajaran model *Experiential learning* ini sangat sederhana dimulai dengan melakukan (*do*), refleksikan (*reflect*), dan kemudian penerapan (*apply*). Jika dielaborasi lagi maka akan terdiri dari lima langkah, yaitu mulai dari proses mengalami (*experience*), berbagi (*share*), analisis pengalaman tersebut (*process*), menarik kesimpulan (*generalize*), dan penerapan (*apply*)”.

Fathurrohman (2015: 134-135) Adapun penjabaran dari langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Concrete experience (felling)* : Belajar dari pengalaman-pengalaman yang spesifik. Peka terhadap situasi.
2. *Reflective observation (watching)* : Mengamati sebelum membuat suatu keputusan dengan mengamati lingkungan dari perspektif -perspektif yang berbeda.
3. *Abstract conceptualization (thinking)* : Analisis logis dari gagasan-gagasan dan bertindak sesuai pemahaman pada suatu situasi.

4. Active experimentation (doing) : Kemampuan untuk melaksanakan berbagai hal dengan orang-orang dan melakukan tindakan berdasarkan peristiwa. Termasuk pengambilan resiko. Implikasi itu yang diambilnya dari konsep-konsep itu dijadikan sebagai pegangannya dalam menghadapi pengalaman-pengalaman baru.

Kemungkinan belajar melalui pengalaman-pengalaman nyata kemudian direfleksikan dengan mengkaji ulang apa yang telah dilakukannya tersebut. Pengalaman yang telah direfleksikan kemudian diatur kembali sehingga membentuk pengertian-pengertian baru atau konsep-konsep abstrak yang akan menjadi petunjuk bagi terciptanya pengalaman atau perilaku-perilaku baru. Proses pengalaman dan refleksi dikategorikan sebagai proses penemuan (finding out), sedangkan proses konseptualisasi dan implementasi dikategorikan dalam proses penerapan (taking action).

Masing-masing tujuan dari rangkaian tersebut kemudian muncullah langkah-langkah dalam proses pembelajaran, yaitu *Concrete experience*, *Reflective observation*, *Abstract conceptualization*, dan *Active experimentation*.

Ditinjau dari media belajarnya, *Experiential learning* itu adalah proses belajar, proses perubahan yang menggunakan pengalaman sebagai media belajar atau pembelajaran yang berfokus pada proses pembelajaran untuk masing-masing individu. *Experiential learning* adalah suatu pendekatan yang dipusatkan pada siswa yang dimulai dengan landasan pemikiran bahwa orang-orang belajar terbaik itu dari pengalaman. Dan untuk pengalaman belajar yang akan benar-benar efektif, harus menggunakan seluruh roda belajar, dari pengaturan tujuan, melakukan observasi dan eksperimen, memeriksa ulang, dan perencanaan tindakan. Apabila proses ini telah dilalui memungkinkan siswa untuk belajar keterampilan baru, sikap baru atau bahkan cara berpikir baru.

Dalam teori belajar berpengalaman ada karakteristik yang berbeda dalam norma-norma belajar akademik, perkembangan siswa serta proses belajar terbentuk melalui suatu proses penekanan. Proses penekanan tersebut meliputi pengalaman konkret, mengamati/merefleksi dari pengalaman konkret, memformat konsep abstrak dan generalisasi, menguji implikasi dari konsep dalam situasi baru. Empat proses ini menurut Kolb (1984) dapat membentuk empat tipe gaya belajar yaitu : konverger, akomodator, diverger, dan assimilator. Untuk mengetahui secara detil peran gaya belajar belajar dalam pendidikan dan untuk menemukan konsekuensi cocok atau tidak cocoknya antara gaya belajar belajar dan struktur pengetahuan disiplin akademik diperlukan alat pengukur gaya belajar belajar. Gaya belajar dari Kolb bersumber pada teori belajar Kurt Lewin, John Dewey dan Piaget.

Gaya belajar berbeda dengan strategi belajar yang didefinisikan sebagai merencanakan tindakan memperoleh penerimaan dari pengetahuan keterampilan atau sikap melalui belajar atau pengalaman. Gaya belajar merupakan cara yang dilakukan karena kebiasaan (misalnya dalam struktur dan cara otomatis tentang belajar), sedangkan strategi adalah usaha sadar memperlakukan situasi khusus mendapatkan bagian kekurangan-kekurangan dari gaya. Secara lebih luas digunakan gambaran-gambaran tentang gaya diperoleh dari model proses belajar, misal model belajar berpengalaman (*Experiential Learning*) dari Kolb yang berdasarkan model belajar Lewinian (Smith, 1996:69)

Latihan Soal

1. Bagaimana langkah-langkah experiential learning di terapkan dalam pembelajaran di sekolah.
2. Prinsip dasar *Experiential learning* adalah sebagai berikut: prosedur pembelajaran dalam *Experiential learning* terdiri dari 4 tahapan, yaitu:
 - (a) Tahapan pengalaman nyata
 - (b) Tahapan observasi refleksi
 - (c) Tahapan konseptualisasi, dan
 - (d) Tahapan implementasi. Gambarkan keempat tahapan tersebut menurut David Kolb (1984).

Kesimpulan

Experiential Learning adalah suatu bentuk kesengajaan yang tidak disengaja (*unconscious awareness*). Contohnya, ketika siswa dihadapkan pada game *Spider Web* atau jaring laba-laba. Tugas kelompok adalah menyeberang jaring yang lubangnya pas dengan badan, namun tidak ada satu orangpun yang boleh menyentuh jaring tersebut. Tugas yang diberikan tidak akan berhasil dilakukan secara individual karena sudah diciptakan untuk dikerjakan bersama.

Untuk mencapai kerjasama yang baik, pasti akan timbul yang namanya komunikasi antar anggota . Lalu muncullah secara alami orang yang yang berpotensi menjadi seorang inisiator, leader, komunikator, ataupun karakter-karakter lainnya. Dari sanalah kemudian pengalaman dalam pembelajaran membentuk sebuah upaya terciptanya harmonisasi karena setiap individu telah melewati pengalamannya masing - masing. Dalam pendidikan, sebagai seorang yang ingin mendapatkan keberhasilan dalam mengajar, guru harus selalu tahu perubahan-perubahan yang dialami oleh setiap anak didiknya. Karena pada dasarnya setiap anak didik memiliki motivasi yang lainnya.

Model *experiential learning* adalah suatu model proses belajar mengejar yang mengaktifkan pembelajar untuk membangun pengetahuan dan keterampilan melalui pengalamannya secara langsung. Dalam hal ini, *Experiential learning* menggunakan pengalaman sebagai katalisator untuk menolong pembelajar mengembangkan kapasitas dan kemampuan dalam proses pembelajaran.

Referensi :

Fathurrohman, M. (2015). Model-Model Pembelajaran Inovatif. yogyakarta : AR-RUZZ MEDIA.

Artikel Kolb Learning Styles dalam

<http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>

Kolb., D.A. (2013). *On experiential learning*. [online] Tersedia:

<http://www.infed.org/biblio/b-xplrn.htm>

Kolb, David A. 1984. *Experiential Learning*. New Jersey : Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs.

Loo, Robert. 1999. *Kolb's Learning Style Inventory '85*. British Juornal

BAB IV

Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Web Dalam Pembelajaran Fisika

A. Capaian Pembelajaran

Setelah mengikuti pengembangan Virtual Lab Berbasis Web

Dapat memahami dan menggunakan virtual laboratory sebagai alat bantu belajar

B. Bahan Kajian

Pembelajaran fisika dasar khususnya pelajaran pembiasan cahaya

C. Materi

Ada banyak permasalahan tentang pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *mobile*. *Mobile learning* didefinisikan oleh Clark Quinn [Quinn 2000] sebagai : *The intersection of mobile computing and E-Learning: accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and performance-based assessment. E-Learning independent of location in time or space.* Berdasarkan definisi tersebut maka *mobile learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Konsep pembelajaran *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dengan menggunakan perangkat bergerak.

Teknologi *E-Learning* sudah tidak asing lagi selama ini. Perkembangan teknologi yang begitu pesat telah melahirkan kembali suatu hal yang baru dengan lahirnya suatu pendekatan secara *mobile* yang dikenal dengan istilah *M-Learning*. Namun salah satu yang menjadi bahan perbincangan adalah apa perbedaan antara *E-Learning* dan *M-Learning* tersebut, dan bagaimana keterkaitan diantara keduanya. “Teknologi *E-Learning* mencakup seluruh bagian dari

aplikasi dan proses, termasuk Computer Based Learning, Web Based Learning, Virtual Classroom, Virtual laboratory dan Digital Collaboration". Dapat didefinisikan bahwa E-Learning merupakan suatu pendekatan penyampaian konten-konten pembelajaran beserta interaksinya melalui semua perangkat media, termasuk internet, intranet, ekstranet, satelit broadcast, audio/video tape, interactive TV dan CD-ROM. E-Learning cenderung menggunakan Personal Computer (PC) dan internet sebagai media utamanya, sedangkan M-Learning cenderung menggunakan perangkat mobile seperti handphone, smartphone, PDA, dan sebagainya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh suatu proyek M-Learning di Inggris, Italia, dan Swedia (Darmawan, 2016), didapatkan mengenai beberapa manfaat dari M-Learning, yaitu:

- a. Memberikan pembelajaran yang dapat dilakukan dimanapun, kapanpun, dan terpersonalisasi.
- b. Dapat digunakan untuk menambah variasi pada pembelajaran konvensional.
- c. Dapat digunakan membuat pelajaran menjadi lebih menarik.
- d. Dapat membantu memberikan dan mendukung pembelajaran literasi, numerasi dan bahasa.
- e. Memfasilitasi pengalaman belajar baik secara individu maupun kolaboratif.
- f. Dapat membantu melawan penolakan terhadap penggunaan TI dengan menyediakan jembatan antara buta teknologi telepon seluler dan PC.
- g. Telah diamati dapat membantu pembelajar muda untuk tetap lebih fokus untuk waktu yang lebih lama.
- h. Dapat membantu meningkatkan percaya diri dan penilaian diri dalam pendidikan.

Ilmu fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala alam, penyebab terjadinya, akibatnya maupun pemakaianya. Menurut Suparno dalam Zaman (2012:1) fisika adalah pengetahuan akan sifat-

sifat fisis dari suatu objek atau kejadian, seperti bentuk, besar, kekasaran, berat, serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain, oleh karena itu dalam mempelajari konsep-konsep fisika diperlukan suatu kondisi yang memungkinkan seseorang untuk berinteraksi langsung dengan objek yang akan dipelajari. Pembelajaran fisika pada Kurikulum 2013 menuntut guru untuk melaksanakan setiap kompetensi yang ada. Hal ini sejalan dengan pengertian Kurikulum 2013 menurut Fadhillah. Kurikulum 2013 adalah sebuah kurikulum yang dikembangkan untuk meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi sikap dapat diintegrasikan pada kompetensi pengetahuan dan keterampilan. Kompetensi pengetahuan dapat dicapai dengan memberikan materi dan soal-soal latihan di dalam kelas, sedangkan kompetensi keterampilan dapat dicapai melalui kegiatan praktikum yang sesuai dengan materi yang dipelajari.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan tersebut, pemerintah melakukan beberapa usaha seperti melakukan revisi kurikulum dan melakukan pengadaan sarana dan prasarana. Usaha yang dilakukan pemerintah tersebut diharapkan dapat meningkatkan kompetensi siswa di semua aspek yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Namun, pencapaian kompetensi fisika yang dicapai siswa belum optimal. Salah satu faktor belum optimalnya pencapaian kompetensi fisika siswa adalah kurang optimalnya pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran.

Virtual Laboratory

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai: (1) tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan atau untuk pengujian dan analisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktik dalam bidang studi, atau (2) periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja.

Menurut Meredith , 2003 sebuah laboratorium virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi: taman bermain untuk bereksperimen. Ini terdiri dari domain dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda.

Laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional. laboratorium virtual ini biasa disebut dengan *Virtual Laboratory* atau V-Lab. Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan hardware yang nyata baik 2-D maupun 3-D. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Satu-satunya masalah di sini adalah dengan keakuratan perilaku simulator. Sangat sering benda nyata berbeda dari model abstrak mereka

Praktikum dikembangkan sesuai dengan panduan pengembangan bahan ajar berbasis TIK yang dikeluarkan oleh Depdiknas tahun 2010. Penggunaan LKS dapat mempermudah siswa dalam belajar sebelum memulai praktikum dan mempermudah siswa dalam pelaksanaan praktikum. LKPD dapat digunakan guru sebagai pedoman dalam pelaksanaan praktikum dan membantu guru dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam kegiatan praktikum. Untuk mengatasi masalah kurangnya alat dan bahan pada saat praktikum nyata, guru dapat menggunakan *virtual laboratory* atau praktikum virtual. Pengertian *virtual laboratory* yaitu serangkaian alat-alat laboratorium yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium nyata. Salah satu contoh *virtual laboratory* adalah simulasi PhET. PhET merupakan aplikasi komputer yang berisi

kegiatan praktikum yang dapat dioperasikan siswa secara interaktif.

Virtual laboratory memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak memerlukan alat dan bahan nyata, praktikum dapat dilakukan secara berulang, serta siswa dapat melakukan praktikum untuk materi yang abstrak. Praktikum dengan *virtual laboratory* dapat dilakukan di laboratorium komputer, di ruangan kelas dengan menggunakan laptop, dan di luar lingkungan sekolah.

Laboratorium nyata dan laboratorium virtual memiliki tujuan yang sama dalam pembelajaran fisika, yaitu untuk kegiatan penyelidikan. Kedua cara ini memperbolehkan siswa untuk menggunakan alatalat, pengumpulan data, model, dan teori fisika. Akan tetapi, *virtual laboratory* dianggap memiliki manfaat yang lebih banyak daripada laboratorium nyata.

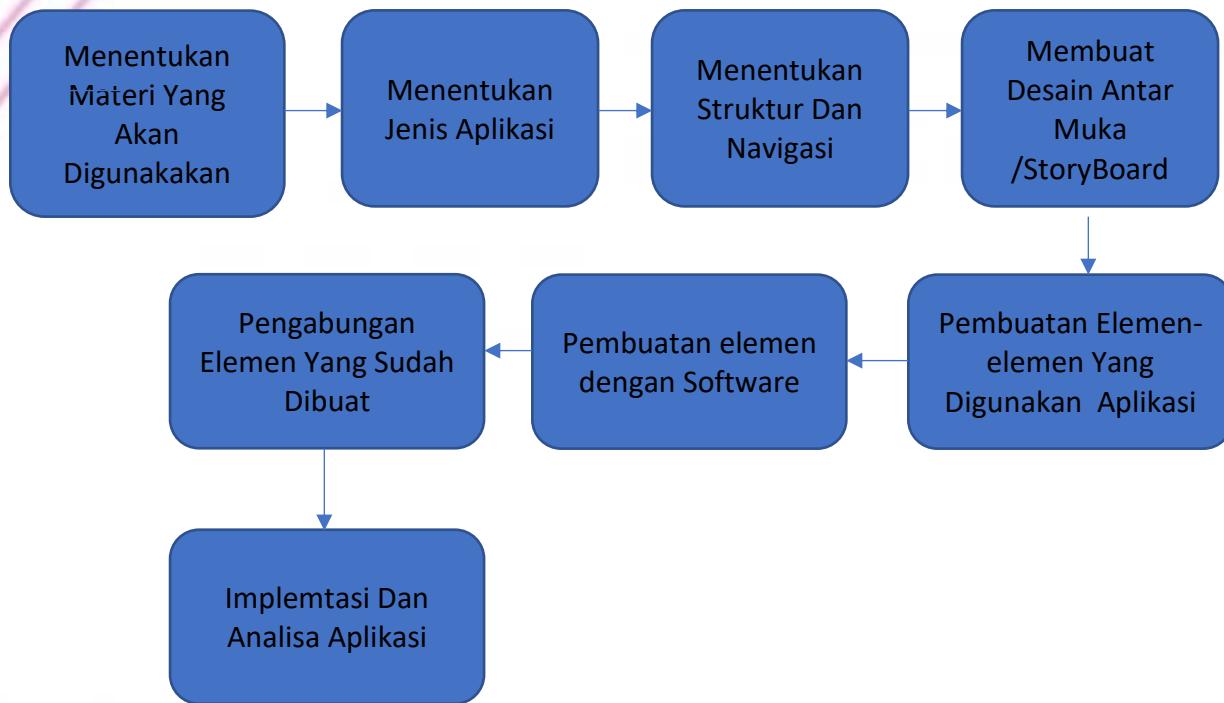
Virtual laboratory dilakukan dengan menggunakan teknologi komputer dengan menambahkan nilai praktikum nyata dengan cara mencantumkan fenomena yang dapat diamati dan tidak dapat diamati, menunjukkan informasi penting, memungkinkan siswa untuk mengadakan beberapa praktikum dalam jangka waktu yang singkat. LKPD dan *virtual laboratory* diintegrasikan ke dalam *e-learning* untuk mempermudah pembelajaran. *E-learning* merupakan bagian dari *Information and Communication Technology* (ICT). ICT adalah semua teknologi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Tujuan penggunaan ICT sebagai media pembelajaran adalah untuk membantu siswa berpikir kritis serta melatih peserta didik belajar dalam kelompok. Cakupan *e-learning* adalah konten dan metode pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa dapat menggunakan komputer dan smartphone untuk mengakses *e-learning*. Elearning memuat bahan ajar dalam bentuk kata-kata, gambar, animasi, simulasi, atau video. Jadi, penggunaan *e-learning* merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

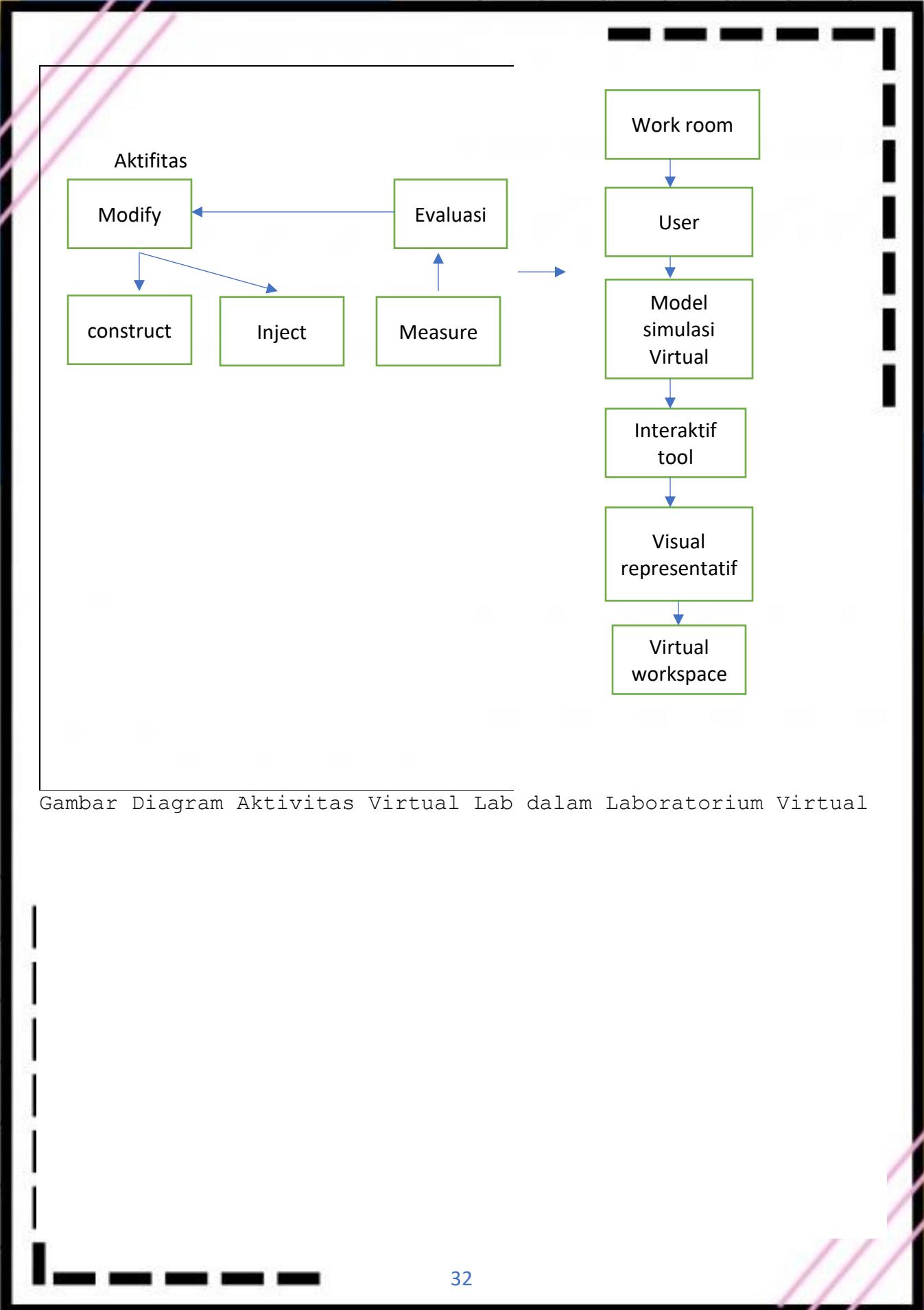
Penggunaan ICT dalam pembelajaran dapat menarik perhatian siswa dan memudahkan siswa dalam pelaksanaannya. Kelebihan penggunaan ICT lainnya yaitu siswa dapat melakukan pembelajaran tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu, siswa dapat mengulang pelajaran setiap saat, guru dan siswa dapat melakukan diskusi dengan jumlah peserta yang banyak, siswa lebih mandiri, dan pembelajaran lebih efisien. Siswa dapat mengakses e-learning di sekolah maupun di rumah, sehingga siswa dapat mempelajari LKPD terlebih dahulu sebelum melaksanakan praktikum.

Efektifitas belajar sangat dipengaruhi gaya belajar dan bagaimana belajar. Dalam kaitan proses pembelajaran melalui audio visual, dikenal pengembangan domain dan sub domain teknologi audio-visual memanfaatkan TIK yaitu cara-cara untuk memproduksi atau menyebarkan materi dengan menggunakan mesin mekanis atau elektronis untuk menyajikan pesan auditori dan visual. Ciri-ciri teknologi ini: bersifat linear, menyajikan visual dinamis, digunakan dalam cara yang sudah ditentukan oleh desainer atau developer, cenderung menyajikan konsep real dan abstrak secara fisik, dikembangkan menurut prinsip psikologi behavioral dan psikologi kognitif, dan sering berpusat pada guru dan tidak banyak melibatkan kegiatan pembelajar secara interaktif.

Pembelajaran praktikum berbasis virtual yang dikembangkan adalah pada pembelajaran fisika Produk yang dikembangkan menggunakan LabView didukung oleh Phet, untuk simulasi yang dapat mendukung kegiatan praktikum, untuk simulasi yang dapat mendukung kegiatan praktikum. Hasil pengembangan adalah berupa program komputer dan perancangan sistem Hasil pengembangan adalah berupa program komputer dan perancangan sistem. LKS dapat digunakan dalam pembelajaran fisika terutama saat pelaksanaan praktikum. Untuk perancangan diperlukan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah Perancangan Sistem





Gambar Diagram Aktivitas Virtual Lab dalam Laboratorium Virtual

Kesimpulan

Mobile learning merupakan interseksi dari mobile computing dan e-learning yang menyediakan : sumber daya yang dapat diakses dari manapun, kemampuan sistem pencarian yang tangguh, interaksi yang kaya, dukungan yang penuh terhadap pembelajaran yang efektif dan penilaian berdasarkan kinerja.

Mobile learning merupakan sebuah solusi dalam pelatihan yang mengedepankan aspek kemudahan, kepraktisan serta dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.

Laboratorium virtual dapat mendukung kegiatan praktikum di laboratorium yang bersifat interaktif, dinamis, animatif, dan berlingkungan virtual sehingga tidak membosankan dan dapat mendukung keinginan pengguna untuk memahami materi.

Referensi

- Darmawan, D. (2016). *Mobile Learning Sebuah Aplikasi Teknologi Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Press
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang *Implementasi Kurikulum 2013*
- Quinn, Clark N. 2000. Academy: Mlearning For Higher Education. Quinnovation: Clark blogs at learnlets.com
- Gall, D. Meredith., Borg., Walter R. (2003). *Education Research : an Introduction*. (7th Edition). Allyn and Bacon

BAB V

Virtual Laboratory Berbasis PHET

PRE-EKSPERIMENT

A. PEMBIASAN CAHAYA

Apa itu pembiasan cahaya ? Telah Anda ketahui bahwa ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda kerapatannya (misalnya udara dan air), cahaya akan dibelokkan. Peristiwa pembelokan cahaya saat mengenai bidang batas antara dua medium inilah yang disebut pembiasan cahaya.

a. Hukum Snellius tentang Pembiasan

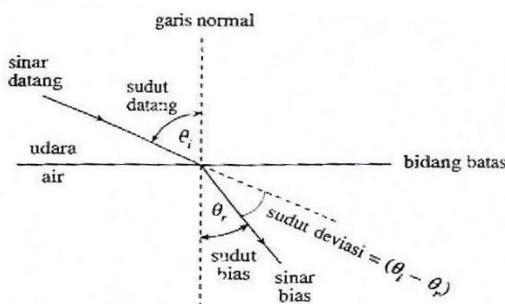
Hukum I Snellius berbunyi:

sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

Hukum II Snellius berbunyi:

jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat (misalnya dari udara ke air atau dari udara ke kaca) maka sinar dibelokkan mendekati garis normal (Gambar 5.23); jika kebalikannya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat (misalnya dari air ke udara) maka sinar dibelokkan menjauhi garis normal (Gambar 4.1).

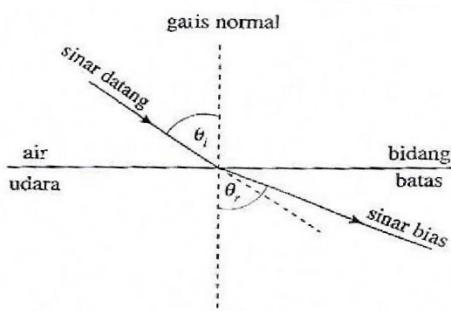
Kedua hukum ini ditemukan pada tahun 1621 oleh matematikawan Belanda, Willebrord Snellius (1580-1626). Karena itu, kedua hukum pembiasan ini



Gambar 5.1

Sinar datang dari medium kurang rapat (udara) ke medium lebih rapat (air) dibiaskan mendekati garis normal.

Sumber : Marthen Kanginan (2006)



Gambar 5.2

Sinar datang dari medium lebih rapat (air) ke medium kurang rapat (udara) dibiaskan menjauhi garis normal.

Sumber : Marthen Kanginan (2006)

b. Persamaan Snellius dan Indeks Bias Mutlak

Ketika seberkas cahaya bergerak dari udara ke air dengan sudut datang θ_i , cahaya dibelokkan mendekati garis normal dengan sudut bias θ_r . Grafik $\sin \theta_i$ terhadap $\sin \theta_r$ akan berbentuk garis lurus yang melalui titik pusat O (0,0). Ini berarti bahwa $\sin \theta_i$ berbanding lurus dengan $\sin \theta_r$ atau secara matematis

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

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

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

Tetapan ini menyatakan sifat khas kaca yang disebut indeks bias mutlak kaca. Lambang indeks bias mutlak adalah n. Jadi indeks bias mutlak n untuk cahaya yang bergerak dari vakum (atau udara) menuju ke suatu medium tertentu dinyatakan dengan persamaan

$$n = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

c. Indeks Bias Relatif

Indeks bias relatif yaitu indeks bias suatu medium relatif terhadap medium lain. Indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1 ditulis n_{21} , besarnya sama dengan perbandingan indeks bias mutlak medium 2 dengan indeks bias mutlak medium 1.

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

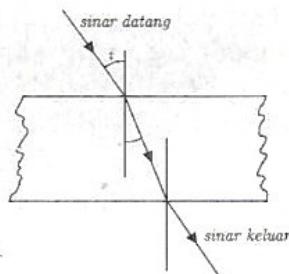
dengan

n_1 atau n_i = indeks bias mutlak medium 1 (cahaya datang)

n_2 atau n_r = indeks bias mutlak medium 2 (cahaya bias)

n_{21} = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1

d. Kaca Plan Paralel

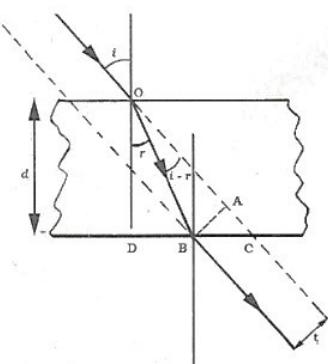


Gambar 5.3

Sumber : Yohanes Surya (2009)

Kaca planparalel adalah sekeping kaca yang kedua sisi panjangnya dibuat sejajar. Kaca ini dapat dipakai untuk melihat bagaimana cahaya dibiaskan dan dapat juga digunakan untuk menentukan nilai indeks bias kaca tersebut.

Pada gambar 4.3, terlihat bahwa sinar yang keluar dari kaca ternyata sejajar dengan sinar yang memasuki kaca, namun terjadi pergeseran. Besarnya pergeseran sinar dapat ditentukan dengan bantuan gambar 4.4



Gambar 5.4 Sumber : Yohanes Surya (2009)

Segitiga AOB

$$\sin(i - r) = \frac{AB}{OB} = \frac{t}{OB}$$

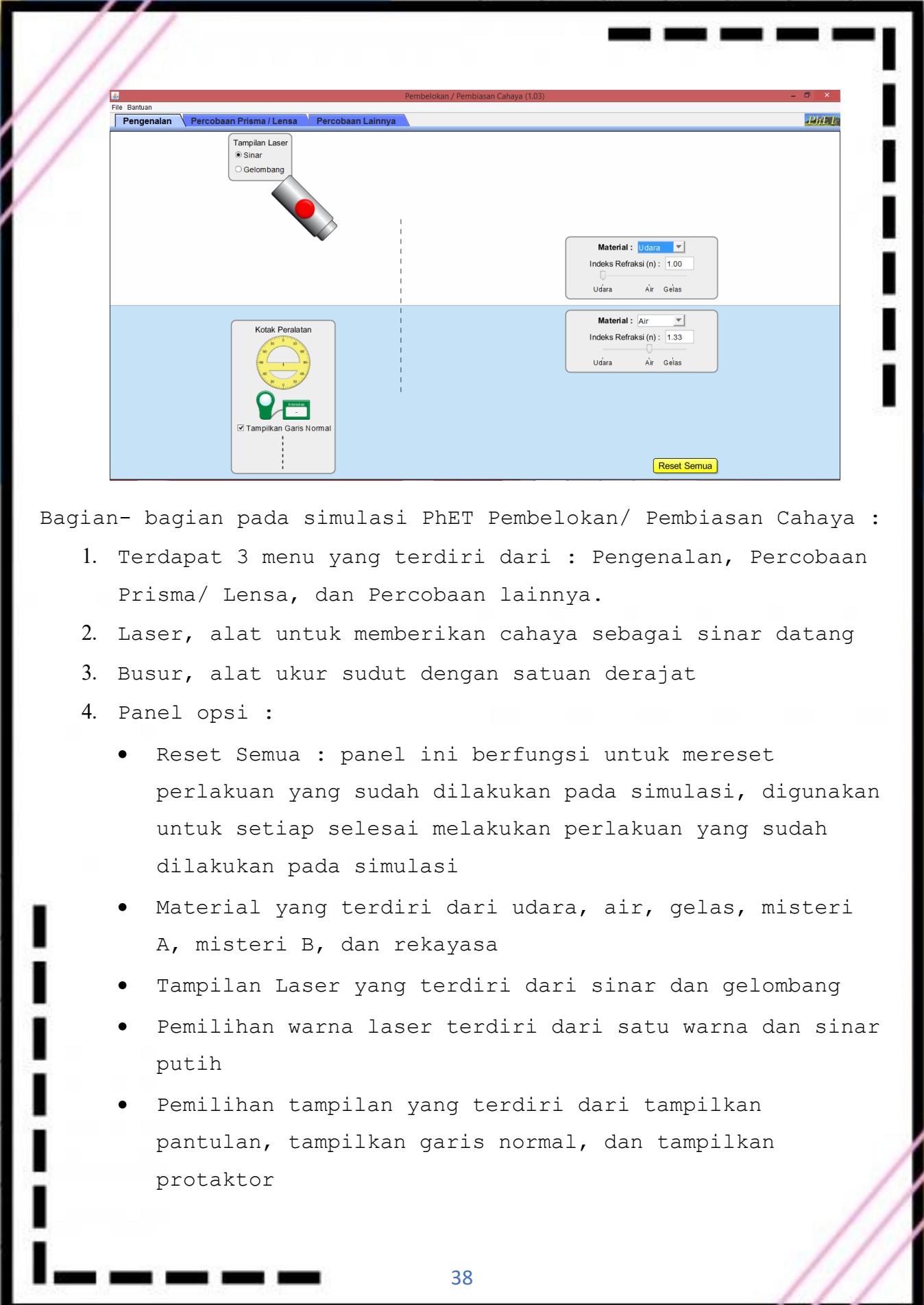
$$OB = \frac{t}{\sin(i - r)}$$

B. ICT/ Internet Based (Simulasi/ Software PhET Pembiasan Cahaya)
(Free Download PhET Software Interactive Simulations and University of Colorado at Boulder alamat situs <http://phet.colorado.edu> , Simulation: Pembelokan / Pembiasan Cahaya)

Petunjuk Khusus :

Simulasi PhET dijalankan dengan mengarahkan, klik, Tarik, dan geser menggunakan mouse.

- Untuk memilih : klik kiri
 - Untuk menggeser : klik kiri dan tahan kemudian arahkan
- Gambar tampilan software PhET Pembelokan/ Pembiasan Cahaya



Bagian- bagian pada simulasi PhET Pembelokan/ Pembiasan Cahaya :

1. Terdapat 3 menu yang terdiri dari : Pengenalan, Percobaan Prisma/ Lensa, dan Percobaan lainnya.
2. Laser, alat untuk memberikan cahaya sebagai sinar datang
3. Busur, alat ukur sudut dengan satuan derajat
4. Panel opsi :
 - Reset Semua : panel ini berfungsi untuk mereset perlakuan yang sudah dilakukan pada simulasi, digunakan untuk setiap selesai melakukan perlakuan yang sudah dilakukan pada simulasi
 - Material yang terdiri dari udara, air, gelas, misteri A, misteri B, dan rekayasa
 - Tampilan Laser yang terdiri dari sinar dan gelombang
 - Pemilihan warna laser terdiri dari satu warna dan sinar putih
 - Pemilihan tampilan yang terdiri dari tampilkan pantulan, tampilkan garis normal, dan tampilkan protaktor

- Pilihan prisma/ lensa yang terdiri dari balok, prisma, bola, setengah lingkaran, dan bentuk lainnya

HIPOTESIS I



Pensil dicelupkan sebagian ke dalam air

Tuliskan hipotesis Anda sesuai dengan fenomena yang dapat diamati dalam gambar !

PERCOBAAN I
Persamaan Snellius

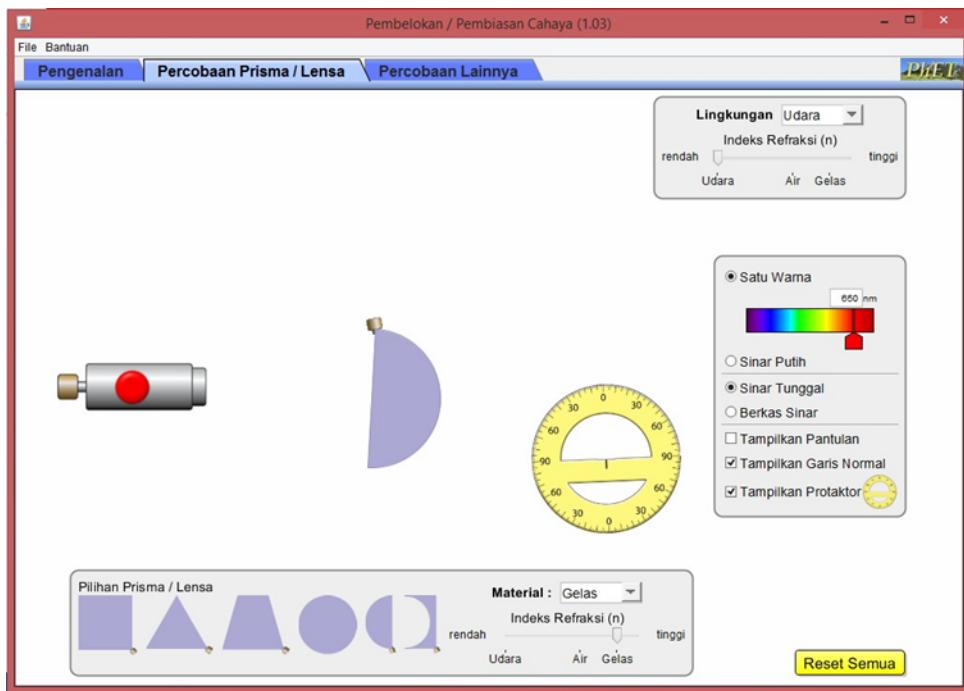
TUJUAN

1. Peserta Pelatihan terampil melakukan simulasi eksperimen berbantuan PhET untuk menemukan persamaan Snellius pada pembiasan cahaya.
2. Peserta Pelatihan dapat menemukan persamaan Snellius pada pembiasan cahaya melalui eksperimen.

Alat Dan Bahan

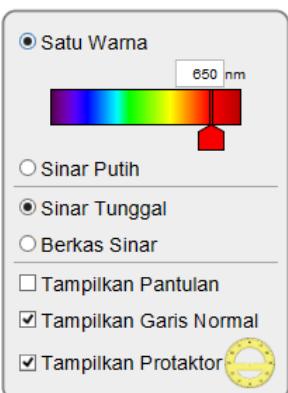
1. Seperangkat komputer atau laptop
2. Program *software* simulasi PhET
3. Laser
4. Balok kaca setengah lingkaran
5. Busur derajat
6. Jarum pentul
7. Sterofoam
8. Kertas putih

Skema Percobaan



Langkah Kerja

1. Buka *software PhET* (Pembelokan/ Pembiasan Cahaya (1.03))
2. Pilih menu percobaan Prisma/ Lensa
3. Klik dan tarik bentuk setengah lingkaran pada Pilihan Prisma/ Lensa kemudian tempatkan didepan laser seperti pada skema eksperimen
4. Centang “Tampilkan Garis Normal” dan “Tampilkan Protaktor”



- Ubahlah sudut antara sinar datang dengan permukaan datar dari kaca sehingga diperoleh sejumlah pasangan sudut datang θ_i dan sudut bias θ_r dengan melakukan pengukuran menggunakan protaktor (busur derajat), usahakan besarnya sudut datang dimulai dengan sudut paling kecil menuju sudut yang lebih besar
- Setelah didapatkan data sudut datang θ_i dan sudut bias θ_r masukkan data pada Tabel Data Hasil Simulasi PhET, selanjutnya hitunglah nilai $\sin \theta_i$ dan $\sin \theta_r$ (cukup sampai 2 desimal, untuk keperluan ini dapat digunakan bantuan alat hitung (kalkulator)) untuk setiap pasangan sudut dan isikan hasil hitungan pada kolom ke-4 dan ke-5

Tabel Data Hasil Simulasi Phet

Percobaan ke-	θ_i	θ_r	$\sin \theta_i$	$\sin \theta_r$
1				
2				
3				
4				
5				
6				

- Setelah melakukan simulasi eksperimen melalui software PhET, lakukan eksperimen menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan guru
- Letakkan balok kaca setengah lingkaran diatas kertas dan menggambarnya
- Buat garis vertikal yang tegak lurus dengan balok kaca setengah lingkaran sebagai garis normal.
- Buat garis untuk sinar datang dengan menentukan sudutnya θ_i
- Arahkan laser pada balok kaca setengah lingkaran sesuai dengan garis untuk sinar datang yang sudah ditentukan

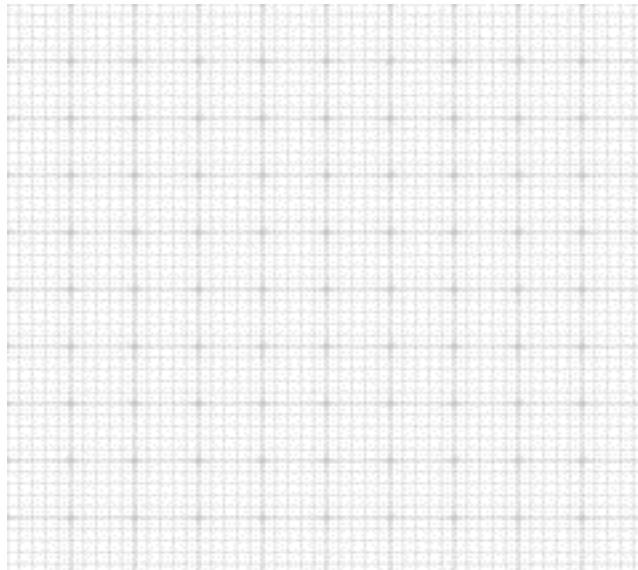
13. Amati posisi laser melewati balok kaca setengah lingkaran
14. Tancapkan jarum pada titik tertentu yang dilewati oleh laser.
15. Buat garis pada titik jarum yang dilewati oleh laser, garis tersebut merupakan garis yang meninggalkan balok kaca setengah lingkaran
16. Buat garis dari titik sudut datang pada batas sisi balok kaca setengah lingkaran sampai titik sinar yang meninggalkan balok kaca setengah lingkaran pada batas sisi balok kaca setengah lingkaran. Garis ini adalah garis sinar bias.
17. Ukur sudut bias θr dengan busur derajat
18. Setelah didapatkan data sudut datang θi dan sudut bias θr masukkan data pada Tabel Data Hasil Eksperimen, selanjutnya hitunglah nilai $\sin \theta i$ dan $\sin \theta r$ (cukup sampai 2 desimal, untuk keperluan ini dapat digunakan bantuan alat hitung (kalkulator)) untuk setiap pasangan sudut dan isikan hasil hitungan pada kolom ke-3 dan ke-4

Tabel Data Hasil Percobaan

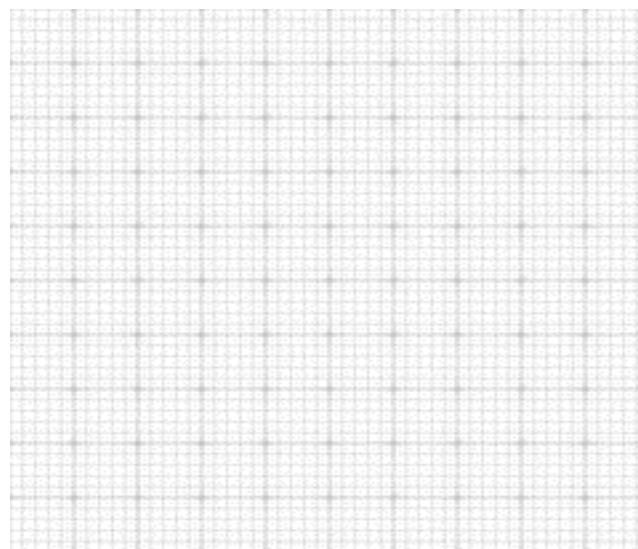
Percobaan ke-	θi	θr	$\sin \theta i$	$\sin \theta r$
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Analisis

1. Berdasarkan data yang Anda peroleh pada Tabel Data Hasil Simulasi PhET, buatlah grafik dengan skala yang sesuai untuk θ_i sebagai sumbu horizontal dan θr sebagai sumbu vertikal



2. Berdasarkan data yang Anda peroleh pada Tabel Data Hasil Eksperimen, buatlah grafik dengan skala yang sesuai untuk θ_i sebagai sumbu horizontal dan θr sebagai sumbu vertikal !



Pertanyaan

1. Berdasarkan eksperimen yang telah Anda lakukan, kelompokkan variabel-variabel yang Anda gunakan yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol !

2. Bagaimana bentuk grafik Anda pada Analisis nomor 1 dan 2 ? Jelaskan hubungan antara θi dan θr !

3. Buatlah kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah Anda lakukan !

Percobaan II Pembiasan Pada Kaca Planparalel

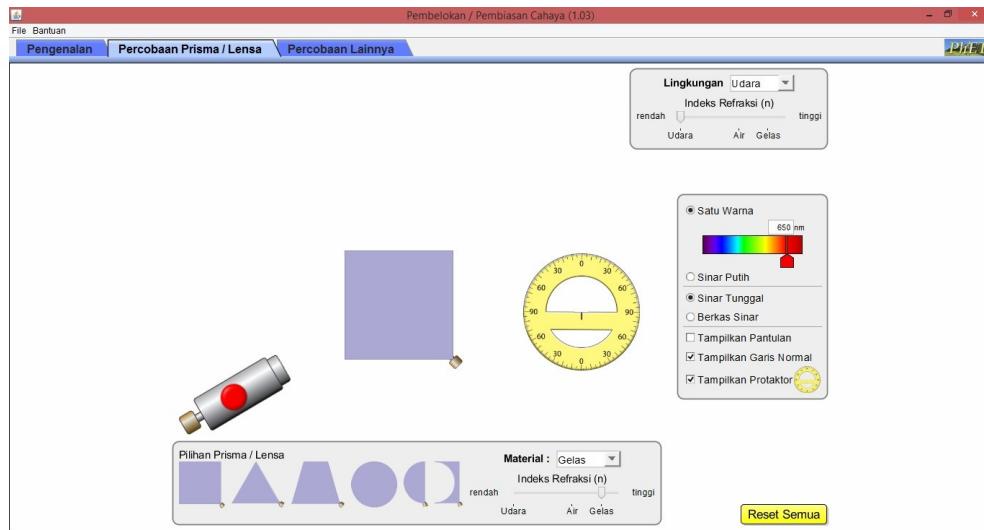
Tujuan

1. Peserta terampil melakukan simulasi eksperimen berbantuan PhET untuk menentukan besarnya indeks bias kaca planparalel
2. Peserta dapat menentukan besarnya indeks bias kaca planparalel melalui eksperimen
3. Peserta terampil melakukan simulasi eksperimen berbentuk PhET untuk menentukan besarnya pergeseran sinar cahaya pada kaca planparalel
4. Peserta dapat menentukan besarnya pergeseran sinar cahaya pada kaca planparalel melalui eksperimen

Alat Dan Bahan

1. Seperangkat komputer atau laptop
2. Program *software* simulasi PhET
3. Kaca planparalel
4. Jarum pentul
5. Penggaris
6. Busur
7. Sterofoam
8. Kertas putih

Skema Percobaan

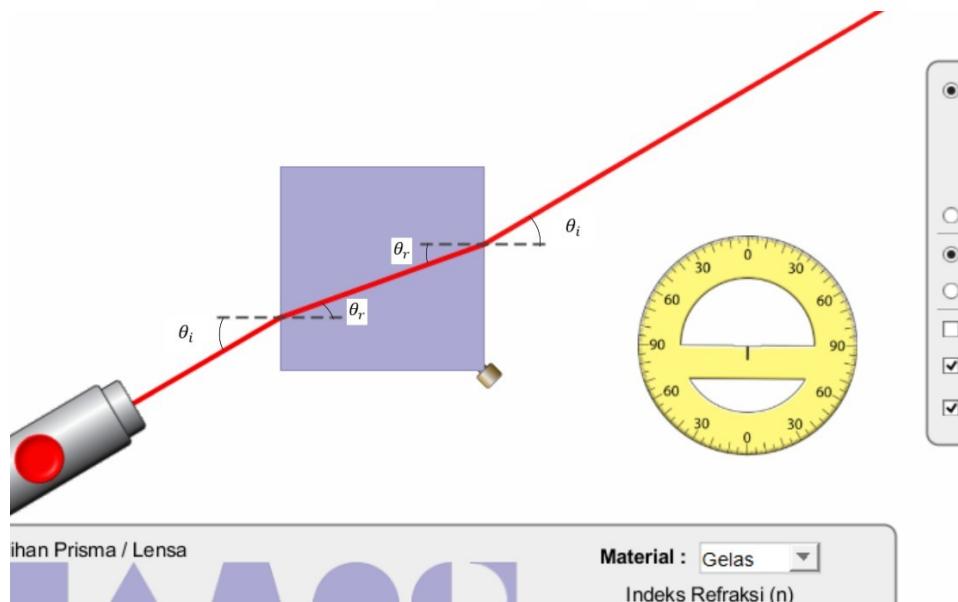


Langkah Kerja

1. Buka *software PhET* (Pembelokan/ Pembiasan Cahaya (1.03))
2. Pilih menu percobaan Prisma/ Lensa
3. Klik dan geser bentuk kotak pada Pilihan Prisma/ Lensa kemudian tempatkan didepan laser seperti pada skema eksperimen
4. Centang "Tampilkan Garis Normal" dan "Tampilkan Protaktor"



5. Nyalakan laser dan buat sudut untuk sudut datang θ_i dan kemudian mengukur sudut bias θ_r dengan melakukan pengukuran menggunakan busur dan masukkan data yang diperoleh pada Tabel Data Hasil Simulasi PhET



6. Ulangi dengan membuat sudut datang yang berbeda sebanyak 3 kali dan masukkan data yang diperoleh pada tabel berikut
Tabel Data hasil simulasi Phet

Percobaan ke-	θ_i	θ_r	$\sin \theta_i$	$\sin \theta_r$
1				
2				
3				

7. Setelah melakukan simulasi eksperimen melalui software PhET, lakukan eksperimen menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan guru.
8. Letakkan kaca planparalel diatas kertas dan menggambarnya.
9. Buat garis vertikal yang tegak lurus dengan kaca planparalel sebagai garis normal.
10. Buat sinar datang dan tentukan sudutnya

- 11.Tancapkan jarum pada garis sinar datang.
- 12.Amati posisi jarum dari sisi lain kaca planparalel.
- 13.Tancapkan jarum pada titik tertentu sehingga kedudukan jarum berhimpit dengan jarum yang berbeda pada garis sudut datang.
- 14.Buat garis pada titik jarum yang berimpit , garis tersebut merupakan garis yang meninggalkan kaca planparalel.
- 15.Buat garis dari titik sudut datang pada batas sisi kaca planparalel sampai titik sinar yang meninggalkan kaca planparalel pada batas sisi kaca planparalel. Garis ini adalah garis sinar bias.
- 16.Ukur sudut bias dengan busur
- 17.Ukur besarnya pergeseran (t) dengan penggaris.
- 18.Ulangi percobaan sebanyak 3 kali dengan sudut datang yang berbeda

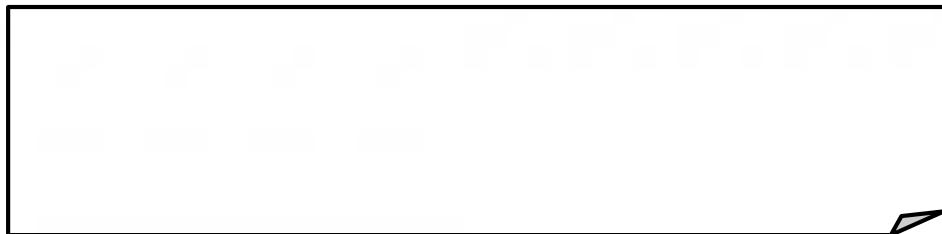
Tabel hasil eksperimen

Percobaan ke-	θ_i	θ_r	t	$\text{Sin } \theta_i$	$\text{Sin } \theta_r$
1					
2					
3					

Analisis

1. Hitunglah indeks bias secara teoritis sesuai percobaan yang Anda lakukan pada Tabel Data Hasil Simulasi PhET !

2. Hitunglah indeks bias secara teoritis sesuai percobaan yang Anda lakukan pada Tabel Data Hasil Eksperimen !



3. Hitunglah pergeseran sinar secara teoritis sesuai percobaan yang Anda lakukan pada tabel data hasil simulasi Phet



4. Hitunglah pergeseran sinar secara teoritis sesuai percobaan yang Anda lakukan pada tabel data hasil eksperimen



Pertanyaan

1. Apakah nilai t pengukuran dengan t hitung berbeda ?Jelaskan

2. Buatlah kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah Anda lakukan

Percobaan III

Mengukur Indeks Bias Suatu Zat Cair

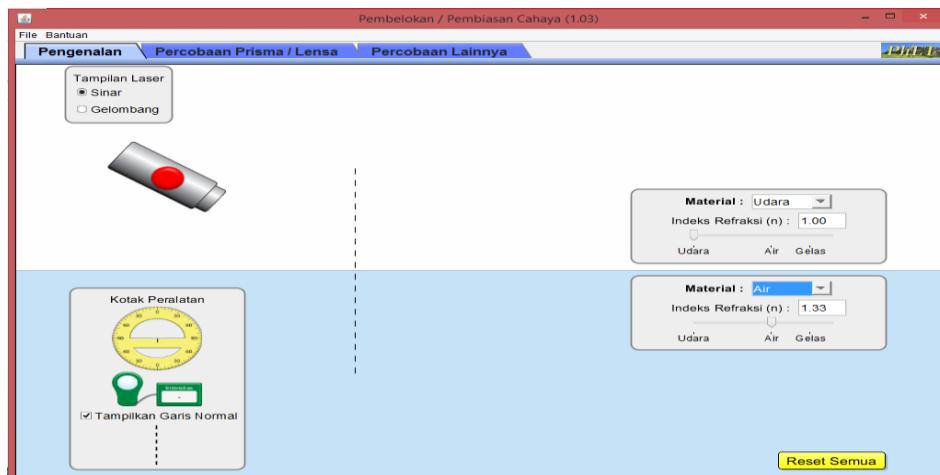
Tujuan

1. Peserta terampil melakukan simulasi eksperimen berbantuan PhET untuk mengukur indeks bias suatu zat cair
2. Peserta dapat mengukur indeks bias suatu zat cair melalui eksperimen

Alat Dan Bahan

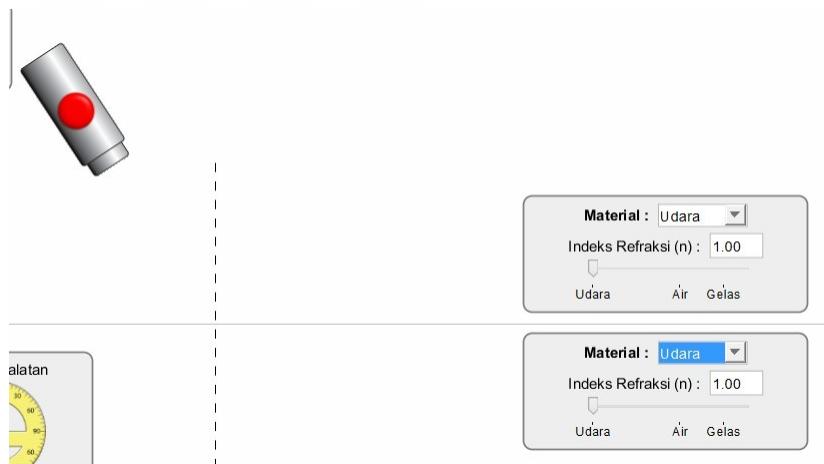
1. Seperangkat komputer atau laptop
2. Program *software* simulasi PhET
3. Gelas kaca berbentuk silinder
4. Karton hitam yang dapat menutup setengah bagian atas gelas
5. Logam dengan luas penampang yang sama dengan alas gelas
6. Perekat secukupnya
7. Mistar dan busur derajat
8. Air mineral
9. Minyak goreng

Sketsa Percobaan

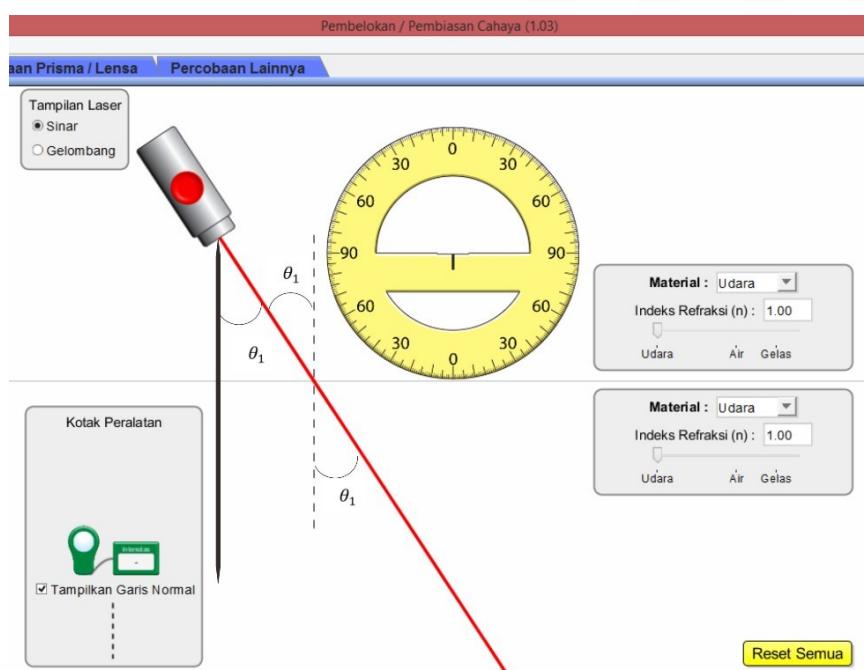


Langkah Percobaan

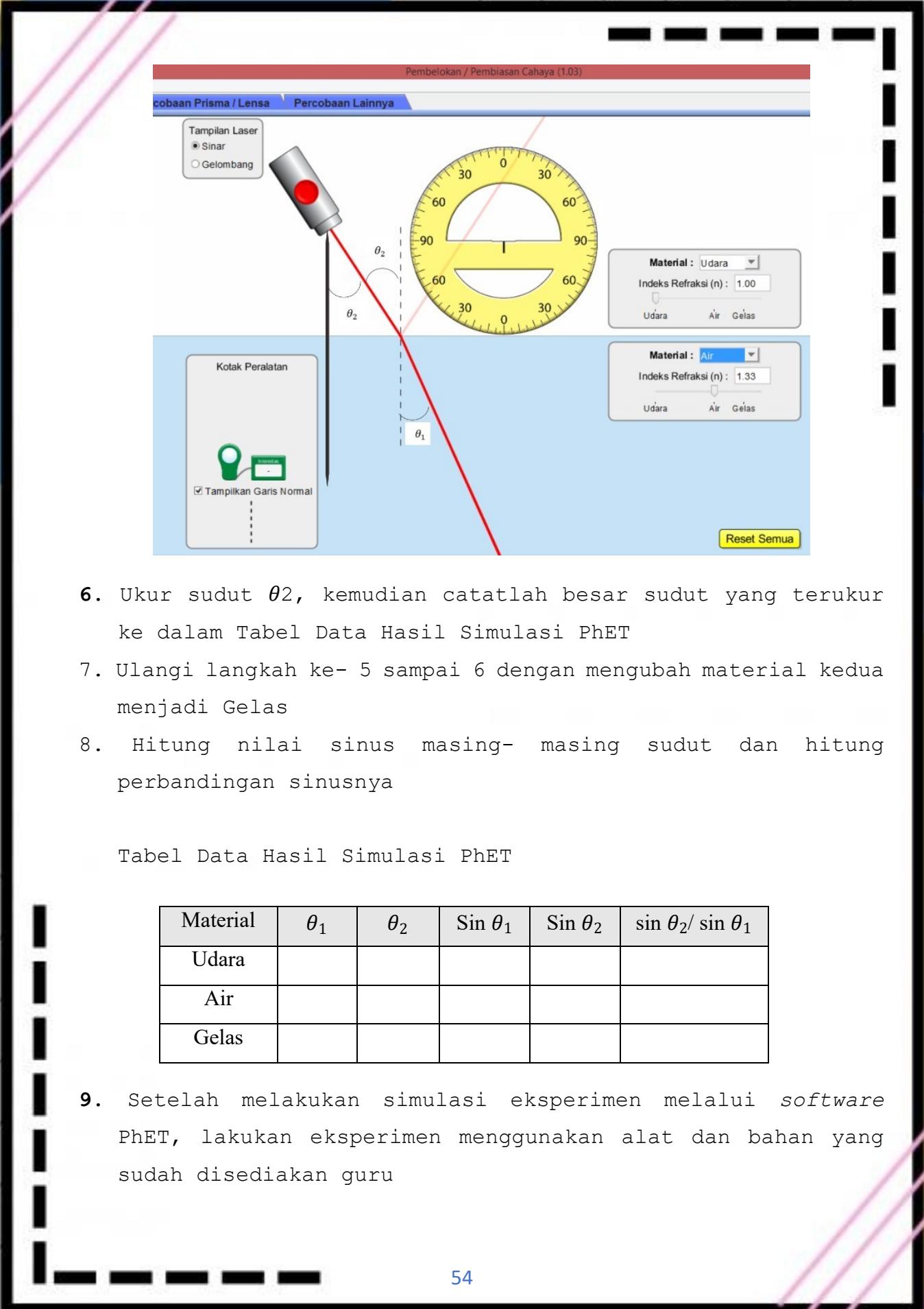
1. Buka software PhET (Pembelokan/ Pembiasan Cahaya (1.03))
2. Pilih menu Pengenalan
3. Ubah material kedua menjadi Udara



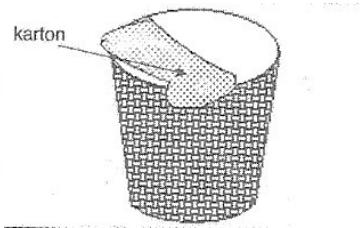
4. Nyalakan laser kemudian ukur sudut θ_1 , kemudian catatlah besar sudut yang terukur ke dalam tabel 2.1



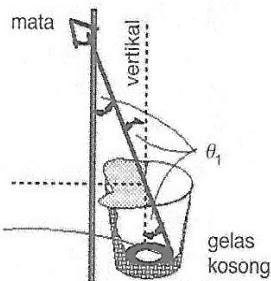
5. Ubah material kedua menjadi Air



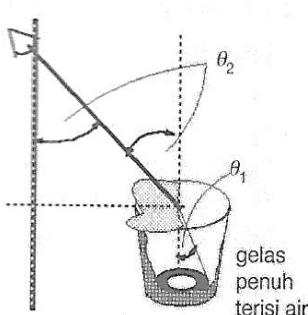
10. Tutup bagian atas gelas sampai tepat setengah bagian dengan menggunakan karton hitam seperti pada gambar di bawah ini



11. Letakkan logam di bagian alas gelas, kemudian ukur sudut yang diperlukan untuk melihat ujung logam tepat melalui diameter gelas. Catatlah besar sudut yang terukur dalam Tabel Data Hasil Eksperimen. sudut yang dimaksud didefiniskan sebagai θ_1



12. Isi gelas dengan air mineral hingga penuh, kemudian ukur sudut yang diperlukan untuk melihat ujung logam tepat melalui diameter gelas. Catatlah besar sudut yang terukur dalam tabel. Didefinisikan sudut yang terukur ini sebagai θ_2



13. Ganti isi gelas dengan minyak goreng dan lakukan langkah 10 dan 11
14. Hitung nilai sinus masing-masing sudut dan hitung perbandingan sinusnya

Tabel Data Hasil Eksperimen

Material	θ_1	θ_2	$\sin \theta_1$	$\sin \theta_2$	$\sin \theta_2 / \sin \theta_1$
Air					
Minyak goreng					

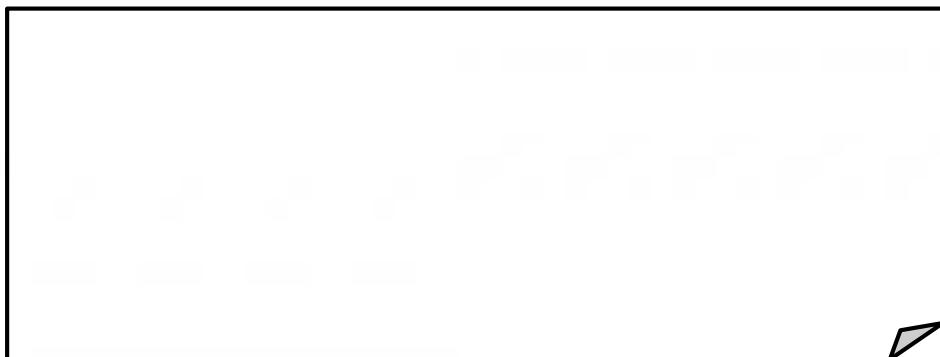
Pertanyaan

1. Berdasarkan eksperimen yang telah Anda lakukan, kelompokkan variabel-variabel yang Anda gunakan yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol !

Jawab :

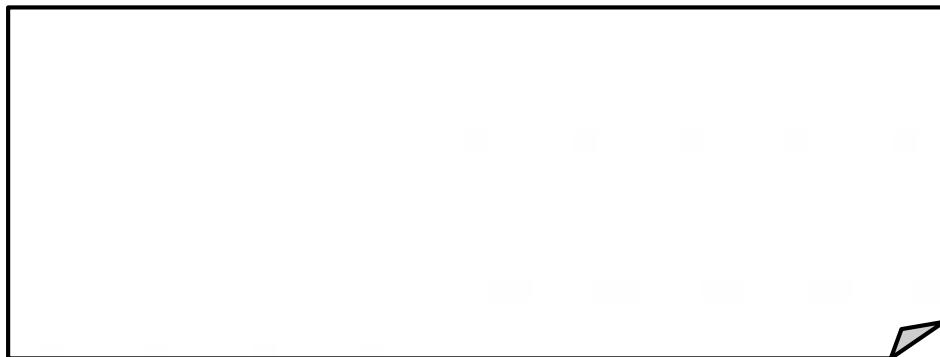
2. Apakah nilai θ_1 dan θ_2 sama atau berbeda ? jika berbeda, variabel apakah yang mempengaruhi nilai θ_1 dan θ_2 yang terukur?

Jawab :



3. Buatlah kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah Anda lakukan !

Jawab :



DAFTAR PUSTAKA

- Dobrazanski, L., & Honysz, R. (2007). *Materials science virtual laboratory as an example of the computer aid in materials engineering*. *Journal of Achievements in Materials*, 24 (02), 219-222.
- Darmawan, D. (2016). *Mobile Learning Sebuah Aplikasi Teknologi Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Press
- Fathurrohman, M. (2015). Model-Model Pembelajaran Inovatif. yogyakarta : AR-RUZZ MEDIA.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4th ed.). USA: Harcourt Brace College Publishers
- Griffin, Ricky W. 1993. *Management*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hamalik, O. (2000). *Manajemen Pelatihan Ketenagakerjaan Pendekatan Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kolb.,D.A. (2013). *On experiential learning*. [online] Tersedia: <http://www.infed.org/biblio/b-xplrn.htm>
- Marthen Kanginan. (2006). *Fisika untuk SMA/ MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- Martoyo, Susilo. 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta.BPFE UGM.
- Mujiman, Haris. 20011. *Manajmen Pelatihan Berbasis Belajar Mandiri*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang *Implementasi Kurikulum 2013*
- Ricard R. Hake. (1999). *Analyzing Change/ Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. Of Physics, Indiana University.
- S. Prihaningtyas, T. Pastowo, B. Jatmiko. (2013). *Imlementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotorik Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2 (1), 18-22
- Yohanes, Surya. (2009). *Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika Optika*. Tangerang: PT. Kandel

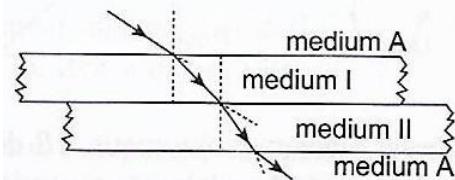
Quinn, clark N. 2000. Academy:*M*learning For Higher Education.
Quinnovation: Clark blogs at learnlets.com

Artikel *Kolb* *Learning* *Styles* dalam
<http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>

LATIHAN SOAL

Berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D atau E di jawaban yang benar

- =====
1. Seberkas sinar merambat dari medium A ke medium I kemudian melewati medium II :



$$v_1 = \text{cepat rambat cahaya di medium I}$$

$$n_1 = \text{indeks bias cahaya di medium I}$$

$$v_2 = \text{cepat rambat cahaya di medium II}$$

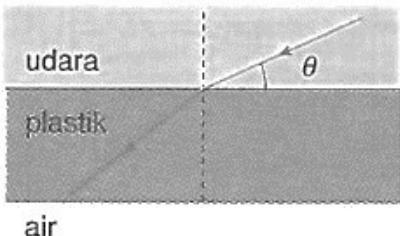
$$n_2 = \text{indeks bias cahaya di medium II}$$

Maka akan berlaku hubungan

- A. $n_1 > n_2; v_1 = v_2$
 - B. $n_1 < n_2; v_1 > v_2$
 - C. $n_1 > n_2; v_1 > v_2$
 - D. $n_1 < n_2; v_1 < v_2$
 - E. $n_1 > n_2; v_1 < v_2$
2. Seberkas sinar datang dari udara menuju benda transparan dengan sudut datang 60° . Jika sinar tersebut dibiaskan dengan sudut 30° , maka kecepatan cahaya dalam bahan tersebut adalah
- A. $0,5 \times 10^8 \text{ m/s}$
 - B. $0,8 \times 10^8 \text{ m/s}$
 - C. $1,1 \times 10^8 \text{ m/s}$
 - D. $1,4 \times 10^8 \text{ m/s}$
 - E. $1,7 \times 10^8 \text{ m/s}$
3. Seberkas sinar dilewatkan pada sebuah kaca plan paralel dengan ketebalan 10 cm. Jika indeks bias kaca plan paralel 1,5 cm dan sinar datang dengan sudut 60° , maka besar pergeseran sinar keluar terhadap sinar masuk pada kaca plan paralel adalah
- A. 5,13 cm
 - B. 9,5 cm
 - C. 10,5 cm
 - D. 11,5 cm
 - E. 12,5 cm
4. Cahaya yang masuk dari udara menuju air mengalami pembiasan pada bidang batas antara udara dan air. Pada peristiwa tersebut
- A. cepat rambat dan panjang gelombang cahaya bertambah
 - B. panjang gelombangnya bertambah, sedangkan frekuensinya berkurang
 - C. cepat rambat dan panjang gelombang cahaya berkurang
 - D. panjang gelombang cahaya berkurang, sedangkan frekuensinya bertambah

- E.** panjang gelombang dan cepat rambat cahaya tetap
5. Cahaya datang dari udara ke medium yang memiliki indeks bias 1,5. Bila cahaya dibiaskan dengan sudut 20° , maka sudut datang adalah
- A. 13° D. 31°
 B. 25° E. 40°
 C. 28°

6.



Sepotong plastik transparan (indeks bias = nk) terapung di atas permukaan air (indeks bias na). Agar sinar datang seperti pada gambar di atas dipantulkan sempurna oleh permukaan batas plastik dengan air, maka sudut θ harus memenuhi syarat

- A. $\sin \theta = \frac{na}{nk}$
- B. $\cos \theta = \sqrt{(nk^2 - na^2)^{1/2}}$
- C. $\tan \theta = \frac{nk}{na}$
- D. $\sin \theta = \frac{nk}{na}$
- E. $\cos \theta = \frac{nk}{\sqrt{(nk^2 - na^2)^{1/2}}}$
7. Pernyataan berikut yang benar
- A.** jika cahaya datang dari medium dengan massa jenis lebih besar ke medium dengan massa jenis lebih kecil maka sudut bias lebih kecil daripada sudut datang
- B.** jika cahaya datang dari medium dengan massa jenis lebih besar ke medium dengan massa jenis lebih kecil maka sudut bias lebih besar daripada sudut datang
- C.** jika cahaya datang dari medium dengan indeks bias lebih besar ke medium dengan indeks bias lebih kecil maka sudut bias dan sudut datang sama besar
- D.** jika cahaya datang dari medium dengan indeks bias lebih besar ke medium dengan indeks bias lebih kecil maka sudut bias lebih kecil daripada sudut datang
- E.** jika cahaya datang dari medium dengan indeks bias lebih besar ke medium dengan indeks bias lebih kecil maka sudut bias lebih besar daripada sudut datang

8. Perhatikan pernyataan berikut ini :

- 1) cepat rambat cahaya berbanding terbalik dengan indeks bias medium

- 2) pada medium yang berbeda cepat rambat cahaya berbeda

- 3) pada medium yang berbeda panjang gelombang berbeda

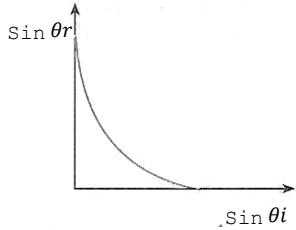
- 4) pada medium yang berbeda frekuensi cahaya berbeda

Pernyataan yang benar tentang kejadian pembiasaan adalah ...

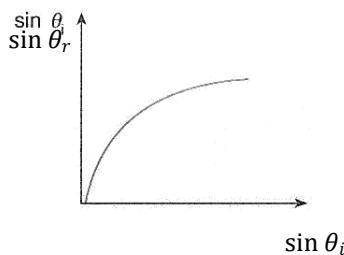
- A. 1, 2, dan 3 D. 4 saja
B. 1 dan 3 E. semua benar
C. 2 dan 4

9. Sebuah sinar datang dari udara menuju balok kaca. Sinar tersebut datang dengan sudut θ_i dan dibiaskan dengan sudut θ_r . Grafik yang menyatakan hubungan antara $\sin \theta_i$ dan $\sin \theta_r$ adalah ...

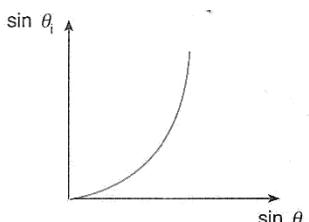
A.



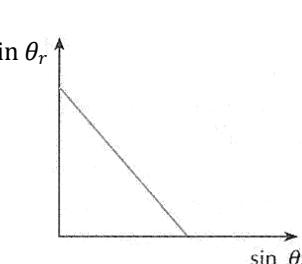
D.



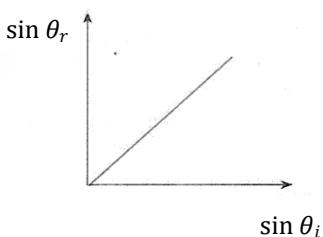
B.



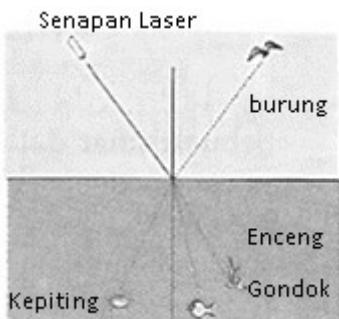
E.



C.

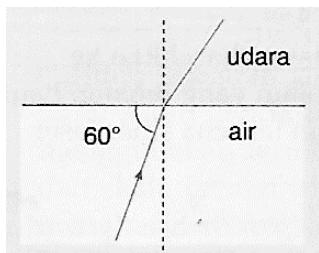


10.

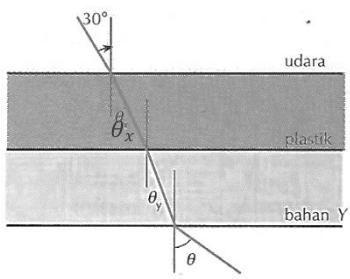


Sebuah senapan laser diarahkan ke permukaan air kolam yang tenang. Benda yang akan musnah terkena sinar laser adalah ...

- A. senapan laser
 - B. burung
 - C. kepiting
 - D. ikan
 - E. enceng gondok
11. Berikut ini bunyi Hukum Snellius yang benar adalah
- A. sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada dua bidang datar
 - B. sinar datang dan sinar bias terletak pada dua bidang datar
 - C. jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat maka sinar dibelokkan mendekati garis normal
 - D. jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat maka sinar dibelokkan menjauhi garis normal
 - E. jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar dibelokkan mendekati garis normal
- 12.



- Sebuah sinar datang dari bawah permukaan air (lihat gambar), Bila indeks bias air $4/3$, maka sudut bias adalah
- A. 15°
 - B. 42°
 - C. 45°
 - D. 60°
 - E. 75°
13. Penyebab terjadinya pembiasan cahaya adalah
- A. perbedaan kerapatan dua medium
 - B. panjang gelombang cahaya tetap
 - C. adanya bidang batas antara dua medium
 - D. perbedaan cepat rambat cahaya dalam dua medium
 - E. perbedaan frekuensi gelombang cahaya pada dua medium
14. Laju cahaya dalam suatu bahan adalah 2×10^8 m/s. bila cahaya datang dengan sudut 30° , maka sudut bias (nilai pendekatan) adalah
- A. 20°
 - B. 22°
 - C. 49°
 - D. 61°
 - E. 70°
15. Perhatikan gambar dibawah Ini



Diketahui $\theta_y < \theta_x$, sinar yang merambat paling lambat terdapat pada medium.....

- A.** udara
- B.** plastik
- C.** bahan Y
- D.** plastik dan bahan Y
- E.** udara, plastik, dan bahan Y

=====ire=====

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Riwayat Hidup



Imas Ratna Ermawaty, Dra , M.Pd. Lahir di Jakarta, pada tahun 1968 adalah dosen tetap persyarikatan Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA. Menyelesaikan pendidikan S-1 dari jurusan Fisika, Universitas Nasional di Jakarta pada tahun 1992 dan lulus dari program Magister Pendidikan (Teknologi Pendidikan) Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2005. Saat ini adalah staf pengajar pada jurusan Pendidikan Fisika dan Fak Teknik ,Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA (UHAMKA) dan mengajar mata kuliah Fisika dasar, kalkulus, fisika matematika dan aljabar linier. Imas Ratna E aktif dalam bidang pendidikan dan pelatihan untuk kepala sekolah dan guru - guru, baik di sekolah menengah atas maupun sekolah dasar. Juga terlibat sebagai asesor pada kegiatan sertifikasi guru rayon 37 UHAMKA sejak tahun 2009 sampai sekarang. Selain itu juga aktif membimbing mahasiswa dalam kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) baik bidang penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat , mulai tahun 2005 sampai sekarang.



DR. RITA RETNOWATI, Dra, M.S , Lahir pada tanggal 23 Mei 1964 di Bogor. Ia adalah dosen tetap Universitas Pakuan Bogor dengan pangkat akademik Lektor Kepala dan aktif sebagai Ketua Lembaga Penjaminan Mutu Internal di Univeristas Pakuan Bogor sampai sekarang. Jenjang pendidikan yang ditempuh S1 di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Ilmu Keguruan Dan Pengajaran (IKIP) Jakarta pada tahun 1986 ,S2 pada jurusan Ilmu Kedokteran pada Universitas Indonesia pada tahun 1990, dan dilanjutkan S3 pada jurusan Pendidikan Dan Lingkungan Hidup di Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2006. Selama menjadi dosen ia banyak menulis buku seperti Bahan ajar Pendidikan lingkungan hidup,Pencemaran Lingkungan,Kreativitas dalam mengembangkan Model Pembelajaran,metode penelitian social , Environmentally sound behavior , Pembelajaran E-learning Untuk Siswa Prakerin , Accelerated Learning (AL) dan Mind Map dalam Multimedia Interaktif , Put in Passion (Picture and Picture, Think Pair Share, Demonstration) Berbasis Multimedia. Selain itu, sering , seminar nasional dan internasional ; menulis di berbagai jurnal , baik nasional maupun internasional.



DR. Herfina, Dra, M.S , Lahir pada tanggal 04 Oktober 1974 di Bogor. Ia adalah dosen tetap Universitas Pakuan Bogor dengan pangkat akademik Lektor dan aktif sebagai Wakil Dekan bidang Akademik di Universitas Pakuan Bogor sampai sekarang.Jenjang pendidikan yang ditempuh S1 di Manajemen Informatika Univeritas Gunadarma pada tahun 1997 , S2 pada jurusan Ilmu Komputer di Universitas Budi Luhur pada tahun 2017,selain itu S2 pada bidang Manajemen Pendidikan Universitas Pakuan Bogor pada tahun 2010 dan dilanjutkan S3 pada jurusan Pendidikan Manajemen Pendidikan di Universitas Pakuan Bogor pada tahun 2015. Selama menjadi dosen ia juga menjadi instruktur nasional Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PPG) . Dan aktif dalam seminar nasional dan internasional ; menulis di berbagai jurnal , baik nasional maupun internasional.