

Suyidno
Surya Haryandi
Titin Sunarti

Pembelajaran Kreatif BerBaSis OTonoMi



Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi

Suyidno

Surya Haryandi

Titin Sunarti



Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi

Suyidno
Surya Haryandi
Titin Sunarti

Editor: Dr. Joko Siswanto, M.Pd.

Diterbitkan oleh:

Lambung Mangkurat University Press, 2021

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM
Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM Jl. Hasan Basri, Kayutangi,
Banjarmasin, 70123
Telp/Fax. 0511-3305195
ANGGOTA APPTI (004.035.1.03.2018)

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit, kecuali untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah atau resensi.

Halaman i-xi + 162, Kertas B5 (176 x 250 mm)
Cetakan Pertama, Februari 2021

ISBN: 978-623-7533-55-9

PRAKATA

Buku “**Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi**” termasuk salah satu bentuk kontribusi penulis dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Buku ini ditulis dengan bahasa sederhana dan lebih mengandalkan pengalaman penulis dalam mengajar mata kuliah strategi pembelajaran sains dan inovasi pembelajaran sains, serta diperkuat pengalaman penulis dalam berbagai penelitian berkaitan dengan pembelajaran kreatif berbasis otonomi.

Generasi kreatif pada umumnya dilahirkan oleh para pendidik kreatif. Oleh karena itu, pendidik kreatif harus memahami alasan pentingnya belajar sains, kreativitas ilmiah, dan peduli lingkungan, apa peran pendidikan sains, dan pembelajaran kreatif berbasis otonomi sebagai kunci untuk mencetak generasi yang kreatif dan peduli lingkungan. Pendidik juga perlu memahami bagaimana merencanakan pembelajaran kreatif dengan mempertimbangkan karakteristik materi, siswa, sekolah, alokasi waktu, jumlah siswa, dan berbagai model pembelajaran kreatif berbasis otonomi, mulai dari tingkatan otonomi 1 (pengajaran langsung), otonomi 2 (inkuiri/ penemuan terbimbing, kooperatif), di mana pembelajaran mulai berpusat pada siswa. Tingkat tertinggi, yaitu otonomi 3 (*problem based learning, creative responsibility based learning, project based learning*) sebagai realisasi pandangan konstruktivisme. Selain itu, pendidik kreatif perlu menginspirasi siswa agar memiliki niat yang benar dalam belajar dan penyempurnaan akhlak menjadi tujuan utama dalam belajar.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya dalam penulisan buku ini, shalawat dan salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai panutan dalam berakhlakul karimah. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan

kepada Prof. Soetarto Hadi, M.Sc., Ph.D., Prof. Drs. H. Ahmad Suriansyah, M.Pd., Ph.D., Dr. Chairil Faif Pasani, M.Si., Dr. Suryajaya, M.Sc.Tech., Dr. Arif Sholahuddin, M.Si., Dr. Darmono, M.Si., Abdul Salam M, M.Pd., Dr. Eko Susilowati, M.Si., Drs. Arifuddin Jamal, M.Pd., Drs. Zainudin, M.Pd., Saiyidah Mahtari, M.Pd., Misbah, M.Pd., Subani, S.Pd, Afif Fatinur, SE., Elva Nuraini, SE., dan M. Irfan Arsyadi, serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Buku ini diharapkan bisa menjadi panduan bagi para pendidik maupun calon pendidik kreatif untuk memaksimalkan pengetahuan ilmiah, kreativitas ilmiah, dan kepedulian pada lingkungan lahan basah. Apapun kondisi siswanya, pendidik kreatif pasti mampu mendesain pembelajaran kreatif untuk mencetak lulusan yang intelek dan berakhlak terpuji. Jika pendidik sudah mengamalkan sifat-sifat sabar, tawadlu', dan akhlak terpuji; maka sempurna nikmat bagi siswa; dan ketika siswa sudah menempatkan pikirannya dalam menuntut ilmu, sopan santun (adab) dan mendapatkan pemahaman yang baik, maka sempurna lah nikmat bagi pendidik. Alhamdulillah!

Penulis sudah berusaha maksimal dalam menuliskan buku ini. Namun demikian, saran dan kritik sangat Penulis perlukan demi penyempurnaannya di masa mendatang.

Banjarmasin, Februari 2021

Penulis

PENGANTAR EDITOR

Fakta menarik selama ini pembelajaran kreatif cenderung diterapkan pada siswa-siswa yang pintar. Padahal, baik siswa kita ini pintar atau tidak, sekolah di kota atau di desa, mereka berhak untuk memperoleh pengajaran kreatif. Bagi pendidik kreatif, siswa adalah amanah orang tua dan sumber inspirasi untuk berkarya.

Saya sangat mengapresiasi buah pemikiran Sdr. Suyidno dan kawan-kawan dalam menulis Buku "**Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi**" Buku ini ditulis dengan bahasa sederhana dan lebih mengandalkan pengalaman peneliti, sehingga lebih mudah untuk dipahami. Dengan membaca buku ini, pembaca bisa menambah wawasan bahwa kreativitas dan peduli lingkungan termasuk hak dan kewajiban setiap individu. Dengan demikian, setiap siswa berhak mendapatkan layanan pembelajaran kreatif. Sementara, kita sebagai pendidik kreatif harus mampu mendesain dan melaksanakan pembelajaran kreatif berdasarkan tingkatan otonomi siswa secara menarik dan bermakna.

Penyusunan buku ini memiliki landasan teoritik yang kokoh. Penulis menyusun buku ini terinspirasi dari gagasan Howe & Jones (1993) dalam bukunya "*Engaging Children in Science.*" Pada buku ini, penulis mendesain pembelajaran kreatif berdasar tiga tingkatan otonomi. Tingkat **Otonomi I** adalah tingkatan terendah. Pendidik kreatif menerapkan pengajaran langsung untuk mengajarkan informasi dasar atau prosedur secara tahap demi tahap. Setelah siswa menguasai informasi dasar dan prosedur dengan baik atau berada di **Otonomi II**. Pendidik menerapkan inkuiri/penemuan terbimbing atau pembelajaran kooperatif untuk membimbing siswa belajar berdasar pengalaman langsung dan menginternalisasikan standar perilakunya. Tingkat tertinggi adalah **Otonomi III** sebagai realisasi dari pandangan konstruktivisme.

Pendidik memilih *Problem Based Learning*, *Creative Responsibility Based Learning*, atau *Project Based Learning* untuk memfasilitasi pebelajar otonom dan mandiri dalam menciptakan produk kreatif yang bermanfaat.

Penyusunan buku ini juga memiliki landasan spiritual yang kokoh, dengan menggunakan sumber referensi utama Al-quran, buku “*Ta’lim Muta’alim* (Mahrus dkk., 2015)” tentang adab dalam belajar, serta beberapa hadis Nabi. Mengingat di zaman ini, kemerosotan akhlak telah menjadi masalah utama di berbagai belahan dunia. Tidak hanya anak muda, orang tua, rakyat biasa, pejabat, siswa, guru, dosen, pelajar, mahasiswa, umumnya lebih mementingkan ilmu tanpa melengkapinya dengan akhlak yang baik. Agar tidak salah dalam belajar, kita sebagai pendidik kreatif harus menginspirasi siswa agar memiliki niat yang benar dalam belajar dan akhlak menjadi tujuan utama dalam belajar, karena tolok ukur individu dikatakan berilmu atau tidak adalah akhlaknya.

Banjarmasin, Februari 2021
Editor

Dr. Joko Siswanto, M.Pd.

DAFTAR ISI

KAVER	i
PRAKATA	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii

BAB 1 Pendahuluan

Mengapa Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi?	1
A. Mengapa Kita Belajar Sains?	2
B. Mengapa Kita Belajar Kreativitas Ilmiah?	3
C. Mengapa Kita Peduli Lingkungan?	5
D. Apa Peran Pendidikan Sains?	6
E. Mengapa Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi?	10

BAB 2 Mutiara Lahan Basah

Generasi Kreatif dan Peduli Lingkungan	15
A. Sains dan Lahan Basah	16
B. Keterampilan Proses	17
1. Merumuskan Masalah	18
2. Merumuskan Hipotesis	18
3. Mengidentifikasi Variabel	19
4. Definisi Operasional Variabel	19
5. Merancang Tabel Data Pengamatan	20
6. Merancang Prosedur Eksperimen	20
7. Melaksanakan Eksperimen	21
8. Menganalisis Data	22
9. Menarik Simpulan	23
C. Kreativitas Ilmiah	23
D. Kepedulian Lingkungan	27

BAB 3 Perencanaan Pembelajaran Kreatif

Pintu Gerbang Kesuksesan Siswa	29
A. Pertimbangan dalam Mengajar	30
1. Karakteristik Materi Pelajaran	31
2. Karakteristik Siswa	31
3. Karakteristik Sekolah	32
4. Alokasi Waktu	33
5. Jumlah Siswa	33

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	33
BAB 4 Pembelajaran Kreatif Tingkat I	
Berlatih Tanggung Jawab Kreatif Bertahap	43
A. Pengajaran Langsung	44
1. Definisi Pengajaran Langsung	44
2. Landasan Teoritik Pengajaran Langsung	46
3. Tujuan Hasil Belajar Siswa	48
4. Sintaks Pengajaran Langsung	49
5. Lingkungan Belajar	52
B. Penerapan Pengajaran Langsung	53
1. Pengajaran Langsung dengan Metode Eksperimen	53
2. Pengajaran Langsung dengan Metode Pemecahan Masalah	58
3. Pengajaran Langsung dengan Metode Pengamatan.....	62
BAB 5 Pembelajaran Kreatif Tingkat II	
Partisipasi Tanggung Jawab Kreatif Siswa	67
A. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	68
B. Pembelajaran Penemuan Terbimbing	75
C. Pembelajaran Kooperatif	80
1. Landasan Teoritik	80
2. Tujuan Hasil Belajar Siswa	80
3. Tingkah Laku Mengajar	82
4. Lingkungan Belajar	83
5. Tipe Pembelajaran Kooperatif	84
6. Prosedur Penskoran	104
BAB 6 Pembelajaran Kreatif Tingkat III	
Realisasi Tanggung Jawab Kreatif Siswa	105
A. Problem Based Learning	106
1. Definisi PBL	106
2. Tujuan Hasil Belajar Siswa	108
3. Landasan Teoritik	108
4. Tingkah Laku Mengajar	109
5. Lingkungan Belajar	110
6. Contoh RPP-PBL	110
B. Creative Responsibility Based Learning (CRBL)	117
1. Definisi CRBL	117
2. Tujuan CRBL	118
3. Landasan Teoritik	118

4. Tingkah Laku Mengajar	120
5. Lingkungan Belajar	121
6. Contoh RPP CRBL	123
C. Project Based Learning (PjBL).....	131
1. Definisi PjBL	131
2. Tujuan PjBL	132
3. Landasan Teoritik	132
4. Tingkah Laku Mengajar	133
5. Lingkungan Belajar	133
6. Contoh RPP-PjBL	134
BAB 7 Integrasi Sikap dalam Pembelajaran Kreatif	
Tujuan Utama Belajar adalah Penyempurnaan Akhlak ...	137
A. Pertimbangan Pembelajaran Sikap	139
1. Akhlak sebagai Tujuan Utama Belajar	139
2. Niat yang Benar dalam Belajar	140
3. Memahami Karakteristik Materi Ajar	143
4. Sikap Bukan Hafalan Materi Pelajaran	143
5. Otonomi Sikap Siswa di Pembelajaran Kreatif ..	147
6. Alokasi Waktu Pembelajaran Sikap	148
B. Perencanaan dan Pelaksanaan Pembelajaran Sikap	149
GLOSARIUM	153
LAMPIRAN ASESMEN	154
DAFTAR PUSTAKA	159
BIODATA PENULIS	161

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Makna insan Indonesia cerdas dan kompetitif	8
1.2 Pembelajaran sains berbasis otonomi	12
1.3 Peran pendidik dan siswa pada tingkatan otonomi	14
2.1 Contoh Perilaku Peduli Lingkungan	28
3.1 Klasifikasi tingkatan otonomi siswa	31
3.2 Membuat indikator secara umum	36
3.3 Contoh menyusun IPK	37
3.4 Contoh membuat TPK	39
4.1 Sintaks pengajaran langsung	49
5.1 Sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing	70
5.2 Sintaks penemuan terbimbing	76
5.3 Sintaks pembelajaran kooperatif	83
5.4 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe STAD	84
5.5 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe TPS	90
5.6 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe NHT	94
5.7 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe jigsaw	99
5.8 Prosedur penyekoran untuk STAD dan Jigsaw	104
5.9 Penentuan dan penghargaan skor tim	104
6.1 Sintaks problem based learning	109
6.2 Sintaks creative responsibility based learning	120
6.3 Sintaks project based learning	133
7.1 Indikator sikap sosial	146
7.2 Tingkatan otonomi sikap siswa	148
7.3 Contoh alokasi waktu pembelajaran sikap	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Keterampilan abad 21 (Kellogg <i>et al.</i> , 2011: 7)	7
1.2 Tantangan pendidik di abad 21 (Arends, 2012)	11
2.1 Hakikat belajar sains	16
7.1 Hipotesis agar keinginan dikabulkan Allah SWT	141



BAB 1

Pendahuluan:

Mengapa Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi?

Kompetensi Pendidik Kreatif

Pembelajaran sains terbaik adalah yang mampu membuat siswa senang dan paham. Pendidik kreatif perlu memahami pentingnya belajar sains, kreativitas ilmiah, dan peduli lingkungan, serta peran pendidikan sains, dan mengapa membelajarkan sains terbaik adalah berdasarkan tingkatan otonomi siswa. Otonomi siswa ditinjau dari karakteristik siswa, materi ajar, dan sekolah

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala (SWT), Pemilik Alam Semesta dan Segala Isinya. Kita sebagai manusia, makhluk ciptaan Allah SWT yang memiliki keistimewaan dibanding makhluk lainnya, terutama kita dibekali potensi akal untuk berpikir. Dengan potensi ini, kita diangkat sebagai khalifah Allah di muka bumi. Pastinya, kita memiliki tugas dan kewajiban untuk menjaga, merawat, dan mengelola lingkungan sekitar kita untuk kebaikan umat manusia.

A. Mengapa Kita Belajar Sains?

Marilah kita renungkan aktivitas kehidupan kita mulai dari bangun tidur, mandi, makan, belajar atau bekerja, kemudian tidur lagi. Kita merasa sadar atau tidak sadar, apapun yang kita lakukan berhubungan dengan sains. Jika kita berusaha mengkaji setiap aktivitas kita dan lingkungan sekitar, kita akan memperoleh pola-pola atau aturan-aturan atau hukum-hukum yang sifatnya tetap dan berlaku dalam kehidupan kita, yang dikenal dengan **Sains**.

Sains termasuk ilmu yang disusun berdasar hasil pengamatan atau eksperimen, dan penalaran matematika untuk menjelaskan gejala alam semesta (Serway & Jewett, 2014). Aktivitas di alam semesta beserta isinya terikat dengan hukum-hukum Allah, tidak akan berubah dan selalu dipatuhi oleh alam semesta. Kita sebagai khalifah di muka bumi, kita didorong mempelajari dan menemukan hukum-hukum Allah tersebut. Perintah belajar ini di antaranya bisa kita temukan pada ayat-ayat al-qur'an di antaranya:

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, yang mengajar manusia dengan perantaraan kalam. Dan mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. Al-Alaq: 1-5).

Dan, Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur (QS. An-Nahl: 78)

Manusia didorong memaksimalkan panca indera dan hatinya untuk menguasai bidang ilmu agama dan sains. Belajar bidang sains diperlukan untuk menunjang kehidupan di dunia, dan belajar ilmu agama sebagai penunjang kehidupan di akhirat. Dengan belajar sains atau memahami hukum-hukum Allah yang berlaku di alam semesta, kita semakin memahami keagungan Allah SWT dalam penciptaan alam semesta beserta isinya dengan sangat teliti dan sempurna, mulai dari benda mikroskopik (benda-benda berukuran sangat kecil seperti atom, virus, dan lain-lain) hingga benda makroskopik (benda-benda berukuran sangat besar seperti bumi, matahari, galaksi, dan lain-lain). Setelah memahami betapa luar biasanya ciptaan Allah SWT, pemilik alam semesta beserta isinya, masih pantaskah kita menyombongkan diri, kita tidak mau bersujud, dan berani membuat kerusakan di muka bumi?

B. Mengapa Kita Belajar Kreativitas Ilmiah?

Belajar sains membuat kita semakin memahami lingkungan sekitar kita beserta berbagai masalahnya. Bagi sebagian besar manusia, permasalahan lingkungan dianggap sebagai beban dan ancaman bagi kelangsungan hidupnya. Namun, bagi individu kreatif; setiap permasalahan bisa menjadi tantangan dan peluang untuk meningkatkan kualitas hidup dan berkarirnya. Kreativitas dalam pembelajaran sains lebih dikenal dengan istilah kreativitas ilmiah. Kreativitas ilmiah memiliki kesamaan dengan kreativitas pada umumnya dalam hal kelancaran, fleksibilitas, dan orisinalitas, namun lebih ditekankan pada menemukan dan menyelesaikan masalah, eksperimen sains kreatif, dan aktivitas sains kreatif (Hu & Adey, 2010; Sew *et al.*, 2015). Kreativitas ilmiah diyakini sebagai jembatan penghubung bidang sains yang dikuasainya dengan penerapannya dalam teknologi di satu sisi dan peran tanggung jawabnya di masyarakat disisi lainnya (Blascova, 2014). Melalui sentuhan kreativitas ilmiah, kita bisa mengembangkan berbagai

inovasi sains dan produk teknologi untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Dewasa ini, kemajuan sains dan teknologi telah mewarnai setiap aspek kehidupan kita sehari-hari. Dengan inovasi sains dan teknologi, dunia seakan-akan ada dalam genggaman manusia.

Dan, Dia telah menundukkan utukmu apa yang ada di langit dan bumi semuanya (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir (QS. Al-Jatsiyat: 13)
Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan (QS. Ar-Rahman: 33)

Kita sebagai khalifah Allah SWT, kita didorong berpikir (belajar) untuk menemukan tanda-tanda (kekuasaan Allah). Penemuan tanda-tanda ini dapat kita wujudkan dalam bentuk keilmuan sains maupun teknologi. Kita memperoleh manfaat dalam memenuhi kebutuhan hidup seperti rumah, pakaian, makanan, pendidikan, teknologi informasi, transportasi, pengobatan, sumber energi baru, berbagai masalah kehidupan sehari-hari, seperti pertumbuhan populasi global, keterbatasan sumber daya, dan berbagai masalah di lingkungan sekitar kita. Oleh karena itu, dunia pendidikan terkini harus mampu memfasilitasi pengembangan kreativitas, prakarsa, kepribadian, dan kemandirian siswa dalam mengatasi berbagai dampak perkembangan sains dan teknologi dewasa ini.

Namun demikian, Allah SWT mengingatkan kita dan jamaah jin, kita diberikan kesempatan menembus penjuru langit dan bumi (keluar dari kekuasaan Allah), namun apapun yang kita lakukan tidak akan sanggup menembusnya, kecuali dengan kekuatan dan petunjuk-Nya. Kita tidak akan pernah memiliki kekuatan itu. Oleh karena itu, setinggi apapun ilmu dan teknologi yang kita punyai, tidak dapat dibandingkan dengan kekuasaan Allah SWT. Masih pantaskah kita mengingkari nikmat yang diberikan-Nya.

C. Mengapa Kita Peduli Lingkungan?

Lingkungan merupakan tempat tinggal kita sebagai makhluk hidup, termasuk dengan manusia lainnya, hewan, tumbuhan, dan benda tidak hidup seperti air, tanah, rawa, sungai, dan lain-lain. Kondisi baik buruknya lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup bagi makhluk hidup di dalamnya. Dewasa ini, kualitas dari lingkungan sangat dipengaruhi oleh perilaku masyarakat dalam menggunakan hasil inovasi sains dan teknologi terkini.

Inovasi sains dan teknologi di satu sisi memperbaiki kualitas kehidupan manusia, namun di sisi lainnya menimbulkan dampak negatif berupa kapitalisme, kesenjangan kehidupan, bahkan pada kerusakan lingkungan. Semakin banyak manusia yang menguasai sains dan teknologi, ternyata semakin memperparah terjadinya kerusakan lingkungan. Bidang sains dan teknologi yang dikuasai, banyak disalahgunakan manusia untuk mengeksplorasi sumber daya alam semesta tanpa memikirkan apa dampaknya bagi lingkungan masyarakat sekitarnya dan generasi selanjutnya.

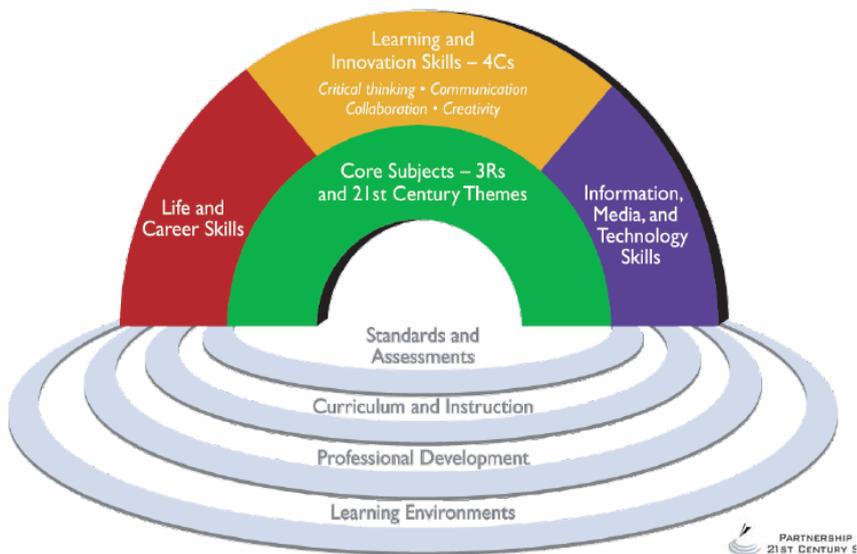
Dewasa ini, kerusakan lingkungan menjadi masalah utama di berbagai belahan dunia. Perilaku manusia diyakini menjadi faktor penyebab utama kerusakan lingkungan. Pemanfaatan kreativitas ilmiah tanpa diimbangi dengan kepedulian lingkungan menjadi penyebab utama kerusakan lingkungan secara global, termasuk lingkungan lahan basah di Banjarmasin. Peraturan Wali Kota Banjarmasin Nomor 18 Tahun 2016 tentang kebijakan larangan penggunaan kantong plastik ternyata belum mampu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah plastik. Peraturan Daerah Propinsi Kalimantan Selatan Nomor 1 Tahun 2008 tentang Pengendalian Kebakaran Lahan dan Hutan belum mampu mencegah timbulnya kebakaran lahan dan hutan di Kalimantan Selatan. Selain itu, Peraturan Daerah Kota Banjarmasin Nomor 14 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Kebersihan, Keindahan, Ketertiban dan Kesehatan Lingkungan belum mampu mencegah

timbulnya pencemaran lingkungan lahan basah. Pada umumnya, kepedulian masyarakat pada lingkungan lahan basah ini sekedar aksi langsung dari beberapa kelompok pecinta lingkungan, sementara kreativitas ilmiah dan kepedulian pada lingkungan belum dibudayakan dalam hidup bermasyarakat maupun dunia pendidikan. Oleh karena, kita sebagai pendidik kreatif; kita harus berkontribusi dalam mendidik siswa agar membudayakan melek sains, kreativitas ilmiah, dan peduli lingkungan.

D. Apa Peran Pendidikan Sains?

Belajar sains menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan lingkungan. Sejalan dengan teori konstruktivisme Vygotsky (Moreno, 2020), pendidik dapat membimbing siswa dalam mengonstruksi pengetahuan sains melalui interaksi dengan orang lain maupun lingkungannya. Pelaksanaan pendidikan sains harus mampu mewujudkan tujuan pendidikan nasional Indonesia, yaitu mengembangkan potensi individu siswa menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No. 20/2003).

Pemerintah telah mencanangkan “Bangkitnya Generasi Emas Indonesia” pada Hari Pendidikan Nasional Tanggal 2 Mei 2012. Generasi emas adalah generasi muda Indonesia yang penuh optimisme dan gairah untuk maju dengan sikap dan pola pikir yang berlandaskan moral yang kokoh dan benar. Generasi ini diidam-idamkan sebagai generasi dengan visi ke depan yang cemerlang, kompetensi yang memadai, karakter yang kokoh, kecerdasan yang tinggi, dan kompetitif. Upaya membangkitkan generasi emas tidak cukup hanya membekali siswa dengan pengetahuan (*core subject*) saja, namun juga dibekali berbagai keterampilan abad 21 seperti diilustrasikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Keterampilan abad 21 (Kellogg *et al.*, 2011: 7)

Pendidik kreatif tidak hanya mengantar siswa bisa menguasai bidang sains saja. Pada Gambar 1, bidang sains hanyalah bagian dari *core subject* (subyek inti). Siswa harus dibekali keterampilan pembelajaran dan inovasi (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas), keterampilan hidup dan berkarir (fleksibel dan adaptif, inisiatif dan mandiri, keterampilan sosial budaya, kepemimpinan dan tanggung jawab, produktif dan akuntabel), dan lebih terampil menggunakan informasi, media, dan teknologi. Pendidik menyiapkan sistem pendukung (standar penilaian, kurikulum dan pengajaran, pengembangan profesional, lingkungan belajar) yang mendukung pengembangan keterampilan abad 21. Hal ini sesuai dengan visi pembangunan Pendidikan Nasional Indonesia Tahun 2025 untuk “Menghasilkan Insan Indonesia yang Cerdas dan Kompetitif (Insan Kamil).” Makna insan Indonesia cerdas adalah insan yang cerdas secara komprehensif, yaitu cerdas spiritual, emosional, sosial, intelektual, dan kinestetik yang dideskripsikan secara ringkas pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Makna insan Indonesia cerdas dan kompetitif

Makna Insan Indonesia Cerdas Komprehensif		Makna Insan Indonesia Kompetitif	
Cerdas spiritual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beraktualisasi diri melalui olah hati/kalbu untuk menumbuhkan dan memperkuat keimanan, ketaqwaan dan akhlak mulia termasuk budi pekerti luhur dan kepribadian unggul. 	Kompetitif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berkepribadian unggul dan senang akan keunggulan. ▪ Bersemangat juang yang tinggi. ▪ Mandiri. ▪ Pantang menyerah. ▪ Pembangun dan pembina jejaring. ▪ Bersahabat dengan perubahan. ▪ Inovatif dan menjadi agen perubahan ▪ Produktif. ▪ Sadar mutu. ▪ Berorientasi global. ▪ Pembelajar sepanjang hayat.
Cerdas sosial dan emosional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beraktualisasi diri melalui olah rasa untuk meningkatkan sensitivitas dan apresiasivitas akan kehalusan dan keindahan seni dan budaya, serta kompetensi untuk mengekspresikannya. ▪ Beraktualisasi diri melalui interaksi sosial yang membina dan memupuk hubungan timbal balik, demokratis, empatik dan simpatik, menjunjung tinggi hak asasi manusia, ceria dan percaya diri, menghargai kebhinekaan dalam bermasyarakat dan bernegara, serta berwawasan kebangsaan dengan kesadaran akan hak dan kewajiban sebagai warga negara. 		
Cerdas intelektual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beraktualisasi diri melalui olah pikir untuk memperoleh kompetensi dan kemandirian dalam sains dan teknologi. ▪ Aktualisasi insan intelektual yang kritis, kreatif, dan imajinatif. 		
Cerdas kinestetis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beraktualisasi diri melalui olahraga untuk mewujudkan insan yang sehat, bugar, beraya tahan, sigap, terampil, dan trengginas. ▪ Aktualisasi insan adiraga. 		

(Kemendikbud, 2015: 32)

Berdasarkan Tabel 1.1, pemerintah Indonesia menghendaki dunia pendidikan (termasuk pendidikan sains) mampu mencipta budaya berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif dalam kehidupan sekolah dan masyarakat, serta sikap kepedulian pada lingkungannya. Hal ini sesuai tujuan penciptaan manusia sebagai khalifah Allah SWT di muka bumi (Qs. Al-Baqarah: 30), manusia didorong menjadi pribadi yang kreatif dan inovatif dalam mencari dan menemukan hukum-hukum Allah SWT di alam semesta, berinovasi keilmuan dan teknologi untuk menjaga, memelihara, dan mengelola lingkungan untuk kebaikan umat manusia.

Katakanlah: "Amatilah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda-tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman" (QS. Yuunus: 101)

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (cerdas). (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (QS. Ali-Imran: 190-191)

Sebagai khalifah Allah SWT di muka bumi ini, siswa disiapkan sebagai pribadi yang kreatif, saintifik, kreatif, ilmiah, dan peduli lingkungan, serta bisa menjaga dirinya dari api neraka. Integrasi kreativitas ilmiah dan peduli lingkungan dalam pembelajaran sains menjadi faktor kunci pembelajaran bermakna. Belajar bermakna ketika siswa menghubungkan pengetahuan awalnya dengan pengetahuan yang sedang dipelajari dan mengaktualisasikan bidang keilmuannya bagi kemanfaatan masyarakat dan lingkungan hidupnya (Utami *et al.*, 2017). **Bagi individu yang tidak kreatif**, berbagai masalah di lingkungan menjadi hambatan dan ancaman bagi kelangsungan hidupnya. Apalagi bagi individu yang tidak

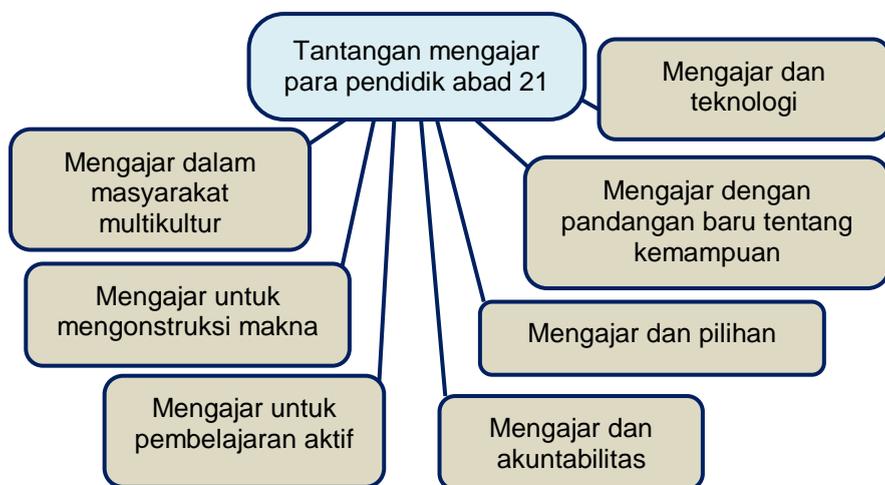
peduli lingkungan, baik mereka kreatif maupun tidak kreatif tidak berkontribusi signifikan terhadap kelestarian lingkungan bahkan bisa saja menimbulkan ancaman dan kerusakan bagi lingkungan. Sebaliknya, **bagi individu kreatif dan peduli lingkungan** setiap masalah lingkungan menjadi sumber inspirasi dan imajinasi untuk mencipta produk kreatif yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah, serta mendorong bekerja keras dan pantang menyerah dalam menemukan solusi terbaik.

E. Mengapa Pembelajaran Kreatif Berbasis Otonomi?

Kemajuan peradaban suatu bangsa tidak bergantung pada usianya, namun dipengaruhi budaya kreativitas ilmiah dan karakter masyarakatnya dalam kehidupan sehari-hari. Pembudayaan ini bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah dan masyarakat semata; dunia pendidikan sebagai ujung tombak pembangunan dapat berpartisipasi aktif melalui upaya pendidikan. Pendidikan sebagai cawan candradimuka untuk mencetak individu-individu yang saintis, kreatif, dan peduli lingkungan.

Di abad 21 ini, permasalahan kehidupan manusia semakin kompleks dan beragam. Tantang terbesar bagi dunia pendidikan saat ini adalah bagaimana bisa mencetak lulusan yang sukses dalam kehidupan dan berkarir sesuai tuntutan perkembangan zaman. Dalam hal ini, kita sebagai pendidik kreatif harus selalu belajar dan berbenah diri untuk mengatasi berbagai tantangan di abad 21 seperti disajikan pada Gambar 1.2.

Setiap permasalahan dalam dunia pendidikan abad 21 ini bisa menjadi ancaman sekaligus peluang. Ancaman akan dirasakan semua pendidik, tetapi peluang hanya dinikmati oleh mereka yang kreatif, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan (Latuconsina, 2014). Oleh karena itu, pendidik kreatif senantiasa belajar dan memperbaiki diri mengikuti tuntutan perkembangan zaman.



Gambar 1.2 Tantangan pendidik di abad 21 (Arends, 2012)

Pendidik kreatif berusaha melakukan yang terbaik, termasuk menggunakan berbagai strategi/model pembelajaran agar materi yang disampaikan masuk ke pikiran, hati, dan perasaan siswa. Pendidik berusaha mengembangkan kreativitas ilmiah sebagai penghubung sains dengan aplikasinya dalam pemecahan masalah kehidupan nyata. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan pendidik kreatif, yaitu: (1) setiap siswa pada dasarnya kreatif. Sejak dilahirkan di dunia ini, mereka sudah belajar menyelesaikan masalah dalam hidupnya. Kreativitas bukanlah faktor keturunan; sehingga dapat dikembangkan kepada siswa; (2) lingkungan menjadi sumber dan sarana belajar yang bermakna. Lingkungan dalam pembelajaran sains lebih efektif jika berada dekat dengan kehidupan siswa; dan (3) pendidik kreatif tidak hanya menguasai keilmuan sains semata, namun juga harus menguasai berbagai strategi/metode/model pembelajaran kreatif yang sesuai dengan karakteristik siswa dan lingkungannya. Apapun kondisi siswanya; pendidik kreatif mampu memilih strategi/metode/model yang tepat untuk memfasilitasi siswa dalam mencipta produk-produk yang kreatif dan bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungannya.

Berkaitan dengan pembelajaran kreatif, Howe & Jones (1993) dalam bukunya yang berjudul “*Engaging Children in Science*” mengenalkan gagasan tentang tujuan pembelajaran sains, yaitu mengembangkan otonom pebelajar dan pemikir. “*Autonomy is related to science and science teaching because science demands that everyone thinks for him or herself. Science includes facts and theories, but its real essence is the ability to consider evidence, and draw a conclusion, and that ability requires independent, or autonomous, thinking* (Howe & Jones, 1993, p.87)”. **Pembelajaran kreatif berbasis otonomi yang dimaksud adalah bukan model pembelajaran, namun pendekatan pembelajaran sains dengan mempertimbangkan tingkatan otonomi (kemandirian) siswa** sebagaimana disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Pembelajaran kreatif berbasis otonomi

	Level I	Level II	Level III
<i>Goal for Pupils</i>	<i>Learn and practice procedures Receive and remember information Learn behavior standards</i>	<i>Make procedures automatic Learn from direct experience Internalize behavior standards</i>	<i>Devise procedures Design, carry out learning experiences Plan and work cooperatively in group</i>
<i>Type of Instruction</i>	<i>Direct Instruction</i>	<i>Guided Inquiry/ Discovery, and cooperative</i>	<i>Problem based learning, project based learning</i>
<i>Role of Pupil</i>	<i>Follow directions Answer teacher's questions Maintain expected behavior</i>	<i>Participate in learning activities Ask questions, listen to others Take responsibility for own behavior</i>	<i>Plan and participate in learning activities Devise questions to answer by investigation Take responsibility for group behavior carry through</i>

Lanjutan Tabel 1.2

	Level I	Level II	Level III
<i>Role of Teacher</i>	<i>Provide information, guide practice</i> <i>Determine pacing and timing</i> <i>Set & enforce behavior standards</i>	<i>Provide and guide learning experiences</i> <i>Ask questions, keep on task</i> <i>Allow for more student responsibility</i>	<i>Motivate pupils</i> <i>Monitor progress</i> <i>Assist with practical problems</i> <i>Monitor cooperative group behavior</i>

(Howe & Jones, 1993)

Pembelajaran kreatif terbagi dalam tiga tingkatan otonomi. **Tingkat otonomi I** adalah tingkatan terendah dalam klasifikasi, pendidik dapat menggunakan pengajaran langsung untuk mengajarkan informasi dasar atau prosedur secara tahap demi tahap. **Tingkat otonomi II**, ketika siswa menguasai informasi dasar dan prosedur dengan baik; pendidik dapat menggunakan inkuiri terbimbing, penemuan terbimbing, dan pembelajaran kooperatif. Pendidik membimbing siswa agar belajar berdasar pengalaman langsung dan menginternalisasikan standar perilakunya sendiri. Tingkatan tertinggi adalah **Otonomi III** sebagai realisasi pandangan konstruktivisme. Pendidik dapat memilih *problem based learning*, *project based learning*, maupun *creative responsibility based learning* untuk memfasilitasi siswa menjadi pebelajar otonom dan percaya diri bahwa mereka mampu menghasilkan produk kreatif berguna bagi masyarakat dan lingkungan (Suyidno *et al.*, 2018).

Berdasarkan tingkatan otonomi di atas, dapat kita pahami bahwa pembelajaran kreatif yang terbaik adalah apapun kondisi siswanya, pendidik kreatif mampu membuat mereka mengerti materi yang dipelajari dan senang dalam belajar. Secara jelasnya, perbedaan peran pendidik dan siswa pada setiap tingkatan otonomi dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Peran pendidik dan siswa pada tingkatan otonomi

AKTIVITAS PENDIDIK/SISWA			OTONOMI			
			1	2	3	
Masalah autentik			P	P	P**	
S	Pengamatan*	Pertanyaan penelitian	P	P	S	
		Jawaban sementara	S	S	S	
		Prosedur pengamatan	P	P	S	
		Analisis	S	S	S	
		Simpulan	S	S	S	
	Eksperimen*	Rumusan masalah	P	P	S	
		Hipotesis	S	S	S	
		Identifikasi variabel	S	S	S	
		DOV	S	S	S	
		Prosedur eksperimen	P	P	S	
		Analisis	S	S	S	
		Simpulan	S	S	S	
	Pengukuran*	Masalah	P	P	S	
		Prosedur pengukuran	P	P	S	
		Analisis	S	S	S	
		Simpulan	S	S	S	
		Diskusi ilmiah*	Pertanyaan	P	P	S
	T	Diskusi ilmiah	Pertanyaan	P	P	S
M	Diskusi ilmiah	Pertanyaan	P	P	S	
E	Ide kreatif-solutif*	Pertanyaan	P	P	S	
	Ide imajinasi ilmiah*	Pertanyaan	P	P	S	
	Mendesain produk*	Pertanyaan	P	P	S	
	Membuat produk*	Prosedur	P	P	S	

Keterangan: Pendidik: 1 = melatih tahap demi tahap, 2 = membimbing , 3 = memfasilitasi masalah kompleks, siswa berkolaborasi mendesain sendiri dan melaksanakan solusi masalah, serta mengomunikasikannya
 S = Sains, T = Teknologi, M = Matematika, E = Engineering
 G = Disiapkan oleh pendidik, S = dikerjakan oleh siswa, G* = masalah kompleks (menghasilkan variasi rumusan masalah, prosedur, dan solusi), * = Pilihan (bisa salah satu, atau lebih dari satu)



BAB 2

Mutiara Lahan Basah:

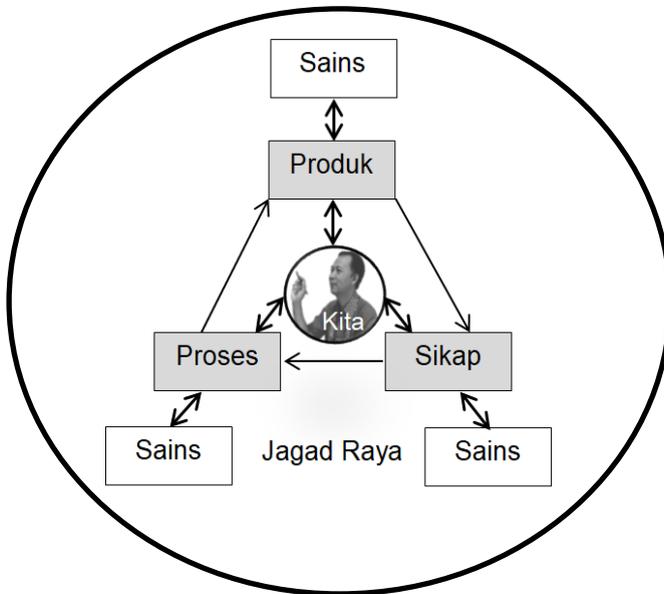
Generasi Kreatif & Peduli Lingkungan

Kompetensi Pendidik Kreatif

Setiap individu bisa menjadi mutiara berharga. Pendidik kreatif perlu memahami hakikat sains dan hubungannya dengan lahan basah, keterampilan proses, kreativitas ilmiah, tanggung jawab/peduli lingkungan sebagai pondasi dasar untuk mencipta mutiara-mutiara masa depan yang berharga di lingkungan lahan basah.

A. Sains dan Lahan Basah

Aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari ilmu sains. Aktivitas kita mulai dari bangun tidur (berangkat ke sekolah atau bekerja, peralatan yang sering kita gunakan, aktivitas sehari-hari) hingga kita kembali tidur, bahkan di lingkungan sekitar kita, dari yang paling kecil (atom) hingga paling besar (jagat raya) juga bagian dari kajian sains. Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) termasuk ilmu berdasar hasil pengamatan/eksperimen dan analisis matematika untuk memahami fenomena alam/lingkungan sekitar (Serway & Jewett, 2015). Ketika mengajarkan sains, kita mengintegrasikan ketiga hakikat sains pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hakikat belajar sains

Kita mengajar sains pada hakikatnya kita telah menstransfer **produk-produk sains** pada siswa (Gambar 2.1). Siswa belajar memahami konsep-konsep, prinsip-prinsip, teori-teori, hukum-hukum, persamaan, dan aplikasi sains dalam teknologi maupun pemecahan masalah. Agar belajar sains lebih bermakna dan

menyenangkan, siswa dilibatkan dalam **proses sains**, yaitu siswa merasakan pengalaman langsung dalam menerapkan proses ilmiah atau keterampilan proses untuk mencari dan menemukan produk-produk sains. Dalam hal ini, siswa didorong mencari dan menemukan masalah sains, memecahkan masalah sains, tugas-tugas kreativitas ilmiah, dan aktivitas sains kreatif. Selama terlibat dalam proses tersebut, siswa diharapkan mampu menanamkan sikap ilmiah dalam standar perilakunya. Dengan belajar sains; siswa menginternalisasikan sikap sosial dan nilai-nilai keimanan dalam menjaga, memelihara, dan mengelola lingkungan lahan basah untuk kebaikan umat manusia.

Sains sangat berkaitan dengan lingkungan sekitar. Dengan belajar bidang sains; kita berusaha memahami hukum-hukum yang mengatur alam semesta, termasuk lingkungan lahan basah. Lahan basah memiliki arti penting bagi masyarakat yang hidup di lingkungan tersebut, misalnya masyarakat di Kota Banjarmasin. Berdasarkan Konvensi Ramsar (Wiranda dkk., 2019); lahan basah didefinisikan sebagai daerah-daerah rawa (termasuk rawa bakau/mangrove), payau, lahan gambut, dan perairan yang alami atau buatan dengan air yang tergenang atau mengalir berupa air tawar, payau, atau asin, serta termasuk laut yang kedalamannya tidak lebih dari enam meter ketika surut. Meskipun lahan basah meliputi sebagian kecil permukaan di bumi, namun fungsinya sangat penting, ibarat pembuluh darah bagi seluruh bentang alam. Lahan basah menjadi sumber dan pemurni air, pelindung dari bencana, penyimpan karbon, dan tempat hidupnya keanekaragaman hayati. Dunia tanpa lahan basah, ibarat Bumi tanpa air, kering.

B. Keterampilan Proses

Belajar sains lebih bermakna apabila siswa terlibat langsung dalam mencari dan menemukan produk (pengetahuan) sains. Dalam hal ini, siswa menggunakan keterampilan proses layaknya

seorang ilmuwan dalam bekerja menemukan sains. Keterampilan proses sains menjadi pondasi dasar dalam aktivitas belajar sains; termasuk dalam bidang fisika, kimia, maupun biologi. Keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang digunakan oleh para ilmuwan dalam mencari dan menemukan pengetahuan (Karsli & Ayas, 2014). Beberapa keterampilan proses sains yang mendukung aktivitas sains diuraikan di bawah ini.

1. Merumuskan Masalah

Masalah memiliki peranan penting bagi kemajuan sains dan teknologi. Masalah mengarah pada pertumbuhan keilmuan dan memiliki peran utama dalam mendorong penyelidikan. Masalah dirumuskan secara operasional dan berupa pertanyaan terbuka agar dijawab siswa melalui penyelidikan atau pengumpulan bukti-bukti. Nur (2011) menjelaskan beberapa petunjuk membuat sebuah rumusan masalah meliputi: (a) memulai dengan menulis pertanyaan-pertanyaan ilmiah dari masalah yang disajikan; (b) menyisihkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dijawab melalui bukti; (c) mengurai pertanyaan umum menjadi pertanyaan-pertanyaan spesifik yang dapat diselidiki satu persatu, dan setiap pertanyaan spesifik dapat mengandung 1 variabel manipulasi dan minimal 1 variabel respon; dan (d) merumuskan pertanyaan yang dapat dijawab melalui kegiatan penyelidikan.

2. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis berupa prediksi hasil pengamatan yang dapat diselidiki atau jawaban sementara dari rumusan masalah. Siswa membuat prediksi hasil eksperimen berdasar pengetahuan atau pengamatan sebelumnya. Siswa dilatih memprediksi bagaimana pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel responnya. Nur (2011) memberi beberapa petunjuk dalam merumuskan hipotesis meliputi: (a) hipotesis dihasilkan dari masalah-masalah yang telah diidentifikasi atau prediksi dari pertanyaan-pertanyaan ilmiah yang

diajukan; (b) hipotesis dapat diuji melalui penyelidikan; dan (c) hipotesis dirumuskan dalam bentuk pernyataan (jika... maka...), bukan dalam bentuk pertanyaan. Contoh hipotesis: Jika semakin dalam seseorang menyelam dalam air maka sakit yang dirasakan pada telinganya semakin besar. Ketepatan merumuskan hipotesis memudahkan siswa dalam mendesain dan menguji hipotesisnya.

3. Mengidentifikasi Variabel

Variabel merupakan besaran yang bervariasi atau berubah pada situasi tertentu. Siswa mengidentifikasi variabel dengan mengenali perubahan variabel dan memeriksa perubahan variabel yang terhubung dengan variabel lainnya. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk identifikasi variabel, yaitu: (a) mengidentifikasi variabel manipulasi, variabel yang secara sengaja diubah atau dimanipulasi dalam suatu situasi; (b) mengidentifikasi variabel respon, variabel yang berubah sebagai akibat dari berubahnya variabel manipulasi; dan (c) mengidentifikasi variabel kontrol, variabel yang sengaja dijaga tetap selama eksperimen. Ketepatan mengidentifikasi variabel manipulasi, respon, dan kontrol dapat meningkatkan validitas dan realibilitas data eksperimen yang akan dilakukannya.

4. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel merupakan suatu pernyataan yang mendeskripsikan bagaimana mengukur variabel tertentu atau mengenali benda atau kondisi. Definisi ini menyatakan tindakan yang akan dilakukan dan data pengamatan yang akan dicatat dari eksperimen. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk dalam membuat definisi operasional variabel, yaitu: (a) mempelajari seluruh rencana tertulis untuk membantu menguji suatu hipotesis; (b) mengidentifikasi setiap variabel atau istilah yang belum memiliki arti tunggal yang jelas; dan (c) menulis definisi yang jelas

dan lengkap tentang tindakan yang akan dilakukan, cara mengukur variabel tertentu atau kondisi yang harus dikenali, dan cara mengontrol variabel selama percobaan. Ketepatan membuat definisi operasional variabel (manipulasi, respon, dan kontrol) sesuai peralatan atau media yang tersedia memudahkan siswa dalam melaksanakan eksperimen yang direncanakan.

5. Merancang Tabel Data Pengamatan

Tabel data merupakan susunan informasi yang terorganisasi dalam baris-baris dan kolom-kolom berlabel. Keberadaan tabel data memudahkan siswa dalam menginterpretasikan informasi yang terkumpul, menyediakan cara teratur untuk mencatat data hasil pengamatan, dan mengingatkan data-data yang akan dikumpulkan. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk dalam membuat tabel data pengamatan, yaitu: (a) tabel data memiliki ruang data, terutama untuk variabel manipulasi dan variabel respon, (b) merencanakan pengamatan dengan mengikuti pola-pola tertentu, misalnya: setiap kedalaman 1 m atau 2 m, (c) membuat draf tabel data yang terorganisasi dalam kolom dan baris, (d) menuliskan satuan ke dalam label kolom sesuai alat ukur yang digunakan, dan (e) melengkapi dengan judul tabel data yang sesuai. Ketepatan merancang tabel data pengamatan dapat memudahkan siswa dalam mengumpulkan data hasil eksperimen yang diinginkan.

6. Merancang Prosedur Eksperimen

Prosedur eksperimen berupa suatu deskripsi langkah demi langkah dalam mengubah variabel manipulasi dan mengamati bagaimana pengaruhnya terhadap variabel respon. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk merancang prosedur eksperimen, yaitu: (a) prosedur dirancang untuk menguji suatu hipotesis; (b) mendeskripsikan langkah-langkah mengubah variabel manipulasi

(pengulangan variabel manipulasi); (c) mendeskripsikan pengamatan variabel respon akibat dari perubahan variabel manipulasi (pengukuran variabel respon); (d) dilengkapi desain percobaan; dan (e) gambar, kosa kata, bahasa, dan kalimat dibuat yang lengkap. Ketepatan dalam merancang prosedur eksperimen memudahkan siswa melaksanakan eksperimen untuk menemukan informasi yang diinginkan.

7. Melaksanakan Eksperimen

Siswa melaksanakan eksperimen untuk menjawab masalah atau menguji hipotesis yang diajukan. Pelaksanaan eksperimen sesuai prosedur eksperimen yang tersedia atau prosedur yang telah dirancang sendiri dalam rangka mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk menguji hipotesis. Siswa dibiasakan agar selalu memastikan peralatan berfungsi dengan baik, rangkaian peralatan sudah benar, penggunaan dan pembacaan skala alat ukur sudah tepat, serta berpartisipasi aktif dan bekerja sama antar anggota kelompok. Melalui kegiatan ini, siswa bertindak layaknya seorang ilmuwan dalam mencari dan menemukan pengetahuan sains. Oleh karena itu, siswa dibiasakan bersikap ilmiah seperti sikap objektif, sistematis, logis, jujur, teliti, dan lain-lain. Ketepatan dan ketelitian siswa dalam melaksanakan eksperimen mampu meningkatkan validitas dan reliabilitas data-data hasil eksperimen. Catatan: Jika hipotesis berbeda dengan data eksperimen, maka siswa perlu melakukan lebih banyak pengamatan dan pengukuran.

8. Menganalisis Data

Analisis data adalah menjelaskan atau mengartikan data-data hasil eksperimen. Siswa dapat menerjemahkan data-data hasil eksperimen dalam bentuk visual (seperti grafik atau tabel) dan membandingkannya dengan data teoritis. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk dalam menganalisis data, yaitu: (a) analisis

dilakukan berdasar data yang dikumpulkan; (b) membandingkan atau mencari pola-pola atau kecenderungan dari data/grafik yang dianalisis; (c) menggunakan pengetahuan ilmiah, pemahaman ilmiah, maupun prosedur matematika dalam menjelaskan data; dan (d) memperhatikan konsistensi satuan-satuan dari data yang dianalisis dalam satuan Centi Gram Sekon (CGS) atau Meter Kilo Sekon (MKS). Dalam hal, siswa dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk meningkatkan kualitas dari analisis data yang dilakukan.

9. Menarik Kesimpulan

Simpulan adalah pernyataan yang mengikhtisarkan apa yang telah dipelajari dari eksperimen atau pengamatannya. Nur (2011) memberikan beberapa petunjuk dalam menarik simpulan, yaitu: (a) menjadikan hipotesis sebagai acuan dari hasil eksperimen; (b) mengidentifikasi pola-pola dari analisis data yang dilakukan; (c) menentukan apakah data yang diperoleh mendukung hipotesis atau tidak mendukung; dan (d) ditulis secara singkat dan jelas, serta disimpulkan apakah hipotesis diterima atau ditolak. Dalam hal ini, siswa mengambil keputusan apakah hipotesisnya diterima atau ditolak dan disertai hasil temuannya secara singkat dan jelas.

Penekanan keterampilan proses dalam pembelajaran sains mampu menciptakan kondisi pembelajaran berpusat pada siswa. Penerapan keterampilan proses mampu meningkatkan kualitas dari penyelesaian masalah dan hasil eksperimen yang dilakukan. Dengan menguasai keterampilan proses; siswa dapat beraktivitas sains, menyelesaikan investigasi ilmiah dan tugas-tugas kreativitas ilmiah, serta memperbaiki peran bertanggung jawabnya dalam belajar. Oleh karena itu, keterampilan proses menjadi pembuka pintu gerbang untuk menguasai berbagai kompetensi di era industri 4.0 maupun masyarakat 5.0, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif, karakter positif, dan lain-lain.

C. Kreativitas Ilmiah

Cohen & Ambrose (1999) dalam bukunya “Encyclopedia of Creativity” memberikan dua definisi umum tentang kreativitas. Pertama, kreativitas melibatkan produksi sesuatu yang baru atau tidak biasa yang memiliki nilai di dunia. Kedua, konsepsi Guilford tentang berpikir divergen bahwa kreativitas melibatkan produksi ide-ide yang baru dan tidak biasa, serta memikirkan solusi-solusi yang unik untuk menyelesaikan masalah. Lebih lanjut, Guilford menjelaskan 4 dimensi kreativitas, yaitu: (1) kelancaran, suatu kemampuan menghasilkan sejumlah besar ide-ide atau solusi masalah; (2) fleksibilitas, kemampuan menghasilkan sejumlah kategori berbeda dari tanggapan yang relevan; (3) orisinalitas, suatu kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan asli; dan (4) elaborasi, kemampuan memberikan tanggapan yang lebih detail dan sistematis. Siswa dapat dikatakan kreatif ketika mampu menunjukkan kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi dalam menyelesaikan suatu masalah.

Rhodes (Liu & Lin, 2013; Torrance, 2013) memaknai kreativitas sebagai 4K, yaitu: (1) Proses kreatif, kreativitas adalah melibatkan tingkat kepekaan terhadap masalah, mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memodifikasi dan menguji ulang hipotesis, dan mengomunikasikan hasilnya. Kita dapat melibatkan siswa di setiap tahap kreativitas ketika mereka merasakan ada kekurangan atau ketidaksesuaian, ada ketegangan atau rangsangan. Kebiasaan untuk menghindari solusi yang biasa dengan menyelidiki, mendiagnosis, memanipulasi, membuat suatu dugaan dan menguji dugaan, memodifikasi dan menguji ulang hipotesis sehingga ditemukan suatu solusi yang diinginkan. Selain itu, Krathwohl (2002) juga mendefinisikan kreativitas sebagai proses penempatan elemen secara bersama-sama membentuk satu kesatuan yang koheren atau fungsional, yaitu reorganisasi elemen pada pola/struktur yang baru. Proses

kreatif dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu: (a) representasi masalah, siswa memahami masalah dan menghasilkan solusi yang mungkin, (b) perencanaan solusi, siswa dapat meneliti kemungkinan dan membuat rencana yang bisa diterapkan, dan (c) pelaksanaan solusi, siswa melaksanakan rencana untuk menemukan solusi yang diinginkan; (2) pribadi kreatif, kreativitas berkembang dalam diri individu dalam bentuk sikap ilmiah, kebiasaan, dan tindakan untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan asli dalam menyelesaikan masalah. Pribadi kreatif memiliki kemampuan untuk menerima perubahan dan kebaruan, kemauan bermain dengan ide-ide dan peluang, memiliki pandangan fleksibel, kesediaan mengatasi hambatan, kemauan mengambil resiko secara logis, tidak cepat merasa puas, dan berusaha menyelesaikan masalah. Siswa didorong bertanggung jawab untuk menjadi lebih kreatif dan berusaha lebih sukses dalam belajarnya; (3) produk kreatif, hasil dari berpikir kreatif atau kemampuan untuk memproduksi ide-ide baru dan berguna dalam menyelesaikan masalah. Produk kreatif tidak harus berupa benda, tetapi bisa berupa ide-ide atau karya tulis, tidak harus baru tetapi bisa hasil penggabungan, pengubahan, atau penambahan dari ide-ide atau produk yang sudah ada; dan (4) lingkungan kreatif, lingkungan yang mendorong pengembangan potensi diri seseorang untuk menggerakkan perilaku dan pemikiran kreatif. Pendidik kreatif menciptakan lingkungan kreatif dengan mengkondisikan suasana belajar yang demokratis, terbuka, otonomi, dan melibatkan kepercayaan positif untuk berusaha sukses dalam belajar.

Kreativitas dalam pembelajaran sains, termasuk di kimia, fisika, dan biologi sering dikenal dengan istilah “kreativitas ilmiah.” Kreativitas ilmiah didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan produk-produk kreatif berupa benda (teknologi) atau gagasan-gagasan baru yang relevan dengan konteks dan memiliki kegunaan ilmiah. Kreativitas ilmiah memiliki kesamaan dengan

kreativitas pada umumnya dalam berpikir divergen (memiliki dimensi kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, elaborasi); namun ditekankan pada proses menemukan dan memecahkan masalah sains, eksperimen sains kreatif, dan aktivitas sains secara kreatif (Hu & Adey, 2010). Lebih lanjut, Hu & Adey mengembangkan hipotesis kreativitas ilmiah bahwa: (1) kreativitas ilmiah lebih ditekankan pada eksperimen sains, penemuan masalah dan pemecahan masalah sains kreatif, (2) kreativitas ilmiah termasuk kemampuan intelektual, (3) kreativitas dan kecerdasan analisis termasuk dua faktor berbeda pada fungsi tunggal yang berasal dari kemampuan mental, dan (4) kreativitas ilmiah bergantung pada pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses sains.

Hu & Adey (2010) merekomendasikan pembelajaran sains untuk melatih kreativitas ilmiah melibatkan: (1) *unusual uses*, menentukan kegunaan benda untuk tujuan ilmiah, (2) *problem finding*, tingkat kepekaan terhadap masalah-masalah sains. siswa membuat rumusan masalah sebanyak-banyaknya yang mungkin diselidikinya; (3) *product improvement*, meningkatkan kegunaan produk sains secara teknis, (4) *scientific imagination*, berimajinasi secara ilmiah. Siswa memberikan berbagai jawaban imajinatif yang dimungkinkan menjadi kenyataan di masa depan, (5) *science experiment*, mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen sains secara kreatif. Siswa menyelesaikan masalah kehidupan nyata melalui eksperimen sains kreatif meliputi merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, membuat definisi operasional variabel, merancang tabel data, merancang prosedur eksperimen, melaksanakan eksperimen sesuai prosedur yang dibuatnya, menganalisis dan menarik simpulan; (6) *science problem solving*, menyelesaikan masalah sains secara kreatif; (7) *creative product design*, mendesain produk secara kreatif. Siswa mendesain peralatan/produk teknologi dan kemudian menjelaskan nama dari

masing-masing bagian beserta fungsinya; dan (8) *creative product*, mencipta produk-produk kreatif yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

Bagi pendidik kreatif, ada tidaknya peralatan laboratorium atau media belajar kreatif bukanlah alasan untuk menghindari membelajarkan kreativitas ilmiah. Pada dasarnya, ada tiga tingkatan dalam membelajarkan kreativitas ilmiah. Tingkat 1 adalah tingkat paling dasar. Siswa dapat berlatih mengembangkan kreativitas ilmiah sebatas ide-ide kreatif dan imajinatif. Tingkat 1 meliputi *unusual uses*, *problem finding*, *product improvement*, *scientific imagination*, dan *science problem solving*. Tingkat 2 adalah eksperimen sains dan mendesain produk kreatif. Ketika didukung peralatan laboratorium/media belajar, setiap tahapan eksperimen sains (merencanakan, melaksanakan, interpretasi data) dapat dilatih dengan sangat baik; namun apabila tidak ada peralatan laboratorium/media belajar, siswa masih memungkinkan dilatih mendesain eksperimen sains dan atau menginterpretasi data (siswa diberikan data hasil eksperimen orang lain atau lembaga terkait sains). Selain itu, siswa dilatih mendesain gambar produk kreatif (peralatan percobaan, teknologi sederhana, atau bahan ajar) yang lebih baik dari sebelumnya. Selanjutnya, Tingkat 3 adalah realisasi pandangan konstruktivisme. Siswa diberikan kesempatan menciptakan produk-produk kreatif yang bermanfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya. Siswa dapat membuat bahan ajar, peralatan percobaan, atau produk teknologi yang dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Syarat utama produk kreatif dan aplikatif adalah siswa mampu mengintegrasikan *Science*, *Technology*, *Engineering*, and *Mathematic (STEM)* dengan baik.

D. Kepedulian Lingkungan

Lingkungan lahan basah termasuk salah satu kajian utama bidang sains. Sains termasuk ilmu berdasarkan hasil pengamatan/eksperimen dan penalaran matematik untuk menjelaskan berbagai fenomena alam (Serway & Jewett, 2014). Sejalan dengan teori konstruktivisme oleh Vygotsky, siswa mengonstruksi pengetahuan melalui interaksi dengan orang lain maupun lingkungan. Dewasa ini, kerusakan lingkungan lahan basah akibat aktivitas manusia itu sendiri (Iswari & Utomo, 2017). Oleh karena itu, sikap kepedulian lingkungan menjadi fenomena pendidikan terkini untuk menjaga dan melestarikannya untuk kebaikan manusia sendiri.

Pelajaran sains mendukung pengembangan sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan (Susongka & Afrizal, 2019). Integrasi sains dan keterampilan proses mendorong upaya pengembangan kreativitas ilmiah dalam mencari dan menemukan solusi masalah dan membudayakan kepedulian lingkungan sekitarnya (Martini *et al.*, 2018). Pendidikan sains berwawasan lingkungan lahan basah termasuk salah satu upaya memberikan pengetahuan lingkungan kepada siswa. Ketika pengetahuan lingkungan meningkat, maka diharapkan masyarakat lebih peduli lingkungan dengan berusaha menjaga, merawat, dan mengelola lingkungan dengan baik.

Pondasi dasar kita dalam belajar sains adalah membiasakan peduli lingkungan yang dipengaruhi oleh pengetahuan, nilai-nilai, perilaku, dan pemahaman lingkungan, serta aplikasinya dalam keseharian dan berkelanjutan (Ikhsan *et al.*, 2019). Dengan demikian, belajar sains tidak hanya mengubah perilaku individu dan mengubah pemahamannya saja, namun hal paling penting adalah mampu membangun jiwa dan karakter siswa yang peduli pada kelestarian lingkungan lahan basah di sekitarnya. Sikap peduli ini tercermin dalam perilaku sehari-hari siswa terhadap lingkungan sekitarnya seperti disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Contoh perilaku peduli lingkungan

Menjaga kelestarian lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menanam/memelihara tanaman di pekarangan rumah/lingkungan lahan basah ▪ Menggunakan detergen/pembersih rumah tangga yang ramah lingkungan dan seperlunya ▪ Menegur orang yang merusak tanaman sembarangan ▪ Membersihkan sampah yang berserakan di sekitar
Sikap hemat energi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyalakan lampu pada siang hari yang cerah ▪ Menutup panci ketika memasak air ▪ Menyalakan peralatan elektronik (TV, AC) seperlunya ▪ Mematikan keran air setelah digunakan ▪ Menggunakan sepeda motor seperlunya
Pengelolaan sampah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memisahkan sampah kering dan basah ▪ Memanfaatkan barang bekas untuk kerajinan ▪ Memisahkan sampah organik dan non organik ▪ Mendaur ulang sampah plastik menjadi pupuk
Program cinta lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membawa tempat minum sendiri ketika bepergian ▪ Kerja bakti kebersihan lingkungan lahan basah ▪ Menghindari menggunakan barang sekali pakai ▪ Membawa kantong plastik sendiri ketika berbelanja ▪ Tidak membuang sampah sembarangan
Menjaga kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggunakan masker ketika keluar rumah ▪ Mencuci tangan secara rutin ▪ Menjaga jarak dengan orang lain ketika di luar rumah ▪ Tidak keluar rumah ketika badan tidak sehat ▪ Menutup mulut dan hidung ketika bersin/batuk

Berdasarkan uraian di atas, Pendidik kreatif memahami sains dan lingkungan lahan basah sebagai materi dasar; keterampilan proses menunjukkan cara beraktivitas sains, investigasi ilmiah, menyelesaikan tugas kreativitas ilmiah, dan memperbaiki peran tanggung jawab siswa dalam belajar; kreativitas ilmiah sebagai penghubung ilmu sains yang dikuasai dengan aplikasinya dalam pemecahan masalah, inovasi teknologi, maupun pengambilan keputusan; serta tanggung jawab/pedulikan lingkungan sebagai motivasi penggerak untuk melakukan yang terbaik dan bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungannya. Oleh karena, kompetensi ini menjadi pondasi dasar bagi pendidik kreatif untuk mencipta mutiara-mutiara masa depan yang berharga di lahan basah.



BAB 3

Perencanaan Pembelajaran Kreatif: Pintu Gerbang Kesuksesan Belajar

Kompetensi Pendidik Kreatif

Perencanaan pembelajaran termasuk syarat mutlak bagi pendidik kreatif. Pendidik perlu mempertimbangkan tingkat otonomi siswa ditinjau dari karakteristik siswa, materi ajar, dan sekolah, serta alokasi waktu dan jumlah siswa di kelas. Berdasarkan tingkatan tersebut, pendidik kreatif bisa memilih model pembelajaran sains dan mendesain rencana pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pembelajaran kreatif merupakan proses yang kompleks, yaitu kita mengajar, membimbing, dan memfasilitasi siswa yang punya bakat dan minat berbeda-beda, namun memiliki tujuan yang sama, yaitu membentuk manusia yang cerdas dan berakhlahul karimah. Pendidik kreatif tidak hanya transfer pengetahuan semata, namun juga mendidik, membelajarkan, dan memberikan latihan-latihan. Mendidik berarti berusaha mengembangkan nilai-nilai kepribadian yang positif dalam kehidupan, membelajarkan berarti mendorong dan memberikan peluang, serta menciptakan situasi yang kondusif agar siswa berusaha belajar dengan sebaik-baiknya, sedangkan memberi latihan berarti mengembangkan berbagai keterampilan, termasuk keterampilan abad 21. Bagi pendidik kreatif, penguasaan materi ajar merupakan prasyarat utama yang harus dikuasainya sebagai sumber informasi utama bagi siswa, dan penguasaan berbagai strategi/model/metode pembelajaran juga diperlukan oleh pendidik untuk membimbing siswa menguasai kompetensi yang ditetapkan. Oleh karena itu, perencanaan pembelajaran kreatif menjadi pintu gerbang untuk kesuksesan siswa dalam belajar. Perencanaan yang baik berdampak positif terhadap kesuksesan pelaksanaan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

A. Pertimbangan dalam Mengajar

Mengajari siswa tidaklah semudah membalik telapan tangan. Meskipun pendidiknya menguasai materi, suaranya jelas, cara mengajar menyenangkan; namun tidak bisa menjamin bahwa siswa bisa menguasai materinya. Oleh karena itu, pengajar efektif mampu membawa dan mempengaruhi pembelajaran agar dapat berlangsung efektif dan efisien. Dalam hal ini, pendidik mampu membuat siswa senang dan mengerti dengan kompetensi yang dipelajari. Beberapa pertimbangan dalam mengajar secara efektif, yaitu:

1. Karakteristik Materi Pelajaran

Pendidik kreatif harus memahami karakteristik materi yang akan diajarkan, seperti konsep-konsep, prinsip, teori, hukum, persamaan, maupun contoh penerapannya dalam teknologi dan pemecahan masalah. Kedalaman penguasaan materi bagi pendidik adalah prasyarat utama untuk transfer pengetahuan kepada siswa dengan benar. Namun demikian, pendidik harus memahami bahwa tidak semua materi harus diajarkan kepada siswa. Pendidik kreatif harus bisa memilih dan memilah mana materi yang wajib diajarkan (tuntutan standar kompetensi lulusan) dan materi tidak wajib diajarkan (pengembangan wawasan bagi siswa). Dalam mengajar, prioritas utama bagi pendidik adalah mengajarkan materi wajib kemudian dievaluasi. Ketika siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), maka bisa diberikan remedial. Ketika KKM tercapai, pendidik memberikan pengayaan atau materi tambahan untuk pengembangan wawasan.

2. Karakteristik Siswa

Setiap siswa adalah individu unik. Siswa datang ke sekolah bukan berarti belum memiliki pengetahuan. Namun, mereka sudah memiliki pengetahuan awal yang diperolehnya dari pengalaman belajar sebelumnya, hasil interaksi dengan orang lain maupun lingkungan sekitarnya. Hal ini sesuai teori konstruktivisme oleh Vygotsky bahwa siswa belajar melalui interaksi dengan orang dan lingkungan (Arends, 2012). Bekal pengetahuan awal bisa berupa sikap spiritual dan sosial, pengetahuan, maupun keterampilan. Hal ini sangat mempengaruhi tingkat otonomi (kemandirian) siswa dalam belajar. Tingkatan Otonomi disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi tingkatan otonomi siswa

Bekal Awal	Tingkatan Otonomi		
	I	II	III
Sikap	Rendah	Sedang	Tinggi
Pengetahuan	Rendah	Sedang	Tinggi
Keterampilan	Rendah	Sedang	Tinggi

Tabel 3.1 memperlihatkan tingkatan otonomi atau kemandirian siswa. Apabila ditemukan kondisi di mana bekal awal siswa tidak seperti Tabel 3.1, misalnya sikap (rendah), pengetahuan (rendah), sementara keterampilan (sedang/tinggi); maka penentuan otonomi siswa perlu mempertimbangkan tujuan utama pembelajaran. Pada kasus tersebut, jika tujuan utama adalah sikap/pengetahuan maka siswa pada otonomi 1. Namun, jika tujuan utama pembelajaran adalah keterampilan dan pengetahuan tidak terlalu sulit untuk dipelajari secara mandiri, maka siswa pada otonomi 2.

Pembelajaran berlangsung efektif ketika pendidik menerapkan strategi mengajar sesuai tingkatan otonomi siswa. Oleh karena itu, sangat penting bagi pendidik untuk memahami karakteristik siswa sebelum memutuskan untuk mengajar dengan strategi tertentu.

3. Karakteristik Sekolah

Lingkungan lahan basah termasuk salah satu kajian utama bidang sains. Sains berkaitan dengan eksperimen/pengamatan dan penalaran matematika untuk memahami gejala alam. Dengan demikian, pembelajaran sains lebih bermakna ketika pendidik mampu memaksimalkan sarana prasarana di sekolah, termasuk peralatan laboratorium dan lingkungan sekitar sekolah.

Sarana prasarana termasuk salah satu logistik penting dalam pembelajaran kreatif. Misalnya: jika pendidik ingin menerapkan eksperimen sains, maka harus memastikan ketersediaan sarana dan prasarana di sekolah. Jika peralatan laboratorium tidak ada, bukan berarti eksperimen sains harus ditiadakan. Pendidik masih memanfaatkan proses pengumpulan data melalui media ICT, pengamatan lingkungan sekitar, mengkaji referensi, atau diskusi ilmiah. Dengan demikian, memahami karakteristik siswa, bisa memberikan berbagai alternatif strategi dalam mengajar secara kreatif.

4. Alokasi Waktu

Dalam memilih strategi mengajar, pendidik kreatif juga harus mempertimbangkan alokasi waktu yang tersedia. Pada umumnya, penerapan pembelajaran berpusat pada siswa memerlukan lebih banyak waktu untuk aktivitas siswa. Oleh karena itu, pendidik perlu memetakan materi dan waktu efektif dalam satu semester agar strategi pembelajaran yang digunakan bisa mencapai tujuan yang ditetapkan secara efektif dan efisien.

5. Jumlah Siswa

Idealnya strategi yang kita terapkan di dalam kelas perlu mempertimbangkan jumlah siswa, terutama pengelolaan kelas dan penyampaian materi. Jumlah ideal siswa/rombongan belajar telah ditetapkan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, yaitu 28 siswa (SD/MI), 32 siswa (SMP/MTS), 36 siswa (SMA/MA/SMK), 5 siswa (SDLB), dan 8 siswa (SMPLB/ SMALB). Jumlah siswa ini memungkinkan pendidik untuk menerapkan berbagai strategi belajar yang efektif dan efisien. Jika ukuran kelas besar dan jumlah siswa banyak, metode ceramah lebih efektif, namun metode ceramah ini memiliki banyak kelemahan dibanding metode lainnya, terutama dalam pengukuran keberhasilan siswa. Disamping ceramah; pendidik dapat menerapkan metode tanya jawab, dan diskusi.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran dapat melibatkan alokasi waktu, memilih konten dan metode yang tepat, mencipta minat belajar, dan membangun lingkungan belajar yang produktif (Arends, 2012). Perencanaan memanfaatkan sumber-sumber belajar yang tepat, mengantisipasi masalah yang akan dihadapi, membuat proses pembelajaran lebih sistematis dan efektif sehingga bisa diprediksi tingkat keberhasilannya. Keberadaan rencana pembelajaran yang

berkualitas memudahkan pendidik dalam membangun interaksi antar siswa maupun siswa dengan pendidik, memudahkan siswa beraktivitas sains, dan memperbaiki peran tanggung jawabnya sendiri dalam proses belajar.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran siswa dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Pendidik memiliki kewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Komponen RPP meliputi:

- 1. Identitas RPP**, meliputi nama satuan pendidikan, mata pelajaran/ tema/sub-tema, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu.
- 2. Kompetensi Inti (KI)**, kemampuan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan yang harus dimiliki siswa di setiap tingkat kelas atau program yang menjadi landasan pengembangan Kompetensi Dasar. Dengan istilah lain, kompetensi inti sebagai operasionalisasi SKL dalam bentuk kualitas yang harus dimiliki oleh siswa yang telah menyelesaikan pendidikan pada satuan pendidikan. Kompetensi inti ini mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan (Permendikbud No. 21 Tahun 2016). Dalam menyusun RPP, pendidik kreatif mengacu kompetensi inti yang sudah ditetapkan untuk setiap jenjang pendidikan.
- 3. Kompetensi Dasar (KD)**, penjabaran dari kompetensi inti. KD berisi pengetahuan, keterampilan dan sikap minimal yang harus dicapai oleh siswa sebagai penanda telah menguasai standar

kompetensi yang telah ditetapkan. Sama dengan KI, pendidik kreatif dalam menuliskan KD harus mengacu pada KD yang sudah ditetapkan dalam Permendikbud No 21 Tahun 2016. **KD tidak boleh dikurangi, namun pendidik bisa menambah KD** untuk mengembangkan wawasan pengetahuan siswa.

4. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), sebagai penanda pencapaian KD yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Indikator dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi suatu daerah dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diobservasi.

Komponen KI dan KD sudah ditetapkan oleh pemerintah, sedangkan IPK diberikan kebebasan kepada pendidik kreatif untuk mengembangkannya. Penyusunan indikator menyangkut kreativitas pendidik dalam menguraikan materi pokok menjadi beberapa uraian materi pokok. Membuat indikator menunjukkan tingkat penguasaan/kedalaman materi yang dikuasai pendidik. Beberapa pertimbangan dalam menyusun indikator:

- Setiap KD dikembangkan minimal 1 IPK.
- Keseluruhan indikator memenuhi tuntutan kompetensi yang tertuang dalam kata kerja yang tertulis dalam KD. Indikator harus mencapai tingkat kompetensi minimal KD dan dapat dikembangkan melebihi kompetensi minimal sesuai dengan potensi dan kebutuhan siswa.
- IPK menggambarkan hirarki kompetensi.
- Rumusan indikator minimal mencakup tingkat kompetensi dan materi pembelajaran.
- Indikator dapat mengakomodir karakteristik mata pelajaran sehingga menggunakan kata kerja operasional yang sesuai.
- Rumusan indikator dapat dikembangkan menjadi IPK pada ranah sikap, pengetahuan, dan psikomotorik.

Tahapan menyusun IPK

- Lakukan analisis karakteristik materi (KI, KD, ruang lingkup materi). Mengingat KD meliputi kata kerja dan materi pokok, maka dari KD tersebut dapat ditentukan materi pokoknya.
- Lakukan analisis karakteristik siswa (potensi dan kebutuhan)
- Dengan mempertimbangkan karakteristik materi dan siswa, selanjutnya materi pokok diuraikan menjadi beberapa uraian materi pokok, dan satu uraian materi pokok dapat disusun minimal satu indikator.
- Sebuah indikator tersusun dari **kata kerja operasional** dan **uraian materi pokok**. Kata kerja menunjukkan perubahan perilaku yang diharapkan terjadi selama atau setelah siswa mempelajari uraian materi pokok tertentu, sedangkan uraian materi pokok memiliki lingkup materi terbatas. Kata kerja dalam indikator harus operasional, artinya dapat diobservasi, dikerjakan, dan diukur atau disusun instrumen penilaiannya.
- Indikator kalau bisa disusun berdasar aspek sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan.

Tabel 3.2 Membuat indikator secara umum

Uraian Materi Fisika secara Umum	Indikator
Pengertian/konsep	Pengetahuan
Penyelidikan/percobaan (pengamatan atau eksperimen)	Keterampilan (proses, psikomotorik)
Pengukuran	Keterampilan (psikomotorik)
Pemecahan masalah matematik	Pengetahuan Keterampilan
Penerapan <ul style="list-style-type: none">- Penjelasan/ccontoh- Analisis sintesis- Evaluasi- Kreativitas (ide-ide kreatif, desain, membuat produk)	Pengetahuan Keterampilan Keterampilan Keterampilan

Tabel 3.3 Contoh menyusun IPK

Uraian Materi	Indikator
1. Gaya Lorentz (konsep)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan hubungan antara arus listrik, medan magnet, dan gaya Lorentz (<u>pengetahuan</u>)
2. Percobaan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merencanakan penyelidikan gaya Lorentz (<u>keterampilan proses</u>) ▪ Melaksanakan penyelidikan gaya Lorentz (<u>keterampilan proses</u>) ▪ Merakit percobaan gaya Lorentz (keterampilan psikomotorik) ▪ Menginterpretasi data hasil percobaan gaya Lorentz (<u>keterampilan proses</u>)
3. Persamaan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan gaya Lorentz (<u>pengetahuan</u>) ▪ Menganalisis solusi masalah berkaitan gaya Lorentz (<u>keterampilan proses</u>) ▪ Menerapkan persamaan gaya Lorentz dalam menyelesaikan masalah (<u>keterampilan proses</u>)
4. Penerapan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan penerapan gaya Lorentz dalam kehidupan nyata (<u>pengetahuan</u>) ▪ Menuliskan ide kreatif/mendesain/mencipta peralatan/teknologi yang menerapkan gaya Lorentz (<u>keterampilan</u>) ▪ Mengevaluasi/menilai peralatan/teknologi yang memanfaatkan gaya Lorentz (<u>keterampilan</u>)

Catatan: Indikator sikap bersifat situasional

5. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK), merupakan penjabaran dari indikator. Satu indikator minimal terdiri dari satu TPK. TPK merupakan sampel kinerja siswa yang kita terima sebagai bukti bahwa siswa telah mencapai tujuan pembelajaran dan telah berimplikasi terhadap keberhasilan strategi pembelajaran dan evaluasi hasil belajarnya.

Pembelajaran yang kita lakukan ditujukan untuk mencapai Kompetensi Dasar bukan TPKnya. Misalkan, mengajarkan pemahaman tentang istilah, kita mengarahkan siswa untuk

mempelajari definisi istilah dari buku ajar, menemukan melalui inkuiri, membandingkan istilah-istilah melalui diskusi kelas, dan menggunakan istilah secara lisan maupun tertulis. Tetapi saat memberikan evaluasi kepada siswa diperlukan sejumlah istilah kepada siswa, menugaskan siswa merumuskan definisinya, dan menyusun kalimat menggunakan istilah tersebut. Ternyata tes memerlukan respon yang tidak diajarkan secara langsung di dalam pengalaman belajar siswa. Hal ini sangat penting dan perlu jika hasil tes diharapkan dapat menunjukkan pemahaman siswa tentang istilah dan bukan sekedar menghafal. Disamping itu, tes berkaitan dengan sejumlah sampel kinerja yang akan digunakan sebagai bukti tentang pemahaman siswa terhadap makna istilah-istilah tertentu.

TPK dapat dikembangkan dengan menggunakan format Mager yang dikenal dengan format ABCD, yaitu: (1) *Audience*, sasaran belajar, (2) *Behavior*, perilaku yang diharapkan, (3) *Condition*, kondisi saat dilakukan pengukuran, dan (4) *Degree*, kriteria penilaian yang digunakan. Lebih lanjut, Gronlund (1995) menjelaskan penyusunan TPK menggunakan format Mager sangat bermanfaat untuk pembelajaran berprogram dan belajar tuntas dalam program pelatihan yang sederhana. Akan tetapi, apabila digunakan dalam pembelajaran kelas, akan berakibat terbentuknya daftar tujuan yang panjang dan membosankan. Selain itu, juga membatasi kebebasan pendidik dalam mengajar, dan memungkinkan pendidik untuk mengubah kondisi dan standar keberhasilan disesuaikan dengan kondisi tanpa merumuskan lagi tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penyusunan TPK, sepanjang penggunaan A-B sudah jelas, maka tidak perlu ditambahkan C dan atau D. Hal ini sering dijumpai pada TPK pengetahuan, sementara untuk TPK sikap dan keterampilan pada umumnya memerlukan A-B-C-D.

Tabel 3.4 Contoh membuat TPK

Uraian Materi	Indikator (Terdiri Kata Kerja Operasional dan Uraian Materi Pokok	TPK (<i>Terdiri A-B-C-D, Jika A-B saja sudah cukup jelas, maka C-D bisa dihilangkan</i>) <i>Satu indikator minimal terdiri dari 1 TPK</i>
1. Pengertian Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menunjukkan hubungan arus listrik, medan magnet, dan gaya Lorentz (pengetahuan) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mampu mendefinisikan gaya Lorentz ▪ Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi gaya Lorentz ▪ Diberikan gambar, siswa mampu menunjukkan hubungan arus listrik, medan magnet, dan gaya Lorentz dengan menggunakan kaidah tangan kanan
2. Percobaan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merencanakan penyelidikan gaya Lorentz (keterampilan) ▪ Melaksanakan penyelidikan gaya Lorentz (keterampilan) ▪ Merakit percobaan gaya Lorentz (psikomotor) ▪ Menginterpretasi data percobaan gaya Lorentz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diberikan rumusan masalah, siswa mampu merencanakan penyelidikan gaya Lorentz (rumusan hipotesis, identifikasi variabel dan definisi operasional variabel) ▪ Diberikan alat dan bahan beserta prosedur percobaan, siswa mampu melaksanakan percobaan gaya Lorentz sesuai rincian tugas kinerja yang ditentukan ▪ Diberikan alat dan bahan, siswa dapat merakit percobaan gaya Lorentz sesuai dengan rincian tugas kinerja yang ditentukan. ▪ Diberikan tabel data/ grafik/data pengamatan, siswa mampu melakukan interpretasi data (analisis data, menarik simpulan).
3. Persamaan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyelesaikan permasalahan gaya Lorentz (pengetahuan) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diberikan masalah, siswa mampu menyelesaikan permasalahan gaya Lorentz

Lanjutan Tabel 3.4

Uraian Materi	Indikator (Terdiri Kata Kerja Operasional dan Uraian Materi Pokok	TPK (<i>Terdiri A-B-C-D, Jika A-B saja sudah cukup jelas, maka C-D bisa dihilangkan</i>) Satu indikator minimal terdiri dari 1 TPK
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis penyelesaian masalah berkaitan gaya Lorentz (keterampilan) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diberikan tabel data/grafik/gambar, siswa mampu menjelaskan hubungan arus listrik dengan gaya Lorentz
4.Penerapan Gaya Lorentz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan contoh penerapan gaya Lorentz dalam kehidupan sehari-hari (pengetahuan) ▪ Mendesain/membuat peralatan/ teknologi sederhana yang memanfaatkan gaya Lorentz (keterampilan) ▪ Mengevaluasi/menilai peralatan/teknologi yang memanfaatkan gaya Lorentz (proses) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mampu memberikan contoh penerapan gaya Lorentz dalam kehidupan sehari-hari ▪ Diberikan masalah/ informasi, siswa mampu mendesain/membuat teknologi sederhana yang memanfaatkan gaya Lorentz sesuai kriteria yang ditetapkan. ▪ Disajikan gambar/produk teknologi/peralatan, siswa mampu mengevaluasi kualitas peralatan/ teknologi sesuai kriteria yang ditetapkan

Catatan: Penyusunan TPK sikap perlu mempertimbangkan jenis asesmen yang akan digunakan, misalnya: pengamatan, angket penilaian diri, atau penilaian antar teman. Misalnya:

- Terlibat dalam KBM dengan inkuiri terbimbing, siswa mampu menunjukkan perilaku berpartisipasi, menghormati orang, kerja sama, dan berpendapat dengan baik (pengamatan, penilaian antar teman)
- Setelah mengikuti KBM dengan inkuiri terbimbing, siswa mampu berpartisipasi, menghormati orang, kerja sama, dan berpendapat dengan baik (angket penilaian diri)

5. **Materi Ajar**, memuat garis besar materi yang akan diajarkan, bisa berisi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan IPK. Dalam penyusunan RPP; jika dilengkapi bahan ajar (buku ajar, modul, handout), maka materi ajar cukup dituliskan sub pokok bahasan saja. Namun, jika tidak dilengkapi bahan ajar, sebaiknya dituliskan ringkasan materinya.
6. **Metode Pembelajaran**, pendidik kreatif perlu menuliskan apa pendekatan, model, dan metode yang akan digunakan dengan mempertimbangkan karakteristik materi, siswa, dan lingkungan belajar. Dalam penyusunan RPP selama 1 semester, sebaiknya menerapkan variasi model/metode.
7. **Media dan Sumber Belajar**, media adalah alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran, misalnya: alat dan bahan laboratorium, media ICT, media tulis, dan lain-lain, Sumber belajar adalah sumber informasi yang relevan, seperti buku, media cetak/elektronik, alam sekitar, dan lain-lain.
8. **Langkah-langkah Pembelajaran**, menggambarkan aktivitas pendidik/siswa pada tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup (Permendikbud No 22 Tahun 2016).

Pendahuluan, kegiatan ini melibatkan 5 aktivitas, yaitu: (1) menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, seperti mengucapkan salam, berdoa, mengecek kehadiran, atau mengecek kebersihan ruangan; (2) apersepsi, mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. Misalnya: hari ini kita akan mempelajari materi hukum Pascal, maka dapat kita ingatkan materi-materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, misalnya: konsep fluida, tekanan, gaya, dan lain-lain; (3) Motivasi, menyajikan fenomena/kejadian/masalah yang membangkitkan rasa ingin tahu siswa untuk bersedia belajar; (4) menyampaikan tujuan/indikator pembelajaran/kompetensi yang akan dicapainya untuk memfokuskan materi yang akan

dipelajari; dan (5) menyampaikan uraian kegiatan yang akan dilakukan agar siswa memahami aktivitas yang akan dilakukan.

Kegiatan Inti, menggunakan model, metode, media, atau sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan materi ajar untuk mengembangkan: (1) sikap, proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan; (2) pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, evaluasi, hingga mencipta; (3) keterampilan melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa melakukan proses pengamatan hingga penciptaan.

Penutup, pendidik bersama siswa secara individu maupun kelompok melakukan: (1) evaluasi capaian hasil belajar dan refleksi pada aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan, (2) umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran, dan (3) menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya.

Catatan: penyusunan langkah pembelajaran dengan model pembelajaran tertentu perlu memahami aktivitas pembelajaran pada setiap fase. Umumnya, aktivitas fase 1 memiliki kesamaan dengan aktivitas pendahuluan. Agar aktivitas pendidik/siswa tidak berulang, fase 1 model sebaiknya diletakkan di pendahuluan. Begitu juga dengan fase terakhir model, pada umumnya memiliki kesamaan aktivitas dengan kegiatan penutup. Oleh karena itu, fase terakhir model sebaiknya diletakkan pada penutup.

9. Penilaian Hasil Belajar, menggunakan pendekatan penilaian otentik untuk menilai kesiapan siswa, proses, dan hasil belajar secara utuh. Hasil penilaian ini digunakan untuk merencanakan program perbaikan (*remedia*), pengayaan (*enrichment*), atau layanan konseling. Selain itu, hasil penilaian otentik digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses pembelajaran sesuai Standar Penilaian Pendidikan.



BAB 4

Pembelajaran Kreatif Tingkat I: Berlatih Tanggung Jawab Kreatif Bertahap

Kompetensi Pendidik Kreatif

Setiap siswa berhak menjadi pribadi kreatif dan memperoleh pembelajaran kreatif. Bagi pendidik kreatif, siswa berkemampuan rendah bukan halangan untuk mengajar kreatif. Pendidik kreatif perlu memahami karakteristik pengajaran langsung sebagai model paling sakti untuk mengajarkan kompetensi apapun. Siswa dapat diasah tahap demi tahap untuk menjadi mutiara berharga.

Setiap individu pada dasarnya adalah kreatif. Sejak individu dilahirkan, mereka telah berusaha mengatasi setiap permasalahan dalam kehidupannya. Belajar menjadi pribadi kreatif adalah hak setiap individu, baik siswa yang kemampuannya masih rendah, sedang, maupun tinggi. Pembelajaran kreatif tingkat I termasuk tingkatan terendah dalam klasifikasi, digunakan untuk mengajar informasi atau prosedur secara tahap demi tahap. Pada tingkat ini, pembelajaran berpusat pada pendidik. Pendidik memiliki tanggung jawab terhadap setiap keputusan pengajaran. Pendidik mengontrol sumber dan arus informasi serta aktivitas siswa, sehingga mereka sedikit terlibat atau bahkan tidak terlibat sama sekali dalam menentukan isi, metode, dan prosedur pengajaran. Pembelajaran kreatif tingkat 1 di antaranya adalah pengajaran langsung

A. Pengajaran Langsung

1. Definisi Pengajaran Langsung

Pengajaran langsung termasuk pembelajaran berpusat pada pendidik, artinya pendidik memegang kendali penuh atas pengelolaan pembelajaran dan tingkat otonomi siswa masih rendah (Eggen & Don, 2016; Howe & Jones, 1993). Dalam menerapkan pengajaran langsung, pendidik mendemonstrasikan pengetahuan dan atau keterampilan yang akan dilatihkan kepada siswa tahap demi tahap. Peran pendidik dalam pembelajaran sangat dominan, namun bukan berarti pembelajaran bersifat otoriter, dingin, dan tanpa humor. Dalam mengelola pembelajaran, pendidik **tetap menjamin keterlibatan siswa**, terutama melalui memperhatikan, mendengarkan, tanya jawab yang terencana, lingkungan yang berorientasi tugas, dan memberikan harapan tinggi agar diperoleh hasil belajar yang baik.

Hingga kapanpun, pengajaran langsung merupakan model pembelajaran yang paling populer dikalangan pengajar dan sering digunakan dalam praktek pengajaran di kelas. Pengajaran ini bisa

dikatakan model pengajaran paling sakti dibanding dengan model lainnya; karena pendidik dapat melatih semua kompetensi hasil belajar sesuai yang diinginkan. Misalnya: pendidik dapat mengajarkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara tahap demi tahap. Berkaitan dengan Thingking Skill, pendidik dapat menggunakan model pengajaran langsung untuk melatih keterampilan berpikir tingkat rendah (pengetahuan, pemahaman), keterampilan berpikir tingkat menengah (aplikasi), dan bahkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (analisis, evaluasi, mencipta). Dengan istilah lain, pendidik dapat mengajarkan hasil belajar apa saja yang dia inginkan.

Apa persiapan pendidik? Sebelum menerapkan pengajaran langsung, ada tiga hal yang perlu dipersiapkan, yaitu:

a. Mengidentifikasi topik

Pendidik harus selektif dalam memilih topik yang akan diajarkan. Topik mengandung pengetahuan konsep dan atau keterampilan prosedural yang akan dilatihkan. Pengetahuan konsep berkaitan dengan definisi dan karakteristik dari materi yang akan dipelajari. Contoh konsep: fluida, fluida statis, tekanan hidrostatis, dan lain-lain. Keterampilan prosedural adalah keterampilan menggunakan operasi kognitif berupa seperangkat operasi langkah demi langkah yang terstruktur/berurutan dan hanya bisa dikembangkan melalui latihan. Contoh prosedural: menggunakan peralatan tertentu (lup, mistar, neraca, termometer, dan lain-lain), memecahkan masalah, melakukan eksperimen/pengamatan.

b. Menentukan tujuan belajar

Menentukan tujuan belajar menjadi penting apalagi terkait pengajaran langsung untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Pengajaran langsung akan tepat digunakan jika tujuan belajar melibatkan pengetahuan konsep dan keterampilan prosedural. Pengetahuan konsep sangat berpengaruh dengan keterampilan

prosedural. Pengetahuan konsep berperan sebagai fondasi utama dari pengetahuan objek yang sedang dipelajari. Jika pengetahuan konsep belum mantap, maka pondasi dasarnya menjadi tidak kokoh dan berakibat siswa kesulitan menerapkan keterampilan prosedural walaupun sudah dilatih.

c. Menyiapkan contoh dan masalah

Pemberian contoh berperan penting dalam merangsang keterampilan awal siswa. Contoh yang sesuai konteks dapat membantu penanaman konsep yang bermakna. Masalah berperan melatih dan menguji pemahaman konsep dan keterampilan prosedural. Masalah yang baik disajikan secara sistematis dimulai yang paling mudah dan secara bertahap menuju yang paling sulit.

2. Landasan Teoritik Pengajaran Langsung

Pengajaran langsung berprinsip pada psikologi perilaku dan teori belajar sosial, khususnya teori **pemodelan** (*modelling*). Teori ini dikembangkan oleh Albert Bandura. Menurut Bandura (Arends, 2012); belajar yang dialami individu sebagian besar diperoleh dari **pemodelan**, yaitu meniru perilaku dan pengalaman (keberhasilan dan kegagalan) orang lain. Belajar akan sangat menghabiskan waktu dan tenaga, dan bahkan berbahaya, jika manusia harus menggantungkan diri sepenuhnya pada hasil-hasil kegiatannya sendiri. Agar belajar dari model berjalan efektif, maka pendidik perlu melaksanakan 4 tahapan belajar, yaitu: (1) tahap perhatian; siswa memberikan perhatian pada suatu model. Dalam hal ini, pendidik yang bertindak sebagai model bagi siswanya harus dapat menjamin agar siswa memberikan perhatian kepada bagian-bagian penting dari pelajaran yang disajikan. Pendidik dapat menyajikan materi pelajaran secara jelas dan lebih menarik, memberikan penekanan pada bagian-bagian terpenting, atau

dengan mendemonstrasikan suatu kegiatan; (2) tahap retensi; siswa bertanggung jawab atas pengkodean tingkah laku model dan menyimpan kode-kode itu di dalam ingatan (memori jangka panjang). Suatu proses retensi yang penting adalah pengulangan. Baik pengulangan secara mental (pengulangan tertutup), yaitu siswa membayangkan dirinya sedang melakukan tingkah laku model; maupun pengulangan secara motorik (pengulangan terbuka), yaitu siswa melakukan tindakan yang kasat mata. Hal ini sangat berguna sebagai alat bantu memori. Tentu saja proses retensi ini dipengaruhi oleh perkembangan kognitif siswa; (3) tahap produksi; pendidik mengecek apakah komponen-komponen suatu urutan tingkah laku telah dikuasai oleh siswa. Pada fase ini, siswa dapat menampilkan sesuatu yang telah dimodelkan dan model memberikan umpan balik baik pada aspek yang sudah benar, dan yang lebih penting lagi adalah ditujukan pada aspek yang masih salah dari penampilan; dan (4) tahap motivasi; siswa meniru model ketika mereka merasa mampu berbuat layaknya model, mereka akan memperoleh penguatan. Penguatan terbaik karena berasal dari motivasi dalam diri sendiri. Fase ini bisa berupa pujian atau nilai bagi yang dapat melakukan seperti yang dilakukan model (pendidik).

Teori pendukung pengajaran langsung lainnya adalah teori behaviorisme, teori kognitif sosial, dan penelitian efektivitas pendidik. Teori behaviorisme menyatakan bahwa tindakan manusia merupakan cerminan dari reaksi yang diterimanya baik positif maupun negatif (Arends, 2012). Tokoh yang mendukung teori ini yaitu Ivan Pavlov, John Watson, Edward Thorndike, dan B. F. Skinner. Teori kognitif sosial menyatakan bahwa apa yang dipelajari oleh individu tidak lain merupakan apa yang diamatinya pada individu lain kemudian ditiru dan ditanamkan pada ingatan jangka panjang (Arends, 2012).

3. Tujuan Hasil Belajar Siswa

Dalam pengajaran langsung, tugas utama pendidik kreatif adalah membantu siswa menguasai **pengetahuan prosedural**, yaitu pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu, seperti cara menggunakan neraca lengan (Ohaus) dan melakukan suatu eksperimen/pemecahan masalah. Selain itu, pendidik membantu siswa memahami **pengetahuan deklaratif**, yaitu pengetahuan tentang sesuatu (dapat diungkapkan dengan kata-kata), misalnya nama-nama bagian neraca Ohaus. Siswa dilatih mengerjakan tugas-tugas secara terstruktur dalam alokasi waktu yang cukup agar memiliki peluang keberhasilan yang tinggi

Pengajaran langsung didesain khusus untuk mengembangkan belajar siswa tentang pengetahuan deklaratif dan keterampilan prosedural yang terstruktur dengan baik dan dipelajari selangkah demi selangkah. Menghafal hukum atau rumus tertentu dalam bidang sains merupakan contoh pengetahuan deklaratif sederhana (informasi faktual). Sedangkan, cara-cara mengoperasikan alat-alat ukur dalam sains merupakan contoh pengetahuan prosedural. Penguasaan pengetahuan prosedural dan deklaratif terdiri atas penguasaan kegiatan khusus dan kegiatan berurutan. Misalnya, agar siswa terampil menggunakan neraca untuk mengukur massa, mereka memerlukan pengetahuan deklaratif tentang nama-nama bagian neraca Ohaus dan juga pengetahuan prosedural seperti bagaimana menengolkan neraca, menggeser anak timbangan, dan membaca skala.

Pengajaran langsung juga efektif untuk melatih **keterampilan belajar** siswa; seperti menggarisbawahi, membuat catatan, dan membuat rangkuman. Pada umumnya; penerapan pengajaran langsung dalam pembelajaran di kelas mendapatkan respon keterlibatan yang tinggi dan hasil belajar yang baik dari siswa; karena siswa berlatih pengetahuan deklaratif dan keterampilan prosedural secara tahap demi tahap (Arends, 2012).

4. Sintaks Pengajaran Langsung

Sintaks menunjukkan aktivitas pendidik dalam melaksanakan pengajaran langsung untuk mencapai tujuan belajar. Adapun sintaks pengajaran langsung disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sintaks pengajaran langsung

Fase	Perilaku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Mengomunikasikan garis besar tujuan pelajaran, informasi latar belakang, dan mempersiapkan siswa untuk belajar.
Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan.	Mendemonstrasikan pengetahuan dengan benar atau mempresentasikan informasi langkah demi langkah.
Latihan terbimbing.	Memberikan latihan awal.
Mengecek pemahaman dan umpan balik.	Mengecek untuk mencari tahu apakah siswa melakukan tugas dengan benar dan memberi umpan balik.
Pelatihan lanjutan dan transfer.	Mempersiapkan kondisi untuk latihan lanjutan dengan memusatkan perhatian pada transfer keterampilan ke situasi yang kompleks.

Arends (2012)

Berdasarkan Tabel 4.1, langkah-langkah pengajaran langsung dapat diuraikan di bawah ini.

a. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa

Pada awal pembelajaran, pendidik kreatif selalu mengawali dengan menyajikan motivasi untuk menarik perhatian siswa agar mereka tertarik dan terlibat dalam proses pembelajaran. Perhatian siswa menjadi kunci dari suksesnya pembelajaran; karena jika perhatian siswa berhasil didapat, maka tugas pendidik akan lebih mudah. Selanjutnya, pendidik menyiapkan siswa untuk belajar dengan menggali pengetahuan awalnya terkait materi prasyarat yang akan dipelajari. Pendidik perlu mereshfresh ingatan siswa akan pembelajaran dan pengalaman belajar sebelumnya; dengan menanyakan materi yang pernah dibahas atau kembali menceritakan kegiatan yang telah

dilakukan pada pertemuan sebelumnya. Selain itu, pendidik perlu menyampaikan tujuan pembelajaran untuk memperjelas capaian tujuan dari pembelajaran yang akan dilakukan.

b. Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan

Pengajaran langsung sangat berpegang teguh pada teori pembelajaran sosial Bandura, karena sebagian besar dari apa yang dipelajari manusia itu diperoleh melalui pengamatan pada orang lain. Belajar melalui pengamatan dapat melibatkan tiga langkah, yaitu atensi, retensi, dan produksi. Demonstrasi ini untuk melatih keterampilan siswa dalam memecahkan masalah secara tahap demi tahap. Selain itu, pendidik bisa memberikan contoh-contoh yang relevan kepada siswa. Dengan demikian, demonstrasi dapat menghemat waktu karena menghindarkan siswa dari belajar *trial and error*.

c. Latihan terbimbing

Beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh pendidik ketika merencanakan dan memberikan latihan terbimbing di kelas, yaitu: (a) perhatian terhadap tahap awal latihan, biasanya siswa sering menggunakan teknik-teknik yang tidak benar dan ingin mengukur tingkat keberhasilannya dalam mempelajari materi tersebut; (b) memberikan latihan singkat dan bermakna, jika keterampilannya kompleks maka pada awal pelatihan perlu disederhanakan; (c) memberikan pelatihan hingga siswa menguasai konsep atau keterampilan yang dipelajari, terutama keterampilan prasyarat untuk keterampilan berikutnya; dan (d) membimbing pelatihan lebih terutama pada keterampilan untuk memecahkan masalah yang penting bagi kinerja selanjutnya.

Pelatihan terbimbing kepada siswa sesuai dengan contoh yang diberikan. Siswa dibimbing menerapkan keterampilan prosedural langkah demi langkah dan diberikan umpan balik. Pendidik membimbing pelatihan dibantu dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS yang baik untuk melatih siswa adalah LKS yang memiliki indikator capaian kompetensi yang diharapkan.

d. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

Pendidik mengajukan suatu pertanyaan, kemudian siswa memberikan jawaban dan pendidik merespon jawaban dari siswa. Tanpa pemberian umpan balik, siswa tidak dapat memperbaiki kekurangannya dan tidak dapat menguasai keterampilannya dengan benar. Pemberian umpan balik dilakukan dengan: (a) segera; (b) spesifik, (c) konsentrasi pada perilaku, bukan pada keinginan pendidik yang diinterpretasikan siswa, (d) sesuai tingkat perkembangan siswa, (e) memberikan penghargaan pada kinerja yang dianggap benar, (f) membantu memusatkan perhatian siswa pada proses bukan produk, dan (g) melatih cara memberikan umpan balik kepada dirinya sendiri dan bagaimana menilai keberhasilan kinerjanya sendiri.

Umpan balik dapat menggunakan berbagai metode, seperti metode ceramah, diskusi, demonstrasi, tanya jawab, dan lain-lain. Tanggapan/umpan balik pada siswa dapat membangkitkan semangatnya dalam belajar. Siswa yang diberikan tanggapan/umpan balik merasa dihargai atas setiap kerja kerasnya dalam belajar dan memperhatikan penjelasan pendidik.

e. Pelatihan lanjutan dan transfer

Fase terakhir ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan keterampilan baru yang diperolehnya untuk belajar mandiri. Pendidik tidak membimbing siswa menyelesaikan masalah; mereka diberikan kesempatan belajar lebih mandiri dalam menerapkan pengetahuan konsep dan keterampilannya. Melalui latihan mandiri, siswa dapat mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang sudah dikuasai ke konteks yang baru. Tiga panduan umum untuk latihan mandiri meliputi: (a) tugas rumah sebagai pelatihan lanjutan atau persiapan pembelajaran selanjutnya; (b) melibatkan orang tua dalam membimbing anak di rumah; dan (c) memberikan umpan balik atas pekerjaan yang dilakukan siswa di rumah.

5. Lingkungan Belajar

Pengajaran langsung perlu perencanaan dan pelaksanaan yang berhati-hati di pihak pendidik. Setiap kompetensi pada hakikatnya melibatkan suatu pengetahuan dan atau keterampilan prosedural. Berarti, pengajaran langsung dapat digunakan untuk melatih kompetensi apa saja. Misal berpikir tingkat tinggi seperti kreativitas ilmiah. Belajar kreativitas ilmiah melibatkan pengetahuan (konsep, indikator) dan prosedural (proses kreatif). Pendidik kreatif bisa menerapkan pembelajaran sains berbasis kreativitas ilmiah jika siswa sudah menguasai konsep kreativitas ilmiah dengan baik.

Agar pembelajaran berlangsung efektif, pengajaran langsung mensyaratkan tiap detil keterampilan atau isi didefinisikan secara seksama. Demonstrasi dan jadwal pelatihan harus direncanakan dan dilaksanakan seksama. Pendidik memegang kendali penuh atas siswa termasuk meminimalisir keributan di kelas. Kelas yang ribut mengganggu pengajaran langsung karena pembelajaran berpusat pada pendidik. Pendidik menjelaskan pengetahuan konsep dengan beberapa metode seperti metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Pendidik memberikan alokasi waktu yang cukup kepada siswa untuk pelatihan ketrampilan prosedural dan memberikan berusaha membimbing siswa secara langkah demi langkah setelah memberikan contoh masalah yang serupa.

Tujuan pengajaran langsung dapat direncanakan bersama oleh pendidik dan siswa. Meskipun pengajaran langsung berpusat pada pendidik kreatif; namun sistem pengelolaan pembelajaran oleh pendidik harus tetap menjamin keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, terutama melalui memperhatikan, mendengarkan, dan resitasi (tanya jawab) yang terencana. Ini tidak berarti bahwa pembelajaran dilaksanakan secara otoriter, dingin, dan tanpa humor; tetapi lingkungan berorientasi pada tugas dan memberikan harapan tinggi agar siswa mencapai hasil belajar dengan baik.

B. Penerapan Pengajaran Langsung

Pengajaran langsung termasuk pengajaran yang paling sakti di antara model inovatif lainnya. Mengingat pengajaran langsung adalah berpusat pada pendidik dan untuk melatih pengetahuan deklaratif dan prosedural setahap demi tahap; maka pendidik berperan besar dalam menentukan materi dan kompetensi yang dilatihkan. Sejalan dengan Khatib (2010); pada dasarnya tidak ada pelajaran yang sulit, karena semua bidang studi adalah butiran-butiran informasi yang disampaikan dari pendidik kepada siswa, kemampuan pendidik yang terpenting, karena pendidik adalah seniman tingkat tinggi. Bagi pendidik kreatif, pengajaran langsung bisa untuk melatih kompetensi apa saja, baik yang mudah maupun yang sulit, baik teori maupun praktek. Namun demikian; pendidik kreatif **tetap menjamin keterlibatan aktif siswa** dalam bertanya, berdiskusi, atau menyampaikan pendapatnya.

1. Pengajaran Langsung dengan Metode Eksperimen

Eksperimen sains berperan penting dalam inovasi sains dan teknologi. Melalui eksperimen, siswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengonstruksi pengetahuan melalui penalaran ilmiah dan penerapan metode ilmiah (Chirikure, 2020; Geysler *et al.*, 2020). Pelaksanaan eksperimen memerlukan pengetahuan deklaratif (misalnya: pengenalan materi, peralatan, keterampilan proses) maupun pengetahuan prosedural (misalnya: menerapkan keterampilan proses, menggunakan peralatan). Ketika siswa yang belum menguasai materi, keterampilan proses, atau peralatan; maka pembelajaran berpusat pada siswa akan sulit diterapkan. Dalam kondisi ini; pengajaran langsung menjadi alternatif terbaik untuk melatih pengetahuan dan keterampilan dalam eksperimen sains setahap demi tahap. Berikut ini contoh pengajaran langsung dengan metode eksperimen.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI
Pokok Bahasan : Fluida Statis
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Membiasakan berdoa dan salam dalam proses pembelajaran
2.3 Menunjukkan tanggung jawab dan peduli lingkungan selama mempelajari tekanan hidrostatis.	2.3.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan peduli pada lingkungan selama belajar tekanan hidrostatis
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Menjelaskan desain bendungan lebih tebal bagian bawahnya 3.3.2 Mencontohkan penerapan tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari hari.
4.3 Merencanakan inkuiri dan interpretasi hasil percobaan fluida statik	4.3.1 Merencanakan percobaan (merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, definisi operasional variabel) tekanan hidrostatis 4.3.2 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatis 4.3.3 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatis

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Benda di dalam zat cair akan mengalami tekanan hidrostatis yaitu gaya persatuan luas yang besarnya dipengaruhi oleh kedalaman, massa jenis zat cair, dan percepatan gravitasi bumi.
- Tekanan hidrostatis dirumuskan $p = \rho g h$, dimana p adalah tekanan (Pa), ρ adalah massa jenis zat cair (kg/m³), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s²), dan h adalah kedalaman zat cair (m).

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pengajaran Langsung

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

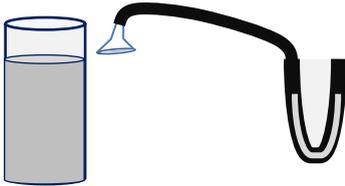
Kegiatan Pembelajaran

<p>Pendahuluan (± 10 menit)</p> <p>Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</p> <ul style="list-style-type: none">Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.Apersepsi: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep fluida statis, massa, dan tekananMotivasi: meminta beberapa siswa menekan gabus dalam beker gelas berisi air. <div data-bbox="224 564 476 638"></div> <p>Meminta siswa tersebut bercerita pada teman-temannya apa yang dirasakannya ketika menekan balok semakin ke dalam.</p> <p>Masalah yang diharapkan muncul dari siswa:</p> <p><i>Mengapa ketika menekan balok kayu semakin ke dalam terasa semakin berat dan ketika tekanan pada balok dilepaskan balok tersebut kembali mengapung?</i></p> <ul style="list-style-type: none">Menyampaikan indikator pencapaian kompetensiMenyampaikan kegiatan siswa hari ini, yaitu menyimak penjelasan dan demonstrasi prosedur eksperimen, pelatihan awal, umpan balik, dan pelatihan lanjut.
<p>Kegiatan Inti (± 50 menit)</p> <p>Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan dan prosedural</p> <ul style="list-style-type: none">Menyampaikan konsep tekanan hidrostatik.Mendemonstrasikan prosedur eksperimen mengacu LKS 1: Tekanan Hidrostatik, mulai dari mengenali masalah, merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, merakit percobaan, melaksanakan percobaan, menganalisis dan menarik simpulan.Membagi siswa menjadi 5 kelompok, di mana tiap kelompok terdiri 4–5 anggota, kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil LKS 1 beserta alat dan bahan yang diperlukan. <p>Fase 3 Latihan terbimbing</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing pelatihan awal dengan meminta kelompok mengulangi percobaan pada LKS 1 sesuai prosedur yang dijelaskan <p>Fase 4 Mengecek pemahaman dan umpan balik</p> <ul style="list-style-type: none">Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik melalui tanya jawab saat siswa mengerjakan LKS 1 dalam kelompok <p>Fase 5 Pelatihan lanjutan dan transfer</p> <ul style="list-style-type: none">Meminta setiap kelompok mendiskusikan bagian Pemantapan di LKS 1, yaitu merencanakan eksperimen tentang pengaruh massa jenis terhadap tekanan hidrostatik, melakukan percobaan, analisis dan menarik simpulan.

Prosedur Eksperimen

Lakukan eksperimen berdasarkan prosedur di bawah ini!

- Rangkailah alat dan bahan seperti Gambar 1. Usahakan kedua ujung pipa U berisi air yang seimbang.



- Letakkan ujung corong tepat di atas permukaan air (titik A). Catatlah perbedaan ketinggian kedua pipa U. Catatlah hasil pengamatanmu pada Tabel 1.
- Ulangi langkah 2 dengan posisi corong di titik B dan C.

Data Hasil Pengamatan

Catatlah hasil pengamatanmu pada tabel di bawah ini!

Tabel 1 Data percobaan tekanan hidrostatik

No	Posisi Corong di Titik ...	Perbedaan Ketinggian
1	A	
2	B	
3	C	

Analisis Data

Lakukan analisis berdasarkan data yang telah kamu peroleh.

- Apabila posisi corong menunjukkan kedalaman zat cair dan perbedaan ketinggian menunjukkan tekanan hidrostatik, maka jelaskan pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?
- Jelaskan faktor-faktor lain yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?
.....

Pemantapan

- Rencanakan sebuah eksperimen untuk menjelaskan pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik?
- Rencana eksperimen meliputi rumusan masalah, rumusan hipotesis, identifikasi variabel, dan rancangan tabel data hasil pengamatan.
- Lakukan eksperimen sesuai dengan rancangan yang telah kamu buat!
- Kesimpulan apakah yang kamu peroleh

Kesimpulan

.....

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

2. Pengajaran Langsung dengan Metode Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dapat melibatkan penggunaan prosedur/ aturan tertentu untuk menyelesaikan masalah sederhana maupun kompleks. Pemecahan masalah ini berfungsi sebagai alat utama ketika kita belajar matematika, proses (metode, prosedur, strategi, langkah menyelesaikan masalah), dan sebagai keterampilan dasar atau kecakapan hidup (Netriwati, 2016). Integrasi keterampilan ini diperlukan menyelesaikan permasalahan dan persaingan di dunia nyata. Lebih lanjut, Polya (1973) menjelaskan 4 tahap pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah, dan pengecekan kembali. Pendidik membimbing siswa memecahkan masalah dengan memberikan pertanyaan yang mengarah pada penemuan konsep. Dengan menguasai keterampilan tersebut, siswa memiliki mental lebih baik dalam menghadapi permasalahan di dunia nyata.

Penerapan pemecahan masalah perlu kesiapan pengetahuan deklaratif (seperti: pengetahuan tentang memecahkan masalah, tahap pemecahan masalah) dan prosedural (seperti: menerapkan pemecahan masalah). Jika siswa belum menguasai pengetahuan dan belum terampil memecahkan masalah sains; maka pendidik kesulitan jika menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa. Dalam hal, pengajaran langsung bisa menjadi alternatif terbaik untuk melatih pemecahan masalah secara tahap demi tahap.

Contoh pengajaran langsung dengan metode pemecahan masalah disajikan di bawah ini.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA Syahputra
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI
Pokok Bahasan	: Fluida Statis
Alokasi Waktu	: 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

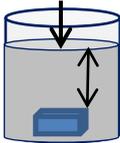
Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.3 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
2.4 Menunjukkan tanggung jawab dan peduli lingkungan selama mempelajari tekanan hidrostatis.	2.4.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan peduli pada lingkungan selama belajar tekanan hidrostatis
3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan	3.4.1 Membedakan antara tekanan hidrostatis dengan tekanan mutlak
4.4 Menganalisis solusi masalah fluida statis dalam kehidupan nyata	4.4.1 Menganalisis penyelesaian masalah berkaitan dengan tekanan hidrostatis

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran



Tekanan hidrostatis (p_h): tekanan yang dialami benda dalam zat cair dipengaruhi oleh kedalaman (h), massa jenis zat cair (ρ) dan percepatan gravitasi bumi (g)

$$\text{Dirumuskan: } p_h = \rho g h$$

Karena di atas permukaan zat cair mendapat tekanan dari udara luar (p_u), maka tekanan total (p_t) yang dialami benda yang berada dalam zat cair sebesar: $p_t = p_u + p_h$ atau $p_t = p_u + \rho g h$

Dalam keadaan normal, tekanan udara di atas permukaan air laut $1 \text{ atm} = 1,05 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pengajaran Langsung

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, penugasan

Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa <ul style="list-style-type: none">▪ Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.▪ Apersepsi: menggali pengetahuan awal siswa dengan menanyakan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis

Pendahuluan (± 10 menit)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivasi: menyajikan cerita “Budi merasakan sakit di telinganya ketika berenang pada kedalaman 200 m. Berapa tekanan yang dirasakan oleh Budi? ▪ Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi ▪ Menyampaikan kegiatan siswa hari ini, yaitu menyimak penjelasan dan demonstrasi prosedur pemecahan masalah, pelatihan awal, umpan balik, dan pelatihan lanjut.
Kegiatan Inti (± 50 menit)
Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan dan prosedural
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan konsep tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak, serta persamaan tekanan mutlak ▪ Memberi contoh prosedur menyelesaikan masalah pada LKS 2 Soal Nomor 1; mulai dari mengidentifikasi variabel yang diketahui, variabel yang ditanyakan, strategi penyelesaian, penyelesaian, dan pengecekan kembali
Fase 3 Latihan terbimbing
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing pelatihan awal dengan meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan LKS 2 Soal Nomor 2
Fase 4 Mengecek pemahaman dan umpan balik
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik melalui tanya jawab ketika siswa mengerjakan Soal Nomor 2
Fase 5 Pelatihan lanjutan dan transfer
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk menyelesaikan Soal Pemantapan di LKS 2
Penutup (± 10 menit)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing membuat simpulan hasil pembelajaran dan menyajikan solusi dari permasalahan awal yang diberikan. ▪ Membimbing refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan. ▪ Mengecek pemahaman dengan meminta siswa menyelesaikan LP 3 dan 4 (apabila waktu tidak mencukupi dijadikan PR). ▪ Meminta siswa memahami materi Hukum Pascal untuk pertemuan 3.

Penilaian Hasil Belajar

LP 1. Sikap Spiritual

LP 3. Pengetahuan

LP 2. Sikap Sosial

LP 4. Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 2: Penerapan Tekanan Hidrostatik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 2 PENERAPAN TEKANAN HIDROSTATIS

Nama: _____
Kelas : _____

Kelompok : _____
Tanggal : _____

Demonstrasi

Dalam sebuah bejana diisi air ($\rho = 100 \text{ kg/m}^3$). Ketinggian airnya adalah 85 cm. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan tekanan udara 1 atm, tentukan:

- tekanan hidrostatik di dasar bejana
- tekanan mutlak di dasar bejana

Diketahui :

Ditanyakan:

Strategi Penyelesaian:

Penyelesaian:

Pelatihan Awal

Faza memiliki kolam renang di rumahnya, kedalamannya 1,8 m. Tekanan udara saat itu 1 atm. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka tentukan:

- tekanan hidrostatik di dasar kolam,
- tekanan mutlak di dasar kolam!

Diketahui :

Ditanyakan:

Strategi Penyelesaian:

Penyelesaian:

Pelatihan Lanjutan

Suatu bak yang tingginya 80 cm terisi penuh suatu zat cair yang massa jenisnya $0,5 \text{ gr/cm}^3$. Berapakah besar tekanan hidrostatik pada dasar bak? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

.....
.....

Tekanan mutlak yang dialami benda pada kedalaman 2 m dari suatu fluida adalah $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Apabila tekanan udara saat itu 10^5 Pa , tentukan massa jenis fluida tersebut!

.....
.....

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

3. Pengajaran Langsung dengan Metode Pengamatan

Pengamatan sains merupakan penggunaan panca indera atau alat bantu untuk menggali pengetahuan sains. Pada pengamatan ini; siswa tidak memberikan perlakuan dan hanya mengamati gejala-gejala yang terjadi. Hal ini berbeda dengan eksperimen sains, yaitu siswa memberikan perlakuan atau melibatkan adanya variabel manipulasi, respon, dan kontrol dalam mempelajari sains. Pengamatan juga memerlukan pengetahuan deklaratif (seperti: materi, peralatan, keterampilan mengamati) maupun prosedural (seperti: menerapkan keterampilan mengamati, menggunakan peralatan). Jika siswa belum menguasai materi ajar, keterampilan mengamati, atau peralatan yang digunakan; pendidik akan kesulitan menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa. Dalam hal ini, pengajaran langsung bisa menjadi alternatif terbaik untuk melatih pengamatan sains secara tahap demi tahap; mulai dari membuat prediksi (jawaban sementara), melakukan prosedur pengamatan, menganalisis dan menarik simpulan. Siswa dilatih peka terhadap lingkungan sekitar, kritis dalam mengambil keputusan yang tepat, dan meningkatkan kebermaknaan dalam belajar. Berikut ini contoh pengajaran langsung dengan metode pengamatan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMAN Banjarmasin
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: IX
Pokok Bahasan	: Fluida Statis
Alokasi Waktu	: 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.4 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
2.5 Menunjukkan tanggung jawab dan peduli lingkungan selama mempelajari tekanan hidrostatik.	2.5.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan peduli pada lingkungan selama belajar tekanan hidrostatik
3.5 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.1 Menjelaskan prinsip kerja dongkrak hidrolik 3.5.2 Mencontohkan penerapan hukum Pascal dalam kehidupan
4.5 Merencanakan inkuiri dan interpretasi hasil percobaan fluida statik	4.5.1 Merumuskan jawaban sementara terkait percobaan hukum Pascal 4.5.2 Melaksanakan pengamatan hukum Pascal 4.5.3 Menganalisis data hasil pengamatan hukum Pascal 4.5.4 Menarik simpulan berdasar data pengamatan hukum Pascal

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

Hukum Pascal: Tekanan yang dialami fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan kesegala arah sama besar. Hukum Pascal dipengaruhi oleh gaya yang bekerja pada fluida yang berada dalam ruang tertutup dan luas bidang tekan. Persamaan hukum Pascal: $F_1/A_1 = F_2/A_2$

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Model Pengajaran Langsung (MPL)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan pengamatan

Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan (\pm 10 menit)
<p>Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, kemudian mengecek kehadiran siswa. ▪ Apersepsi: menanyakan kembali konsep tekanan hidrostatik, satuan tekanan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik. ▪ Motivasi: meminta beberapa siswa mengisi balon dengan beberapa lubang kecil dengan air, setelah itu diikat rapat <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Siswa diminta menekan balon tersebut, sementara siswa lain diminta mengamati dengan seksama.</p> </div>

Pendahuluan (\pm 10 menit)
<p>Masalah yang diharapkan muncul dari siswa: <i>Mengapa ketika balon ditekan, air akan keluar dari semu alubang dengan jarak pancar sama besar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi hari ini ▪ Menyampaikan kegiatan siswa hari ini, yaitu menyimak penjelasan dan demonstrasi prosedur pengamatan, pelatihan awal, umpan balik, dan pelatihan lanjut.
Kegiatan Inti (\pm 50 menit)
Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan dan prosedural
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan konsep hukum Pascal ▪ Mendemonstrasikan prosedur menyelesaikan LKS 3: Hukum Pascal, mulai dari merumuskan jawaban sementara, merakit percobaan, proses pengamatan, menganalisis data, dan menarik simpulan ▪ Membagi siswa menjadi 5 kelompok, setiap kelompok terdiri 4 – 5 anggota, kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil LKS 3 beserta alat dan bahan yang diperlukan.
Fase 3 Latihan terbimbing
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing pelatihan awal dengan meminta kelompok mengulangi kegiatan pada LKS 3 sesuai prosedur yang dijelaskan
Fase 4 Mengecek pemahaman dan umpan balik
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengecek pemahaman dan umpan balik melalui tanya jawab ketika siswa bekerja kelompok menyelesaikan LKS 3
Fase 5 Pelatihan lanjutan dan transfer
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meminta setiap kelompok mendiskusikan bagian Pemantapan di LKS 3, yaitu mendiskusikan faktor-faktor yang mempengaruhi hukum Pascal dan Penurunan persamaan hukum Pascal
Penutup (\pm 10 menit)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing siswa membuat simpulan pelajaran hari ini dan menjawab masalah di awal pembelajaran, ▪ Membimbing refleksi proses pengajaran yang telah dilakukan. ▪ Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan Lembar Penilaian (apabila waktu tidak mencukupi dijadikan PR). ▪ Mengingatkan siswa agar mempelajari materi hukum Archimedes untuk pertemuan 4.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1. Pengamatan Sikap Spiritual
- LP 2. Pengamatan Sikap Sosial
- LP 3. Tes Pengetahuan
- LP 4. Tes Kinerja

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Tahun 2020 Hal: 112-113
 LKS 3: Hukum Pascal

LKS 3. HUKUM PASCAL

Nama: _____
Kelas : _____

Kelompok : _____
Tanggal : _____

Tujuan Pembelajaran

Menyelidiki hukum Pascal

Alat dan Bahan

Botol aqua 500 ml 1 Buah Air secukupnya
Jarum Benang 1 Buah

Pertanyaan Penelitian

Apa yang terjadi apabila botol aqua tertutup dengan beberapa lubang kecil berisi air ditekan?

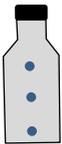
Jawaban Sementara

Pada saat botol aqua tertutup berisi air dengan beberapa lubang ditekan, maka pada semua lubang akan memancarkan air

Pengamatan

Lakukan pengamatan berdasarkan prosedur di berikutnya!

- Rangkailah alat dan vahan seperti gambar. Buatlah lubang dengan jarum.



- Isilah botol dengan air hingga penuh, kemudian tutuplah botol. Amati apa yang terjadi dengan ketiga lubang botol? Catat hasil pengamatanmu pada Tabel 3.
- Tekanlah botol, Amati apa yang terjadi dengan ketiga lubang botol? Catat hasil pengamatanmu pada Tabel 3.

Data Hasil Pengamatan

Catatlah hasil pengamatanmu pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Percobaan Hukum Pascal

No	Botol tertutup rapat	Hasil pengamatan
1	Botol dibiarkan	
2	Botol diberikan tekanan	

Analisis Data

Lakukan analisis berdasarkan data yang telah kamu peroleh.

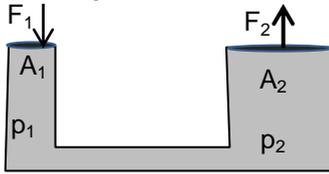
Jelaskan apa yang terjadi dengan ketiga lubang pada saat kedua botol tertutup rapat dibiarkan?

Jelaskan apa yang terjadi dengan ketiga lubang saat kedua botol tertutup rapat diberikan tekanan?

Kesimpulan

.....

Pemantapan



Sebuah bejana dengan luas penampang A_1 dan A_2 . Apabila pada penampang A_1 diberikan gaya F_1 maka pada A_2 dihasilkan gaya F_2 . Turunkan persamaan hukum Pascal dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimanakah bunyi hukum Pascal?
.....
2. Menurut hukum Pascal, apakah tekanan pada p_1 dan p_2 besarnya sama, jelaskan?
3. Apabila $p = F/A$; turunkan persamaan hukum Pascal!

DaftarPustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). *Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Pendidik kreatif mampu mengintegrasikan pembelajaran fisika dengan nilai-nilai spiritual agar siswa mensyukuri keagungan Allah SWT. Nilai spiritual dalam pembelajaran fisika, misalnya materi fluida dapat kita hubungkan dengan QS Al-Baqarah (164) bahwa sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (ada) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang berakal (memikirkan). Mengingat ilmu fisika sebagai bagian ilmu pengetahuan alam, maka setiap kajian bidang fisika sudah tercantum di dalam alquran. Hal ini menjadi obyek yang sangat menarik bagi pendidik kreatif untuk terus mengkaji alquran dan mengintegrasikannya dalam pembelajaran fisika.



BAB 5

Pembelajaran Kreatif Tingkat II: Partisipasi Tanggung Jawab Kreatif

Kompetensi Pendidik Kreatif

Partisipasi tanggung jawab kreatif siswa merupakan kunci utama pembelajaran bermakna. Pendidik kreatif memahami karakteristik pembelajaran inkuiri terbimbing, penemuan terbimbing, dan tipe-tipe pembelajaran kooperatif untuk membimbing siswa (otonomi 2) untuk belajar berdasar pengalaman langsung dan menerapkan standar perilakunya sendiri.

Siswa berangkat ke sekolah pada umumnya sudah memiliki bekal pengetahuan awal, bekal tersebut diperoleh dari hasil belajar sebelumnya atau pengalaman dalam kehidupan sehari-harinya. Bagi siswa yang pengetahuan, sikap, dan keterampilannya masih rendah; maka pendidik perlu melatih secara tahap demi tahap seperti dijelaskan pada **Bab 4**. Namun; bagi siswa yang telah menguasai informasi dasar dan prosedur dengan baik, atau siswa berada pada Otonomi II. Pendidik berperan membimbing siswa menggunakan prosedur untuk belajar berdasarkan pengalaman sendiri dan belajar bekerja dengan orang lain. Prosedur dibuat lebih otomatis, siswa belajar berdasar pengalaman langsung dan menerapkan standar perilakunya sendiri.

A. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Istilah inkuiri menurut National Science Educational Standard (Ismunandar dkk., 2013) mengacu pada kemampuan siswa untuk mengembangkan sendiri dan melakukan penyelidikan ilmiah serta memperoleh pemahaman mengenai sifat-sifat inkuiri ilmiah. Selain itu, inkuiri mengacu strategi-strategi pengajaran dan pembelajaran yang membuat konsep-konsep ilmiah yang dapat dikuasai melalui penyelidikan. Dengan istilah lain, inkuiri adalah berbagai aktivitas yang melibatkan proses pengamatan, bertanya, mengkaji berbagai sumber referensi, merencanakan penyelidikan, meninjau ulang apa yang diketahui dari bukti-bukti hasil percobaan sederhana, menggunakan alat bantu untuk mengumpulkan, menganalisis dan menginterpretasi data, mengajukan jawaban, memberi penjelasan dan perkiraan, serta mengomunikasikan hasilnya. Agar paham dan mampu beraktivitas inkuiri, siswa memerlukan pengalaman langsung dan praktek berkelanjutan dengan proses inkuiri. Siswa tidak akan memahami inkuiri hanya dengan mempelajari kata-kata seperti hipotesis dan kesimpulan, atau sekedar dengan mengingat langkah-langkah dalam metode ilmiah.

Inkuiri ilmiah merupakan aktivitas ilmuwan dalam mempelajari alam semesta dan bertujuan memberikan penjelasan berdasar bukti-bukti yang diperoleh. Siswa mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman mengenai ide-ide ilmiah sebagaimana usaha para ilmuwan dalam memahami gejala alam. Ditinjau dari variasi pendekatan inkuiri, model inkuiri terbimbing bercirikan bahwa pendidik menentukan topik, rumusan masalah, dan materi belajar; sementara desain dan prosedur pembelajaran dapat dirumuskan bersama-sama oleh pendidik dengan siswa, kemudian analisis dan kesimpulan ditentukan oleh siswa. Dengan istilah lain, inkuiri terbimbing diterapkan pada siswa yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan inkuiri bebas.

Pendidik memberikan arahan dan bimbingan pada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berpikir lambat (kurang cerdas) tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan, dan siswa cerdas tidak memonopoli kegiatan. Dalam hal, pendidik memiliki kemampuan mengelola kelas yang bagus. Siswa didorong bertanya mengapa suatu peristiwa itu terjadi, kemudian beraktivitas sains untuk mencari jawaban, memproses data secara logis, kemudian berusaha mengembangkan strategi pengembangan intelektual untuk menemukan mengapa suatu fenomena bisa terjadi.

Karakteristik inkuiri terbimbing adalah: (1) siswa belajar aktif dan memikirkan sesuatu berdasar pengalaman; (2) siswa belajar dengan aktif membangun apa yang telah diketahuinya; (3) siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui petunjuk atau bimbingan pada proses belajar; (4) perkembangan siswa terjadi pada serangkaian tahap inkuiri; (5) siswa memiliki cara belajar yang berbeda satu sama lain; dan (6) siswa belajar melalui interaksi sosial dengan lainnya.

Tabel 5.1 Sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing

Sintaks	Aktivitas Pendidik
Orientasi masalah	Mengkondisikan siswa untuk belajar, kemudian menyajikan masalah yang merangsang berpikir dalam memecahkan masalah.
Merumuskan hipotesis	Membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis yang relevan dengan masalah dan memastikan hipotesis dapat diselidiki.
Mengumpulkan data	Membimbing pengumpulan data sebanyak-banyaknya, melalui percobaan, pengamatan, mengkaji referensi, atau diskusi ilmiah
Menganalisis data	Membimbing mengorganisasikan, mengelompokkan, mengolah dan menganalisis data untuk membuktikan hipotesis yang diajukan
Menarik simpulan	Membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

Contoh pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dilihat pada RPP dan LKS di bawah ini.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI
 Pokok Bahasan : Fluida Statis
 Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

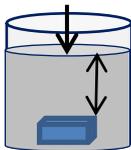
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Membiasakan berdoa dan salam dalam proses pembelajaran
2.3 Menunjukkan tanggung jawab dan peduli lingkungan selama mempelajari tekanan hidrostatis.	2.3.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan peduli lingkungan selama belajar tekanan hidrostatis

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Membedakan tekanan hidrostatik dengan tekanan mutlak 3.3.2 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan tekanan hidrostatik 3.3.3 Memberikan contoh penerapan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari
4.3 Merencanakan inkuiri dan interpretasi hasil percobaan fluida statik	4.3.1 Merencanakan percobaan tekanan hidrostatik 4.3.2 Merakit percobaan tekanan hidrostatik 4.3.3 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatik 4.3.4 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatik

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Benda dalam zat cair akan mengalami tekanan hidrostatik yaitu gaya persatuan luas yang besarnya dipengaruhi oleh kedalaman, massa jenis zat cair, dan percepatan gravitasi bumi.
- Tekanan hidrostatik dirumuskan $p = \rho g h$, dimana p adalah tekanan (Pa), ρ adalah massa jenis zat cair (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s^2), dan h adalah kedalaman zat cair (m).
- Tekanan hidrostatik (p_h) : tekanan yang dialami benda dalam zat cair dipengaruhi oleh kedalaman (h), massa jenis zat cair (ρ) dan percepatan gravitasi bumi (g)



Dirumuskan: $p_h = \rho g h$

Karena di atas permukaan zat cair mendapat tekanan dari udara luar (p_u), maka tekanan total (p_t) yang dialami benda yang berada dalam zat cair sebesar:

$$p_t = p_u + p_h$$

$$p_t = p_u + \rho g h$$

- Dalam keadaan normal, tekanan udara di atas permukaan air laut sebesar 1 atm atau $1,05 \times 10^5$ Pa.

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Kegiatan Pembelajaran

<p>Pendahuluan (± 10 menit)</p> <p>Fase 1 Orientasi masalah</p> <ul style="list-style-type: none">Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.Apersepsi: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep fluida statis, massa, dan tekananMotivasi: meminta beberapa siswa menekan gabus dalam beker gelas berisi air.  <p>Meminta siswa tersebut bercerita pada teman-temannya apa yang dirasakan ketika menekan balok semakin ke dalam.</p> <p>Masalah yang diharapkan muncul dari siswa:</p> <p><i>Mengapa ketika menekan balok kayu semakin ke dalam terasa semakin berat dan ketika tekanan pada balok dilepaskan balok tersebut kembali mengapung?</i></p> <ul style="list-style-type: none">Menyampaikan indikator pencapaian kompetensiMenyampaikan kegiatan siswa hari ini, yaitu memahami masalah, merumuskan hipotesis,
<p>Kegiatan Inti (± 50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">Melalui tanya jawab, pendidik mengingatkan garis besar materi tekanan hidrostatis dan keterampilan proses yang akan digunakan.Membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri 3-5 anggota, kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil LKS 1 Tekanan Hidrostatis. <p>Fase 2 Merumuskan hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing diskusi kelompok untuk memahami masalah di LKS 1, kemudian meminta membuat rumusan hipotesisnya <p>Fase 3 Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing pengumpulan data dengan merencanakan percobaan (identifikasi variabel, dan definisi operasional variabel)Apabila rencana percobaan sudah benar; perwakilan kelompok diminta mengambil alat dan bahan, membimbing siswa percobaan sesuai prosedur di LKS 1 dan mencatat hasilnya pada Tabel 1 <p>Fase 4 Menganalisis data</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing menganalisis data hasil percobaan dan mendiskusikan soal-soal penerapan di LKS 1 <p>Fase 5 Menarik simpulan</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing menarik simpulan dan presentasi di depan kelas.
<p>Penutup (± 10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">Membimbing evaluasi hasil belajar dan menjawab hipotesis awalMembimbing refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan.Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan LP 3 dan 4 (apabila waktu tidak mencukupi dijadikan PR).Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi hukum Pascal

Penilaian Hasil Belajar

LP 1: Sikap Spiritual

LP 3: Pengetahuan

LP 2: Sikap Sosial

LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 1: Tekanan Hidrostatik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. TEKANAN HIDROSTATIS

Nama: _____

Kelompok : _____

Kelas : _____

Tanggal : _____

Indikator Pembelajaran

3.3.1 Membedakan tekanan hidrostatik dengan tekanan mutlak

3.3.2 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan tekanan hidrostatik

3.3.3 Menjelaskan penerapan tekanan hidrostatik dalam keseharian

4.3.1 Merencanakan percobaan tekanan hidrostatik

4.3.2 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatik

4.3.3 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatik

Alat dan Bahan

Wadah zat cair

1 Buah

Pipa U

1 Buah

Zat Cair (air, spiritus, gliserin)

1 Buah

Corong plastik

1 Buah

Selang 1 m

1 Buah

Balon

1 Buah

Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?

Rumusan Hipotesis

Buatlah sebuah hipotesis untuk menjawab rumusan masalah di atas!

Variabel Eksperimen

Variabel Manipulasi (Apa yang kamu ubah):

Definisi Operasional Variabel Manipulasi:

Variabel Respon (Apa yang kamu amati atau kamu ukur):

Definisi Operasional Variabel Respon:

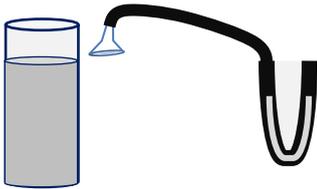
Variabel Kontrol (Apa yang kamu jaga supaya kondisinya sama):

Definisi Operasional Variabel Kontrol:

Prosedur Eksperimen

Lakukan eksperimen berdasarkan prosedur di bawah ini!

- Rangkailah alat dan bahan seperti Gambar 1. Usahakan kedua ujung pipa U berisi air yang seimbang.



- Letakkan ujung corong tepat di atas permukaan air (titik A). Catat perbedaan ketinggian kedua pipa U. Catatlah hasil pengamatanmu pada Tabel 1.
 - Ulangi langkah 2 dengan posisi corong di titik B dan C.
- Catatlah hasil pengamatanmu pada Tabel 1 di bawah ini!

Tabel 1 Data Percobaan Tekanan Hidrostatik

No	Posisi Corong di Titik ...	Perbedaan Ketinggian
1	A	
2	B	
3	C	

Analisis Data

Apabila posisi corong menunjukkan kedalaman zat cair dan perbedaan ketinggian menunjukkan tekanan hidrostatik, maka jelaskan pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?

Penerapan

- Jelaskan faktor-faktor lain yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?
.....
- Apakah perbedaan antara tekanan hidrostatik dengan tekanan mutlak?
.....
- Faza memiliki kolam renang di rumahnya dengan kedalamannya 1,8 m. Tekanan udara saat itu 1 atm. Jika massa jenis air 1000 kg/m³ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka tentukan:
 - a. tekanan hidrostatik di dasar kolam!
 - b. tekanan mutlak di dasar kolam!
- Jelaskan penerapan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari!
.....

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, buatlah simpulan!
.....

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

B. Pembelajaran Penemuan Terbimbing

Pembelajaran penemuan terbimbing memungkinkan siswa belajar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, juga belajar memecahkan masalah secara mandiri melalui penyelidikan ilmiah (Howe & Jones, 1993). Siswa diberikan kesempatan mengorganisasi pembelajaran sendiri untuk menemukan konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Beberapa kelebihan penemuan terbimbing di antaranya: (1) membantu siswa memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitifnya. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini; (2) keterlibatan siswa dalam memperoleh pengetahuan sains dengan caranya sendiri menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer; (3) menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil; (4) memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai kecepatan sendiri; (5) mendorong siswa lebih mandiri dengan melibatkan siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri; (6) mendorong siswa berfikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri; (7) memberi keputusan yang bersifat intrinsik; (8) situasi proses belajar menjadi lebih terangsang; (9) proses belajar mampu membentuk kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik secara menyeluruh; (10) siswa bisa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar; dan (11) mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

Pembelajaran penemuan terbimbing dapat terlaksana dengan sangat baik, apabila pendidik kreatif mampu membimbing siswa menetapkan standar perilakunya dan bertanggung jawab atas perilaku dan kinerjanya sendiri (Howe & Jones, 1993). Siswa diberikan kesempatan untuk menjadi problem solver, saintis, atau ahli sains. Materi ajar tidak lagi disajikan dalam bentuk final, tetapi siswa didorong melakukan aktivitas menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan materi serta membuat kesimpulan-kesimpulan. Sintaks penemuan terbimbing disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Sintaks pembelajaran penemuan terbimbing

Sintaks	Aktivitas Pendidik
Stimulasi	Memulai pelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah
Pernyataan masalah	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan materi pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.
Pengumpulan data	Membimbing eksplorasi untuk mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya untuk membuktikan benar/tidaknya hipotesis.
Pengolahan data	Membimbing mengolah data yang ditemukan
Verifikasi	Membimbing menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.
Generalisasi	Membimbing penarikan simpulan yang dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian/masalah yang sama

Agar pembelajaran penemuan berlangsung efektif, beberapa kelemahan perlu diantisipasi oleh pendidik kreatif, yaitu: (1) timbulnya asumsi bahwa bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berpikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, secara tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi; (2) tidak efisien digunakan untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu lama untuk membantu menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya; (3) cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan pengembangan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian; dan (4) keterbatasan fasilitas laboratorium sains bisa menjadi kendala untuk mengukur gagasan siswa

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X
Pokok Bahasan : Besaran Vektor
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Membiasakan berdoa dan salam dalam proses pembelajaran
2.4 Menunjukkan tanggung jawab selama belajar tekanan hidrostatis	2.4.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan menghargai orang lain selama belajar tekanan hidrostatis
3.2 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang	3.2.1. Menentukan resultan dua vektor secara grafis menggunakan metode polygon dan jajaran genjang 3.2.2. Menentukan besar dan arah penjumlahan vektor (resultan vektor) dengan metode analitis menggunakan rumus cosinus dan urai vektor 3.2.3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor berkaitan masalah sehari-hari
4.1 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang	4.1.1. Menentukan alat/bahan percobaan menentukan resultan vector 4.1.2. Mendesain langkah percobaan menentukan resultan vector 4.1.3. Melakukan percobaan menentukan resultan vector 4.1.4. Menyusun laporan percobaan menentukan resultan vector 4.1.5. Mempresentasikan hasil percobaan presentasi hasil dan makna fisisnya

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Ajar

Materi Fakta

- Simbol dan lambang vektor.
- kecodongan perahu saat menyeberangi sungai,
- penerjun payung tidak bisa jatuh lurus ke bawah
- anak panah penunjuk jalan.

Materi Konsep

- Pengertian Besaran skalar dan besaran vektor
- Penjumlahan vektor dengan metode grafis: polygon dan jajar genjang
- Penjumlahan vektor dengan metode analitis: rumus cosinus dan urai vektor

Materi Prosedur

- Menghitung resultan vektor dari beberapa vektor sebidang
- Melukis resultan vector

Model dan Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran penemuan terbimbing

Metode : pengamatan, ceramah, tanya jawab, penugasan

Media dan Alat

- Media: LKS, Power Point
- Alat/Bahan: LCD, Laptop
- Sumber belajar: Buku Fisika kelas X

Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)

Fase 1 Stimulasi

- Melakukan pembukaan dengan salam, berdoa, kemudian mengecek kesiapan belajar dan kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.
- Apersepsi: Menanyakan kembali materi yang sudah diajarkan, yaitu perbedaan besaran vektor dan skalar, serta perbedaan penjumlahan massa $8 \text{ kg} + 5 \text{ kg}$ dengan penjumlahan gaya $8 \text{ N} + 5 \text{ N}$
- Motivasi: Meminta siswa untuk memperhatikan tayangan animasi dan membuat pertanyaan berkaitan dengan vektor.
Menayangkan animasi gerak pesawat dan gerak perahu menyeberangi sungai siswa menyimaknya.
Mengungkap fakta/fenomena lain berkaitan dengan penjumlahan vector (misalkan: ketika penerjun menjatuhkan diri dari pesawat, tempat ia jatuh tidak tepat di bawah pesawat, dalam suatu kejadian seorang pemanah menarik anak panah dari busurnya, arah gerak anak panah bisa lurus ke depan membutuhkan strategi khusus)
- Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi
- Menyampaikan aktivitas siswa hari ini, yaitu membuat pernyataan masalah berdasar stimulasi yang diberikan, mengumpulkan data, mengolah data, verifikasi, dan generalisasi.

Kegiatan Inti (\pm 50 menit)

Fase 2 Pernyataan masalah

- Berdasarkan fakta/fenomena yang diamati, pendidik mendorong siswa untuk siswa mengemukakan masalah, seperti:
Mengapa anak panah jika ditarik tidak ditengah-tengah tali busur, saat melesat dari tali busur tidak lurus ke depan?
Mengapa jatuhnya penerjun payung tidak tepat dibawah pesawat?
Bagaimana menentukan besar dan arah kecepatan gerakan peahu yang dipengaruhi arus air sungai?
Apakah waktu sampainya perahu menyeberang sungai dipengaruhi oleh arah gerakan perahu dan aliran air?
Bagaimana caranya supaya perahu bisa menyeberang dengan lintasan tegak lurus sungai?

Fase 3 Pengumpulan data

- Melalui tanya jawab, pendidik mengarahkan siswa untuk memahami materi simbol vector dan aturan melukiskan vektor, penjumlahan vektor secara grafis dengan metode poligon dan jajaran genjang, serta dasar trigonometri dan cara menentukan besar dan arah vector resultan menggunakan rumus cosines.
- Mendorong siswa untuk bertanya, misalkan apa perbedaan signifikan antara dua metode tersebut?
- Menayangkan dua gambar masing-masing terdiri dari dua vektor dengan sudut apit berbeda kemudian mengajukan pertanyaan “mana resultan paling besar? dan apa faktor yang mempengaruhi?”
- Meminta salah satu siswa memperagakan gerak jalan dengan arah sesuai instruksi pendidik, siswa lain mencatat data dan didiskusikan dalam kelompoknya bagaimana melukiskan vektor perpindahannya.

Fase 4 Pengolahan data

- Meminta perwakilan kelompok untuk mengambil LKS, kemudian membimbing dan mengarahkan jalannya diskusi, setelah selesai meminta perwakilan kelompok menempel hasilnya.
- Memantau, membimbing, dan mengarahkan jalannya diskusi, curah pendapat, berdebat, atau berargumen secara santun dalam menyelesaikan masalah (Fase 4)

Fase 5 Verifikasi

- Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja kelompoknya di depan kelas, sementara kelompok lainnya menanggapi secara santun.
- Meluruskan pendapat yang kurang tepat dan memberi penguatan pendapat yang sudah benar.

Penutup (\pm 10 menit)

- Membimbing siswa menyimpulkan pelajaran hari ini dan memberikan solusi dari fenomena awal pembelajaran.
- Membimbing refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan.
- Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan LP 3 dan 4 (apabila waktu tidak mencukupi dijadikan PR).
- Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi hukum Pascal

C. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran di mana siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompok, setiap anggota saling bekerja sama dan membantu untuk memahami materi pembelajaran. Belajar belum selesai jika salah satu anggota kelompoknya belum menguasai materi ajar.

1. Landasan Teoritik

Pembelajaran kooperatif ini dikembangkan berdasarkan teori belajar kognitif-konstruktivis. Hal ini terlihat pada salah satu teori Vygotsky, yaitu tentang penekanan pada **hakikat sosiokultural** dari pembelajaran. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut. Implikasi teori Vygotsky ini adalah dikehendakinya susunan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif. Dalam belajar kooperatif, siswa yang bermasalah dapat dibantu oleh teman lainnya yang mampu atau pendidik yang dikenal dengan istilah *scaffolding*. Selain itu, pembelajaran kooperatif juga sesuai dengan prinsip *learning community*. Siswa bekerja sama dengan orang lain untuk menciptakan suasana belajar yang lebih baik dibandingkan dengan belajar secara sendiri.

2. Tujuan Hasil Belajar Siswa

Pembelajaran kooperatif sangat berbeda dengan pengajaran langsung. Pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai hasil belajar akademik maupun **keterampilan sosial siswa**. Model ini unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit. Para pengembang model ini telah menunjukkan bahwa model struktur penghargaan kooperatif telah dapat meningkatkan penilaian siswa pada belajar akademik dan perubahan norma

yang berhubungan dengan hasil belajar. Selain itu, pembelajaran kooperatif dapat memberi keuntungan baik pada siswa kelompok bawah maupun kelompok atas yang bekerja sama menyelesaikan tugas-tugas akademik. Siswa kelompok atas akan menjadi tutor bagi siswa kelompok bawah, jadi memperoleh bantuan khusus dari teman sebaya, yang memiliki orientasi dan bahasa yang sama. Dalam proses tutorial ini, siswa kelompok atas akan meningkat kemampuan akademiknya karena memberi pelayanan sebagai tutor membutuhkan pemikiran lebih mendalam tentang hubungan ide-ide yang terdapat di dalam materi tertentu.

Tujuan pembelajaran kooperatif adalah mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi. Keterampilan ini amat penting untuk dimiliki di dalam masyarakat di mana banyak kerja orang dewasa sebagian besar dilakukan dalam organisasi yang saling bergantung satu sama lain dan di mana masyarakat secara budaya semakin beragam. Sementara itu, banyak anak muda dan orang dewasa masih kurang dalam keterampilan sosial. Situasi ini dibuktikan dengan begitu sering pertikaian kecil antara individu dapat mengakibatkan tindak kekerasan atau betapa sering orang menyatakan ketidakpuasan pada saat diminta untuk bekerja dalam situasi kooperatif.

Pembelajaran kooperatif tidak hanya dapat kita gunakan untuk mengajarkan materi saja, namun juga digunakan membantu siswa mempelajari keterampilan-keterampilan khusus yang disebut keterampilan kooperatif. Keterampilan ini berfungsi melancarkan hubungan kerja dan tugas. Peranan hubungan kerja dapat dibangun dengan mengembangkan komunikasi antar anggota kelompok. Sedangkan; peranan tugas dilakukan dengan membagi tugas antar anggota kelompok selama kegiatan. Lundgren (1994) menjelaskan beberapa keterampilan kooperatif di bawah ini.

- a. Keterampilan kooperatif tingkat awal
 - menggunakan kesepakatan
 - menghargai kontribusi
 - mengambil giliran dan berbagi tugas
 - berada dalam kelompok
 - berada dalam tugas
 - mendorong partisipasi
 - mengundang orang lain untuk berbicara
 - menyelesaikan tugas pada waktunya
 - menghormati perbedaan individu
- b. Keterampilan kooperatif tingkat menengah
 - menunjukkan penghargaan dan simpati
 - mengungkapkan ketidaksetujuan dengan cara yang dapat diterima
 - mendengarkan dengan aktif
 - bertanya
 - membuat ringkasan
 - menafsirkan
 - mengatur dan mengorganisir
 - menerima tanggung jawab
 - mengurangi ketegangan
- c. Keterampilan kooperatif tingkat mahir
 - mengelaborasi
 - memeriksa dengan cermat
 - menanyakan kebenaran
 - menetapkan tujuan
 - berkompromi

3. Tingkah Laku Mengajar (Sintaks)

Pembelajaran kooperatif dimulai dengan kita menyampaikan tujuan pelajaran dan memotivasi siswa untuk belajar. Fase ini diikuti penyajian informasi; seringkali dengan bahan bacaan daripada secara verbal. Selanjutnya siswa dikelompokkan dalam tim-tim belajar. Tahap ini diikuti bimbingan pendidik pada saat siswa bekerja bersama untuk menyelesaikan tugas bersama mereka. Fase terakhir pembelajaran kooperatif meliputi presentasi hasil akhir kerja kelompok, atau evaluasi tentang apa yang telah mereka pelajari dan memberi penghargaan terhadap usaha-usaha kelompok maupun individu. Enam tahap pembelajaran kooperatif disajikan secara ringkas pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Sintaks pembelajaran kooperatif

Fase	Tingkah Laku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar.
Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugasnya.
Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau setiap kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Memberikan penghargaan	Mencari cara menghargai hasil belajar individu dan kelompok.

4. Lingkungan Belajar

Lingkungan kooperatif dicirikan oleh **proses demokrasi dan peran aktif siswa** dalam menentukan apa yang harus dipelajari dan bagaimana mempelajarinya. Pendidik kreatif bisa menerapkan suatu struktur tingkat tinggi dalam pembentukan kelompok dan mendefinisikan semua prosedur, namun siswa diberi kebebasan dalam mengendalikan dari waktu ke waktu di dalam kelompoknya. Jika ingin pembelajaran kooperatif lebih sukses, materi ajar yang lengkap harus tersedia di ruangan pendidik atau perpustakaan atau pusat media. Pendidik harus mengelola tingkah laku siswa secara ketat dalam kerja kelompok. Selain itu, pembelajaran kooperatif tidak hanya unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep sulit, juga membantu siswa menumbuhkan kemampuan kerja sama, berpikir kritis, dan membantu orang lain.

5. Tipe Pembelajaran Kooperatif

Prinsip dasar pembelajaran kooperatif tidak berubah, namun ada beberapa variasi seperti diuraikan di bawah ini.

a. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

STAD atau **Tim Siswa-Kelompok Prestasi** merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Dalam STAD siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok dengan anggota 4-5 orang, dan setiap kelompok haruslah heterogen. Pendidik menyajikan pelajaran, dan kemudian siswa bekerja dalam tim mereka untuk memastikan seluruh anggota tim telah menguasai pelajaran tersebut. Akhirnya, seluruh siswa dikenai kuis tentang materi itu, dan pada saat kuis ini mereka tidak boleh saling membantu. Skor siswa dibandingkan dengan rata-rata skor mereka sebelumnya, dan poin diberikan berdasar pada seberapa jauh siswa menyamai atau melampaui prestasinya yang lalu. Poin tiap anggota tim ini dijumlah untuk mendapat skor tim, dan tim yang mencapai kriteria tertentu diberikan sertifikat/ penghargaan yang lain. Sintaks pembelajaran disajikan di bawah ini.

Tabel 5.4 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe STAD

Fase	Tingkah Laku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar.
Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Mengarahkan siswa membentuk beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri 4-5 anggota secara heterogen, membantu setiap kelompok bertransisi secara efisien, kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil kebutuhan untuk belajar.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok untuk bekerja menyelesaikan tugas yang diberikan
Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar siswa atau setiap kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI
Pokok Bahasan : Fluida Statis
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.3 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
3.1 Menunjukkan tanggung jawab selama mempelajari tekanan hidrostatik.	3.1.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, dan menyampaikan pendapat selama belajar tekanan hidrostatik
3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan	3.4.1 Membedakan tekanan hidrostatik dengan tekanan mutlak 3.4.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
4.3 Merencanakan inkuiri dan interpretasi hasil percobaan fluida statik	4.3.1 Merencanakan percobaan (rumusan hipotesis, identifikasi variabel, definisi operasional variabel) tekanan hidrostatik 4.3.2 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatik 4.3.3 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatik

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Fluida yang ada mengalami gaya gravitasi yang arahnya ke bawah.
- Benda di dalam zat cair akan mengalami tekanan hidrostatik yaitu gaya persatuan luas yang besarnya dipengaruhi oleh kedalaman, massa jenis zat cair, dan percepatan gravitasi bumi.
- Tekanan hidrostatik dirumuskan $p = \rho g h$, dimana p adalah tekanan (Pa), ρ adalah massa jenis zat cair (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s^2), dan h adalah kedalaman zat cair (m).

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

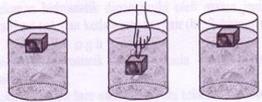
Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)

Fase 1 Memotivasi Siswa dan Menyampaikan Tujuan

- Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.
- Apersepsi: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep fluida, massa, dan tekanan
- Motivasi: meminta beberapa siswa menekan gabus di dalam beker gelas berisi air.



Meminta siswa menceritakan kepada teman-temannya apa yang dirasakan saat menekan balok semakin ke dalam.

Masalah yang diharapkan muncul dari siswa:

Mengapa ketika menekan balok kayu semakin dalam terasa semakin berat dan ketika tekanan pada balok dilepaskan, maka balok tersebut kembali mengapung?

- Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.
- Menyampaikan uraian kegiatan hari ini, yaitu pembentukan kelompok belajar, kerja kelompok, evaluasi, dan penghargaan.

Kegiatan Inti (± 50 menit)

Fase 2 Menyajikan informasi

- Melalui Tanya jawab, pendidik menggali konsep tekanan hidrostatis mengacu pada Hand Out hal 1-5.

Fase 3 Mengorganisasi diswa dalam kelompok belajar

- Membagi siswa menjadi beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri 4–5 anggota heterogen, kemudian meminta salah satu anggota kelompok mengambil LKS beserta alat dan bahan yang diperlukan.

Fase 4 Membimbing Kelompok Bekerja dan Belajar

- Membimbing siswa dalam kelompok mendiskusikan LKS mulai dari merumuskan hipotesis, identifikasi variabel dan definisi operasional variabel, melaksanakan percobaan, menganalisis dan membuat simpulan dan mendiskusikan soal pemantapan.
- Mengarahkan siswa selama berdiskusi dan membantu kelompok yang mengalami kesulitan.

Fase 5 Evaluasi

- Membimbing siswa mempresentasikan hasil kinerja kelompok di depan kelas, sementara kelompok yang lain diminta menanggapi.

Penutup (± 10 menit)

Fase 6 Memberikan Penghargaan

- Melalui diskusi kelas, pendidik membimbing siswa membuat simpulan tentang tekanan hidrostatik dan menjawab permasalahan awal.
- Membimbing siswa mengevaluasi proses pembelajaran.
- Mengecek pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan kuis secara mandiri.
- Memberikan penghargaan pada individu/kelompok yang berprestasi
- Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi hukum Pascal untuk pertemuan selanjutnya.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1: Sikap Spiritual
- LP 2: Sikap Sosial
- LP 3: Pengetahuan
- LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 1: Tekanan Hidrostatik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. TEKANAN HIDROSTATIS

Nama: _____ Kelompok : _____
Kelas : _____ Tanggal : _____

Indikator Pembelajaran

3.3.1 Mencontohkan penerapan tekanan hidrostatik dalam keseharian

4.3.1 Merencanakan percobaan tekanan hidrostatik

4.3.2 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatik

4.3.3 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatik

Alat dan Bahan

Wadah zat cair	1 Buah	Pipa U	1 Buah
Zat Cair (air, spiritus, gliserin)	1 Buah	Corong plastik	1 Buah
Selang 1 m	1 Buah	Balon	1 Buah

Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?

Rumusan Hipotesis

Buatlah sebuah hipotesis untuk menjawab rumusan masalah di atas!

Variabel Eksperimen

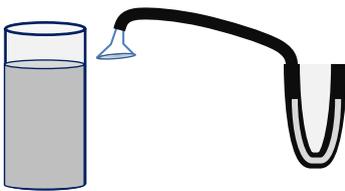
Variabel Manipulasi (Apa yang kamu ubah):

Definisi Operasional Variabel Manipulasi:
 Variabel Respon (Apa yang kamu amati atau kamu ukur):
 Definisi Operasional Variabel Respon:
 Variabel Kontrol (Apa yang kamu jaga supaya kondisinya sama):
 Definisi Operasional Variabel Kontrol:

Prosedur Eksperimen

Lakukan eksperimen berdasarkan prosedur di bawah ini!

- Rangkailah alat dan bahan seperti gambar di bawah ini. Usahakan kedua ujung pipa U berisi air yang seimbang.



- Letakkan ujung corong tepat di atas permukaan air (titik A). Catatlah perbedaan ketinggian kedua pipa U. Catatlah hasil pengamatanmu pada Tabel 1.
- Ulangi langkah 2 dengan posisi corong di titik B dan C.

Data Hasil Pengamatan

Catatlah hasil pengamatanmu pada tabel di bawah ini!

Tabel 1 Data percobaan tekanan hidrostatik

No	Posisi Corong di Titik ...	Perbedaan Ketinggian
1	A	
2	B	
3	C	

Analisis Data

Lakukan analisis berdasarkan data yang telah kamu peroleh.

- Apabila posisi corong menunjukkan kedalaman zat cair dan perbedaan ketinggian menunjukkan tekanan hidrostatik, maka jelaskan pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?
- Jelaskan faktor-faktor lain yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?

Pemantapan

- Jelaskan perbedaan tekanan hidrostatik dengan tekanan mutlak

- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik

Kesimpulan

.....

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

b. Pembelajaran kooperatif tipe Think-Pair-Share

TPS atau **Berpikir-Berpasangan-Berbagi** merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Struktur yang dikembangkan ini dimaksudkan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional. Struktur ini menghendaki siswa bekerja saling membantu dalam kelompok kecil (2-6 anggota) dan lebih dicirikan oleh penghargaan kooperatif daripada penghargaan individual. TPS memiliki prosedur yang ditetapkan secara eksplisit untuk memberi siswa waktu lebih banyak untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain. Misalkan seorang pendidik baru saja menyelesaikan penyajian singkat, atau siswa telah membaca suatu tugas, atau suatu situasi penuh teka-teki telah dikemukakan. Dan pendidik menginginkan siswa memikirkan secara lebih mendalam tentang apa yang telah dijelaskan atau dialami. Pendidik memilih untuk menggunakan TPS sebagai ganti tanya jawab seluruh kelas. Pendidik perlu menerapkan langkah-langkah seperti berikut ini.

Tahap-1: Thinking (berpikir). Pendidik mengajukan pertanyaan atau isu yang berhubungan dengan pelajaran. Selanjutnya siswa diminta untuk memikirkan jawaban pertanyaan atau isu tersebut secara mandiri untuk beberapa saat.

Tahap-2: Pairing (berpasangan). Pendidik meminta siswa berpasangan dengan siswa yang lain untuk mendiskusikan apa yang telah dipikirkan pada tahap pertama. Interaksi pada tahap ini diharapkan dapat berbagi jawaban atau berbagi ide. Biasanya pendidik memberi waktu 4-5 menit untuk berpasangan.

Tahap-3: Sharing (berbagi). Pada tahap akhir ini, pendidik meminta kepada pasangan untuk berbagi dengan seluruh kelas tentang apa yang telah mereka bicarakan. Ini dapat dilakukan dengan cara bergiliran pasangan demi pasangan dan dilanjutkan sampai sekitar seperempat pasangan telah mendapat kesempatan untuk melaporkan.

Tabel 5.5 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe TPS

Fase	Tingkah Laku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar.
Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Mengarahkan pembentukan beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri 2-6 anggota yang heterogen.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Mengajukan pertanyaan/isu yang berkaitan dengan pelajaran, memberikan kesempatan pada setiap siswa untuk memikirkan solusinya (think). Pendidik meminta siswa berpasangan untuk saling berbagi jawaban/ide untuk menemukan solusi terbaik (pair).
Evaluasi	Meminta beberapa pasangan untuk berbagi informasi dengan seluruh kelas (share). Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang dipelajari atau mengecek pemahaman siswa dengan memberikan kuiz.
Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMAN Banjarmasin
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/1
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
2.1 Menunjukkan peduli lingkungan selama belajar tekanan hidrostatik.	2.1.1 Menunjukkan peduli pada lingkungan selama belajar tekanan hidrostatik

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menerapkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	3.5.1 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan secara konduksi 3.5.2 Memberikan contoh peristiwa konduksi dalam keseharian
4.3 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor	4.3.1 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor secara konduksi

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel. Perpindahan terjadi karena pemanasan pada salah satu ujung zat menyebabkan partikel-partikel pada ujung itu bergetar lebih cepat dan suhunya naik, atau energi kinetiknya bertambah. Partikel-partikel dengan energi kinetik lebih besar ini memberikan sebagian energi kinetiknya kepada partikel-partikel tetangganya melalui tumbukan, sehingga partikel-partikel ini memberikan sebagian besar energi kinetiknya. Selanjutnya, partikel ini memberikan sebagian besar energi kinetiknya ke partikel tetanga berikutnya, demikian seterusnya sampai kalor mencapai ujung yang dingin (tidak dipanasi).

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju konduksi kalor:

- *Beda suhu* diantara kedua permukaan $\Delta T = T_1 - T_2$; makin besar beda suhu, makin cepat perpindahan kalor.
- *Ketebalan dinding d*; makin tebal dinding, makin lambat perpindahan kalor.
- *Luas permukaan A*; makin besar luas permukaan, makin cepat perpindahan kalor.
- *Konduktivitas termal zat k* merupakan ukuran kemampuan zat menghantarkan kalor; makin besar nilai k, makin cepat perpindahan kalor.

Banyak kalor Q yang melalui dinding selama selang waktu t dinyatakan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{k A \Delta T}{d}$$

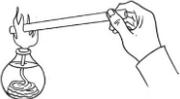
Contoh peristiwa konduksi dalam keseharian adalah alas setrika listrik terbuat dari logam agar dapat menghantarkan kalor dari energi listrik ke pakaian yang disetrika. Panci untuk memasak terbuat dari aluminium agar dapat menghantarkan kalor dari api ke makanan yang dimasak.

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)
Fase 1 Memotivasi Siswa dan Menyampaikan Tujuan <ul style="list-style-type: none">Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.Apersepsi: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep suhu, kalor, dan persamaan kalor.Memotivasi siswa dengan meminta beberapa orang siswa memegang salah satu ujung batang besi yang ujung satunya di bakar dengan api  <p>Meminta siswa menceritakan pada teman-temannya apa yang dirasakan saat memegang ujung batang besi tersebut yang ujung satunya dibakar.</p> <p>Masalah yang diharapkan muncul dari siswa: Mengapa ketika ujung sebuah batang besi dibakar, ujung batang besi yang satunya terasa panas?</p> <ul style="list-style-type: none">Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.Menyampaikan aturan main pembelajaran kooperatif tipe TPS
Kegiatan Inti (± 50 menit)
Fase 2 Menyajikan informasi <ul style="list-style-type: none">Melalui Tanya jawab, pendidik menggali konsep perpindahan kalor secara konduksi mengacu Hand Out hal 1-5. Fase 3 Mengorganisasi siswa dalam kelompok belajar <ul style="list-style-type: none">Membagi siswa menjadi beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri 2–4 anggota heterogen, kemudian membagi LKS kepada setiap siswa. Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar <ul style="list-style-type: none">Meminta siswa memikirkan solusi dari pertanyaan pada LKS dalam waktu 15 menit (Think).Meminta siswa berpasangan untuk saling berbagi ide/jawaban untuk menemukan solusi yang terbaik (Pair). Fase 5 Evaluasi <ul style="list-style-type: none">Menunjuk 3 pasangan secara acak (share) untuk mempresentasikan jawabannya masing-masing untuk soal 1, 2, dan 3 di depan kelas; sementara pasangan lainnya diminta menanggapi.Memberikan kuiz untuk dikerjakan secara mandiri (jika waktu tidak mencukupi dijadikan PR).
Penutup (± 10 menit)
Fase 6 Memberikan Penghargaan <ul style="list-style-type: none">Melalui diskusi kelas, pendidik membimbing siswa membuat simpulan materi perpindahan kalor secara konduksi dan membantu menjawab permasalahan awal.Membimbing siswa mengevaluasi proses pembelajaran.Memberikan penghargaan pada individu/kelompok yang berprestasiMengingatkan siswa untuk mempelajari materi perpindahan kalor secara konveksi untuk pertemuan selanjutnya.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1: Sikap Spiritual
- LP 2: Sikap Sosial
- LP 3: Pengetahuan
- LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 80-90.

LKS 1: Perpindahan Kalor secara Konduksi

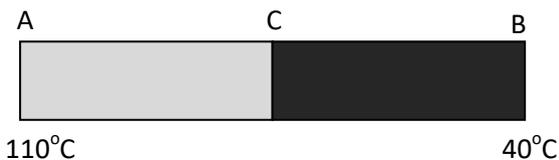
Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. PERPINDAHAN KALOR SECARA KONDUKSI

Nama: _____ Kelompok : _____
Kelas : _____ Tanggal : _____

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju konduksi kalor!
2. Berikan contoh peristiwa perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari!
3. Di negara 4 musim, suhu udara ketika musim dingin dapat mencapai di bawah 0°C . Berapakah banyak kalor yang keluar melalui dinding luar sebuah kamar tidur sepanjang malam (8 jam) ketika suhu rata-rata di luar -15°C dan suhu rata-rata di dalam 22°C ? Ukuran dinding adalah $2,5\text{ m} \times 3,00\text{ m}$, dan tebalnya $0,150\text{ m}$. Konduktivitas termal rata-rata adalah $0,850\text{ W}/(\text{m K})$.



Dua batang logam P dan Q di sambung dengan suhu ujung-ujungnya berbeda (lihat gambar). Apabila konduktivitas logam P sama dengan $\frac{1}{2}$ kali konduktivitas logam Q, sera $AC = 2 CB$. Berapa suhu di C?

c. Pembelajaran kooperatif tipe Numbered-Head-Together

NHT atau **Penomoran-Berpikir Bersama** merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang sejenis dengan TPS, dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional. Sebagai gantinya mengajukan

pertanyaan kepada seluruh kelas, pendidik menggunakan struktur empat langkah seperti berikut ini.

Tahap-1: Penomoran. Pendidik membagi siswa dalam kelompok beranggota 3-5 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 5.

Tahap-2: Mengajukan Pertanyaan. Pendidik mengajukan sebuah pertanyaan pada siswa. Pertanyaan dapat bervariasi. Pertanyaan dapat spesifik dan dalam bentuk kalimat tanya atau berbentuk arahan.

Tahap-3: Berpikir Bersama. Siswa menyatukan pendapatnya terhadap jawaban pertanyaan itu dan meyakinkan tiap anggota kelompoknya mengetahui jawaban itu.

Tahap-4: Menjawab. Pendidik memanggil suatu nomor tertentu, kemudian siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba untuk menjawab pertanyaan untuk seluruh kelas.

Tabel 5.6 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe NHT

Fase	Tingkah Laku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar.
Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Mengarahkan pembentukan kelompok, di mana setiap kelompok terdiri 3-5 anggota yang heterogen dan setiap anggota kelompok diberikan nomor 1 s/d 5.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Mengajukan pertanyaan pada siswa, siswa bekerja kelompok untuk menemukan solusi dan memastikan setiap anggota kelompok menguasai jawaban tersebut. Memanggil nomor tertentu dan siswa yang nomornya sesuai dapat mengacungkan tangan dan menjawab pertanyaan untuk seluruh kelas
Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang dipelajari atau mengecek pemahaman siswa dengan memberikan kuiz.
Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 1 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.2 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
2.2 Menunjukkan tanggung jawab dan peduli lingkungan selama mempelajari tekanan hidrostatis.	2.2.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, menyampaikan pendapat, dan peduli pada lingkungan selama belajar tekanan hidrostatis
3.6 Menerapkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	3.6.1 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan secara konduksi 3.6.2 Memberikan contoh peristiwa konduksi dalam keseharian
4.3 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor	4.3.1 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor secara konduksi

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel. Perpindahan terjadi karena pemanasan pada salah satu ujung zat menyebabkan partikel-partikel pada ujung itu bergetar lebih cepat dan suhunya naik, atau energi kinetiknya bertambah. Partikel-partikel dengan energi kinetik lebih besar ini memberikan sebagian energi kinetiknya kepada partikel-partikel tetangganya melalui tumbukan, sehingga partikel-partikel ini memberikan sebagian besar energi kinetiknya. Selanjutnya, partikel ini memberikan sebagian besar energi kinetiknya ke partikel tetanga berikutnya, demikian seterusnya sampai kalor mencapai ujung yang dingin (tidak dipanasi). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju konduksi kalor:

- *Beda suhu* diantara kedua permukaan $\Delta T = T_1 - T_2$; makin besar beda suhu, makin cepat perpindahan kalor.
- *Ketebalan dinding d*; makin tebal dinding, makin lambat perpindahan kalor.
- *Luas permukaan A*; makin besar luas permukaan, makin cepat perpindahan kalor.
- *Konduktivitas termal zat k* merupakan ukuran kemampuan zat menghantarkan kalor; makin besar nilai k, makin cepat perpindahan kalor.

Banyak kalor Q yang melalui dinding selama selang waktu t dinyatakan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{k A \Delta T}{d}$$

Contoh peristiwa konduksi dalam keseharian adalah bagian alas setrika listrik terbuat dari logam agar dapat menghantarkan kalor dari energi listrik ke pakaian yang disetrika. Contoh lainnya adalah panci yang digunakan untuk memasak biasanya terbuat dari aluminium agar dapat menghantarkan kalor dari api ke bahan makanan yang dimasak.

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (± 5 menit)

Fase 1 Memotivasi Siswa dan Menyampaikan Tujuan

- Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.
- *Apersepsi*: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep suhu, kalor, dan persamaan kalor.
- Memotivasi siswa dengan meminta beberapa orang siswa memegang salah satu ujung batang besi yang ujung satunya di bakar dengan api



Meminta siswa tersebut menceritakan kepada teman-temannya apa yang dirasakan saat memegang ujung batang besi tersebut yang ujung satunya dibakar

Masalah yang diharapkan muncul dari siswa:

Mengapa ketika ujung sebuah batang besi dibakar, ujung batang besi yang satunya terasa panas?

- Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.
- Menyampaikan aturan main pembelajaran kooperatif tipe NHT.

<p>Kegiatan Inti (± 25 menit)</p> <p>Fase 2 Menyajikan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui Tanya jawab, pendidik menggali konsep perpindahan kalor secara konduksi mengacu Hand Out hal 1-5. <p>Fase 3 Mengorganisasi diswa dalam kelompok belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membagi siswa menjadi beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri 3–4 anggota secara heterogen, dan setiap anggota diberi nomor 1 s/d 4; kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil LKS beserta alat dan bahan yang diperlukan. <p>Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing siswa dalam kelompok mendiskusikan jawaban atas pertanyaan dalam LKS. ▪ Mengarahkan siswa selama berdiskusi dan membantu kelompok yang mengalami kesulitan. <p>Fase 5 Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memanggil salah satu nomor secara acak, kemudian para siswa dari tiap kelompok yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba menjawab pertanyaan secara bergiliran.
<p>Penutup (± 5 menit)</p> <p>Fase 6 Memberikan Penghargaan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui diskusi kelas, pendidik membimbing siswa membuat simpulan tentang perpindahan kalor secara konduksi dan membantu untuk menjawab permasalahan awal. ▪ Membimbing siswa mengevaluasi proses pembelajaran. ▪ Mengecek pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan kuis secara mandiri. ▪ Memberikan penghargaan pada individu/kelompok yang berprestasi ▪ Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi perpindahan kalor secara konveksi untuk pertemuan selanjutnya.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1: Sikap Spiritual
- LP 2: Sikap Sosial
- LP 3: Pengetahuan
- LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 80-90.

LKS 1: Perpindahan Kalor secara Konduksi

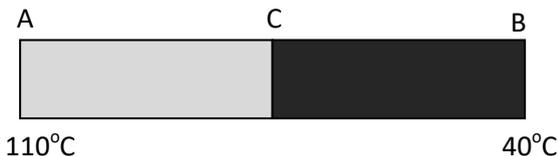
Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. PERPINDAHAN KALOR SECARA KONDUKSI

Nama: _____ Kelompok : _____
Kelas : _____ Tanggal : _____

1. Jelaskan proses terjadinya perpindahan kalor secara konduksi!
2. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju konduksi kalor!
3. Berikan contoh peristiwa perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari!
4. Sebatang aluminium dengan panjang 0,400 m dan diameter $6,00 \times 10^{-3}$ m digunakan untuk mengaduk larutan gula-air bersuhu 108 oC. Jika ujung lain batang berada pada suhu ruang 28 oC, berapakah kalor yang mengalir sepanjang batang dalam 5 menit? konduktivitas termal aluminium 200 W/(m K).
5. Di negara 4 musim, suhu udara ketika musim dingin dapat mencapai di bawah 0 °C. Berapakah banyak kalor yang keluar melalui dinding luar sebuah kamar tidur sepanjang malam (8 jam) ketika suhu rata-rata di luar -15 °C dan suhu rata-rata di dalam 22°C? Ukuran dinding adalah 2,50 m \times 3,00 m, dan tebalnya 0,150 m. Konduktivitas termal rata-rata adalah 0,850 W/(m K).



Dua batang logam P dan Q di sambung dengan suhu ujung-ujungnya berbeda (lihat gambar). Apabila konduktivitas logam P sama dengan $\frac{1}{2}$ kali konduktivitas logam Q, serta $AC = 2 CB$. Berapa suhu di C?

d. Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Dalam penerapan jigsaw, siswa dibagi berkelompok dengan anggota kelompok 5 atau 6 orang heterogen. Materi pelajaran diberikan kepada siswa dalam bentuk teks yang telah dibagi-bagi menjadi beberapa sub-bab. Sebagai misal, bab zat dan wujudnya dapat dibagi menjadi sub-bab: massa jenis zat, zat padat, zat cair, zat gas, serta panas dan gerak partikel. Setiap anggota kelompok membaca sub-bab yang ditugaskan dan bertanggung jawab untuk mempelajari bagian yang diberikan itu. Selanjutnya; anggota dari

kelompok lain yang telah mempelajari sub-bab yang sama bisa bertemu dalam kelompok-kelompok ahli untuk mendiskusikan sub-bab mereka. Setelah itu, para siswa kembali ke *kelompok asal* mereka dan bergantian mengajar teman satu kelompok mereka tentang sub-bab mereka. Satu-satunya cara siswa dapat belajar sub-bab lain selain dari sub-bab yang mereka pelajari adalah dengan mendengarkan secara sungguh-sungguh terhadap teman satu kelompok. Setelah selesai pertemuan dan diskusi kelompok asal, siswa-siswa dikenai kuis secara individu tentang materi belajar. Skor kelompok menggunakan prosedur skoring yang sama dengan STAD.

Tabel 5.7 Sintaks pembelajaran kooperatif tipe jigsaw

Fase	Tingkah Laku Pendidik
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar.
Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok asal terdiri 5-6 anggota secara heterogen dan setiap anggota kelompok berbagi tugas menjadi ahli-ahli tertentu, ahli yang sama dari setiap kelompok diminta bergabung dalam kelompok ahli, kemudian membagikan kebutuhan belajar pada setiap kelompok ahli.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing setiap kelompok ahli untuk bekerja dan berdiskusi memperdalam keahlian masing-masing. Siswa diminta bergabung kembali pada kelompok asal, kemudian saling berbagi keahlian dalam kelompok asalnya.
Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar siswa atau memberi kuis untuk mengecek pemahaman
Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.3 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Membiasakan doa dan salam dalam proses pembelajaran
2.3 Menunjukkan tanggung jawab selama mempelajari tekanan hidrostatik.	2.3.1 Menunjukkan partisipasi, bekerja sama, dan menyampaikan pendapat selama belajar tekanan hidrostatik
3.7 Menerapkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	3.7.1 Membedakan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 3.7.2 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, maupun radiasi. 3.7.3 Memberikan contoh peristiwa perpindahan kalor dalam keseharian
4.3 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor	4.3.1 Menganalisis solusi masalah perpindahan kalor

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

▪ **Perpindahan kalor secara konduksi**

Proses perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan oleh partikelnya dinamakan **konduksi**. baik zat yang tergolong konduktor maupun isolator. Konduktor adalah zat yang mudah kalor dan isolator ialah zat yang sukar menghantarkan kalor. Laju konduksi kalor yang melalui sebuah dinding bergantung pada 4 besaran, yaitu: (1) suhu, jika suhu $\Delta T = T_1 - T_2$ makin besar beda suhu, makin cepat perpindahan kalor; (2) ketebalan dinding (d), makin tebal dinding, makin lambat

perpindahan kalor; (3) luas permukaan (A), makin besar luas permukaan, makin cepat perpindahan kalor; dan (4) konduktivitas termal zat k, merupakan ukuran kemampuan zat menghantarkan kalor, makin besar nilai k, makin cepat perpindahan kalor. Dengan demikian banyak nya kalor (Q) yang melalui dinding selama selang waktu t dinyatakan oleh: $\frac{Q}{t} = \frac{k A \Delta T}{d}$. Contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari – hari yaitu ketika salah ujung besi yang dipanaskan menggunakan sebuah lilin beberapa saat kemudian semua bagian juga menjadi panas.

▪ **Perpindahan kalor secara konveksi**

Konveksi adalah proses perpindahan kalor yang dilakukan oleh pergerakan fluida akibat perbedaan massa jenis.ada dua buah konveksi, yaitu konveksi alamiah dan konveksi buatan. Laju kalor Q/t ketika sebuah benda panas memindahkan kalor ke fluida sekitarnya secara konveksi sebanding dengan luas permukaan benda A yang bersentuhan dengan fluida dan beda suhu ΔT di antara benda dan fluida. Contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari – hari yaitu pergerakan fluida akibat perbedaan massa jenis ketika memasak air.

▪ **Perpindahan kalor secara radiasi**

Radiasi atau pancaran adalah perpindahan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Sebagai contoh, perpindahan kalor dari matahari ke permukaan bumi. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor radiasi dapat diketahui dari persamaan yang dikenal sebagai hukum Stefan-Boltzman, yang berbunyi“ energi yang dipancarkan oleh permukaan hitam dalam bentuk radiasi kalor tiap satuan waktu (Q/t)sebanding dengan luas permukaan (A) dan sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu (T⁴) “. Contoh peristiwa radiasi dalam kehidupan sehari – hari yaitu ketika mendekatkan kedua tangan kita pada sisi kaleng yang memiliki dua sisi yang berbeda, dan kaleng tersebut berisi air panas.

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Langkah Pembelajaran

<p>Pendahuluan (± 10 menit)</p> <p>Fase 1 Memotivasi Siswa dan Menyampaikan Tujuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa. ▪ Apersepsi: mengecek pengetahuan awal siswa dengan menanyakan konsep suhu, kalor, dan persamaan kalor. ▪ Motivasi: Menunjukkan sebuah termos yang berisi air panas dan menuangkan airnya ke dalam gelas, kemudian meminta beberapa

<p>Pendahuluan (± 10 menit)</p> <p>siswa menyentuh air tersebut, sementara siswa yang lainnya mengamati dengan seksama. Siswa tadi diminta menceritakan apa yang dirasakannya kepada siswa sekelas.</p> <p>Pertanyaan diharapkan muncul dari siswa: <i>Mengapa air di dalam termos tetap panas ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. ▪ Menyampaikan aturan main pembelajaran kooperatif tipe jigsaw
<p>Kegiatan Inti (± 50 menit)</p> <p>Fase 2 Menyajikan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui Tanya jawab, pendidik menggali konsep perpindahan kalor mengacu Hand Out hal 40-55. <p>Fase 3 Mengorganisasi siswa dalam kelompok belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membagi siswa menjadi 5 kelompok asal terdiri dari 3 anggota/ kelompok secara heterogen, kemudian membagikan LKS kepada setiap siswa. ▪ Meminta setiap kelompok asal menetapkan 3 anggota ahli: <ul style="list-style-type: none"> Siswa 1 : Ahli konduksi Siswa 2 : Ahli konveksi Siswa 3 : Ahli radiasi ▪ Meminta setiap ahli dari masing-masing kelompok untuk bergabung menjadi kelompok ahli. <p>Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membimbing kelompok ahli mendiskusikan LKS sesuai dengan keahliannya, serta membantu kelompok yang mengalami kesulitan. ▪ Meminta siswa kembali pada kelompok asal, kemudian membimbing setiap siswa ahli untuk saling bertukar keahlian/informasi dalam kelompok asalnya. <p>Fase 5 Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menanyakan permasalahan dalam LKS yang sulit dipahami, kemudian dibahas bersama. ▪ Memberikan kuis perpindahan kalor dengan menunjuk siswa secara acak untuk menjawab.
<p>Penutup (± 10 menit)</p> <p>Fase 6 Memberikan Penghargaan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui diskusi kelas, pendidik membimbing siswa membuat simpulan tentang perpindahan kalor dan menjawab permasalahan awal. ▪ Membimbing siswa mengevaluasi proses pembelajaran. ▪ Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan kuis secara mandiri. ▪ Memberikan penghargaan pada individu/kelompok yang berprestasi ▪ Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi perpindahan kalor secara konveksi untuk pertemuan selanjutnya.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1: Sikap Spiritual
- LP 2: Sikap Sosial
- LP 3: Pengetahuan
- LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 80-90.

LKS 1: Perpindahan Kalor

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS PERPINDAHAN KALOR

Nama: _____

Kelompok : _____

Kelas : _____

Tanggal : _____

Ahli 1: Konduksi

- a. Apa pengertian dari konduksi?
- b. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi konduksi!
- c. Sebuah ruang dengan pendingin ruang (AC) memiliki kaca jendela yang luasnya 2,0 m x 1,5 m dan tebalnya 3,2 mm. Jika suhu pada permukaan dalam kaca 25°C dan suhu pada permukaan luar kaca 30°C, berapa laju konduksi kalor yang masuk ke ruang itu?
- d. Sebutkan contoh konduksi dalam kehidupan sehari-hari?

Ahli 2: Konveksi

- a. Apa pengertian dari konveksi?
- b. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi konveksi!
- c. Permukaan dalam suatu dinding rumah dijaga bersuhu tetap 20,0°C saat udara luar bersuhu 30,0°C. Berapa banyak kalor yang masuk ke dalam rumah akibat konveksi alami udara melalui dinding rumah berukuran 10,0 m x 5,00 m selama 1 menit? Anggap koefisien konveksi rata-rata 4,00 W m⁻¹ K⁻¹.
- d. Sebutkan contoh konveksi dalam kehidupan sehari-hari?

Ahli 3: Radiasi

- a. Apa pengertian dari radiasi?
- b. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi radiasi!
- c. Sebuah bola tembaga jari-jari 3,5 cm dipanaskan dalam sebuah tungku perapian bersuhu 427°C. Jika emisivitas bola 0,30 berapakah laju kalor yang dipancarkan?
- d. Sebutkan contoh radiasi dalam kehidupan sehari-hari?

6. Prosedur Penskoran pada Pembelajaran kooperatif

Pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw mempunyai prosedur penskoran tertentu, sedangkan tipe pembelajaran kooperatif yang lain tidak mempunyai prosedur penskoran tertentu. Laporan atau presentasi kelompok dapat digunakan sebagai salah satu dasar evaluasi, dan siswa diberikan penghargaan untuk sumbangan individual dan hasil kolektif. Prosedur penyekoran untuk STAD dan Jigsaw (Slavin, 1986) disajikan Tabel 5.8

Tabel 5.8 Prosedur penyekoran untuk STAD dan Jigsaw

Langkah 1 Menetapkan skor dasar	Setiap siswa diberikan skor berdasarkan skor-skor kuis yang lalu
Langkah 2 Menghitung skor kuis terkini	Siswa memperoleh poin untuk kuis yang berkaitan dengan pelajaran terkini
Langkah 3 Menghitung skor perkembangan	Siswa mendapatkan poin perkembangan yang besarnya ditentukan apakah skor kuis terkininya menyamai atau melampaui skor dasar mereka, dengan menggunakan skala yang diberikan di bawah ini
Lebih dari 10 poin dibawah skor dasar	0 poin
10 poin di bawah sampai 1 poin di bawah skor dasar	10 poin
Skor dasar sampai 10 poin di atas skor dasar	20 poin
Lebih dari 10 oin di atas skor dasar	30 poin
Pekerjaan sempurna (tanpa memperhatikan skor dasar)	30 poin

Sedangkan penentuan dan penghargaan skor tim dan lembar rangkuman tim sebagai berikut:

Tabel 5.9 Penentuan dan penghargaan skor tim

Langkah 1 Penentuan skor tim	Skor tim dihitung dengan menambahkan skor peningkatan tiap-tiap individu anggota tim dan membagi dengan jumlah anggota tim tersebut.	
Langkah 2 Penghargaan atas presentasi tim	Tiap-tiap tim menerima suatu sertifikat khusus berdasarkan pada sistem poin berikut ini.	
	Rata-rata Tim	Penghargaan
	15 poin	Tim Baik
	20 poin	Tim Hebat
	25 poin	Tim Super



BAB 6

Pembelajaran Kreatif Tingkat III: Realisasi Tanggung Jawab Kreatif Siswa

Kompetensi Pendidik Kreatif

Pengetahuan individu bisa saja terbatas, namun kreativitas dan imajinasi adalah tanpa batas. Pendidik kreatif mampu memahami berbagai desain pembelajaran kreatif tingkat tinggi (Otonomi 3) untuk memaksimalkan kepribadian, kreativitas, dan kemandirian siswa dalam berkarya menjadi mutiara yang berharga di dunia maupun di akhirat.

Bagi pendidik kreatif, siswa adalah individu yang unik, sebagai sumber inspirasi untuk selalu berkarya menjadikan siswa seorang juara. Otonomi III ini termasuk realisasi pandangan pembelajaran konstruktivisme. Pendidik memfasilitasi siswa sebagai pebelajar otonom yang memiliki keyakinan dalam menyelesaikan masalah. Siswa merealisasikan tanggung jawab kreatif dan kepercayaan diri positif dalam menciptakan kebermaknaan dan kemandirian belajar.

A. Problem Based Learning (PBL)

1. Definisi PBL

Problem Based Learning (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah bertujuan membantu siswa menjadi pebelajar otonom dan memiliki keyakinan pada kemampuan diri untuk memecahkan masalah dan membangun makna bagi dirinya (Fogarty, 1997). Pendidik kreatif membimbing siswa untuk mengembangkan sikap positif dan keterampilan yang diperlukan untuk belajar mandiri dan bermakna, mengembangkan rasa ingin tahu, kreativitas dan inovasi, kepercayaan diri, dan inisiatif (Fogarty, 1997). Selain itu, pendidik dapat mengajukan masalah, memfasilitasi penyelidikan dan dialog siswa, serta mendukung kemandiriannya belajar siswa.

PBL diorganisasikan di sekitar kehidupan nyata siswa dan menghindari jawaban sederhana; yang mampu mencipta variasi rumusan masalah, prosedur, maupun solusi masalah. Ciri-ciri PBL meliputi:

a. Pengajuan masalah atau pertanyaan. Masalah yang diajukan harus memenuhi 5 kriteria, yaitu: (1) otentik, masalah dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa; (2) masalah tidak jelas, sehingga menimbulkan tanda tanya dan beberapa alternatif jawaban dari siswa; (3) bermakna bagi siswa, sesuai dengan perkembangan intelektualnya; (4) cukup luas, sehingga dapat memberikan kesempatan bagi pendidik untuk memenuhi tujuan instruksionalnya; dan (5) bermanfaat bagi siswa.

Contoh masalah autentik

Air Waduk Riam Kanan Mulai Meninggi

Jumat, 9 Oktober 2009 06:36 WIB

Martapura (ANTARA News). Air waduk Riam Kanan di Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan terus menyusut selama musim kemarau mencapai level 54,07 m dari batas normal 69 m. Penduduk dapat menggunakan jukung (perahu kecil) untuk menangkap ikan di waduk. Ir PM Noor selaku pengelola waduk mengatakan "Hujan yang mengguyur bagian hulu waduk selama dua hari kemarin cukup berpengaruh terhadap peningkatan volume air, tetapi kenaikannya tidak terlalu signifikan, hanya tiga centimeter," Jika hujan terus turun di bagian hulu, volume air terus bertambah sehingga kami mengharapkan hujan selalu turun agar operasional turbin pembangkit bisa dioperasikan secara maksimal". "Kami hanya bisa mengoperasikan satu turbin, kecuali jika volume air terus meninggi hingga level 56 meter, baru ketiga turbin bisa dioperasikan bersama," katanya. Pihaknya terus memantau ketinggian air sehingga secara bertahap bisa mengoperasikan ketiga turbin yang dapat menghasilkan daya listrik sebesar 3×10 MW dan bisa disalurkan untuk memasok sumber energi listrik bagi sistem kelistrikan PLN wilayah Kalselteng. Pemantuan, juga perlu memastikan ketinggian waduk tidak melampaui level 69 m dikawatirkan berakibat pada jebolnya tanggul bendungan. Namun, jika pintu bendungan dibuka, bisa terjadi banjir di kawasan penduduk sekitar.

Permasalahan autentik ini mampu menginspirasi siswa untuk mengajukan berbagai pertanyaan/rumusan masalah, prosedur investigasi, dan alternatif solusi. Misalnya:

- Bagaimana pengaruh ketinggian air di bendungan terhadap tekanan pada dasar bendungan?
- Bagaimana pengaruh ketinggian air di bendungan terhadap laju putaran turbin?
- Bagaimana pengaruh ketinggian air di bendungan terhadap besar daya listrik yang dihasilkan turbin
- Bagaimana pengaruh jumlah turbin terhadap daya listrik yang dihasilkan?
- Dan lain-lain

b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu. Masalah yang diajukan dalam pembelajaran berdasarkan masalah hendaknya mengkaitkan atau melibatkan berbagai disiplin ilmu, sehingga dapat menghasilkan beberapa alternatif jawaban.

- c. Penyelidikan autentik.** Siswa melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan pemecahan terhadap masalah nyata. Siswa menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan suatu hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, bereksperimen (apabila diperlukan), membuat inferensi, dan membuat kesimpulan.
- d. Menghasilkan karya nyata dan memamerkannya.** Siswa dapat menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata mewakili pemecahan masalah yang ditemukan. Produk itu dapat berupa laporan, model fisik, video, maupun program komputer. Hasil karya tersebut ditampilkan siswa di depan teman-temannya.
- e. Kolaborasi.** Siswa berkolaborasi dengan siswa lainnya, sering kali dalam pasangan-pasangan atau kelompok-kelompok kecil.

2. Tujuan Hasil Belajar Siswa

PBL tidak dirancang untuk membantu pendidik memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. PBM utamanya dikembangkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual; belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi; dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri.

3. Landasan Teoritik

Penerapan PBL sangat efektif untuk mengajarkan proses-proses berpikir tingkat tinggi, membantu siswa memproses suatu informasi yang dimilikinya, dan membantu mereka membangun sendiri pengetahuannya tentang dunia sosial dan fisik di sekelilingnya. PBM bertumpu pada aspek psikologi kognitif dan pandangan konstruktivisme mengenai belajar. Pembelajaran ini sesuai dengan prinsip-prinsip CTL, yaitu inquiri, konstruktivisme, dan penekanan pada berpikir tingkat lebih tinggi. PBL sesuai teori belajar bermakna oleh Ausubel (Suparno, 1997). Belajar lebih

bermakna ketika siswa mampu menghubungkan struktur kognitif (informasi) yang telah dikuasainya dengan informasi yang sedang dipelajari. Selain itu, PBL juga sesuai teori *discovery learning* oleh Bruner. Belajar penemuan melibatkan partisipasi aktif siswa dalam menemukan informasi sains, menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menemukan solusi masalah, dan menghasilkan informasi yang bermakna. Bruner juga menekankan pentingnya *scaffolding* dan interaksi sosial di dalam kelas maupun luar kelas. *Scaffolding* adalah proses bagi siswa yang dibantu pendidik atau teman sebaya yang lebih mampu untuk mengatasi masalah atau menguasai keterampilan yang sedikit di atas perkembangannya saat ini (Arends, 2012). Bantuan dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, mengurai masalah ke langkah-langkah penyelesaian, memberikan contoh, dan tindakan lainnya yang membuat siswa mampu belajar secara mandiri (Slavin, 2012).

4. Tingkah Laku Mengajar

Perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran harus mengacu pada sintaks PBL. Sintaks PBL dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Sintaks problem based learning

Fase	Perilaku Pendidik
1. Mengorientasikan siswa kepada masalah.	Menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam proses pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar.	Membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar, membagikan LKS, dan menjelaskan logistik yang diperlukan.
3. Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok	Mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan, dan menemukan solusi.

Fase	Perilaku Pendidik
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya.	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman, video dan model, serta memamerkannya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

(Arends, 2012)

5. Lingkungan Belajar

Lingkungan belajar dan sistem manajemen PBL dicirikan oleh sikap terbuka, proses demokrasi, dan partisipasi aktif siswa. Dengan demikian; keseluruhan proses pembelajaran diarahkan untuk membantu siswa menjadi pembelajar mandiri, siswa yang otonom memiliki kepercayaan diri pada keterampilan intelektual mereka sendiri dan memerlukan peran aktif dalam lingkungan berorientasi inkuiri yang aman secara intelektual. Meskipun pendidik dan siswa melakukan tahapan PBL secara terstruktur dan dapat diprediksi, norma di sekitar pelajaran adalah norma inkuiri terbuka dan bebas mengemukakan pendapat. Lingkungan belajar lebih menekankan pada peranan sentral siswa bukan pendidik.

6. Contoh RPP-PBL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI
Pokok Bahasan : Optika Geometri
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik	1.1.1 Mengagumi kebesaran Tuhan yang telah menciptakan dan mengatur alam jagad raya dengan keteraturannya melalui fenomena gelombang cahaya.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah dalam percobaan, pelaporan, dan diskusi.	2.1.1 Memiliki rasa ingin tahu, berfikir kritis, respek terhadap data, tekun, dan kerja sama untuk memecahkan berbagai masalah.
3.9 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya pada teknologi.	3.9.1 Menjelaskan proses pemantulan cahaya pada jalan yang basah dan kering. 3.9.2 Menerapkan kesimpulan saintifik mengenai pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari. 3.9.3 Memecahkan persoalan mengenai pembiasan cahaya.
4.9 Melakukan percobaan gelombang bunyi dan/ atau cahaya, presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya	4.9.1 Mengidentifikasi pertanyaan penelitian 4.9.2 Mengidentifikasi variabel penelitian. 4.9.3 Membuat simpulan dari data hasil percobaan pembiasan cahaya.

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Terbentuknya bayangan kita pada cermin datar.
- Pemantulan cahaya pada jalan yang basah dan jalan yang kering.
- Pembiasan yang terjadi pada penggunaan kacamata renang
- Fenomena pembiasan yang dilihat orang yang akan menombak ikan.
- Mata merah pada fenomena fotografi.

Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Berdasarkan Masalah
Metode Pembelajaran : Diskusi, eksperimen, dan tanya jawab

Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

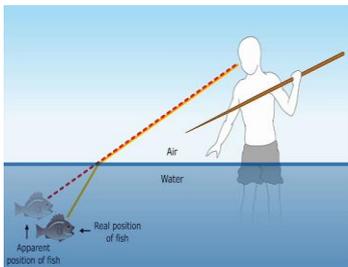
Media	Alat dan Bahan
Visual (Gambar), Audio (Suara), <i>Phet</i>	LKPD LS 1, LCD, Proyektor, Spidol, Papan Tulis.

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan 1)

Pendahuluan (\pm 10 menit)

Fase 1 Mengorientasikan siswa kepada masalah

- Mengucapkan salam, doa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.
- Apersepsi: mengingatkan kembali materi karakteristik gelombang pada pembelajaran sebelumnya.
- Memotivasi siswa dengan menampilkan video seseorang yang sedang menombak ikan, dan mengorientasikan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan video.



Siswa diarahkan bertanya:

- Bagaimana pengaruh sudut kemiringan tombak terhadap letak ikan?
 - Bagaimana pengaruh indeks bias medium terhadap kecepatan gerak tombak?
 - Bagaimana pengaruh *jenis air* terhadap kecepatan gerak tombak?
- Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi
 - Menjelaskan uraian kegiatan siswa, yaitu orientasi masalah, organisasi belajar, melaksanakan eksperimen, evaluasi dan refleksi

Kegiatan Inti (\pm 50 menit)

Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

- Mengingatkan garis besar materi pemantulan dan pembiasan cahaya.
- Mengarahkan siswa dalam membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 anggota tiap kelompok, kemudian meminta perwakilan tiap kelompok mengambil logistik mengacu LKS 1 Pembiasan Cahaya
- Meminta kelompok memahami masalah “Pemda Biak: Menyiapkan Lomba Menombak Ikan” di LKS 1; kemudian mengarahkan setiap kelompok untuk memilih salah satu masalah yang ingin diteliti berdasar sumber daya yang tersedia

Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

- Mengarahkan siswa merencanakan eksperimen (rumusan hipotesis, identifikasi variabel, definisi operasional variabel, merancang tabel data dan prosedur eksperimen) dengan dipandu LKS 1 bagian D
- Meminta perwakilan siswa dalam tiap kelompok untuk mengoperasikan media (laptop) dan membuka aplikasi Phet Bending-Light, kemudian melaksanakan eksperimen sesuai rencana yang telah dirancang dan mencatatkan hasil eksperimen dalam tabel
- Membimbing siswa menganalisis dan menarik kesimpulan

Penutup (± 10 menit)

Fase 5 Menarik simpulan

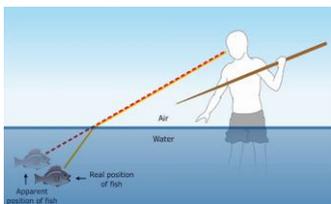
- Melalui diskusi, pendidik membimbing siswa membuat ringkasan pelajaran dan refleksi proses pembelajaran hari ini
- Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan soal LP 1 secara individu (jika waktu tidak memungkinkan, dijadikan PR).
- Mengingatkan pembelajaran pertemuan 2 adalah setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok hari ini.
- Menutup pelajaran dengan menyampaikan nilai karakter dan meminta seorang siswa membaca doa.

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan 2)

Pendahuluan (± 10 menit)

Fase 1 Mengorientasikan siswa kepada masalah

- Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.
- Mengajak siswa mengingat kembali materi pemantulan, pembiasan dan dispersi cahaya pada pembelajaran sebelumnya.
- Memotivasi dengan mengingatkan siswa dengan peristiwa seseorang yang sedang menombak ikan pada pertemuan sebelumnya (Fase 1)



Siswa diminta mengingat kembali pertanyaan yang diajukan pada eksperimen sebelumnya.

- Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.
- Menjelaskan uraian kegiatan siswa hari ini, yaitu investigasi ilmiah, mempresentasikan karya, evaluasi dan refleksi.

Kegiatan Inti (± 50 menit)

Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

- Mengingatkan garis besar materi pemantulan dan pembiasan cahaya.
- Mengarahkan siswa dalam membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 anggota tiap kelompok, kemudian meminta perwakilan tiap kelompok mengambil logistik mengacu LKS 1 Pembiasan Cahaya
- Meminta kelompok memahami masalah “Pemda Biak: Menyiapkan Lomba Menombak Ikan” di LKS 1; kemudian mengarahkan setiap kelompok untuk memilih salah satu masalah yang ingin diteliti berdasar sumber daya yang tersedia

Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

- Untuk memantapkan penguasaan materi, pendidik membimbing siswa untuk mendiskusikan LKS bagian H

Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Membimbing siswa mempresentasikan hasil kinerja kelompok di depan kelas, sementara kelompok yang lain menanggapi

Penutup (± 10 menit)

Fase 5 Menarik simpulan

- Melalui diskusi, pendidik membimbing siswa membuat ringkasan pelajaran dan refleksi proses pembelajaran hari ini (Fase 5)
- Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan LP 3 dan 4 (jika waktu tidak memungkinkan, dijadikan PR).
- Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi disperse, inferensi, dan difraksi untuk pertemuan 3.
- Menutup pelajaran dengan menyampaikan nilai karakter dan meminta seorang siswa membaca doa

Penilaian Hasil Belajar

LP 1: Sikap Spiritual

LP 3: Pengetahuan

LP 2: Sikap Sosial

LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 1: Lomba Menembak Ikan

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1 LOMBA MENOMBAK IKAN

Nama: _____

Kelompok : _____

Kelas : _____

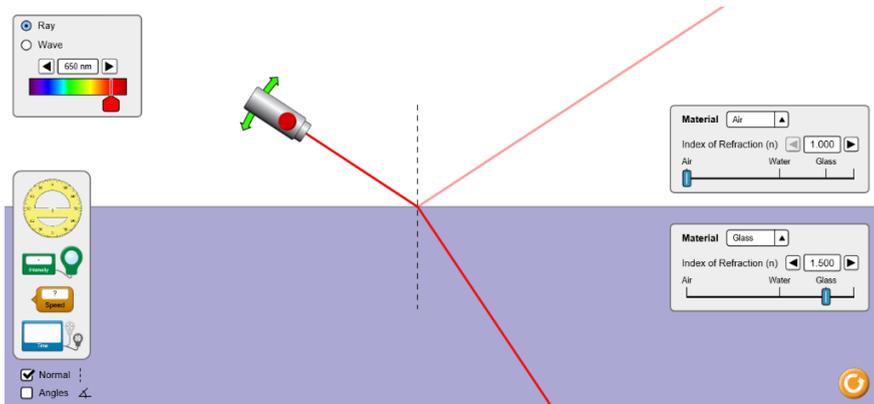
Tanggal : _____

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1 Menjelaskan proses pemantulan cahaya pada jalan yang basah dan kering.
- 3.9.2 Menerapkan kesimpulan saintifik mengenai pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.9.3 Memecahkan persoalan mengenai pembiasan cahaya.
- 4.9.1 Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi sains.
- 4.9.2 Mengidentifikasi variabel penelitian.
- 4.9.3 Membuat kesimpulan dari data hasil percobaan pembiasan cahaya.

Media/Alat dan Bahan

Ketika membuka media PhET dengan judul Bending-light in, kamu akan mendapatkan tampilan media sebagai berikut:



Masalah



Pemda Biak Persiapkan Lomba Menembak Ikan

Published on Rabu, 21 Juni 2017 | Leo Permana

Papua – Snap mor ialah kegiatan menangkap ikan yang dilakukan secara bersama-sama, baik dari masyarakat setempat maupun pengunjung yang berasal dari luar. Kegiatan ini biasa dilakukan saat musim meti, yakni saat permukaan air surut terendah yang terjadi sepanjang Juli dan Agustus. Turbey mengatakan, area yang digunakan dalam kegiatan snap mor ini sepanjang 1-2 km dengan berbagai spesies ikan karang yang jadi target tangkapan. Alat pancing yang digunakan adalah peralatan tradisional asli Papua berupa tombak bambu yang ujungnya diberi pisau atau ditajamkan dan alat tangkap tradisional lain.

Menembak ikan merupakan kebiasaan berburu warga yang tinggal di pesisir terutama bagi laki-laki, kebiasaan ini sudah dipelajari sejak dini. Kebiasaan berburu ikan dengan alat tradisional ini masih mendarah daging bagi orang-orang yang disebut-sebut sebagai Suku Laut, (Mantang). "Mata tombak (Ruit), terbuat dari besi. Gandal 'tangainya' dari buluh. Pemegangnya ini tak bisa dari kayu karena berat," tutur Pak Ketem, yang sehariannya menyuluh ikan sambil menembak ke laut. Menurut Pak Ketem, ia juga mengatakan jika menangkap ikan dengan menggunakan tombak memerlukan keahlian, karena jika tidak ahli ikan yang sudah ada di depan mata akan kabur saat akan di tombak. "Yang jelas mata harus jeli, serta tangan harus cepat dan jangan sampai membuat sasaran kita merasa terganggu sehingga bisa membuat ikan lari," jelasnya. Sementara itu, menurut Benny sebagai seorang pelajar, teknik menembak ikan dapat dijelaskan secara ilmiah. Kita dapat melihat bagian dasar air karena cahaya dari dasar air tersebut terpantul ke mata.

Cahaya merambat di dalam air, kemudian keluar menuju udara, hingga akhirnya sampai ke mata kita. Perbedaan kecepatan rambat cahaya di kedua medium ini mengakibatkan cahaya berbelok ketika melewati batas antara keduanya. Dalam fisika, fenomena ini disebut refraksi cahaya. Ikan di air juga mengalami fenomena yang sama. Posisi bayangan ikan yang kita lihat bukanlah merupakan posisi ikan yang sesungguhnya karena cahaya yang terpantul dari ikan tersebut telah berbelok.

Berdasarkan informasi di atas dan sumber daya yang tersedia, tuliskan beberapa pertanyaan yang memungkinkan diselidiki.

.....
.....

Investigasi Ilmiah

Pilihlah salah satu pertanyaan yang Anda tuliskan, kemudian rencanakan eksperimen mulai dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, definisi operasional variabel, merancang tabel data dan prosedur eksperimen!

.....
.....

Lakukan eksperimen sesuai prosedur yang telah Anda tulis dan catatlah hasil eksperimenmu pada tabel telah telah Anda buat!

.....
.....

Analisis Data!

.....
.....

Simpulan

.....

Pemantapan

Jelaskan mengapa pengemudi yang mengendarai mobil pada malam hari ketika melewati jalan yang kering merasa berbeda dengan melewati jalan yang basah.



Jalan kering



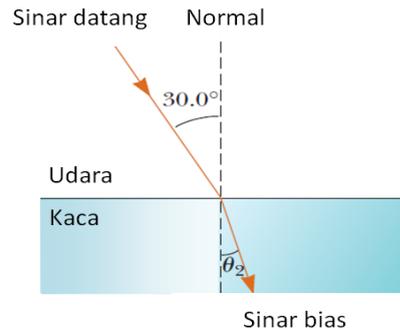
Jalan basah

.....

Jelaskan salah satu penerapan konsep pemantulan cahaya dalam produk teknologi!

.....
.....

Sinar cahaya dengan panjang gelombang 589 nm (dihasilkan oleh lampu natrium) datang dari udara menuju bagian atas lempengan kaca dengan sudut $30,0^\circ$ terhadap garis normal seperti pada Gambar. Tentukan sudut bias θ_2 !



Daftar Pustaka

- Serway, R.A.& Jewett, J.W. (2014). Physics, for scientists and engineer with modern physics, ninth edition. USA: Cengage Learning, Inc.
- Permana, L. (2017). Pemda biak persiapan lomba menombak ikan. Diakses melalui <https://sahabatmancing.com/articles/news/sensai-snap-mor-di-festival-biak-munara-wampasi-v/> pada 19 Maret 2019.

B. Creative Responsibility Based Learning (CRBL)

1. Definisi CRBL

Creative Responsibility Based Learning (CRBL) merupakan pembelajaran perpusat pada siswa, yaitu memfasilitasi tanggung jawab dan keterampilan proses siswa dalam mengembangkan kreativitas ilmiahnya (Suyidno dkk., 2020). Melalui implementasi CRBL, siswa mengembangkan ide-ide kreatifnya, menghargai berbagai produk imajinasi, dan melihat suatu kesalahan sebagai proses menuju kesuksesan dalam belajar dan berkarir di masa depan. Siswa dapat memecahkan berbagai masalah kehidupan nyata, beradaptasi terhadap tuntutan baru secara fleksibel, belajar menemukan keilmuan dan inovasi teknologi, serta memperbaiki peran tanggung jawabnya pada masyarakat dan lingkungan.

2. Tujuan CRBL

Seperti halnya PBL; CRBL tidak didesain untuk mengajarkan sebagian besar pengetahuan sains, tetapi memfasilitasi tanggung jawab kreatif siswa dalam menghasilkan produk-produk kreatif yang bermanfaat. Tujuan utama CRBL adalah memaksimalkan peran tanggung jawab dan keterampilan proses siswa dalam mengembangkan kreativitas ilmiahnya. CRBL juga memberikan peluang bagi pengembangan keterampilan abad 21 lainnya.

3. Landasan Teoritik

Kita sebagai pendidik kreatif, perlu memahami bagaimana siswa dapat belajar terbaik untuk mencapai hasil yang terbaik atau dikenal dengan teori belajar. Pengembangan CRBL sesuai dengan **pandangan kognitif** (Moreno, 2020) bahwa belajar ditekankan proses mental siswa yang mendasari pemrosesan informasi baru, seperti memperhatikan penjelasan, menafsirkan grafik, atau menghubungkan konsep-konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya. Belajar bukan hanya mendapatkan stimulus dan menghasilkan respon yang mekanistik; tetapi lebih melibatkan kondisi mental dalam diri individu pembelajar sehubungan dengan persepsi, perhatian, motivasi, dan lain-lain. **Advanced organizers** mempermudah pendidik ketika mengarahkan siswa pada bahan-bahan yang dipelajari atau mengingatkan informasi terkait yang membantu menyatukan informasi baru. Pendidik mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif, seperti kesiapan investigasi ilmiah dan tugas-tugas kreativitas, pembentukan tim kreatif, dan lain-lain. Pembiasaan tanggung jawab siswa di setiap fase CRBL sesuai teori metakognisi, yaitu mendasari keterlibatan peran tanggung jawab kreatif siswa selama proses pembelajaran agar pemrosesan informasi lebih otomatis. **Keterampilan metakognisi** merupakan kesadaran diri untuk aktif memantau strategi pembelajaran dan pengetahuan sendiri untuk meningkatkan transfer materi yang telah dipelajari ke situasi baru (Moreno, 2010).

Di era inovasi sains dan teknologi ini; siswa tidak cukup hanya menguasai pemikiran dasar, namun juga proses kognitif kompleks. Proses ini untuk menggunakan atau mengubah pengetahuan dan keterampilan sebelumnya menjadi suatu produk kreatif (Eggen & Kauchak, 2013). Proses kognitif kompleks sering kali dikenal dengan berpikir tingkat tinggi; seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, berpikir kritis dan kreatif. Siswa belajar dapat menyelesaikan masalah dengan mengakui adanya masalah, mengidentifikasi sifat masalah, mengembangkan dan menguji hipotesis, dan memilih alternatif jawaban hipotesis yang tepat.

CRBL lebih menekankan pentingnya kolaborasi siswa dalam investigasi ilmiah dan tugas-tugas kreativitas sesuai dengan teori sosiokognitif dan konstruktivisme. Teori ***observational learning*** oleh Bandura (Moreno, 2020) bahwa siswa belajar sebagai hasil mengamati orang lain atau mengamati konsekuensi dari perilaku orang lain. Belajar melalui pengamatan melibatkan atensi, retensi, produksi, dan motivasi. Teori konstruktivisme menjelaskan siswa mengonstruksi pengetahuan dan membangun makna melalui pengalaman nyata. Siswa mengonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman pribadi dengan orang lain maupun lingkungan. Ketika siswa mengonstruksi pengetahuan sendiri, maka pembelajaran lebih bermakna dan relevan baginya, ada kesempatan untuk menemukan dan menetapkan ide-ide sendiri, dan menyadarkan pentingnya siswa menerapkan strateginya sendiri dalam belajar.

Piaget percaya bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak. Belajar lebih berhasil jika kita menyesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif siswa. Kita memberikan rangsangan pada siswa agar aktif berinteraksi dengan lingkungan, mencari dan menemukan berbagai hal dari lingkungan. Siswa mengonstruksi pengetahuan melalui asimilasi, akomodasi, maupun adaptasi. Oleh karena itu, CRBL memfasilitasi lingkungan belajar, materi, tugas-tugas kreatif yang merangsang siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui pengamatan dan eksperimen.

Selain Piaget, Bruner mengenalkan problem solving sebagai upaya mendorong siswa berpikir dengan diberikan masalah dan dilibatkan langsung dalam proses menemukan alternatif solusi dari masalah. Penerapan ide-ide Bruner dalam CRBL adalah kita memfasilitasi keterbukaan ide baru, menjadikan siswa lebih aktif dan menanamkan antusiasme dalam belajarnya. Selain itu, Vygotsky memperkenalkan teori Zone of Proximal Development (ZPD), yaitu jarak tingkat perkembangan yang sesungguhnya (kemampuan menyelesaikan masalah secara mandiri) dengan tingkat perkembangan potensialnya (kemampuan menyelesaikan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sejawat). Siswa bekerja dalam ZPD ketika tidak mampu menyelesaikan masalah sendiri dan hanya mampu menyelesaikan masalahnya setelah mendapatkan bantuan yang tepat dari orang dewasa atau temannya yang lebih mampu (Slavin, 2011). Pendidik dapat memberikan scaffolding, yaitu bantuan yang diberikan oleh pendidik atau teman lebih mampu untuk mengatasi masalah atau menguasai keterampilan yang sedikit di atas perkembangannya. Scaffolding berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah dalam langkah-langkah penyelesaian, memberi contoh dan tindakan lainnya yang mendorong siswa belajar mandiri.

4. Tingkah Laku Mengajar (Sintaks)

Sintaks menggambarkan aktivitas pendidik dalam melaksanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar yang ditetapkan. Sintaks CRBL disajikan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Sintaks creative responsibility based learning

Fase	Aktivitas Pendidik
1. Membangkitkan tanggung jawab kreatif	Memotivasi siswa dengan menanyakan kegunaan benda untuk tujuan ilmiah, menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya tanggung jawab menjadi pribadi kreatif.

Fase	Aktivitas Pendidik
2. Mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif	Membantu siswa memahami kebutuhan belajar kreatif dan mengarahkan pembentukan tim kreatif yang terdiri 4-6 anggota/tim.
3. Membimbing investigasi kelompok	Membimbing tanggung jawab kreatif siswa dalam investigasi ilmiah dan mengkaji berbagai sumber informasi untuk memecahkan masalah secara kreatif.
4. Aktualisasi tanggung jawab kreatif	Memantapkan tanggung jawab kreatif siswa dengan menelaah kembali hasil investigasi kelompok atau contoh produk kreatif, membuat produk kreatif sesuai tugas yang diberikan, dan mengomunikasikan hasilnya
5. Evaluasi dan refleksi	Membimbing evaluasi hasil dan refleksi proses pembelajaran serta tindak lanjutnya.

5. Lingkungan Belajar

Implementasi CRBL dalam pembelajaran sains memerlukan lingkungan kreatif (Suyidno dkk., 2020) di bawah ini.

- a. Memonitor dan mengelola tanggung jawab kreatif. Sebagai individu religius, tanggung jawab kreatif diarahkan untuk menginspirasi individu agar memiliki keinginan dan berniat (berdoa pada Allah SWT) bisa menjadi pribadi kreatif, mendukung investigasi ilmiah, tugas-tugas kreativitas ilmiah, dan komunikasi ilmiah dengan baik. Tanggung jawab kreatif sebagai sifat kepribadian individu lebih sulit dimonitor dan dikelola daripada aspek kognitif dan psikomotorik. Apapun yang terjadi, kita mengelola dan memonitor tanggung jawab kreatif siswa selama proses belajar. Pembiasaan ini diskenariokan dalam tujuan pembelajaran; sering disampaikan dan diingatkan pada setiap aktivitas belajar; dan pada akhir pertemuan, direfleksi untuk mengukur capaian tanggung jawab kreatifnya.
- b. Mengelola situasi multi kebutuhan belajar kreatif. Masalah pendidikan sains saat ini sangat kompleks dan beragam, di antaranya peralatan laboratorium, bahan ajar, kualitas dosen,

media ICT, sumber informasi, peralatan pendukung, dan lain-lain. Oleh karena itu, sebelum mengajarkan kreativitas ilmiah, kita perlu memprediksi kebutuhan kreatif yang menjadi bagian desain investigasi ilmiah dan tugas-tugas kreativitas ilmiah.

- c. Menangani Perbedaan Pengetahuan. Perbedaan pengetahuan awal bisa menjadi hambatan kreativitas ilmiah. Kita perlu mengecek kesiapan bekal awal pengetahuan dan keterampilan proses, memfasilitasi buku ajar yang menunjang investigasi dan tugas kreativitas. Kita juga memfasilitasi diskusi, contoh, dan uji kompetensi terutama materi yang belum dipahami.
- d. Mengelola situasi multi aktivitas investigasi. Desain investigasi ilmiah disesuaikan dengan kondisi siswa dan sarana-prasarana yang ada. Investigasi ilmiah diutamakan melalui eksperimen sains, tetapi jika sarana prasarana/media tidak mendukung, investigasi ilmiah dapat dilakukan dalam bentuk diskusi ilmiah. Siswa diberikan isu-isu sains dan data-data ilmiah, kemudian diminta berkolaborasi untuk menemukan solusi masalahnya.
- e. Menangani situasi multi produk kreatif. Produk kreatif tidak harus berupa benda, tetapi bisa berupa ide-ide atau gagasan, tidak harus baru tetapi bisa hasil penggabungan, pengubahan, atau penambahan ide-ide yang ada. Produk kreatif juga bermanfaat untuk menyelesaikan masalah kehidupan. Namun, masalahnya adalah perbedaan bekal awal pengetahuan dan keterampilan proses mempengaruhi kualitas desain produk kreatif yang dihasilkan. Apapun produk siswa harus selalu kita hargai, apabila produknya sudah bagus bisa diberikan penghargaan, namun apabila tidak bagus, tetap dihargai dan diberikan saran perbaikan.
- f. Menangani beda laju penyelesaian tugas tim. Pembelajaran berpusat pada siswa sering kali menimbulkan perbedaan laju penyelesaian investigasi dan tugas-tugas kreativitas ilmiah. Kita minimalkan perbedaan tersebut dan menerapkan alternatif

solusi jika terjadi perbedaan. Kita memfasilitasi pembentukan tim kreatif, memprediksi berbagai alternatif investigasi yang mungkin, dan desain tugas-tugas kreativitas ilmiah sebisa mungkin dapat diselesaikan dalam waktu bersamaan.

g. Memonitor dan mengelola komunikasi ilmiah. Kita menciptakan suasana belajar yang terbuka, demokratis, saling menghormati ide-ide atau gagasan kreatif siswa. Siswa diberikan kebebasan mengeluarkan potensi kreatifnya dan tanpa merasa takut untuk menyampaikan ide-ide yang unik dan berbeda. Selain itu, pendidik kreatif memberikan penguatan atas ide-ide kreatif yang benar, serta berhati-hati dalam menilai dan memberi saran perbaikan atas ide kreatif yang tidak benar.

6. Contoh RPP-CRBL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI
 Pokok Bahasan : Fluida Statis
 Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.3 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Menunjukkan perilaku mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2.3 Menunjukkan perilaku tanggung jawab dalam mempelajari materi tekanan hidrostatis.	2.3.1 Menunjukkan berpartisipasi, menghormati orang lain, bekerja sama, memimpin, dan menyampaikan pendapat
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam keseharian	3.3.1 Menjelaskan perbedaan antara tekanan dan tekanan hidrostatis

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	3.3.2 Menganalisis penyelesaian persoalan fisika berkaitan dengan tekanan hidrostatis 3.3.3 Menjelaskan contoh penerapan tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.
4.3 Merencanakan percobaan dan menginterpretasi hasil percobaan fluida statik	4.3.1 Menuliskan sebanyak-banyaknya rumusan masalah yang akan diteliti terkait tekanan hidrostatis. 4.3.2 Menuliskan perbaikan-perbaikan yang mungkin untuk sebuah rancangan percobaan pipa U sehingga lebih praktis dan menarik untuk percobaan tekan hidrostatis pada pipa U. 4.3.3 Menuliskan sebanyak-banyaknya yang akan terjadi apabila konsep tekanan hidrostatis dimanfaatkan secara luas dalam kehidupan. 4.3.4 Mendesain bendungan yang kokoh berdasarkan penerapan dari tekanan hidrostatis kemudian menunjukkan nama masing-masing bagian beserta fungsinya.

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Tekanan hidrostatis
- Persamaan tekanan hidrostatis $P_h = \rho \cdot g \cdot h$
- Penerapan tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari

Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : CRBL

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, Tanya jawab

Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

Media pembelajaran : Power point tekanan hidrostatis

Alat dan bahan : LCD, laptop, papan tulis, spidol

Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)	
<p>Fase 1 Membangkitkan tanggung jawab kreatif</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan salam pembuka, mengecek kehadiran, dan meminta siswa berniat dan berdoa. Mengingatkan siswa pada pelajaran terdahulu tentang konsep tekanan. Motivasi: meminta siswa menyebutkan kegunaan gelas secara ilmiah sebanyak-banyaknya. Jawaban yang diharapkan dari siswa: 	
	
Pendekatan	Kegunaan
Peralatan Laboratorium	- Pengukur volume zat cair - Peralatan percobaan - Percobaan hukum Archimedes, dll.
Peralatan Dapur	- Tempat air minum
Kreasi gelas baik	- Pot bunga -Aquarium
Kreasi gelas rusak	- Ranjau pagar - mempertajam benang layang-layang
<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi dan mengingatkan pentingnya tanggung jawab untuk membangkitkan imajinasi dan keberanian untuk lebih terbuka pada ide-ide kreatif (Fase 1) Menyajikan uraian kegiatan siswa hari ini, yaitu membentuk tim, investigasi melalui diskusi ilmiah, komunikasi, evaluasi dan refleksi. 	
Kegiatan Inti (± 50 menit)	
<p>Fase 2 Mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan konsep kreativitas ilmiah dan contohnya, kemudian membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 anggota, kemudian setiap kelompok diminta mengambil LKS 1 dan Materi ajar "Tekanan Hidrostatik" <p>Fase 3 Membimbing investigasi kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Membimbing berpartisipasi, kerja sama, memimpin, dan berpendapat dalam menyelesaikan LKS 1 sesuai pembagian tugas kelompok: 	
Kelompok	Tugas Investigasi Ilmiah
1	Menemukan masalah
2	Berimajinasi ilmiah
3	Mendesain produk secara kreatif
4	Berimajinasi ilmiah
5	Menemukan masalah
6	Mendesain produk secara kreatif
<ul style="list-style-type: none"> Siswa diberi kesempatan bertanya ketika mengalami kesulitan <p>Fase 4 Aktualisasi tanggung jawab kreatif</p> <ul style="list-style-type: none"> Memantapkan tanggung jawab siswa dalam mengomunikasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas, sementara kelompok lainnya diminta menanggapi 	

Lanjutan

Kelompok	Tugas Investigasi Ilmiah
1 atau 5	Menemukan masalah
2 atau 4	Berimajinasi ilmiah
3 atau 6	Mendesain produk secara kreatif

Catatan: ketika salah satu kelompok presentasi, maka kelompok lainnya menanggapi

- Memfasilitasi diskusi contoh soal, uji kompetensi, atau materi yang belum dipahami mengacu buku ajar.

Penutup (± 10 menit)

Fase 5 Evaluasi dan refleksi

- Membimbing siswa mengevaluasi hasil kreativitas ilmiah dan refleksi tanggung jawab siswa selama pembelajaran
- Mengecek pemahaman siswa dengan meminta mengerjakan LP 1 (jika waktu tidak mencukupi, dijadikan PR di rumah)
- Mengingatkan siswa agar mempelajari materi hukum Pascal
- Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

Penilaian Hasil Belajar

LP 1: Sikap Spiritual

LP 3: Pengetahuan

LP 2: Sikap Sosial

LP 4: Kreativitas Ilmiah

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 1: Tekanan Hidrostatik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI.

Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. TEKANAN HIDROSTATIS

Nama: _____

Kelompok : _____

Kelas : _____

Tanggal : _____

Indikator Pembelajaran

Menerapkan kreativitas ilmiah dalam menemukan masalah, berimajinasi ilmiah, pemecahan masalah secara kreatif, dan mendesain produk kreatif.

Diskusi Kreativitas Ilmiah

Diskusi 1: Menemukan Masalah

Penyelam sedang berenang di danau pada kedalaman h . Ketika berenang, ia merasakan ada tekanan pada seluruh tubuhnya. Tekanan tersebut adalah tekanan hidrostatik ($P_h = \rho \cdot g$).



h). Tuliskan sebanyak-banyaknya rumusan masalah yang memungkinkan untuk diselidiki.

.....
Diskusi 2: Berimajinasi Ilmiah

Bayangkan seandainya manusia banyak yang memilih bertempat tinggal di laut? Apa yang akan terjadi dalam kehidupan di masa depan?

.....
Diskusi 3: Mendesain Produk secara Kreatif

Desainlah sebuah bendungan yang kokoh berdasarkan penerapan dari prinsip tekanan hidrostatik, kemudian jelaskan masing-masing bagiannya sesuai rubrik penilaian yang ditentukan?

Pemantapan Kreativitas Ilmiah

Pelajari kembali materi diskusi kreativitas ilmiah di atas, kemudian buat butir tes kreativitas ilmiah beserta alternatif solusinya pada materi tekanan hidrostatik sesuai pembagian kelompok di bawah ini:

Kelompok	Tugas Investigasi Ilmiah
1 atau 5	Berimajinasi ilmiah
2 atau 4	Mendesain produk secara kreatif
3 atau 6	Menemukan masalah

Daftar Pustaka

Hu, W., & Adey, P. (2010). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24:4, 389-403.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI
Pokok Bahasan : Fluida Statis
Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.3 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.3.1 Menunjukkan perilaku mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
2.3 Menunjukkan tanggung jawab dalam belajar tekanan hidrostatis.	2.3.1 Menunjukkan berpartisipasi, bekerja sama, memimpin, dan menyampaikan pendapat
3.3 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	3.3.1 Menjelaskan prinsip kerja pembiasan cahaya yang terjadi pada mata 3.3.2 Menjelaskan prinsip kerja alat optik lensa pada kamera 3.3.3 Menganalisis persamaan dalam pembuatan kacamata untuk penderita cacat mata
4.1 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan/pembiasan pada cermin dan lensa	4.1.1 Merancang dan/atau melaksanakan percobaan tentang kaca mata

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Materi Pembelajaran

- Mata merupakan sebuah alat optik, karena mata bekerja berdasarkan pada prinsip pembiasan lensa. Mata ada yang normal dan cacat, cacat mata dapat menggunakan kacamata agar tampak mata normal
- Penderita rabun jauh (miopi) hanya melihat benda pada jarak dekat. Untuk itu di depan mata harus diberi lensa cekung (divergen).
- Penderita rabun dekat (hipermetropi) hanya melihat benda pada jarak dan ditolong kacamata berlensa cembung (konvergen).
- Pada penderita presbiopi titik jauhnya tetap, maka penderita presbiopi hanya menggunakan kacamata pada saat akan melihat benda-benda dekat. Cacat mata astigmata ditolong pakai kaca mata silindris. Bila astigmatisma tidak teratur, lensa silindris tidak dapat menolong.
- Kamera merupakan alat optik yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi. Dinding muka kamera terdapat lubang kecil yang berguna untuk memasukkan berkas-berkas cahaya dengan melewati lensa positif yang disebut lensa objektif. Melalui lensa objektif tersebut terbentuk bayangan film negatif.

Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : CRBL

Metode Pembelajaran : Diskusi, percobaan

Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

Media pembelajaran : Power point tekanan hidrostatis

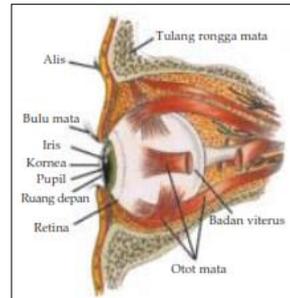
Alat dan bahan : LCD, laptop, papan tulis, spidol, video

Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan (± 10 menit)

Fase 1 Membangkitkan tanggung jawab kreatif

- Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.
- Apersepsi: Mengingat materi lensa dan cermin yang sudah dipelajari.
- Motivasi: menampilkan gambar mata, siswa diminta menyebutkan kegunaannya secara ilmiah sebanyak mungkin.
- Menyampaikan indikator pembelajaran
- Menyampaikan uraian proses kegiatan siswa hari ini, yaitu membentuk tim kreatif, investigasi kelompok, realisasi tanggung jawab kreatif, evaluasi dan refleksi



Kegiatan Inti (± 50 menit)

Fase 2 Mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif

- Mengingat garis besar materi mata, kemudian meminta siswa membentuk kelompok 4-6 perkelompok, kemudian setiap kelompok mengambil LKS beserta alat dan bahan yang akan digunakan

Fase 3 Membimbing investigasi kelompok

- Membimbing siswa menumbuh kembangkan tanggung jawab dengan berpartisipasi, kerja sama, memimpin dan menyampaikan pendapat dalam mengkaji berbagai sumber referensi untuk memahami contoh butir soal untuk rumusan masalah, rumusan hipotesis, identifikasi variabel, definisi operasional variabel, analisis data dan menarik simpulan mengacu LKS 1: Alat Optik
- Siswa diberi kesempatan bertanya ketika mengalami kesulitan

Fase 4 Realisasi tanggung jawab kreatif

- Mengingat siswa agar mempelajari kembali materi keterampilan proses beserta contoh tesnya, kemudian memberikan kesempatan setiap kelompok membuat tes keterampilan proses beserta solusinya dengan indikator sesuai pembagian tugas dibawah ini

Kelompok	Indikator
1	Rumusan masalah
2	Rumusan hipotesis
3	Mengidentifikasi variabel
4	Mendefinisi operasional variabel
5	Menganalisis Hasil percobaan
6	menyimpulkan

- Membimbing siswa mempresentasikan hasil kinerja kelompok di depan kelas dengan sebaik baiknya, sementara kelompok lainnya diminta menanggapi
- Membantu siswa mendiskusikan materi beserta contoh soal 1.1 , 1.2, 1.3 dan 1.4 pada materi ajar halaman 4, 7, 8, dan 11

Penutup (± 10 menit)**Fase 5** Evaluasi dan refleksi

- Membimbing siswa mengevaluasi hasil belajar dan refleksi tanggung jawab peserta didik selama proses pembelajaran
- Meminta siswa mengerjakan soal mata dan kamera no 1, 2,3 dan 4 pada LP (bila waktu tak memadai bisa dikerjakan dirumah)
- Meminta siswa untuk mempelajari materi lup untuk pertemuan hari 2.
- Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam

Penilaian Hasil Belajar

LP 1: Sikap Spiritual

LP 3: Pengetahuan

LP 2: Sikap Sosial

LP 4: Keterampilan Proses

Sumber Pembelajaran

LKS 1: Alat Optik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

LKS 1. ALAT OPTIK

Nama: _____

Kelompok : _____

Kelas : _____

Tanggal : _____

Indikator Pembelajaran

Membuat rumusan masalah, rumusan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefenisi operasional variabel, menganalisis data dan menyimpulkan hasil percobaan alat optik.

Investigasi Kelompok

Kajilah berbagai referensi untuk memahami indikator keterampilan proses sains beserta contoh butir tesnya

Diskusi 1: Rumusan Masalah

.....

Diskusi 2: Rumusan Hipotesis

.....

Diskusi 3: Identifikasi Variabel

.....

Diskusi 4: Definisi operasional variabel

.....

Diskusi 5: Analisis data

.....

Diskusi 2: Menarik simpulan

.....

Pemantapan Kreativitas Ilmiah

Pelajari kembali materi diskusi keterampilan proses di atas, kemudian buat butir tes keterampilan proses beserta alternatif solusinya pada materi alat optik sesuai pembagian kelompok di bawah ini:

Kelompok	Indikator
1	Rumusan masalah
2	Rumusan hipotesis
3	Mengidentifikasi variabel
4	Mendefinisi operasional variabel
5	Menganalisis Hasil percobaan
6	menyimpulkan

Daftar Pustaka

Hu, W., & Adey, P. (2010). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24:4, 389-403.

C. Project Based Learning (PjBL)

1. Pengertian PjBL

Project Based Learning (PjBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek termasuk salah satu pembelajaran berpusat pada siswa; yaitu siswa sebagai pembelajar sekaligus pemberi solusi dari masalah nyata (kontekstual) yang disajikan pendidik. Pendidik kreatif bertindak sebagai fasilitator dan pengelola pembelajaran proyek. Siswa melaksanakan proyek secara perseorangan maupun kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, menghasilkan produk, dan hasilnya kemudian ditampilkan atau dipresentasikan. Proyek ini dilaksanakan secara kolaboratif dan inovatif, serta unik yang fokus pada pemecahan masalah berhubungan dengan kehidupan siswa.

Sifat masalah utama dalam PjBL adalah masalah kehidupan nyata/kontekstual dan bersifat terbuka; berarti masalah tersebut harus bisa dipecahkan secara praktis dan tidak terstruktur. PjBL sekilas mirip problem solving, namun PjBL memiliki perbedaan mendasar yaitu masalah PjBL adalah masalah nyata yang terjadi dalam kehidupan nyata (alam, sosial, ekonomi, geografis, dan lain-lain); sementara problem solving menekankan masalah konseptual atau masalah yang sengaja dan tidak terjadi dalam kehidupan.

PjBL memiliki potensi besar untuk memberikan pengalaman belajar lebih menarik dan bermakna bagi siswa. PjBL memiliki beberapa karakteristik, yaitu: (1) siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja, (2) terdapat masalah yang solusinya tidak ditentukan sebelumnya, (3) siswa merancang proses untuk mencapai hasil, (4) siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan, (5) siswa melakukan evaluasi secara kontinu, (6) siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan, dan (7) hasil akhir berupa produk dan di evaluasi kualitasnya.

2. Tujuan PjBL

PjBL menjadikan pendidik sebagai fasilitator agar siswa mampu memberikan solusi terbaik dalam suatu masalah nyata dalam kehidupan (Sofyan dkk., 2017). PjBL bertujuan membangun pengetahuan siswa secara mandiri dan bersamaan dengan pengembangan kemampuan pemecahan masalah kehidupan nyata dan kemampuan berpikir kritis (Kemdikbud, 2016).

3. Landasan Teoritik

Pengembangan PjBL dilandasi teori konstruktivisme, belajar bermakna Ausubel, Vigotsky, dan Bruner. Teori konstruktivisme menyatakan bahwa belajar merupakan kegiatan sosial yang harus dibangun oleh individu sendiri secara aktif melalui pengalaman yang sesuai agar terbentuk konsep yang baik dan bermakna (Arends, 2012). Teori belajar bermakna menyatakan bahwa siswa aktif membangun pengetahuannya melalui instruksi pendidik untuk menguasai ide dan kumpulan informasi penting yang dikompilasi menjadi sebuah pembelajaran yang penuh makna (Joyce & Weil, 2003). Teori belajar Vigotsky menyatakan bahwa perkembangan intelektual individu sangat dipengaruhi oleh interaksi sosial ketika mendapat pengalaman baru yang mereka temui lalu dihubungkan dengan pengalaman yang dikuasai sebelumnya (Arends, 2012).

Teori belajar Bruner menyatakan bahwa perkembangan intelektual individu diawali dengan mengidentifikasi perbedaan dari fenomena sebelum individu menjelaskan secara khusus konsep maupun karakteristik suatu pengetahuan (Joyce & Weil, 2003).

4. Tingkah Laku Mengajar (Sintaks)

Sintaks menunjukkan aktivitas pendidik dalam melaksanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar yang ditetapkan. Sintaks PjBL disajikan di bawah ini.

Tabel 6.3 Sintaks project based learning

Fase	Kegiatan Pendidik
Menentukan pertanyaan mendasar	Menyampaikan topik dan mengajukan pertanyaan cara memecahkan masalah
Mendesain Perencanaan Produk	Memastikan setiap siswa dalam kelompok memilih dan mengetahui prosedur pembuatan proyek yang akan dihasilkan
Menyusun jadwal Pembuatan	Bersama siswa membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan dan pengumpulan)
Memonitoring keaktifan dan perkembangan proyek	Memantau keaktifan siswa selama melaksanakan proyek, realisasi perkembangan proyek, dan membimbing jika mengalami kesulitan
Menguji hasil	Mendiskusikan prototipe proyek, memantau keterlibatan siswa, dan mengukur capaian standar
Evaluasi pengalaman belajar	Membimbing proses pemaparan proyek, menanggapi hasil, selanjutnya pendidik dan siswa merefleksi/kesimpulan

(Ariyana dkk., 2018)

5. Lingkungan Belajar

PjBL menyajikan pembelajaran yang otentik dan termasuk pembelajaran sepanjang hayat bagi pendidik dan siswa (Ozel, 2013). Penerapan PjBL mempertimbangkan: (1) topik/materi sains yang dipelajari siswa merupakan topik yang bersifat kontekstual dan mudah didesain menjadi sebuah proyek/ karya yang menarik; (2) siswa tidak digiring untuk menghasilkan satu proyek saja, melainkan beberapa siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan

sebuah proyek); (3) proyek ini tidak harus selesai dalam 1 pertemuan (bisa diselesaikan 3-4 pertemuan atau hingga akhir semester); (4) proyek termasuk bentuk pemecahan masalah sehingga pembuatan proyek mengarah pada capaian hasil belajar; (5) bahan, alat, dan media sebaiknya ada di lingkungan sekitar siswa dan diarahkan pada pemanfaatan bahan bekas/sampah yang tidak terpakai agar menjadi bernilai guna; dan (6) penilaian autentik menekankan pada kemampuan merancang, menerapkan, menemukan, dan menyajikan hasil produk pada orang lain.

Dalam PjBL, pendidik membagi siswa menjadi beberapa kelompok (anggota 4-5 siswa) untuk meluangkan kerja kolaborasi yang efektif antar siswa. Lingkungan PjBL bersifat yang terbuka, demokratis, dan melibatkan partisipasi aktif siswa dalam menggali informasi dan berkolaborasi (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016).

6. Contoh RPP-PjBL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Sekolah : SMP Syahputra
- Mata Pelajaran : IPA
- Kelas/Semester : VIII
- Pokok Bahasan : Senyawa dan Campuran
- Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Memahami konsep campuran dan zat tunggal, sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari	3.3.1 Menentukan perubahan fisika dan kimia
4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran	4.3.1 Menyajikan perubahan fisika dan perubahan kimia

Tujuan Pembelajaran (Didesain mengacu Tabel 3.4, h. 39)

Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik
Model : Projek based learning
Metode : Diskusi dan Praktikum

Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : Laptop, LCD, Kamera
Alat dan bahan : Kompor, panci, gelas plastic, piring, ragi, toples tertutup, pengaduk, singkong

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan 1)

Pendahuluan (± 10 menit)
Fase 1 Menentukan pertanyaan dasar <ul style="list-style-type: none">▪ Mengucapkan salam, doa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.▪ Apersepsi: menanyakan kembali materi sebelumnya tentang bakteri, dan fermentasi makanan.▪ Motivasi: memperlihatkan gambar tempe, roti, keju, yoghurt, dan lain-lain, kemudian siswa diminta membuat pertanyaan sesuai dengan gambar-gambar yang diperlihatkan.▪ Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi▪ Menyampaikan uraian proses pembelajaran hari ini, yaitu membuat rencana produk, menyusun jadwal proyek, dan pelaksanaannya
Kegiatan Inti (± 50 menit)
Fase 2 Mendesain perencanaan produk <ul style="list-style-type: none">▪ Meminta setiap kelompok untuk membuat produk hasil perubahan kimia, bisa memilih tapai, keju, yogurt, atau lainnya.▪ Siswa berkelompok mendiskusikan rencana yang akan dilakukan di rumah dalam rangka pembuatan produk berdasarkan hasil observasi dari berbagai sumber, kemudian mempresentasikan hasil rancangan yang telah dibuatnya. Fase 3 Menyusun jadwal pembuatan proyek <ul style="list-style-type: none">▪ Mengarahkan siswa agar menentukan waktu pembuatan dan pengamatan dalam proses pembuatan produk sekitar 3 hari kedepan.
Penutup (± 10 menit)
Fase 5 Evaluasi pengalaman belajar <ul style="list-style-type: none">▪ Melalui diskusi, membimbing refleksi proses pembelajaran hari ini▪ Mengecek pemahaman dengan meminta siswa menjelaskan kembali proyek yang akan dilakukannya▪ Mengingatkan setiap kelompok agar menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, dan melaksanakan pembuatan produk sesuai jadwal yang disepakati. Proses pembuatan produk harus direkam▪ Menutup pelajaran dengan menyampaikan nilai karakter dan meminta seorang siswa membaca doa.

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan 2)

Pendahuluan (± 10 menit)
Fase 1 Menentukan pertanyaan dasar <ul style="list-style-type: none">▪ Mengucapkan salam, doa, dan mengecek kesiapan belajar siswa.▪ Apersepsi: menanyakan kembali materi sebelumnya tentang bakteri, dan fermentasi makanan.▪ Motivasi: Mengingatnkan dan menanyakan kembali tentang proses pembuatan tempe, roti, keju, yoghurt, dan lain-lain.▪ Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi▪ Menyampaikan uraian proses pembelajaran hari ini
Kegiatan Inti (± 50 menit)
Fase 4 Memonitoring keaktifan dan perkembangan proyek <ul style="list-style-type: none">▪ Setiap kelompok menyajikan video proses pembuatan produknya, mengamati perubahan yang terjadi, kemudian mengisi data hasil pengamatan pada tabel pengamatan Fase 5 Menguji hasil <ul style="list-style-type: none">▪ Siswa menyusun laporan hasil pembuatan produk, kemudian diminta mempresentasikan laporan hasil pembuatan produk
Penutup (± 10 menit)
Fase 5 Evaluasi pengalaman belajar <ul style="list-style-type: none">▪ Melalui diskusi, membimbing siswa melakukan evaluasi dan refleksi proses pembelajaran hari ini▪ Mengecek pemahaman dengan meminta siswa mengerjakan LP 3 dan 4 (jika waktu tidak memungkinkan, dijadikan PR).▪ Mengingatnkan siswa agar mempelajari materi suhu dan kalor untuk pertemuan selanjutnya.▪ Menutup pelajaran dengan menyampaikan nilai karakter dan meminta seorang siswa membaca doa.

Penilaian Hasil Belajar

LP 1: Sikap Spiritual

LP 3: Pengetahuan

LP 2: Sikap Sosial

LP 4: Penilaian Kinerja

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.



BAB 7

Integrasi Sikap dalam Pembelajaran Kreatif: Tujuan Utama Belajar adalah Penyempurnaan Akhlak

Kompetensi Pendidik Kreatif

Dewasa ini, kecerdasan spiritual dan emosional menjadi kunci kesuksesan hidup manusia di dunia dan akhirat. Pendidik kreatif memahami tujuan utama belajar adalah penyempurnaan akhlak (bersyukur dengan lisan, hati, & perbuatan/amal). Pembelajaran sikap bukanlah proses menghafal materi pelajaran, namun perlu keteladanan dan pembiasaan perilaku terpuji yang terintegrasi dalam pembelajaran di kelas, sekolah, maupun masyarakat. Jika Pendidik sudah mengamalkan sifat sabar, tawadlu', dan akhlak yang terpuji; serta siswa sudah menempatkan pikirannya dalam menuntut ilmu, sopan santun, dan pemahaman yang baik, maka sempurnalah nikmat bagi siswa dan pendidik.

Dalam waktu yang lama, masyarakat menganggap bahwa keberhasilan individu sangat ditentukan oleh tingkat pengetahuan dan keterampilan akademiknya, yang dikenal dengan kecerdasan intelektual (*Intellectual Quotient, IQ*). Perkembangan selanjutnya, kecerdasan intelektual hanya berkontribusi maksimal 20% pada keberhasilan dan kesuksesan hidup individu. Sementara itu, 80% lainnya dipengaruhi oleh tingkat kecerdasan emosional (*Emotional Quotient, EQ*). Daniel Goleman (Saleh, 2009) mengungkapkan bahwa EQ meliputi kecakapan pribadi (seperti: kesadaran diri, pengaturan diri, motivasi) dan kecerdasan sosial (seperti: kesadaran sosial dan keterampilan sosial). Namun, perkembangan terkini, diyakini bahwa EQ bukan satu-satunya penentu tingkat keberhasilan dan kesuksesan individu. Penentu utamanya adalah kecerdasan spiritual (*Spiritual Quotient, SQ*), sebagai salah satu fungsi saraf otak yang bernama **God Spot**. Titik saraf yang terletak *temporal lobe* ini mampu merespon aktivitas spiritual sehingga membuat diri seseorang lebih tenang.

Pembangunan manusia seutuhnya merupakan cita-cita mulia pendidikan nasional Indonesia. Pemerintah Republik Indonesia melalui Kurikulum 2013 menghendaki proses pembelajaran yang mengintegrasikan kompetensi pengetahuan dan keterampilan (*IQ*), kompetensi sikap sosial (*EQ*), dan kompetensi sikap spiritual (*EQ*). Pentingnya *IQ* dilengkapi *EQ* dan *SQ* dapat kita lihat pada QS Al-Imron (190-191) “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang ada tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (IQ), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (SQ) (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Peliharalah Kami dari siksa neraka (EQ)."*

A. Pertimbangan Pembelajaran Sikap

Agar pembelajaran sikap bisa berlangsung efektif dan efisien, pendidik kreatif perlu memahami karakteristik pembelajaran sikap. Beberapa pertimbangan kita dalam membelajarkan sikap spiritual dan sosial disajikan di bawah ini.

1. Akhlak sebagai Tujuan Utama Belajar

Dewasa ini, kemerosotan akhlak telah menjadi masalah utama berbagai belahan dunia. Para pemuda, orang tua, rakyat biasa, pejabat, guru/dosen, pelajar/mahasiswa, mereka umumnya lebih mementingkan ilmu tanpa melengkapinya dengan akhlak. Padahal tolok ukurnya seseorang dikatakan berilmu atau tidak adalah akhlaknya. Hal ini sesuai sabda Nabi Muhammad SAW bahwa **“Seseorang yang tidak bermoral, berarti tidak berilmu (Mahrus dkk., 2015).”** Oleh karena itu, sebagai pendidik, kita harus menginspirasi siswa bahwa tujuan utama belajar adalah menjadi manusia yang mulia dan berakhlak terpuji. Misalnya: ketika belajar sains, kita ingatkan bahwa siswa pada dasarnya berusaha untuk memahami hukum-hukum Allah SWT yang berlaku semenjak alam semesta diciptakan, agar mereka menyadari dan memahami keagungan-Nya. Allah Maha Sempurna dan Bijaksana, terutama dalam hal menciptakan semua makhluk-Nya.

Dengan mempelajari sains, pendidik kreatif bisa membantu siswa memperoleh hikmah dan tujuan belajar agar dirinya menjadi manusia yang bersyukur kepada-Nya. Siswa dapat merenungkan makna QS Al-Anbiya' (35) *“Tiap-tiap yang berjiwa akan merasakan mati. Kami akan menguji kamu dengan keburukan dan kebaikan sebagai cobaan (yang sebenar-benarnya). Dan hanya kepada Kamilah kamu dikembalikan.”* Jadi, tidak pantas manusia untuk menyombongkan diri dengan segala kelebihan yang dimilikinya karena pada hakikatnya semuanya milik Allah dan akan kembali pada-Nya dan manusia akan diminta pertanggungjawaban atas segala perbuatan yang dilakukannya di dunia. Agar sukses dunia

akhirat, siswa senantiasa kita motivasi agar berusaha menjadi manusia intelek, berakhlakul karimah, dan pandai bersyukur.

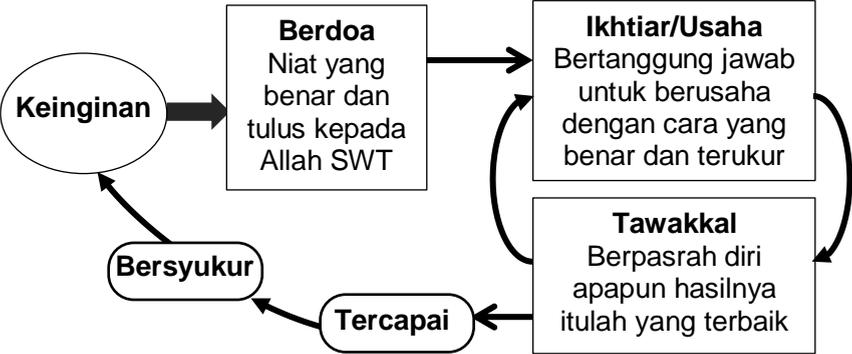
Ketika belajar sains; kita selalu mengingatkan siswa bahwa **hakikat dan tujuan utama belajar adalah akhlak (bersyukur)**. Dalam ayat Al-Qur'an dijelaskan "*Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur (QS. An-Nahl, 30)*". Jadi, ketika kita mengajarkan sains, kita juga menanamkan akhlak "bersyukur," yaitu bersyukur dengan lisan, bersyukur dengan hati, dan bersyukur dengan perbuatan/amal. Nabi Muhammad SAW-pun ketika diutus ke dunia ini semata-mata untuk menyempurnakan akhlak manusia. Sabda Nabi "*Sesungguhnya aku diutus untuk menyempurnakan akhlak (H.R. Ahmad)*." Oleh karena itu, kita bersyukur sebagai pendidik kreatif, sebagai penerus Nabi Muhammad SAW, marilah kita membiasakan akhlak (bersyukur) sebagai tujuan utama bagi siswa ketika belajar di kelas maupun kehidupan masyarakat.

2. Niat yang Benar dalam Belajar

Hakikat niat merupakan kondisi atau sifat sebuah hati, yang tercukupi dengan ilmu dan amal. Niat adalah kondisi tergugahnya hati pada suatu hal yang jelas untuknya. Dalam proses belajar, pendidik kreatif harus memastikan bahwa siswa memiliki niat yang benar dalam belajar. "Sesungguhnya amal perbuatan bergantung pada niatnya dan sesungguhnya setiap orang akan mendapatkan sesuai yang ia niatkan (HR Bukhari & Muslim)." **Niat belajar tidak bisa hanya mengucapkan "saya niat belajar lillahi ta'ala,"** namun harus jelas tujuannya. Dalam Islam dijelaskan, **niat belajar yang benar adalah "Saya niat belajar untuk menggapai ridho Allah SWT, bisa masuk surga, menghilangkan kebodohan dalam dirinya dan orang lain, serta menghidupkan agama dan mengukuhkan Islam (Mahrus dkk., 2015).**" Bagi non-muslim, bisa disesuaikan dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.

Semoga dengan niat yang benar tersebut, kita sebagai pendidik, bisa memotivasi siswa agar belajar dengan baik, mudah dalam belajar, dan memperoleh ilmu yang manfaat di dunia dan akhirat.

Prof. Dr. Mashadi Said, M.Pd, dosen Universitas Pancasila Jakarta memberikan hipotesis agar keinginan kita dengan mudah dikabulkan Allah SWT seperti disajikan pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1 Hipotesis agar keinginan dikabulkan Allah SWT

Berdasarkan Gambar 7.1; Pendidik kreatif memfasilitasi siswa agar memiliki keinginan menjadi pribadi yang sukses dunia akhirat. **Keinginan** siswa mudah dikabulkan oleh Allah SWT, jika mereka memulai dengan **berdoa/niat yang benar**, yaitu ingin menggapai ridho Allah SWT, bisa masuk surga, menghilangkan kebodohan dalam dirinya dan orang lain, menghidupkan agama dan mengukuhkan Islam (*sesuaikan dengan agama masing-masing*). Kita sering mengingatkan agar siswa selalu berdoa (niat yang benar) ketika akan berangkat ke sekolah dan di awal pelajaran. Siswa harus yakin bahwa doanya pasti dikabulkan-Nya. Kenapa harus yakin? Allah SWT sudah berjanji “*Berdoalah kalian kepadaKu, niscaya akan Kukabulkan bagi kalian (QS Ghafir, 60).*”

Setelah berdoa dengan benar; kita memfasilitasi siswa agar berusaha mengaktualisasikan tanggung jawab kreatifnya dengan **berikhtiar yang terbaik** disertai **tawakkal** dengan belajar sebaik-baiknya. Pentingnya ikhtiar bisa kita jumpai pada QS Ar-Ra’d (11)

“... *Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri,*” sementara tawakkal di QS At-Talaq (3) “... *Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya.*” Agar sukses dalam belajar, siswa sering kita ingatkan agar belajar secara benar dan terukur. **Belajar dengan benar**, artinya setiap aktivitas belajar menunjukkan perilaku yang terpuji. Misalnya: menghormati guru, memperhatikan penjelasan guru, mengerjakan tugas yang diberikan, bertanya ketika belum mengerti, mematuhi tata tertib sekolah/kelas, tidak mencontek saat ujian, dan lain-lain. **Belajar secara terukur**, artinya pengambilan keputusan terkait aktivitas belajar perlu mempertimbangkan tingkat kemampuan diri. Misalnya: ketika merasa kesulitan belajar, siswa berusaha bertanya pada temannya yang mampu/guru; begitu juga, ketika merasa mampu, siswa membantu temannya yang kesulitan, dan lain-lain. Kita tanamkan makna QS Al-Maidah (2) “... *Dan saling tolong menolong kamu dalam mengerjakan kebaikan dan taqwa, dan jangan saling tolong menolong dalam perbuatan dosa dan permusuhan. Dan bertaqwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah sangat berat siksaannya.*”

Setelah berikhtiar yang terbaik, siswa dibiasakan bertawakkal atau menerima hasilnya dengan tetap berpikir positif pada Allah SWT. Jika ikhtiarnya belum berhasil, siswa perlu introspeksi diri dan kembali berikhtiar. Namun, ketika ikhtiarnya tercapai, siswa dibiasakan bersyukur. Kita tanamkan makna QS Ibrahim (5) “*Dan sungguh, Kami telah mengutus Musa dengan membawa tanda-tanda (kekuasaan) Kami, (dan Kami perintahkan kepadanya), "Keluarkanlah kaummu dari kegelapan kepada cahaya terang-benderang dan ingatkanlah mereka pada hari-hari Allah. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi setiap orang penyabar dan banyak bersyukur.*”

Imam Al-Qodli Husain (Qolyubi juz 5) berpendapat bahwa apabila pendidik sudah mengamalkan sifat sabar, tawadlu', dan akhlak terpuji, maka sungguh sempurna nikmat bagi siswanya. Begitu juga, ketika siswa sudah menempatkan pikirannya dalam menuntut ilmu, sopan santun (adab), dan pemahaman yang baik, maka sungguh sempurna nikmat bagi pendidiknya. **Insyah Allah**, dengan berdoa (niat belajar yang benar), berikhtiar yang terbaik dan terukur disertai bertawakkal, maka keinginan siswa dan kita sebagai pendidik akan dikabulkan oleh Allah SWT.

3. Memahami Karakteristik Materi Ajar

Belajar sains berkaitan dengan sains sebagai produk, yaitu belajar konsep, prinsip, teori, hukum, persamaan, dan aplikasinya dalam teknologi maupun pemecahan masalah. Selain itu, sains sebagai proses adalah melibatkan siswa dalam menggunakan keterampilan ilmiah (proses sains) untuk mencari dan menemukan produk-produk sains tersebut. Bidang kajian materi sains (produk, proses) ini kita analisis dalam Kompetensi Pengetahuan (KI/KD 3) dan Kompetensi Keterampilan (KI/KD 4) yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Lulusan/Isi (Permendikbud No. 20-21 Tahun 2016). Untuk mencapai KI/KD tersebut; pendidik kreatif diberikan wewenang untuk berkreasi mengembangkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Tujuan Pembelajaran Khusus (IPK) dengan mempertimbangkan karakteristik siswa dan sekolah. Mengingat kompetensi sikap bukanlah materi pelajaran, maka pemahaman kompetensi pengetahuan/keterampilan (KI, KD, IPK, TPK) menjadi wahana penting untuk membelajarkan sikap. Pembelajaran sikap bisa diintegrasikan dengan materi pengetahuan dan keterampilan.

4. Sikap Bukan Hafalan Materi Pelajaran

Hakikat belajar sains selain sains sebagai produk dan proses, namun juga **sains sebagai sikap**. Pembelajaran sains harus bisa berdampak pada pengembangan sikap spiritual dan sosial siswa.

Pendidik perlu menganalisis Kompetensi Sikap Spiritual dan Sosial (KI/KD 1-2) yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Lulusan/ Isi (Permendikbud No. 20-21 Tahun 2016). Untuk mencapai KI/KD tersebut; pendidik diberi kewenangan berkreasi mengembangkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Tujuan Pembelajaran Khusus (IPK) pada ranah sikap spiritual dan sosial.

Berbeda dengan pengetahuan (hafalan), pembelajaran sikap bukanlah hafalan materi pelajaran, namun sebagai keteladanan dan pembiasaan dalam berperilaku. Oleh karena itu, pembelajaran sikap tidak diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri, namun dilaksanakan terintegrasi pada semua bidang mata pelajaran dan setiap kegiatan kokurikuler maupun ekstrakurikuler di kelas/ sekolah, serta kegiatan di masyarakat.

a. Pembelajaran Sikap Spiritual

Sikap spiritual berhubungan dengan nilai keimanan dan ketaqwaan kepada Allah SWT. Kita mungkin merasa “**Sudah biasa**” menjumpai ahli-ahli spiritual di sekolah-sekolah agama, pondok pesantren, tempat peribadatan, dan lain-lain. Namun, **sangat luar biasa** jika bisa kita jumpai ahli spiritual pada lembaga pendidikan, pemerintahan, perusahaan, lembaga riset, kedokteran, media dan teknologi, lembaga ekonomi, dunia politik/hukum, dan lain-lainnya.” Oleh karena itu, pendidik kreatif harus memahami bahwa pembelajaran sikap spiritual siswa bukanlah hanya tanggung guru agama, PkN, maupun bahasa. Namun, pendidik pada semua matapelajaran, warga sekolah, masyarakat, maupun pemerintah ikut bertanggung jawab dalam pembinaan sikap spiritual siswa.

Dewasa ini, sikap spiritual atau **kecerdasan spiritual (SQ)** sebagai penentu utama keberhasilan dan kesuksesan hidup seseorang di dunia maupun akhirat. Sikap spiritual ini menjadi motivasi penggerak luar biasa bagi siswa untuk berusaha belajar yang terbaik dalam rangka mengharap keridhoan Allah

SWT. Pendidik kreatif bisa menanamkan sikap spiritual siswa dalam pembelajaran kreatif dengan cara:

- Memberikan keteladanan dalam bersikap spiritual di kelas maupun di luar kelas.
- Membiasakan berdoa sebelum dan sesudah beraktifitas, taat beribadah, bersyukur atas setiap karunia dan nikmat-Nya, meyakini kebesaran dan keagunan-Nya, saling bertoleransi dalam beribadah, serta mengucapkan salam ketika bertemu.
- Mengaitkan materi yang dipelajari dengan Asmaul Husna “Nama-Nama Allah SWT”. Misalnya: Ketika kita mengajar materi reproduksi manusia, bisa kita sampaikan bahwa semua alat reproduksi yang dimiliki manusia adalah **Ciptaan Allah, Wajib Kita Syukuri**. Tidak ada satu pun makhluk di dunia ini bisa menciptakan anggota tubuh yang tergolong alat reproduksi, dan yakinlah akan **ke-Maha Besar-an Allah** atas segala ciptaannya. Pada materi atom, kita sampaikan bahwa arah perputaran benda-benda terkecil seperti gerak elektron mengelilingi inti atom adalah berlawanan dengan arah jarum jam. Ternyata gerak ini juga terjadi pada gerak manusia tohaf mengelilingi ka’bah, termasuk benda-benda yang sangat besar seperti gerak rotasi bumi, gerak matahari, maupun gerak jagat raya. Gerak ini bukan terjadi kebetulan, namun ada kekuatan maha dahsyat yang menggerakkannya secara teratur sesuai lintasan masing-masing, dialah Allah Sang Pencipta Alam semesta beserta isinya.
- Mengaitkan materi yang dipelajari dengan nilai-nilai spiritual dalam Hadist, al-qur’an, atau kitab suci lainnya. Misalnya: ketika kita mengajar **Rasi Bintang**, bisa kita kaitkan dengan QS AL-Hijr (16) *“Dan sesungguhnya kami telah menciptakan gugusan bintang-bintang (di langit) dan kami telah menghiasi langit itu bagi orang-orang yang memandangnya)”* dan QS An-Nahl (12) *“... Dan bintang-bintang itu ditundukkan (untukmu) dengan perintah-Nya.”* Ketika mengajarkan materi

Fisika Fluida, kita bisa mengaitkan dengan QS Al-Baqarah (164) “*Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (ada) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang berakal (memikirkan).*”

- Memaknai materi yang diajarkan dengan nilai-nilai spiritual. Misalnya: Setelah menyajikan materi hambatan kawat, yaitu $R = \rho L/A$ atau besar kecil hambatan kawat dipengaruhi luas penampang. Kita maknai, setiap manusia pasti mengalami hambatan/tantangan dalam hidupnya. Jika ingin hambatan hidupnya kecil; manusia harus berjiwa besar seperti sabar, jujur, adil, pemaaf, tidak pelit, sikap terpuji, dan lain-lain.

b. Pembelajaran Sikap Sosial

Sikap sosial berhubungan dengan interaksi dengan orang lain. Pengembangan sikap sosial memiliki kontribusi pada pengembangan EQ. Siswa dibekali kemampuan hidup dan berkarir di masa depan. Pada Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2016), sikap sosial ditekankan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam seperti disajikan pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Indikator sikap sosial

Indikator	Definisi	Keterangan
Kejujuran	Perilaku dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan	Menulis data hasil investigasi apa adanya, menyampaikan data apa adanya, menilai secara obyektif, dll.

Indikator	Definisi	Keterangan
Disiplin	Perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan	Mengerjakan tugas tepat waktu, membuat laporan sesuai petunjuk, beraktivitas sesuai arahan guru, tepat waktu, dll
Tanggung jawab	Berusaha yang terbaik dan berani menerima konsekuensi atas tindakannya	Berpartisipasi aktif dalam tugas/kegiatan, menghormati orang lain, menyampaikan pendapat, bekerja sama, berani memimpin, dll.
Santun	sikap baik dalam pergaulan baik dalam berbahasa maupun bertingkah laku.	Menghormati orang lain, tidak berkata negatif, tidak menyela pembicaraan, bersikap 3S (salam, senyum, sapa), meminta ijin ketika akan menggunakan barang orang lain, dll.
Percaya diri	yakin atas kemampuannya sendiri untuk melakukan kegiatan atau tindakan	Melaksanakan kegiatan tanpa ragu-ragu, membuat keputusan dengan cepat, berani presentasi di depan kelas, berani berpendapat/bertanya, dll
Peduli	sikap dan tindakan berupaya mencegah dan memperbaiki penyimpangan dan kerusakan	Membantu orang memerlukan, aktivitas tidak merugikan orang lain, membuang sampah pada tempatnya, menggunakan lampu seperlunya, tidak merusak tanaman di lingkungan sekolah

Tabel 7.1 menunjukkan indikator sikap sosial yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Lulusan/Isi (Permendikbud No. 20-21 Tahun 2016). Namun, demikian pendidik kreatif dapat mendesain sub-sub indikator atau melatih indikator lainnya, misalnya keyakinan diri (sel efficacy), sikap ilmiah, sikap positif terhadap sains, dan lain-lainnya.

5. Otonomi Sikap Siswa di Pembelajaran Kreatif

Sudah dijelaskan sebelumnya; pembelajaran sikap di sekolah bukan proses hafalan materi sikap, tetapi pembiasaan berperilaku yang baik selama proses belajar. Namun, jika tingkat pemahaman sikap (definisi, konsep, ciri-ciri, contohnya) juga mempengaruhi

kualitas sikap yang akan dilakukan. Misalnya: siswa yang belum memahami tanggung jawab (definisi, ciri-ciri, contoh); mereka pasti kesulitan menunjukkan perilaku bertanggung jawab selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, jika pemahaman sikapnya masih rendah, mereka masih berada di tahap otonomi 1, seperti disajikan pada Tabel 7.2.

Tabel 7.2 Tingkatan otonomi sikap siswa

Otonomi	Level 1	Level 2	Level 3
Sikap Sosial	Rendah	Sedang	Tinggi
Aktivitas Guru	Melatih tahap demi tahap	Membimbing menerapkan standar perilaku	Realisasi pandangan konstruktivisme
Desain Pembelajaran	Pengajaran langsung	Inkuiri/penemuan terbimbing, kooperatif	PBL, CRBL, PjBL

Pada otonomi 1 ini; pendidik kreatif selain mengajar pengetahuan dan keterampilan, pendidik perlu mengajarkan pengetahuan sikap secara tahap demi tahap. Misalnya: siswa yang belum memahami kejujuran; selain diajarkan pengetahuan/keterampilan, mereka juga perlu dilatih konsep kejujuran (definisi, ciri, contohnya) secara tahap demi tahap melalui pengajaran langsung. Ketika siswa sudah memahami konsep kejujuran (tingkat otonomi 2); pendidik bisa menerapkan inkuiri/penemuan terbimbing dan pembelajaran kooperatif untuk membimbing siswa menerapkan sikap (standar perilaku kejujuran) dalam pembelajaran berpusat pada siswa. Selain itu; jika pengetahuan sikap siswa sudah baik (otonomi 3), pendidik kreatif bisa menerapkan *PBL*, *CRBL*, ataupun *PjBL* untuk mengaktualisasikan perilaku kejujuran siswa dalam menyelesaikan masalah kehidupan nyata atau proyek.

6. Alokasi Waktu Pembelajaran Sikap

Mengingat sikap spiritual/sosial sebagai sifat kepribadian dan perlu pembiasaan, maka alokasi waktu pembelajaran pada setiap indikator sikap disarankan minimal dalam 3x pertemuan (sulit

dinilai jika 1x pertemuan). Selain itu, indikator sikap yang diajarkan sebaiknya dipilih cukup 3-5 indikator saja agar tidak mempersulit penilaiannya. Desain pembelajaran sikap disajikan pada Tabel 7.3.

Tabel 7.3 Contoh alokasi waktu pembelajaran sikap

Indikator	Pertemuan Ke...							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bersyukur kepada Allah SWT	x	x	x	x				
Meyakini keagungan Allah SWT					x	x	x	X
Kejujuran	x	x	x	x				
Disiplin	x	x	x	x				
Tanggung jawab	x	x	x	x				
Santun					x	x	x	x
Percaya diri					x	x	x	x
Peduli					x	x	x	x
Pengetahuan	Menyesuaikan materi							
Keterampilan	Menyesuaikan materi							

Keterangan: x = pembelajaran terintegrasi pada materi di KI/KD 3-4.

Catatan: pendidik kreatif bisa memilih 3-5 indikator sikap dalam Standar Kompetensi Lulusan/Isi yang akan dilatihkan. Namun, juga memilih 1 indikator sikap yang diajarkan dalam beberapa pertemuan dan diuraikan menjadi beberapa sub indikator sikap. Misalnya: indikator tanggung jawab dapat diurai menjadi 4 sub indikator, yaitu berpartisipasi, menghormati orang lain, bekerja sama, dan berpendapat. Semua indikator sikap dalam Standar Kompetensi Lulusan/Isi diharapkan dicapai minimal dalam satu semester berjalan.

B. Perencanaan dan Pelaksanaan Pembelajaran Sikap

Perencanaan pembelajaran adalah berbagai kebutuhan belajar yang disiapkan sebelum melaksanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perencanaan ini berpedoman pada Standar Proses (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016) dan strategi/model pembelajaran yang digunakan. Perencanaan pembelajaran sikap (KI/KD 1-2) didesain secara terintegrasi dengan pengetahuan dan keterampilan (KI/KD 3-4). Langkah-langkah mendesain pembelajaran sikap sebagai berikut:

1. Menganalisis KI/KD 1, 2, 3, dan 4 yang sesuai bidang kajian materi yang akan diajarkan.

2. Berdasarkan pertimbangan karakteristik materi ajar, siswa, dan sekolah; KI/KD dikembangkan lagi oleh pendidik dalam bentuk IPK/TPK. IPK/TPK kompetensi pengetahuan dan keterampilan menyesuaikan materi pada setiap pertemuannya. Namun, pada kompetensi sikap, pendidik dapat mendesain 3-5 IPK/TPK untuk diajarkan minimal dalam 3 pertemuan. Pembatasan ini untuk mempermudah proses penilaiannya.

3. Menskenariokan IPK Sikap dalam langkah pembelajaran, mulai dari pendahuluan, inti, dan penutup.

Dalam pelaksanaan pembelajaran sikap, pendidik kreatif dapat memberikan pemodelan (contoh) dan pembiasaan (sering mengingatkan sikapnya) selama proses pembelajaran mengacu rencana pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Contoh RPP untuk membelajarkan sikap disajikan di bawah ini.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Syahputra
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI
 Pokok Bahasan : Fluida Statis
 Alokasi Waktu : 2 x 35 Menit/Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku yang jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual.....
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 Membiasakan berdoa, salam, dan bersyukur dalam belajar tekanan hidrostatis.
2.3 Menunjukkan tanggung jawab selama belajar tekanan hidrostatis.	2.3.1 Menunjukkan tanggung jawab dalam berpendapat, pendengar yang baik, dan membantu orang.
3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.	3.4.1 Menjelaskan desain bendungan lebih tebal bagian bawahnya 3.4.2 Menjelaskan penerapan tekanan hidrostatis dalam kehidupan

4.3 Merencanakan inkuiri dan interpretasi hasil percobaan fluida statik	4.3.1 Merencanakan percobaan tekanan hidrostatis 4.3.2 Menganalisis data hasil percobaan tekanan hidrostatis 4.3.3 Menarik simpulan berdasar data percobaan tekanan hidrostatis
---	---

Materi Pembelajaran

- Benda di dalam zat cair akan mengalami tekanan hidrostatis yaitu gaya persatuan luas yang besarnya dipengaruhi oleh kedalaman, massa jenis zat cair, dan percepatan gravitasi bumi.
- Tekanan hidrostatis dirumuskan $p = \rho g h$, dimana p adalah tekanan (Pa), ρ adalah massa jenis zat cair (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s^2), dan h adalah kedalaman zat cair (m).

Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pengajaran Langsung

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan eksperimen

Kegiatan Pembelajaran

<p>Pendahuluan (± 10 menit)</p> <p>Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memulai pelajaran dengan mengucapkan salam, mengajak berdoa, dan mengingatkan agar berniat belajar ikhlas karena Allah SWT. ▪ Apersepsi: meminta beberapa siswa menjelaskan konsep fluida statis, massa, dan tekanan, siswa lainnya diminta mendengarkan dengan seksama. ▪ Motivasi: meminta beberapa siswa menekan gabus dalam beker gelas berisi air. <div data-bbox="201 1038 432 1135" data-label="Image"> </div> <p>Meminta siswa tersebut bercerita (berpendapat) pada teman-temannya apa yang dirasakannya ketika menekan balok semakin ke dalam.</p> <p>Masalah yang diharapkan muncul dari siswa: <i>Mengapa ketika menekan balok kayu semakin ke dalam terasa semakin berat dan ketika tekanan pada balok dilepaskan balok tersebut kembali mengapung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan indikator pembelajaran, kemudian menyampaikan aktivitas hari ini, yaitu menyimak informasi dan demonstrasi prosedur eksperimen, pelatihan awal, umpan balik, dan pelatihan lanjut (siswa diminta mendengarkan dengan seksama).
<p>Kegiatan Inti (± 50 menit)</p>
<p>Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan dan prosedural</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan konsep tekanan hidrostatis (siswa mendengarkan) ▪ Mendemonstrasikan prosedur eksperimen mengacu LKS 1: Tekanan

Hidrostatik, mulai dari mengenali masalah, merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, merakit percobaan, melaksanakan percobaan, menganalisis dan menarik simpulan (mendengarkan, bertanya)

- Membagi siswa menjadi 5 kelompok, di mana tiap kelompok terdiri 4–5 anggota, kemudian meminta perwakilan kelompok mengambil LKS 1 beserta alat dan bahan yang diperlukan.

Fase 3 Latihan terbimbing

- Membimbing pelatihan awal dengan meminta kelompok mengulangi percobaan pada LKS 1 sesuai prosedur yang dijelaskan

Fase 4 Mengecek pemahaman dan umpan balik

- Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik melalui tanya jawab dan saling membantu saat siswa mengerjakan LKS 1.

Fase 5 Pelatihan lanjutan dan transfer

- Setiap kelompok saling membantu dalam menyelesaikan Pemantapan di LKS 1 (merencanakan percobaan pengaruh massa jenis zat pada tekanan hidrostatik) dan bersyukur ketika menyelesaikan tugasnya.

Penutup (± 10 menit)

- Membimbing siswa menyampaikan idenya untuk membuat simpulan pelajaran dan memberikan solusi dari fenomena awal pembelajaran, kemudian mengaitkan dengan QS Al-Baqarah (164) “... *bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hiduskan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (ada) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang berakal*” agar siswa semakin bersyukur dalam kehidupan ini.
- Membimbing refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan.
- Mengecek pemahaman dengan meminta siswa bertanggung jawab menyelesaikan LP 3-4 (apabila waktu tidak mencukupi dijadikan PR).
- Mengingatkan siswa untuk mempelajari materi hukum Pascal untuk persiapan pembelajaran pertemuan kedua.

Penilaian Hasil Belajar

- LP 1: Sikap Spiritual
- LP 2: Sikap Sosial
- LP 3: Pengetahuan
- LP 4: Keterampilan

Sumber Pembelajaran

Buku BSE Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Hal: 110-111

LKS 1: Tekanan Hidrostatik

Daftar Pustaka

Handayani, S & Damari, A. (2020). Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

GLOSARIUM

Berfikir divergen	:	Generasi banyak jawaban yang tidak standar untuk masalah atau pertanyaan.
<i>Creative experiment</i>	:	Mendesain eksperimen secara kreatif.
<i>Creative product design</i>	:	Mendesain produk sains secara kreatif.
<i>Creative science problem solving</i>	:	Pemecahan masalah sains secara kreatif.
Elaborasi	:	Ide-ide dengan rincian tambahan.
Fleksibilitas	:	Ide-ide dalam kategori bervariasi.
Kelancaran	:	Jumlah ide yang dihasilkan.
Konstruktivisme	:	Gagasan bahwa siswa secara aktif membangun pengetahuan mereka dari pengalaman pribadinya dengan orang lain dan lingkungan.
Kreativitas ilmiah	:	Kreativitas dalam pembelajaran fisika.
Metakognisi	:	Kognisi individu tentang kognisinya atau “mengetahui tentang mengetahui.”
Motivasi intrinsik	:	Motivasi terlibat dalam kegiatan pembelajaran untuk kepentingan diri sendiri.
Orisinalitas	:	Ide-ide baru.
<i>Problem finding</i>	:	Tugas mengukur tingkat kepekaan terhadap masalah-masalah sains.
<i>Problem solving</i>	:	Proses mengakui adanya masalah, mengidentifikasi sifat masalah, mengembangkan hipotesis untuk menyelesaikan masalah, menguji hipotesis berbeda dan memilih hipotesis alternatif yang tepat.
<i>Product improvement</i>	:	Mengukur kemampuan meningkatkan produk teknis.
<i>Scaffolding</i>	:	Dukungan belajar dan menyelesaikan masalah; termasuk petunjuk, pengingat, dorongan, menyelesaikan permasalahan dalam langkah-langkah, memberikan contoh, atau apa pun yang memungkinkan siswa untuk tumbuh dalam kebebasan sebagai pelajar.
<i>Scientific imagination</i>	:	Berimajinasi secara ilmiah.
Tanggung jawab	:	Melakukan yang terbaik dan menjadi bertanggung jawab atas kata-kata dan tindakan.
Teori kognitif	:	Perubahan yang relatif bertahan dalam struktur mental yang terjadi akibat interaksi individu dengan lingkungan.
Teori proses kompleks kognitif	:	Menggunakan atau mengubah pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh sebelumnya.
Teori sosiokognitif	:	Pembelajaran merupakan hasil pengamatan orang lain atau mengamati konsekuensi dari perilaku orang lain.
<i>Unusual uses</i>	:	Tugas mengukur kelancaran, fleksibilitas, dan orisinalitas dalam menggunakan sebuah obyek untuk tujuan ilmiah.

LAMPIRAN ASESMEN

Contoh Asesmen Kreativitas Ilmiah

Butir 1: Menentukan Kegunaan Benda untuk Tujuan Ilmiah

Tuliskan sebanyak-banyaknya penggunaan sebuah lampu secara ilmiah yang dapat kamu pikirkan!

Penyelesaian:

Pendekatan	Kegunaan
Fungsi	Penerangan di malam hari; hiasan rumah, taman, dan hiburan; indikator baik tidaknya suatu peralatan listrik, dan remote kontrol.
Kreasi lampu hidup	Petunjuk jalan, petunjuk rambu-rambu lalu lintas, dan petunjuk lapangan udara.
Kreasi lampu rusak	Tempat tanaman hias, dan tabung lampu neon dijadikan alat penghangat ruang penetasan unggas.
Pecahan lampu	Pengaman dinding dan mempertajam benang untuk layang-layang.

Butir 2: Menemukan Masalah-Masalah Sains

Sebuah lampu penerangan jalan dengan daya P dihubungkan sumber tegangan yang lokasinya cukup jauh dengan menggunakan sebuah kawat listrik sepanjang L . Hambatan kabel $R = \rho L/A$ dan $R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$.

Penyelesaian:

Pendekatan	Rumusan masalah
Hukum ohm	<ul style="list-style-type: none">▪ Bagaimana pengaruh beda potensial terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam rangkaian?▪ Bagaimana pengaruh nilai hambatan kawat terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam rangkaian?▪ Bagaimana pengaruh hambatan dalam lampu terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam rangkaian?
Hambatan dalam kawat	<ul style="list-style-type: none">▪ Bagaimana pengaruh panjang kawat terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam rangkaian?▪ Bagaimana pengaruh diameter kawat terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam rangkaian?▪ Bagaimana pengaruh jenis kawat terhadap besar arus listrik yang mengalir dalam pemanas listrik?
Termodinamika	<ul style="list-style-type: none">▪ Bagaimana pengaruh lama pemanasan terhadap suhu air dalam pemanas?▪ Bagaimana pengaruh daya yang tertulis pada pemanas terhadap lama waktu pemanasan air?▪ Bagaimana pengaruh daya yang tertulis pada pemanas terhadap lama waktu pemanasan air?▪ Bagaimana pengaruh merk pemanas terhadap lama waktu pemanasan air?

<i>Biaya listrik</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bagaimana pengaruh daya yang tertulis pada pemanas terhadap biaya listrik setiap bulan?</i> ▪ <i>Bagaimana pengaruh lama waktu pemanasan terhadap biaya listrik setiap bulan?</i> ▪ <i>Bagaimana pengaruh usia pemanas terhadap biaya listrik setiap bulan?</i>
----------------------	--

Butir 3: Meningkatkan Kegunaan Produk secara Teknis

Tuliskan perbaikan-perbaikan yang mungkin untuk kabel jaringan listrik di rumahmu sehingga dapat meminimalkan rugi daya.

Penyelesaian:

- *Meminimalkan sambungan kabel.*
- *Memilih kabel dengan diameter lebih besar.*
- *Memilih jenis kabel dengan hambatan jenis lebih kecil.*
- *Menyediakan tempat khusus untuk sambungan kabel dari bahan isolator*
- *Menggunakan panjang kabel yang tidak berlebihan.*
- *Menambahkan stop kontak sebagai penghubung dengan peralatan listrik lainnya.*
- *Kabel untuk jalur utama listrik maupun untuk penghubung dengan peralatan listrik dengan daya besar menggunakan kabel NYM (kabel besar berinti tembaga tunggal) untuk menghindari bunga api.*
- *Menggunakan lampu yang memiliki daya kecil*
- *Menambahkan sensor untuk pengaturan listrik sesuai keperluan (misalnya: lampu otomatis akan menyala jika malam hari dan ada penghuninya)*

Butir 4: Berimajinasi secara Ilmiah

Bayangkan seandainya konsep superkonduktor telah diterapkan dalam produk teknologi saat ini, apa yang akan terjadi dalam kehidupan ini!

Penyelesaian:

- *Kebutuhan listrik akan tercukupi dengan adanya generator yang menggunakan superkonduktor memiliki efisiensi mendekati 100% dan memiliki ukuran yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan generator yang menggunakan kawat tembaga.*
- *Berbagai peralatan militer seperti HTS-SQUID yang digunakan untuk mendeteksi kapal selam dan ranjau laut akan lebih berkembang dan lebih mutakhir.*
- *Berbagai jenis kereta api superkonduktor seperti Kereta JR-Maglev MLX01 yang bergerak mengambang di atas rel berkembang dengan pesat.*
- *Rugi daya semakin kecil.*
- *Berbagai peralatan listrik bisa lebih tahan lama karena peralatan tidak panas akibat rugi daya.*
- *Biaya listrik menjadi lebih murah karena energi yang digunakan bisa lebih hemat.*
- *Transportasi listrik akan semakin cepat.*
- *Komputer dapat menggantikan otak manusia karena lebih cepat.*
- *Dunia robotik akan berkembang semakin pesat.*

Butir 5: Pemecahan Masalah Sains secara Kreatif

Tuliskan sebanyak mungkin cara yang dapat kamu lakukan untuk menyalurkan sumber tegangan listrik AC PLN sebesar 220 V/50 Hz ke konsumen yang memerlukan tegangan listrik berbeda-beda.

- Peralatan elektronik yang memerlukan tegangan AC lebih kecil dari tegangan PLN (misalnya TV) maka disalurkan dengan trafo stepdown.
- Peralatan elektronik yang memerlukan tegangan AC lebih kecil dan stabil dari PLN (misal: TV) maka disalurkan dengan trafo stepdown ditambah induktor.
- Peralatan elektronik yang memerlukan tegangan AC lebih besar dari tegangan PLN (misalnya lampu neon) maka disalurkan dengan trafo step up.
- Peralatan elektronik yang memerlukan tegangan AC lebih kecil dan stabil dari tegangan PLN maka disalurkan dengan trafo stepdown dan ditambahkan induktor.
- Peralatan elektronik yang memerlukan tegangan DC lebih kecil dari tegangan PLN maka disalurkan dengan trafo stepdown dan ditambahkan dioda.
- Peralatan elektronik yang memerlukan sumber tegangan DC kecil maka disalurkan dengan trafo stepdown dan ditambahkan dioda, resistor, dan kapasitor.

Butir 6: Mendesain Eksperimen secara Kreatif

Salah satu dari dua baterai yang identik tetapi berbeda merk akan digunakan sebagai sumber energi penggerak mobil tamiya. Tuliskan sebuah rencana eksperimen (meliputi merumuskan hipotesis, identifikasi variabel dan definisi operasional variabel, merancang tabel data dan prosedur eksperimen) untuk menguji baterai mana yang lebih baik.

Rumusan Hipotesis: Jika merk baterai lebih baik maka waktu tempuh mobil tamiya lebih singkat.

Identifikasi Variabel:

Variabel	Keterangan
Manipulasi	Merk baterai.
Respon	Waktu tempuh mobil tamiya
Kontrol	Jumlah baterai, panjang lintasan, kondisi baterai, kondisi mobil mainan, dan merk mobil mainan.

Definisi Operasional Variabel (DOV):

DOV	Keterangan
Manipulasi	Memanipulasi merk baterai dengan merk baterai ABC dan Alkaline.
Respon	Mengukur waktu tempuh mobil tamiya dengan menggunakan stopwatch dengan satuan sekon.
Kontrol	2 Buah baterai, panjang lintasan 5 m, kondisi baterai baru, dan kondisi mobil mainan baru, dan merk mobil mainan adalah tamiya.

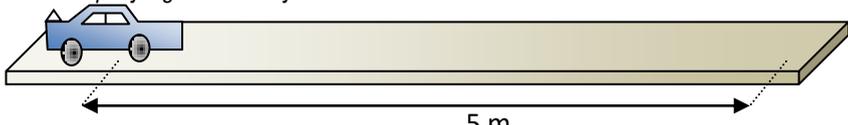
Merancang Tabel Data Pengamatan:

No	VM: Merk Baterai	VR: Waktu Tempuh
1	ABC	
2	Alkaline	

Catatan: 2 Buah baterai, ggl baterai 1,5 V, panjang lintasan 5 m, kondisi baterai baru, dan kondisi mobil mainan baru, merk mobil tamiya.

Merancang Prosedur Eksperimen:

1. Pasanglah baterai ABC pada mobil tamiya
2. Ukurlah panjang lintasan sejauh 5 m.



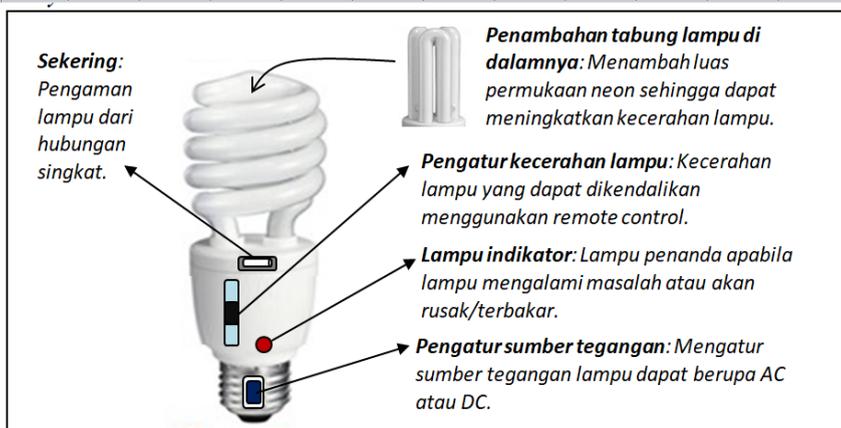
3. Hidupkan stopwatch dan lepas mobil tamiya secara bersamaan, matikan stopwatch setelah mobil menempuh jarak 5 m dan catat hasil pengamatanmu pada tabel.
4. Ulangi langkah 1 s/d 3 dengan menggunakan baterai merk Alkaline.
5. Lakukan analisis data dan simpulkan hasil percobaanmu.

Butir 7: Mendesain Produk secara Kreatif

Perhatikan berbagai lampu di bawah ini!



Pilihlah salah satu lampu pada gambar di samping, kemudian gambarlah desain sebuah lampu untuk ruang tamu yang lebih baik. Tunjukkan nama dan fungsi masing-masing bagiannya!



Butir 8: Mencipta Produk Kreatif

- Contoh 1: buatlah alat peraga pembangkit listrik tenaga air beserta petunjuk penggunaannya sehingga dapat mendukung proses pembelajaran.
- Contoh 2: buatlah alat penjernih limbah rumah tangga untuk mengatasi masalah pencemaran air di kota Banjarmasin.

Penyelesaian:

Jawaban butir 8 sangat variatif tergantung pengalaman dan kreativitas peserta didik.

Contoh Angket Peduli Lingkungan

Petunjuk Umum

- Mohon mahasiswa mengisi angket peduli lingkungan ini dengan sebenarnya dengan memberikan tanda ceklist (√) pada kolom jawaban **SS** (Sangat Sering), **S** (Sering), **K** (Kadang-kadang), **J** (Jarang), **TP** (Tidak Pernah) yang dianggap paling sesuai dengan sikap Anda pada umumnya.
- Atas partisipasi Anda, kami mengucapkan terima kasih

No	Pernyataan	Pendapat				
		SS	S	K	J	TP
1	Menanam/memelihara tanaman di pekarangan rumah/lingkungan lahan basah					
2	Menegur orang yang mengambil/merusak tanaman sembarangan					
3	Membersihkan sampah yang berserakan di sekitar rumah/kampus					
4	Menggunakan pembersih rumah tangga yang ramah lingkungan					
5	Menggunakan detergen seperlunya untuk kebutuhan sehari-hari					
6	Menyalakan lampu pada siang hari yang cerah					
7	Pada saat memasak air, tidak menutup panci dengan penutupnya					
8	Menyalakan peralatan elektronik (TV, kipas angin/AC)					
9	Menyalakan keran air setelah digunakan					
10	Menggunakan sepeda motor ketika keluar rumah					
11	Membuang sampah sembarangan					
12	Memisahkan sampah kering dan sampah basah					
13	Memanfaatkan barang bekas untuk meningkatkan keterampilan					
14	Memisahkan sampah organik dan non organik					
15	Mendaur ulang sampah plastik menjadi pupuk					
16	Membawa tempat minum sendiri ketika bepergian/ke kampus					
17	Kerja bakti kebersihan lingkungan lahan basah di sekitar rumah/kampus					
18	Sering menggunakan barang sekali pakai (minuman gelas, plastic, dll)					
19	Tidak membawa kantong plastik sendiri ketika belanja, sudah disediakan penjual					
20	Masih membuang sampah di mana saja					
21	Menggunakan masker ketika keluar rumah					
22	Mencuci tangan secara rutin					
23	Menjaga jarak dengan teman/orang lain baik di kelas dan tempat umum					
24	Masih keluar rumah ketika badan tidak sehat					
25	Saat batuk/bersin, menutup mulut dan hidung dengan lengan/tisu					

Tuliskan faktor-faktor lain yang membuat Anda kesulitan kesulitan membiasakan sikap peduli pada lingkungan lahan basah

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach*. New York: Mc. Graw-Hill.
- Blascova, M. (2014). Influencing academic motivation, responsibility and creativity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 159, 415-425.
- Cohen, L.N.M., & Ambrose, D. (1999). Adaptation and creativity. Runco, M.A. and Pritzker, S.R. (Ed.). *Encyclopedia of creativity*, 1(A), 9-22. Sandiego: Academic Press.
- Dogan, I., & Kunt, H. (2016). Determination of prospective preschool teachers' science process skills. *Journal of European Education*, 6 (1), 32-42.
- Eggen, P.D. & Kauchak, D.P. (2013). *Educational psychology: Windows on classrooms (9th edition)*. New Jersey: Pearson.
- Escarti, A., Wright, P. M., Pascual, C., & Gutierrez, M. (2015). Tool for Assessing Responsibility-based Education 2.0: Instrument revisions, inter-rater reliability, and correlations between observed teaching strategies and student behaviors. *Universal Journal of Psychology*, 3(2), 55-63.
- Hu, W. & Adey, P. (2010). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Howe, A.C. and Jones, L. (1993). *Engaging children in science*. N.Y: Merrill.
- Kadir, St. F. (2015). Strategi pembelajaran afektif untuk investasi pendidikan masa depan. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2), 135-149.
- Kellogg, L., Hurley, K., & Kip, K. (2011). *The Partnership for 21st Century Skills*.
- Kratwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-264.
- Liu & Lin. (2013). Primary teachers' beliefs about scientific creativity in the classroom context. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1551-1567.
- Mahrus, A.K., Huda, N., Lillah, M.F., & Haq, M.M. (2015). *Ta'lim muta'alim, dilengkapi Tanya jawab*. Kediri: Lirboyo Press.
- McLaughlin, C. W., Thompson, M., & Zike, D. (2005). *Physical science*. Washington, D.C: Glencoe Science.
- Moreno, R. (2010). *Educational psychology*. New Mecico. John Wiley & Sons Inc.
- Nur, M. (2014). *Berpikir Kreatif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

- Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 20 tahun 2016 tentang *standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 21 tahun 2016 tentang *standar isi pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 22 tahun 2016 tentang *standar proses pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Rolina, N. (2014). Developing responsibility character for university student in ECE through project method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 123, 170 – 174.
- Santrock. (2009). *Educational Psychology*. New Mecico: John Wiley & Sons, Inc. Sarwanto, 2016).
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Physics, for scientists and enginer with modern physics, ninth edition*. New York: Cengage Learning, Inc.
- Siew, N. M., Chong, C. L. & Chin, K. O. (2014). Developing a scientific creativity test for fifth graders. *Problems of education in the 21st century*, 62, 109-123.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psikology, teori and practice*. Boston: Pearson Education.
- Suyidno, Dewantara, D., Nur, M., & Yuanita, L. (2017). *Maximize student's scientific process skill within creatively product designing: creative responsibility based learning*. Proceeding The 5th South East Asia Development Research (SEA-DR) International Conference. Banjarmasin, Indonesia, 3 Mei 2017.
- Suyidno, Nur, M., Yuanita, L., Prahani, B. K., & Jatmiko, B. (2018). Effectiveness of creative responsibility based teaching model on basic physics learning to increase student's scientific creativity and responsibility. *Journal Baltic Science of Education*, 17(1), 136-151.
- Suyidno, Salam A., Susilowati, E., Nur, M., & Yuanita, L. (2019). *Desain Lingkungan Kreatif: Pendukung Model Creative Responsibility Based Learning*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya, Program Studi S-1 Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, 05 Oktober 2019.

Dr. Suyidno, M.Pd.

Dosen Prodi S1 Pendidikan Fisika FKIP ULM, S2 Keguruan IPA dan Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Riwayat studi S1 Pendidikan Fisika FMIPA UNESA tahun 2005. Guru Fisika SMP Laboratorium Unesa dan SMA Ulul Albab Fullday School Sidoarjo (2010). Studi S2 Pendidikan Sains (2010) dan S3 Pendidikan Sains Pascasarjana Unesa (2018). Beberapa karya tulis: Strategi Belajar Mengajar: Panduan Pembelajar yang Kreatif, Kritis, dan Mandiri (978-602-7904-00-2, 2013), Pengantar Laboratorium: Jangan Pisah IPA dengan Laboratorium (978-602-19895-6-2), Creative Responsibility Based Learning (000151356, 2019; 000178587, 2020); Fisika Dasar Listrik Magnet (000188572, 2020).



Surya Haryandi, M.Pd.

Dosen Prodi S1 Pendidikan Fisika FKIP ULM. Lahir tanggal 15 Desember 1990 di Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Jenjang pendidikan SDN Telaga Biru 1 (1996), SMPN 24 Banjarmasin (2002), SMAN 1 Banjarmasin (2008), S1 Pendidikan Fisika FKIP ULM (2008), dan S2 Pendidikan Sains-Fisika Universitas Negeri Yogyakarta (2013) melalui Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri, serta dosen tetap bukan PNS di UIN Antasari Banjarmasin (2016-2019).

Dr. Titin Sunarti, M.Si

Dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya (1987-Sekarang). Lahir di Madiun tanggal 27 November 1963. Pendidikan di SMA Negeri 2 Madiun (1982), Jurusan Fisika IKIP Surabaya (1986), S2 Fisika Universitas Gajah Mada Yogyakarta (1992-1995), dan S3 Pendidikan Sains Unesa (2012-2018). Pernah mendapat tugas tambahan sebagai Sekretaris Jurusan Fisika 2004-2012, Tim Fasilitator dalam Training of Trainer (TOT) Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi (PTBK) Mata pelajaran IPA-Fisika oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Depdiknas (2002-2004), Tim Pengembangan Profesionalis Pendidik dan Tenaga kependidikan melalui Implementasi Lesson Study MGMP IPA Fisika Kota Surabaya (2008-2010), Asesor Badan Akreditasi Sekolah Kota Surabaya (2004-2008). Penulis juga aktif dalam penelitian, seminar, dan pengabdian masyarakat sebagai bagian tugas Tri Dharma Perguruan Ti





Pembelajaran Kreatif BerBaSis OTonoMi

Dewasa ini, perilaku manusia merupakan penyebab utama kerusakan lingkungan. Dunia pendidikan sebagai ujung tombak pembangunan harus berpartisipasi aktif dalam menghasilkan generasi masa depan yang kreatif, saintifik, dan peduli lingkungannya. Generasi ini umumnya dilahirkan oleh Pendidik kreatif. Hadirnya buku ini semoga bisa menjadi wawasan bagi pendidik dalam mengembangkan intelektual dan akhlak terpuji siswa. Buku ini akan membahas:

Bab 1 Pendahuluan: Kewajiban Kreatif dan Peduli Lingkungan

Bab 2 Mutiara Lahan Basah: Generasi Kreatif dan Peduli Lingkungan

Bab 3 Perencanaan Pembelajaran Kreatif: Pintu Gerbang Kesuksesan Siswa

Bab 4 Pembelajaran Kreatif Tingkat I: Berlatih Tanggung Jawab Kreatif Bertahap

Bab 5 Pembelajaran Kreatif Tingkat II: Partisipasi Tanggung Jawab Kreatif Siswa

Bab 6 Pembelajaran Kreatif Tingkat III: Realisasi Tanggung Jawab Kreatif Siswa

Bab 7 Integrasi Sikap dalam Pembelajaran Kreatif: Tujuan Utama Belajar adalah Menyempurnakan Akhlak

Jika pendidik sudah mengamalkan sifat-sifat sabar, tawadlu', dan akhlak terpuji; maka sempurna nikmat bagi siswa. Begitu juga, ketika siswa sudah menempatkan pikirannya dalam menuntut ilmu, sopan santun (adab) dan memperoleh pemahaman yang baik, maka sempurna nikmat bagi pendidik. Alhamdulillah!

ISBN 978-623-7533-55-9



9 786237 533559