

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

SKRIPSI

Oleh Iwan Prasetyo NIM 130210102006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA JURUSAN PENDIDIKAN MIPA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS JEMBER 2017



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh Iwan Prasetyo NIM 130210102006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA JURUSAN PENDIDIKAN MIPA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS JEMBER 2017

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, kupersembahkan karya ku kepada:

- 1. Ibunda tercinta Supiyah dan Ayahanda Syamsudin;
- 2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
- 3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;



MOTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap."

(terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-8)¹⁾



¹⁾ Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: PT. CV Penerbit Diponegoro

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Iwan Prasetyo

NIM : 130210102006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Agustus 2017 Yang menyatakan,

Iwan Prasetyo NIM 130210102006

SKRIPSI

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Oleh

Iwan Prasetyo NIM 130210102006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP" telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 21 Agustus 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua, Sekretaris,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd NIP 19821215 200604 2 004 Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

NIP 19641230 199302 1 001

Anggota I, Anggota II,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. NIP 19741207 199903 1 002 Drs. Subiki, M.Kes.

NIP 19630725 199402 1 001

Mengesahkan Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP; Iwan Prasetyo; 130210102006; 79 halaman; Progam Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Suatu pembelajaran tidak akan terlepas dari sumber belajar. Sumber belajar sangat berperan penting dalam pembelajaran karena sumber belajar itu sendiri memberikan pengalaman belajar kepada setiap individu. Salah satunya adalah pembelajaran Ilmu Pengetetahuan Alam (IPA) di SMP. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMP Negeri 2 Srono, menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum berorientasi kepada siswa untuk membangun kemampuan dan keterampilan berpikir. Salah satu keterampilan berpikir yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah keterampilan berpikir kritis. Penggunaan bahan ajar yang belum mengoptimalkan keikutsertaan siswa dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab kurang memaksimalkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam upaya menyediakan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran IPA maka perlu adanya pengembangan bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan yaitu bahan ajar berbasis discovery learning. Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas bahan ajar berbasis discovery learning, efektifitas bahan ajar berbasis discovery learning, dan kepraktisan bahan ajar berbasis discovery learning.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dirancang untuk memperoleh produk. Produk yang dimaksud berupa modul IPA berbasis *discovery learning* dengan subjek penelitiannya siswa kelas VII H SMP Negeri 2 Srono dengan jumlah siswa sebanyak 36 orang. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan yaitu (*Define*, *Design*, *Develop* dan *Dessiminate*). Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sumber data dari penelitian ini berupa hasil validasi bahan ajar,

hasil *pretest* dan *posttest*, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran setelah menggunakan modul IPA berbasis *discovery learning*.

Berdasarkan hasil validasi dari beberapa ahli menggunakan modul IPA berbasis discovery learning dikategorikan valid dengan nilai validasi sebesar 4,0 sehingga bahan ajar ini layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran setelah melalui proses revisi. Untuk data efektivitas yaitu data perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Perkembangaan kemampuan berpikir kritis siswa dari hasil analisis dengan uji N-gain mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,7248 termasuk dalam kriteria tinggi. Sehingga bahan ajar IPA berbasis discovery learning sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya kepraktisan dilihat dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Untuk lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran didapatkan keseluruhan aspek keterlaksanaan sebesar 82,95%. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis discovery learning terlaksana dengan sangat baik dan dalam kriteria sangat tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa 1) Modul IPA berbasis *discovery learning* termasuk dalam kategori valid dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran, 2) Efektifitas modul IPA berbasis *discovery learning* sangat baik karena dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, 3) Kepraktisan diukur dengan keterlaksanaan pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran dapat terlaksana dengan sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- 1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
- 2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
- 3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
- 4. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
- Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji Utama dan Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
- 6. Dr. Sudarti, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
- 7. Ibunda Supiyah dan Ayahanda Syamsudin yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;

- 8. H. Saroni, S.Pd., M.M. selaku Kepala SMP Negeri 2 Srono yang telah memberikan ijin penelitian;
- 9. Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti selaku guru mata pelajaran IPA yang telah membantu dan membimbing dalam pelaksanaan penelitian;
- 10. Andika Maulana, Indah Guterres, Dewinta dan Luluk Hidayati selaku observer yang telah bersedia membantu selama penelitian;
- 11. Ayub Wildan, Engga Rosiani, Abdul Rafie, Dyah Ayu, Siti Maimunah, Hikmah Yanti, Habibah, Sulvi serta seluruh keluarga KU Fisika 2013 yang telah memberikan bantuan kepada penulis berupa wifi, laptop, semangat, dan dukungan serta selalu melatih kesabaran kepada penulis;Rekan-rekan dari Progam Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan masukan dan semangat
- 12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 21 Agustus 2017 Penulis

DAFTAR ISI

			Halaman
HALAN	IAN J	TUDUL	i
		PERSEMBAHAN	ii
HALAN	IAN N	MOTO	iii
HALAN	IAN F	PERNYATAAN	iv
HALAN	IAN F	PEMBIMBINGAN	V
HALAN	IAN F	PENGESAHAN	vi
RINGK	ASAN	V	vii
PRAKA	TA		ix
DAFTA	R ISI		xi
DAFTA	R TA	BEL	xiii
DAFTA	R GA	MBAR	xiv
DAFTA	R LA	MPIRAN	XV
BAB 1.	PEN	IDAHULUAN	1
		Latar Belakang	1
	2.2	Rumusan Masalah	6
	2.3	Tujuan Penelitian	6
	2.4	Manfaat Penelitian	6
BAB 2.	TIN	JAUAN PUSTAKA	8
	2.1	Sumber Belajar	8
	2.2	Bahan Ajar	10
		2.2.1 Unsur-Unsur Bahan Ajar	11
		2.2.2 Bentuk Bahan Ajar	12
		2.2.3 Bahan Ajar Cetak	13
	2.3	Hakikat IPA	14
	2.4	Energi Kalor	17
		2.5.1 Pengertian Kalor	17
		2.5.2 Persamaan Kalor	18
		2.5.3 Perubahan Wujud	29
		2.5.4 Perpindahan Kalor	21
		2.5.5 Pemanfaatan Kalor	23
	2.6	•	23
	2.7	Kemampuan Berpikir Kritis	28
	2.8	Kualitas Produk Pengembangan Bahan Ajar	31
BAB 3.		TODE PENELITIAN	33
	3.1	Jenis Penelitian	33
	3.2	Definisi Operasional	33
	3.3	Desain Penelitian	34
		3.5.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	35
		3.5.2 Tahap Perancangan (Design)	39
		3.5.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	40
		3.5.4 Tahap Penyebaran (<i>Dsseminate</i>)	48

BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN		50
	4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	5(
	4.2	Pembahasan	64
BAB 5.	PENUTUP		73
	5.1	Kesimpulan	73
	5.2	Saran	74
DAFTA	R BA	CAAN	75

DAFTAR TABEL

		Halaman
2.1.	Indikator kemampuan berpikir kritis Ennis	29
3.1.	Kriteria Berpikir Kritis	46
3.2.	Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	48
4.1.	Hasil validasi terhadap bahan ajar yang dikembangkan	59
4.2.	Data Kualitatif dari Validator	61
4.3.	Analisis hasil pre-test dan post-test siswa	62
4.4.	Perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa	62
4.5.	Keterlaksanaan pembelajaran	63

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
2.1	Skema perubahan wujud zat	20
2.2	Tahapan pembelajaran dengan discovery learning	26
3.1	Tahap Pendefinisian (Define)	35
3.2	Peta Konsep Keterpaduan	37
3.3	Tahap Perancangan (Design)	39
3.4	Tahap Pengembangan (Develop)	41
3.5	Tahap Penyebaran (Dessiminate)	48
4.1	Peta Konsep Pembelajarn	53
4.2	Tampilan Cover atau Sampul Modul	55
4.3	Tampilan Uraian Materi	56
4.4	Tampilan Lembar Kegiatan	57
4.5	Tampilan Glosarium	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Matrik Penelitian	Halaman 80
Lampiran B Data Hasil Validasi	84
Lampiran C Data dan Analisa Efektifitas	99
Lampiran D Keterlaksanaan Pembelajaran	112
Lampiran E Penyebaran dan Data Angket Guru	145
Lampiran F Silabus	161
Lampiran G RPP	170
Lampiran H Soal	186
Lampiran I Surat Penelitian	230
Lampiran J Dokumentasi	231

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan memberikan gambaran secara umum alasan peneliti memilih topik yang akan diteliti dan akan dijelaskan mengenai 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, dan 4) manfaat penelitian. Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan seperti dibawah ini.

1.1 Latar Belakang

Suatu pembelajaran tidak akan terlepas dari sumber belajar. Sumber belajar mencakup segala sesuatu, baik yang dibuat secara khusus untuk keperluan belajar maupun yang dibuat untuk keperluan lain tetapi mengandung informasi yang dapat dipergunakan untuk keperluan belajar (Sitepu, 2014:17). Sumber belajar sangat berperan penting dalam pembelajaran karena sumber belajar itu sendiri memberikan pengalaman belajar kepada setiap individu.

Belajar dapat dirumuskan dalam berbagai pengertian sesuai dengan paradigma yang digunakan. Dari pengertian belajar menurut behaviourisme, kognitivisme, dan kontruktivisme, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan sebuah usaha sadar yang dilakukan secara terencana, sistematis, dan menggunakan metode tertentu untuk menggubah perilaku relatif menetap melalui interaksi dengan sumber belajar (Sitepu, 2014:18). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sumber belajar merupakan salah satu komponen dalam kegiatan belajar yang memungkinkan setiap individu memperoleh pengetahuan. Sumber belajar akan memberikan pengalaman belajar dan tanpa adanya sumber belajar maka tidak mungkin dapat terlaksana proses belajar dengan baik. Secara singkat, sumber belajar dapat dirumuskan sebagai sesuatu yang dapat dipergunakan untuk mendukung dan memudahkan terjadinya proses belajar (Dale, 1969).

Sumber belajar yang sering digunakan oleh guru yaitu buku pelajaran. Akan tetapi menurut pendapat beberapa ahli pendidikan dan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa adanya dukungan dari media pembelajaran, kegiatan belajar mengajar yang hanya menggunakan buku pelajaran sebagai sumber

belajar akan menjadikan suasana belajar menjadi kurang menarik bahkan membosankan serta membuat siswa sulit untuk memahami materi.

Salah satunya adalah pembelajaran Ilmu Pengetetahuan Alam (IPA) di SMP. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMP Negeri 2 Srono, menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum berorientasi kepada siswa untuk membangun kemampuan dan keterampilannya. Guru hanya menyampaikan berdasarkan buku yang tersedia. Buku pelajaran yang digunakan mayoritas sama dengan buku pelajaran yang ada pada umumnya yaitu langsung memberikan materi, tanpa didahului oleh permasalahan yang dapat membuat siswa menggali keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran.

Keterampilan berpikir adalah keterampilan yang sangat penting bagi kehidupan dan berpikir merupakan suatu poros dari segala ilmu pengetahuan. Dengan kemampuan berpikir yang memadai, siswa tidak hanya dapat menguasai isi dari setiap materi pelajaran yang dipelajarinya, akan tetapi siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu keterampilan berpikir yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah keterampilan berpikir kritis.

Berpikir kritis sangat diperlukan dalam kehidupan, terutama kehidupan di masyarakat. Kehidupan di masyarakat selalu dihadapkan pada persoalan-persoalan atau permasalahan yang memerlukan suatu pemecahan. Oleh sebab itu, berpikir kritis selalu dianggap sebagai tujuan utama dari pembelajaran. Menurut Iakovos (2011), berpikir kritis mempunyai peranan yang penting dalam pendidikan dan merupakan suatu tujuan utama dalam pembelajaran. Begitu pentingnya keterampilan berpikir kritis, maka berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang tercantum dalam salah satu Standar Kompetensi Lulusan (SKL) mata pelajaran IPA yaitu agar peserta didik (siswa) memiliki keterampilan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, dan kreatif (Depdiknas: 2006).

Penggunaan bahan ajar yang belum mengoptimalkan keikutsertaan siswa dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab kurang memaksimalkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal itu membuat siswa merasa bosan untuk mengikuti proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi tidak efektif dan tidak efisien (Prastowo, 2014: 14). Bahan ajar merupakan seperangkat materi pelajaran yang disusun secara sistematis baik secara tertulis maupun tidak tertulis sehingga memungkinkan siswa untuk belajar serta untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008: 7).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP diajarkan dengan pembelajaran terpadu. Pembelajaran secara terpadu menyajikan penerapan tentang dunia nyata yang dialami dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan pemahaman konsep serta memperbaiki dan meningkatkan motivasi belajar siswa (Depdikbud dalam Kurniasari et al., 2014). Namun, pembelajaran IPA secara terpadu masih banyak menghadapi berbagai permasalahan dalam pelaksanaannya. Siswa lebih cenderung menghafal materi sehingga akan menghasilkan sedikit peluang untuk melahirkan pemikiran konseptual. Mempelajari kemampuan dasar dengan cara menghafal tanpa memikirkan alasannya hanya akan menghasilkan kemampuan rata-rata. Menghafal hanya akan mengurung siswa dalam masa lampau tanpa mendorong siswa untuk masuk pada masa kini. Pembelajarean IPA bukan hanya belajar konsep atau prinsip, namun harus ada proses penemuan (Depdiknas, 2006: 377). Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung agar siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang materi yang dipelajari. Hal ini berarti siswa harus melakukan kegiatan dalam belajar. Kegiatan tersebut mengarahkan siswa untuk dapat menemukan suatu konsep dari materi yang dipelajari.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat mewujudkan kegiatan belajar yang dapat mengarahkan siswa pada proses penemuan dan dapat membuat siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengarahkan siswa pada proses penemuan dan mengembangkan kemampuan berpikir adalah pembelajaran berdasarkan penemuan atau discovery learning. Discovery learning merupakan model pembelajaran yang mampu merangsang siswa dalam menganalisis suatu persoalan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

Ketika terdapat suatu permasalahan, kemampuan memecahkan suatu masalah menjadi indikasi kematangan berpikir. Melalui model *discovery learning* yang melibatkan secara maksimal kemampuan berpikir dalam menemukan sendiri konsep IPA menyebabkan siswa lebih memahami dan tidak mudah percaya terhadap apa yang belum dibuktikan kebenarannya. Tidak mudah percaya terhadap apa yang belum di buktikan sendiri kebenarannya merupakan salah satu sifat dari seseorang yang berpikir kritis (Levine, 2004: 242).

Menurut Budiningsih (Kemendikbud, 2014: 30), discovery learning merupakan model pembelajaran penemuan, dimana siswa memahami sendiri konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai pada kesimpulan. Berarti dengan model pembelajaran penemuan atau discovery learning dapat membantu siswa untuk menghilangkan keraguannya akan sebuah konsep karena mengarah pada kebenaran yang final dan pasti serta dapat membantu siswa untu mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian yang dilakukan oleh Purwanto (2012) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2014) yang menunjukkan bahwa dengan menggunakan model discovery learning, kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat lebih tinggi daripada menggunakan model pembelajaran yang lain.

Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari kegiatan proses pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung (Trianingsih, 2007). Dalam upaya menyediakan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran IPA maka perlu adanya pengembangan bahan ajar.

Bahan ajar yang dikembangkan yaitu berbasis *discovery learning*. Bahan ajar ini memiliki beberapa keunggulan yaitu dibuat untuk memberikan pengalaman belajar siswa secara langsung guna menemukan pemahaman konsep dan diharapkan dapat membuat siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, hal ini bertujuan agar siswa berfikir ilmiah, logis, kritis, dan objektif sesuai dengan fakta yang ada, bahan ajar ini dilengkapi dengan penugasan yang

bertujuan agar siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh setelah membaca bahan ajar berbasis *discovery learning* tersebut sehingga diharapkan daya ingat siswa bertahan lama.

Materi pembelajaran yang akan dikembangkan pada pengembangan ini yaitu materi kalor. Dalam kegiatan belajar mengajar materi kalor dapat disampaikan melalui sebuah percobaan. Materi kalor sangat erat hubungannya dengan kegiatan yang dilakukan di kehidupan sehari-hari. Banyak permasalahan yang berkaitan dengan konsep kalor yang dapat ditemukan dengan mudah di kehidupan sehari-hari. Dari permasalahan tersebut, siswa dapat mengetahui konsep fisika yang terkandung di dalamnya melalui sebuah percobaan. Dalam percobaan, siswa dapat bereksperimen untuk menemukan sendiri sebuah konsep fisika, sehingga materi kalor merupakan materi yang sesuai dengan pembelajaran berdasarkan penemuan atau discovery learning. Materi kalor yang dikembangkan termasuk materi yang sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memiliki beberapa keistimewaan, salah satu keistimewaan KTSP yaitu bahwa pemerintah memberikan kesempatan kepada daerah dan sekolah, khususnya kepada guru dan kepala sekolah untuk melakukan improvisasi terhadap kurikulum yang akan diterapkannya. Dalam hal ini para guru dan kepala sekolah diberi kebebasan dan keluasan untuk mengembangkan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam bentuk indikator dan tujuan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik sekolah dan daerah masing-masing (Mulyasa, 2009: 65).

Berdasarkan uraian masalah dan pertimbangan alternatif solusi di atas, maka perlu dilakukan pengembangan bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang menarik, komunikatif serta dapat memberikan pengalam belajar secara langsung pada siswa. Maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* pada Pokok Bahasan Energi Kalor untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana validitas bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP?
- 2. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis d*iscovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk siswa di SMP?
- 3. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA berbasis d*iscovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, dapat diuraikan sebagai berikut:

- Mendeskripsikan validitas bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP.
- 2. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaraan menggunakan bahan ajar IPA berbasis d*iscovery learning* pada pokok bahasan energi kalor siswa di SMP.
- 3. Mendeskripsikan keterlakasanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis d*iscovery learning* pada pokok bahasan energi kealor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi siswa, bahan ajar yang telah dikembangkan diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik dan menyenangkan,

- memberikan kesempatan untuk belajar serta memudahkan untuk memahami materi.
- 2. Bagi guru, bahan ajar yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi bahan ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat memberikan masukan untuk mengembangkan bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada materi yang lain.
- 3. Bagi peneliti lain, bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu rujukan dalam mengembangkan bahan ajar sejenis dalam pembelajaran yang lain.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) sumber belajar, 2) bahan ajar, 3 hakikat IPA, 4) energi kalor, 5) model pembelajaran *discovery learning*, 6) kemampuan berpikir kritis, 7) kualitas produk pengembangan bahan ajar.

2.1 Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan salah satu komponen dalam kegiatan belajar yang memungkinkan individu memperoleh pengetahuan, kemampuan, sikap, keyakinan, emosi dan perasaan (Sitepu, 2014:18). Menurut *Association for Educational Communication and Technology*, AECT (1977) berpendapat bahwa yang dimaksud dengan sumber belajar yaitu berbagai atau semua sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan siswa dalam belajar, baik secara terpisah maupun terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar. AECT mengelompokkan komponen sumber belajar dalam kawasan teknologi pendidikan pada pesan, orang, bahan, alat, prosedur, dan lingkungan. Atas dasar kategori tersebut, sumber belajar diidentifikasi secara lebih jelas dan rinci.

Mengacu pada pengertian sumber belajar dalam AECT, menurut Merril dan Drob (1977:3) alat yang dimaksud sebagai sumber belajar tersebut yaitu termasuk audio, televisi, bahan-bahan grafis untuk paparan individual dan kelompok, bahan pembelajaran yang direkam dan termasuk orang-orang yang yang membantu guru dalam mempersiapkannya. Dorel (1993) juga berpendapat bahwa yang termasuk sumber belajar yaitu video, buku, kaset audio, program video pembelajaran dan program pembelajaran berbasis komputer, atau paket belajar yang menggabungkan berbagai media (multimedia).

Menurut Percival dan Ellington (1988) sumber belajar yang dipakai dalam pendidikan dan pelatihan adalah sebuah sistem yang terdiri atas sekumpulan bahan atau situasi yang diciptakan dengan sengaja dan dibuat agar memungkinkan peserta didik belajar secara individual. Sumber belajar seperti inilah yang disebut dengan media pendidikan. Menurut Karwono (2007), fungsi sumber belajar yaitu:

- a. Meningkatkan produktifitas pendidikan dengan jalan mempercepat laju belajar dan membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik, mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah siswa.
- b. Memberikan kemungkinan pendidikan yang sifatnya lebih individual dengan jalan mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya.
- c. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran dengan jalan perencanaan program pembelajaran yang lebih sistematis dan pengembangan bahan pelajaran yang dilandasi penelitian.
- d. Lebih memantapkan pembelajaran dengan jalan meningkatkan kemampuan manusia dalam penggunaan berbagai media komunikasi serta penyajian data dan informassi secara lebih konkret.
- e. Memungkinkan belajar secara seketika, karena mengurangi jurang pemisah antara pelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya konkret serta memberikan pengetahuan yang bersifat langsung.

Menurut Sudrajat (2008) jenis sumber belajar digolongkan menjadi 2 yaitu:

- a. Sumber belajar yang dirancang (learning resources by desaign).
 Sember belajar yang secara khusus dirancang atau dikembangkan sebagai komponen sistem intruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal.
- b. Sumber belajar yang dimanfaatkan (*learning resources by utilization*).
 Sumber belajar yang tidak didesain khusus untuk keperluan pembelajaran dan keberadaannya dapat ditemukan, diterapkan, dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran.

Dari penjelasan di atas, maka kita dapat menarik kesimpulan bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu yang mampu memberikan informasi serta dapat digunakan sebagai wahana bagi siswa untuk melakukan proses perubahan tingkah laku. Misalnya, dari tidak tahu menjadi tahu, dan tidak mengerti menjadi mengerti, dari tidak terampil menjadi terampil, dan menjadikan individu dapat membedakan mana yang baik dan tidak baik, mana yang benar dan yang salah dan seterusnya.

2.2 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sebuah materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam proses belajar dan pembelajaran. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik secara tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Departemen Pendidikan Nasional, 2007). Bahan ajar juga merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Majid, 2012:173). Menurut Sudjana & Rivai (2009) bahan ajar adalah seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber pada kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang dimaksud yaitu bahan ajar yang tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar seharusnya disusun sedemikian rupa sehingga menarik untuk dibaca siswa dan memudahkan siswa untuk memahami suatu materi.

Gagne dan Berlin (dalam Darsono, 2000) berpendapat bahwa ada beberapa pertimbangan dalam memilih bahan ajar, antara lain: tingkat kemampuan siswa, keterkaitan dengan pengalaman siswa, menarik tidaknya bahan ajar, dan tingkat aktualisasi bahan ajar. Adapun ciri-ciri bahan ajar yang baik digunakan (Panen dan Purwanto, 2004), yaitu:

- a. Mempunyai struktur dan urutan yang sistematis,
- b. Menjelaskan tujuan instruksional yang akan dicapai,
- c. Dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar,
- d. Dapat mengantisipassi kesukaran belajar sehingga menyediakan bimbingan bagi siswa untuk mempelajari bahan tersebut, dan
- e. Secara umum berorientasi pada siswa secara individual (learner oriented).

Bahan ajar memiliki fungsi dalam proses pembelajaran baik untuk guru maupun untuk siswa. Bagi guru bahan ajar berfungsi sebagai pengendali dalam proses pembelajaran dan juga sekaligus sebagai substansi kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa. Bagi siswa bahan ajar berfungsi sebagai penunjang dan pedoman dalam belajar serta sekaligus sebagai substansi kompetensi yang harus dipelajari. Menurut Prastowo (2013) berdasarkan strategi pembelajan yang digunakan, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, fungsi dalam pembelajaran klasikal, fungsi dalam pembelajaran individual, dan fungsi dalam pembelajaran kelompok.

- a. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal.
- 1) Sebagai sumber informasi, pengawas, dan pengendali proses pembelajaran.
- 2) Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.
- b. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual.
- 1) Sebagai media utama dalam proses pembelajaran.
- Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses siswa dalam memperoleh informasi.
- c. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok.
- Sebagi bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk proses pembelajaran kelompoknya sendiri.
- 2) Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama, dan apabila dirancang sedemikian rupa, maka dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

(Lestari, 2013:7-8)

2.2.1 Unsur-Unsur Bahan Ajar

Menurut Lestari (2013:3), dalam penyusunan bahan ajar yang baik harus terdapat beberapa unsur yang harus diperhatikan, antara lain: 1) petunjuk belajar; 2) kompetensi yang akan dicapai; 3) informasi pendukung; 4) latihan-latihan; 5) petunjuk kerja, bisa berupa lembar kerja (LK); dan 6) evaluasi. Berikut uraian keenam komponen atau unsur bahan ajar:

1. Petunjuk belajar

Komponen petunjuk belajar berisi langkah bagi guru untuk menyampaikan bahan ajar kepada siswa dan langkah bagi siswa untuk mempelajari bahan ajar.

2. Kompetensi yang akan dicapai.

Bahan ajar berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai siswa.

3. Informasi pendukung.

Informasi pendukung berisi berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi bahan ajar sehingga siswa semakin mudah untuk menguasai pengetahuan yang akan diperoleh.

4. Latihan-latihan.

Komponen latihan merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuan setelah mempelajari bahan ajar.

5. Petunjuk Kerja atau Lembar kerja.

Lembar kerja adalah beberapa langkah prosedural cara pelaksanaan kegiatan tertentu yang harus dilakukan siswa berkaitan dengan praktik.

6. Evaluasi

Komponen evaluasi berisi sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada siswa untuk mengukur kompetensi yang berhasil dikuasai setelah mengikuti proses pembelajaran.

2.2.2 Bentuk Bahan Ajar

Menurut bentuknya, bahan ajar dibedakan menjadi empat macam (Diknas dalam Prastowo, 2013:40), antara lain:

a. Bahan ajar cetak (*printed*), yakni sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi (Kemp dan Dayton dalam Prastowo, 2013:40).

Contoh: handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto atau gambar dan model atau maket.

b. Bahan ajar dengar atau program audio, yakni semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang.

Contoh: kaset, radio, piringan hitam dan compact disk audio.

c. Bahan ajar pandang dengar (audiovisual), yakni segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial.

Contoh: video compact disk dan film.

d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yakni kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi untuk mengendalikan suatu perintah presentasi.

Contoh: compact disk interactive.

2.2.3 Bahan Ajar Cetak

Selanjutnya, pada teori bahan ajar ini hanya akan meninjau tentang bahan ajar cetak. Bahan ajar cetak adalah bahan ajar yang disajikan dalam bentuk tulisan dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Bentuk bahan ajar cetak yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yaitu buku, modul, lembar kerja siswa, dan *handout*. Menurut Steffen Peter Ballstaetdt (dalam Diknas, 2008:11-12) bahan ajar yang tersusun secara baik akan memberikan keuntungan, antara lain:

- a. Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan bagi guru untuk menunjukkan kepada siswa bagian mana yang sedang dipelajari.
- b. Biaya untuk pengadaannya relatif sedikit.
- c. Bahan tertulis cepat digunakan dan dapat dipindah-pindah secara mudah.
- d. Susunannya menawarkan kemudahan secara luas dan kreativitas bagi individu.
- e. Bahan tertulis relatif ringan dan dapat dibaca di mana saja.
- f. Bahan ajar yang baik akan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan aktivitas, seperti menandai, mencatat, membuat sketsa.
- g. Bahan tertulis dapat dinikmati sebagai sebuah dokumen yang bernilai besar.
- h. Pembaca dapat mengatur tempo secara mandiri.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar yang sangat penting bagi siswa karena memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi dasar secara runtut dan sistematis sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran serta bahan ajar digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar yang dimaksud berupa tertulis maupun tidak tertulis.

2.3 Hakikat IPA

Ilmu Pengeahuan Alam (IPA) mempunyai banyak macam definisi. Banyak ilmuan yang telah mendefinisikan tentang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Menurut Purnell's (dalam Iskandar 2001: 2), "Science is the broad of human knowledge, acquired by systematic observation and exsperiment, and hypotheses" yang berarti Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pengetahuan manusia yang luas yang didapatkan dengan cara observasi dan eksperimen yang sistematik, serta dijelaskan dengan bantuan aturan-aturan, hukum-hukum, prinsip-prinsip, teori-teori dan hipotesis-hipotesis. Wahyan (dalam Trianto, 2011: 136) mengatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematik, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsepkonsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2006:484).

Secara umum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. Berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi, fungsi dan tujuan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) (Depdiknas dalam Trianto, 2011:138) adalah:

- a. Menanamkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Mengembangkan keterampilan sikap dan nilai ilmiah.
- c. Mempersiapkan siswa menjadi warga negara yang melek sains dan teknologi.

d. Menguasai konsep sains untuk bekal hidup di masyarakat dan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Sebagian besar ilmuan mengatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak menjangkau nilai-nilai tertentu. Akan tetapi dalam masyarakat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mengandung nilai-nilai tertentu (Trianto, 2011:139), nilai-nilai yang terkandung yaitu:

a. Nilai Praktis

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempunyai nilai praktis yaitu sesuatu yang dapat bermanfaat dan berharga dalam kehidupan sehari-hari.

b. Nilai Intelektual

Metode ilmiah dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) banyak dimanfaatkan manusia dalam memecahkan masalah. Metode ilmiah telah melatih keterampilan, ketekunan, dan melatih mengambil keputusan dengan pertimbangan yang rasional dan menuntut sikap-sikap ilmiah bagi penggunanya. Keberhasilan memecahkan masalah tersebut akan memberikan kepuasan intelektual. Dengan demikian, metode ilmiah telah memberikan kepuasan intelektual (nilia intelektual).

c. Nilai Sosial Budaya Ekonomi Politik

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempunyai nilai Sosial Budaya Ekonomi Politik berarti kemajuan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan teknologi suatu bangsa menyebabkan bangsa tersebut memperoleh kedudukan yang kuat dalam percaturan Sosial Budaya Ekonomi Politik internasional.

d. Nilai Kependidikan

Nilai-nilai kependidikan antara lain:

- 1) Kecakapan bekerja dan berfikir secara teratur dan sistematis menurut metode ilmiah.
- 2) Keterampilan dan kecakapan dalam mengadakan pengamatan, dan menggunakan peralatan untuk memecahkan masalah.
- 3) Memiliki sikap ilmiah yang diperlukan dalam memecahkan masalah.

e. Nilai Keagamaan

Secara empiris orang yang mempelajari dan mendalami Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), maka dirinya sadar akan adanya kebenaran hukum-hukum alam,

sadar akan adanya keterkaitan antara alam raya dengan Tuhan Yang Maha Esa. Walau bagaimanapun manusia membaca, mempelajari, dan menerjemahkan alam, manusia tersebut semakin sadar akan keterbatasan ilmunya.

Menurut Prihantro Laksmi (dalam Trianto, 2011: 142), pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) disekolah memiliki beberapa tujuan tertuntu, antara lain:

- a. Memberikan pengetahuan kepada siswa tentang dunia tempat hidup dan bagaimana bersikap.
- b. Menanamkan sikap hidup ilmiah.
- c. Mendidik siswa untuk mengenal, mengetahui cara kerja, serta menghargai para ilmuan penemunya.
- d. Menggunakan dan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan permasalahan.

Pada hakikatnya, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dipandang dari berbagai segi, baik itu dari segi produk, proses, perkembangan sikap dan perkembangan teknologi. Artinya belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki dimensi proses, dimensi produk, dimensi pengembangan sikap dan dimensi pengembangan teknologi (Sulistyorini, 2007: 9).

a. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai Produk.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai produk merupakan akumulasi hasil upaya para perintis Ilmu pengetahuan Alam (IPA) terdahulu dan umumnya telah tersusun secara lengkap dan sistematis dalam bentuk buku teks. Dalam proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai contoh produk dapat dilihat dari pengetahuan yang didapat siswa mengenai materi yang dipelajari tentang peristiwa alam.

b. Ilmu pengetahuan Alam (IPA) sebagai Proses.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai proses diartikan sebagai proses yang dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) disusun dan diperoleh melalui metode ilmiah. Metode ilmiah dikembangkan secara bertahap dan terkait antara satu dengan yang lain. Tahapan-tahapan tersebut antara lain: 1) observasi, 2) klasifikasi, 3) interpretasi,

4) prediksi, 5) hipoteses, 6) mengendalikan variabel, 7) merencanakan dan melaksanakan penelitian, 8) interferensi, 9) aplikasi, 10) komunikasi.

Pada hakikatnya untuk memperoleh pengetahuan tentang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) diperlukan sepuluh keterampilan diatas, keterampilan tersebut itulah yang dimaksud dengan keterampilan proses. Untuk mendapatkan pengetahuan, yang melakukan proses adalah siswa dan guru hanya sebagai motivator. Siswa melakukan praktek dan pengamatan langsung agar pembelajaran menjadi lebih bermakna.

c. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai Pemupukan Sikap.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai pemupukan sikap artinya bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memupuk sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah inilah yang dikembangkan ketika siswa melakukan diskusi, percobaan, simulasi atau praktek langsung dilapangan. Sikap ilmiah berupa sikap ingin tahu yang dimiliki siswa, sikap yang selalu ingin mendapatkan jawaban yang benar dari objek yang diamati.

d. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai teknologi.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan teknologi tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena keduanya mempunyai hubungan yang erat satu sama lain dimana IPA sebagai sebuah ilmu yang dapat menimbulkan hal-hal baru berupa teknologi berdasarkan hasil kerja keras para scientist dalam meneliti dan menganalisa sebuah ilmu.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yaitu cara mencari tahu tentang alam secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, pronsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah.

2.4 Energi Kalor

2.4.1 Pengertian Kalor

Kalor adalah energi yang dipindahkan dari satu objek ke objek lain karena perbedaan temperatur. Satuan SI kalor sama seperti satuan bentuk energi yaitu joule. Saat ini kalori didefinisikan dalam satuan joule (melalui ekuivalensi mekanikal kalor yaitu 4,186 J = 1 kal, 4,186 kJ = 1 kkal). Kalor diartikan sebagai perpindahan energi kalor yang mengalir dari sebuah objek yang panas ke obyek yang lebih dingin (Giancoli, 2014: 484-485). Teori kalorik (Lavoisier) menyatakan bahwa kalor adalah zat alir (disebut kalorik) yang terkandung dalam setiap benda dan tidak dilihat oleh mata manusia.

2.4.2 Persamaan Kalor

Kalor mengalir ke dalam sebuah obyek sehingga temperatur dari obyek akan naik (dengan asumsi tidak ada perubahan fase) akan tetapi dilihat dari berapa banyak kenaikan temperaturnya (Giancoli, 2014: 486). Pada abad ke-18, para peneliti telah mengetahui bahwa jumlah kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah temperatur dari material yang ditentukan adalah proporsional terhadap massa m dari material yang ada dan perubahan temperatur ΔT serta material yang disebut kalor jenis c. Persamaannya sebagai berikut:

$$Q = m.c.\Delta T$$

Dengan

Q = banyaknya kalor yang diterima atau dilepas (J)

m = massa zat (kg)

 $c = \text{kalor jenis zat } (J/\text{kg}^{\circ}\text{C})$

 $\Delta T = T - T_0 = \text{kenaikan atau penurunan suhu zat (°C)}$

 T_0 = suhu mula-mula zat (°C), T = suhu akhir zat (°C)

a. Kesetaraan kalor dengan energi mekanik

James Prescott Joule berhasil menemukan hubungan antara kalor dan energi mekanik dengan mengubah energi mekanik menjadi kalor. Dari hasil pengamatan diperoleh 1 kalori = 4,2 joule atau 1 joule = 0,24 kalori dan 1 kalori = jumlah kalori yang digunakan oleh 1 gram air murni untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C.

b. Hubungan kalor dengan pengaruh suhu

Kalor merupakan salah satu bentuk energi, sehingga dapat berpindah dari suatu sistem ke sistem yang lain karena adanya perbedaan suhu. Sebaliknya setiap ada perbedaan suhu antara dua sistem, maka akan terjadi perpindahan kalor. Salah

satu contohnya adalah saat es dimasukkan ke dalam gelas berisi air panas, maka es akan mencair dan air menjadi dingin. Karena ada perbedaan suhu antara es dan air panas, maka es akan mencair dan air yang semula panas, maka air menjadi dingin. Air panas menjadi dingin dan es akan mencair, karena ada sebagian kalor yang mengalir ke es sehingga suhunya berkurang dan es menerima kalor sehingga es tersebut dapat mencair. Besarnnya kalor yang diperlukan atau dilepaskan suatu benda berbanding lurus dengan massa benda, kalor jenis, perubahan suhu, sehingga dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$Q = m.c.\Delta T$$

Dengan

Q = banyaknya kalor yang diterima atau dilepas (J)

m = massa zat (kg)

 $c = \text{kalor jenis zat } (J/\text{kg}^{\circ}\text{C})$

 ΔT = penurunan suhu zat ($^{\circ}$ C)

c. Kalor jenis

Kalor jenis merupakan sifat khas suatu zat yang menunjukkan kemampuannya untuk menyerap kalor. Kalor jenis adalah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K dan kalor jenis dinyatakan di dalam unit j/kg. Nilai kalor jenis untuk setiap zat selalu tetap yang dihitung dengan:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

Dengan

Q = banyaknya kalor yang diterima atau dilepas (J)

m = massa zat (kg)

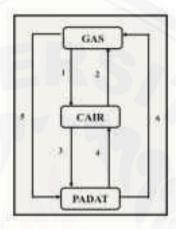
 $c = \text{kalor jenis zat } (J/\text{kg}^{\circ}\text{C})$

 ΔT = kenaikan atau penurunan suhu zat (°C)

2.4.3 Perubahan Wujud

Ketika suatu zat berubah wujud dari padat ke cair, atau dari cair ke gas, sejumlah energi terlibat pada perubahan wujud zat tersebut. Suatu zat dapat

berada pada salah satu dari ketiga wujud zat yaitu padat, cair dan gas tergantung pada suhunya. Misalnya, air. Air dapat berwujud padat apabila berada pada tekanan normal dan suhunya di bawah 0°C. Air juga dapat berwujud uap bila tekanannya normal dan suhunya di atas 100°C. Kalor yang diberikan pada zat dapat mengubah wujud zat tersebut. Perubahan wujud yang terjadi ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 2.1 Skema perubahan wujud zat

1. Mengembun

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat gas melepaskan energi panas. Contoh mengembun adalah ketika kita menyimpan es batu dalam sebuah gelas, maka bagian luar gelas akan ada titik air, dan rumput dilapangan pada pagi hari menjadi basah, padahal sore harinya tidak hujan.

2. Menguap

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat cair memerlukan energi panas. Contohnya air yang direbus jika dibiarkan lama-kelamaan akan habis, bensin yang dibiarkan berada pada tempat terbuka lama-kelamaan juga akan habis berubah menjadi gas.

3. Membeku

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat cair melepaskan energi panas. Contoh peristiwa membeku yaitu air yang dimasukkan dalam freezer akan menjadi es batu, lilin didekat sumbu yang

menyala akan mencair, lama kelamaan lilin cair akan jatuh dan tidak lama kemudian akan menjadi padat.

4. Mencair

Peristiwa perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat padat memerlukan energi panas. Contoh peristiwa mencair yaitu pada es yang berubah menjadi cair, lilin yang dipanaskan akan mencair.

5. Mengkristal

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat gas melepaskan energi panas. Contohnya adalah pada peristiwa berubahnya uap menjadi salju.

6. Menyublim

Peristiwa perubahan wujud dari padat menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat padat memerlukan energi panas. Contohnya yaitu pada kapur barus (kamper) yang disimpan pada lemari pakaian lama-kelaman akan habis.

2.4.4 Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah dengan tiga cara, yaitu: konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Perpindahan kalor secara konduksi

Konduksi atau hantaran merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai dengan perpindahan partikelnya. Jadi, ketika terjadi perubahan suhu, partikel di dalam benda tersebut tidak mengalami perubahan bentuk tapi hanya mengalami pergeseran saja. Energi panas yang diterima oleh benda menjadi menyebar rata ke seluruh permukaan yang ada di benda tersebut. Konduksi terjadi dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Benda yang memiliki suhu lebih tinggi akan melepaskan kalor, sedangkan benda yang suhunya rendah akan menerima kalor.

Proses perpindahan kalor konduksi terjadi pada permukaan benda padat. Tapi, perpindahan kalor tercepat terjadi pada benda padat yang terbuat dari logam. Itu sebabnya logam disebut sebagai penghantar panas yang paling baik.

Penghantar panas ini disebut dengan konduktor. Penghantar panas atau konduktor yang buruk disebut dengan isolator misalnya kayu.

Ketika sebatang besi ujungnya dipanaskan maka lama kelamaan ujung satunya juga akan terasa panas. Hal tersebut disebabkan karena kalor yang berada di ujung besi yang dipanaskan bergerak ke ujung lainnya, bisa dikatakan energi panas yang diterima oleh besi menjadi menyebar rata ke seluruh permukaan yang ada di benda tersebut.

b. Perpindahan kalor secara konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain karena adanya perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain karena adanya perpindahan partikel-partikel benda tersebut. Konveksi adalah perpindahan kalor yang umum pada cairan dan gas. Proses perpindahan kalor diikuti oleh perpindahan partikel-partikel perantaranya. Perpindahan kalor secara konveksi sebenarnya merupakan proses perpindahan energi gabungan antara konduksi panas, gerakan pencampuran dan proses penyimpanan energi.

Konveksi dalam kehidupan sehari-hari dapat kita lihat pada peristiwa terjadinya angin darat dan angin laut. Pada siang hari, daratan lebih panas daripada laut, sehingga udara di atas daratan naik dan udara sejuk di atas laut bergerak ke daratan. Hal ini karena tekanan udara di atas permukaan laut lebih besar, sehingga angin laut bertiup dari permukaan laut ke daratan. Sebaliknya pada malam hari daratan lebih cepat dingin daripada laut, sehingga udara bergerak dari daratan ke laut yang disebut angina darat.

c. Perpindahan kalor secara radiasi

Radiasi atau pancaran adalah perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Kalor dibawa dalam bentuk gelombang elektromagnetik, maka radiasi tidak memerlukan medium. Dengan kata lain, radiasi kalor dapat melalui ruang hampa (vakum). Sebagai contoh, radiasi kalor dari matahari melalui ruang hampa hingga sampai ke bumi. Bisa disimpulkan bahwa radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui perantara.

Contoh peristiwa radiasi yang ada di sekitar kita adalah perambatan panas pada api unggun. Ketika kita berada di dekat api unggun badan kita terasa hangat karena adanya perpindahan kalor dari api unggun ke tubuh kita secara radiasi. Nyala api (suhu lebih tinggi) menuju tubuh kita (suhu lebih rendah). Walaupun di sekitar kita terdapat udara yang dapat memindahkan kalor secara konveksi, namun udara merupakan penghantar kalor yang buruk (isolator). Panas yang kita rasakan bukan disebabkan oleh udara yang kepanasan akibat adanya nyala api, namun biasanya udara yang kepanasan memuai sehingga massa jenisnya berkurang yang mengakibatkan udara yang massa jenisnya berkurang meluncur ke atas, tidak meluncur kearah kita.

2.4.5 Pemanfaatan Kalor

Dalam kehidupan sehari-hari, telah banyak kita jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya menggunakan konsep perpindahan kalor, missal: panci tekan (*pressure cooker*), thermos, setrika, alat pendingin, dan lain sebagainya. Pada termos, bagian dinding termos dilapisi perak. Karena hal itu bertujuan untuk mencegah hilangnya kalor secara radiasi. Ruang hampa antara ruang kaca pada termos bertujuan untuk mencegah perpindahan kalor secara konveksi. Tutup termos terbuat dari bahan isolator karena berguna untuk pencegahan kalor secara konduksi. Serta Setrika terbuat dari logam yang bersifat konduktor yang dapat memindahkan kalor secara konduksi ke pakaian yang sedang disetrika. Adapun, pegangan setrika terbuat dari bahan yang bersifat isolator. Dan Panci masak terbuat dari konduktor yang bagian luarnya mengkilap. Hal ini untuk mengurangi pancaran kalor. Adapun pegangan panci terbuat dari bahan isolator untuk menahan panas.

2.5 Model Pembelajaran Discovery Learning

Model pembelajaran diterapkan sebagai suatu pijakan guru dalam proses membimbing siswa untuk memahami suatu materi yang sedang diajarkan. Model pembelajaran discovery learning merupakan salah satu strategi pembelajaran dengan melibatkan siswa secara langsung melalui penelitian dan penemuan pengetahuan sendiri sehingga mengarah pada kegiatan eksperimen. Menurut penelitian Touvinen (2000), model pembelajaran dengan menggunakan percobaan

dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena siswa dapat bereksplorasi dan dapat mengembangkan pemikiran dengan baik untuk memandu eksplorasi mereka. Terdapat tiga implikasi mendasar tentang d*iscovery learning* antara lain:

- 1. Melalui pembelajaran d*iscovery learning*, potensi intelektual para siswa akan semakin meningkat sehingga menimbulkan harapan baru untuk menuju kesuksesan.
- 2. Siswa akan belajar mengorganisasi dan menghadapi suatu permasalahan dengan menekankan discovery learning.
- 3. Discovery learning mengarah pada self reward yaitu siswa yang mencapai kepuasan karena telah memecahkan permasalahan sendiri dan dengan pengalaman tersebut maka dapat meningkatkan kemampuannya dalam persoalan di kehidupan sehari-hari.

(Ilahi, 2012:41)

Model pembelajaran discovery learning sebenarnya hampir sama dengan model pembelajaran inquiry, akan tetapi pada model pembelajaran discovery learning permasalahan yang diberikan untuk siswa direkayasa oleh guru sehingga peran guru dalam discovery learning harus aktif membimbing penemuan pada eksperimen yang dilakukan oleh siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Reid (2003), discovery learning menghasilkan efek yang signifikan untuk hasil post-test dari pemahaman intuitif, aplikasi yang fleksibel dan integrasi pengetahuan daripada pembelajaran yang lain. Pengaplikasian model discovery learning dalam pembelajaran, terdapat beberapa tahapan yang harus dilaksanakan. Kurniasih dan Sani (2014: 68-71) mengemukakan langkah-langkah operasional model discovery learning yaitu sebagai berikut.

- a. Langkah persiapan model discovery learning.
- 1) Menentukan tujuan pembelajaran.
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik siswa.
- 3) Memilih materi pelajaran.
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari siswa secara induktif.
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh- contoh, ilustrasi, tugas, dan sebagainya untuk dipelajari siswa.

b. Prosedur aplikasi model discovery learning.

1) Stimulation (stimulasi/pemberian rangsang)

Pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Guru dapat memulai dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

2) Problem statemen (pernyataan/identifikasi masalah)

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.

3) Data collection (pengumpulan data)

Tahap ini siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara, melakukan uji coba sendiri untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis.

4) Data processing (pengolahan data)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh siswa melalui wawancara, observasi dan sebagainya. Tahap ini berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi, sehingga siswa akan mendapatkan pengetahuan baru dari alternatif jawaban yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

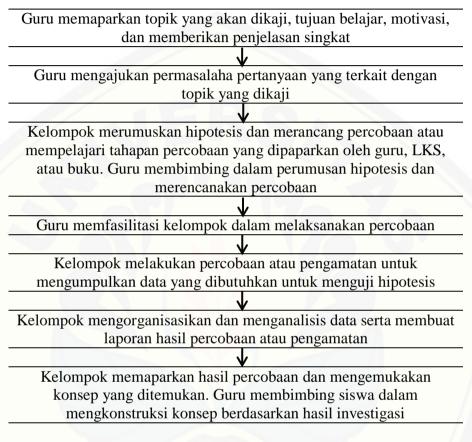
5) *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini siswa melalakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif dan dihubungkan dengan hasil pengolahan data.

6) Generalization (menarik kesimpulan)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

Kurniasih dan Sani (2014: 99) mengemukakan tahapan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* secara umum dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Tahapan pembelajaran dengan discovey learning

Ada beberapa bentuk kegiatan dalam discovery learning yaitu antara lain dengan bertanya jawab, berdiskusi, melakukan pengamatan, mengadakan percobaan, mewawancarai narasumber, melakukan latihan-latihan, bersimulasi, megadakan permainan, mengerjakan tugas-tugas, mengadakan penelitian sederhana, memecahkan masalah (Syaodih, 2003: 38). Menurut penelitian Tenenbaum (2011), model pembelajaran discovery learning dapat mengoptimalkan keaktifan siswa dalam pembelajaran.

Menurut Holmes dan Hoffman (2000), ada beberapa ciri dari pembelajaran discovery yaitu (1) siswa menyusun, mengintegrasikan dan menyimpulkan suatu

materi melalui kegiatan ekplorasi dan penyelesaian masalah, (2) Pembelajaran dilaksanakan dengan dasar ketertarikan, (3) Siswa diupayakan menemukan pengetahuan baru yang diintegrasikan dengan pengetahuan yang telah mereka miliki.

Discovery learning dalam proses pembelajaran memang membutuhkan waktu yang lebih banyak daripada pembelajaran secara konvensional, akan tetapi dengan model pembelajaran discovery Learning dapat menghasilkan transfer jangka panjang yang lebih baik daripada pembelajaran secara konvensional. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Akinbobola dan Folashade (2010), model pembelajaran discovery learning ini sudah terbukti dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Terdapat perbedaan antara pembelajaran *discovery* dengan pembelajaran konvensional yang disimpulkan oleh Castronova (2000) meliputi (1) belajar lebih aktif, (2) belajar adalah didasarkan pada proses, (3) kegagalan penting, (4) umpan balik diperlukan, dan (5) pemahaman lebih dalam.

Pemilihan model pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran harus diiringi dengan suatu pertimbangan untuk mendapatkan suatu kebaikan ataupun kelebihan. Hosnan (2014: 287-288) mengemukakan beberapa kelebihan dari model *discovery learning* yakni sebagai berikut.

- 1. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif.
- 2. Pengetahuan yang diperoleh melalui model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer.
- 3. Dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.
- 4. Membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lain.
- 5. Mendorong keterlibatan keaktifan siswa.
- 6. Mendorong siswa berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- 7. Melatih siswa belajar mandiri.
- 8. Siswa aktif dalam kegiatan belajar mengajar, karena ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir.

2.6 Kemampuan Bepikir Kritis

Salah satu tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir terutama mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Menurut Liliasari (2003) berpikir kritis sebagai salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi yang menggunakan dasar menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis.

Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah (Elaine, 2014:183). Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002: 85).

Kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang sangat diperlukan untuk memecahkan suatu permasalahan atau persoalan. Hamdani (2010) menyatakan bahwa berpikir kritis berasal dari rasa ingin tahu dan imajinasi yang ada pada anak sejak lahir untuk menganalisis sebuah masalah. Oleh karena itu, tugas guru yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menemukan kebenaran di tengah banjir kejadian dan informasii yang mengelilingi mereka tiap hari (Elaine, 2014: 185).

Untuk meningkatkan kualitas berpikir kritis, maka perlu untuk mengubah proses belajar mengajar dan merubah komponen-komponen yang dapat mempengaruhi proses belajar mengajar itu sendiri. Menurut penelitian yang telah lakukan Tsui (2000), dampak dari pembelajaran dengan melakukan proyek penelitian, proyek kelompok dan presentasi untuk berpikir kritis lebih baik daripada hanya pengalaman kelas secara konvensional. Yang perlu diperhatikan dalam pengajaran keterampilan berpikir ini adalah bahwa keterampilan tersebut harus dilakukan melalui latihan yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif anak (Sutrisno, 2010: 3).

Discovery learning sebagai pembelajaran yang mengoptimalkan keikutsertaan siswa sehingga dapat berpengaruh peda kemampuan berpikir kritis

siswa. Menurut penelitian Scott (2008), siswa dapat meningkatkan kemempuan berpikir kritis yang dimiliki dengan melakukan beberapa kegiatan salah satunya menyampaikan pendapat, terlibat dalam percobaan, pengumpulan informasi, melakukan analisis, menyampaikan dugaan sementara, bertanya tentang sebuah pemikiran, serta mendemonstrasikan kemampuan diri sendiri.

Tujuan dari berpikir kritis adalah untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Pemahaman yang mendalam akan membuat siswa lebih mengerti maksud di balik ide yang mengarahkan hidup mereka setiap hari. Pemahamn mengungkapkan makna dibalik suatu kejadian. Berpikir kritis dapat menjadikan siswa lebih mudah memahami konsep dan lebih peka terhadap masalah yang terjadi disekitar kita. Sochibin (2009) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis antara lain adalah mengklasifikasikan, mengamati, meminimalkan kesalahan, dan menyimpulkan hasil pengamatan.

Dalam mengetahui bagaimana cara mengembangkan berpikir kritis pada diri seseorang, Ennis (1996) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis dikelompokan kedalam 5 aspek yaitu (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan, (4) memberikan penjelasan sederhana, dan (5) mengatur strategi dan taktik.

Menurut Ennis (1996) terdapat dua belas indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima aspek, seperti pada tabel berikut.

Indikator No. Aspek Memberikan penjelasan Memfokuskan pertanyaan sederhana Menganalisis pertanyaan Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan 2 Membangun keterampilan dasar Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi

Tabel 2.1 Indikator kemampuan berpikir kritis

3	menyimpulkan	 Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi Menginduksi dan mempertimbangkan induksi Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4	Memberikan penjelasan lanjut	 Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dalam tiga dimensi Mengidentifikasi asumsi
5	Mengatur strategi dan taktik	Menetukan suatu tindakanBerinteraksi dengan orang lain
		(Ennis, 1996)

Menurut Ennis (dalam RoderickKemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan instrumen yang dikembangkan melalui aspek dan indikator berpikir kritis. Instrumen berpikir kritis dapat bertujuan untuk mengukur satu aspek atau lebih dari satu aspek berpikir kritis (Ennis, 1993).

Menurut Winkel (1996) ada beberapa unsur kemampuan berpikir kritis yaitu merencanakan, menetapkan sasaran, membagi-bagi materi studi atas bagianbagian, mengatur waktu, memusatkan perhatian, menilai kemajuan yang dicapai, mengadakan perubahan terhadap rencana yang kurang efisien, mengoreksi kesalahan yang dibuat, mengambil inti dari suatu bacaan, merumuskan pertanyaan mengenai hal yang belum jelas.

Wijaya (1996) mengemukakan ciri-ciri berpikir kritis dalam bukunya yaitu sebagai berikut:

- 1. Pandai menditeksi permasalahan
- 2. Mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan
- 3. Mampu mengidentifikasi perbedaan-perbedaan atau kesenjangan-kesenjangan informasi.
- 4. Dapat membedakan argumentasi logis dan tidak logis
- 5. Mampu mengetes asumsi dengan cermat

- 6. Mampu mengidentifikasi atribut-atribut manusia, tempat dan benda, seperti dalam sifat, bentuk, wujud, dan lain-lain.
- 7. Mampu menarik kesimpulan generalisasi dari data yang telah tersedia dengan data yang diperoleh dari lapangan.
- 8. Dapat membedakan konklusi yang salah dan tepat terhadap informasi yang diterimanya.
- 9. Mampu menarik kesimpulan dari data yang telah ada dan terseleksi dan lain-lain.

Dari beberapa penjelasan tentang kemampuan berpikir kritis dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut bisa didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.

2.7 Kualitas Produk Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang baik, dalam hal ini adalah bahan ajar cetak, harus sesuai dengan standar atau kualitas tertentu. Bahan ajar dapat dikatakan berkualitas ditinjau dari tiga aspek yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Ketiga aspek tersebut mengacu pada kualitas hasil penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Van den Akker dan kualitas produk yang dikembangkan oleh Nieveen.

Menurut Akker (1999) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran diperlukan kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Nieveen (1999) menyatakan bahwa mutu suatu produk pendidikan ditunjukkan dari sudut pandang pengembangan materi pembelajaran, akan tetapi juga mempertimbangkan tiga aspek mutu yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan dan juga dapat digunakan pada rangkaian produk pendidikan yang lebih luas.

Menurut Nieven (1999), bahan ajar dapat dikatakan berkualitas ditinjau dari tiga aspek yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Berikut dipaparkan penjelasannya.

a. Kevalidan (Validity)

Validitas dalam penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi mengandung makna bahwa bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau teori yang diacu serta teori tersebut diuraikan secara mendalam. Validitas konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dalam bahan ajar yang dikembangkan dan mengacu pada tercapainya tujuan pengembangan bahan ajar (Nieven, 1999).

b. Kepraktisan (*Practically*)

Dalam penelitian pengembangan bahan ajar yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoretis bahan ajar tersebut dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaannya termasuk kategori "baik".

c. Keefektifan (*Effectiveness*)

Efektifitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasarannya (Daryanto, 2010: 57). Bahan ajar dikatakan efektif jika sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu ketuntasan dalam pembelajaran. Keefektifan bahan ajar adalah tingkat keberhasilan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kemmis dan Mc Taggart mengemukakan bahwa untuk mengukur keefektifan pembelajaran dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu: pengukuran skor tes siswa, pengamatan terhadap proses pembelajaran, evaluasi siswa terhadap pembelajaran, dan evaluasi formal dan khusus yang terencana.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas produk pengembangan yang berkualitas ditinjau dari tiga aspek yaitu kevalidan baik validitas isi dan validitas konstruk, kepraktisan, serta keefektifan.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian yang meliputi 1) jenis penelitian, 2) definisi operasional variabel, 3) desain penelitian pengembangan, 4) metode perolehan data, dan 5) teknik analisa data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dirancang untuk memperoleh produk. Produk yang dimaksud berupa bahan ajar IPA berbasis discovery learning untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan energi kalor di SMP. Dengan adanya bahan ajar ini, siswa diharapkan lebih mengembangkan kemampuan berpikir serta dapat memberikan motivasi untuk belajar.

3.2 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka perlu diuraikan definisi variabel penelitian sebagai berikut:

- a. Bahan ajar IPA berbasis discovery learning adalah suatu produk berupa bahan ajar cetak pembelajaran IPA yang dikembangkan dan disajikan sesuai tahapan model discovery learning. Bahan ajar yang dikembangkan dibatasi pada pokok bahasan energi kalor.
- b. Validitas adalah kelayakan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang meliputi validasi isi dan konstruk. Validasi isi mengandung makna bahwa bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau teori yang diacu serta teori tersebut diuraikan secara mendalam. Validisi konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dalam bahan ajar yang dikembangkan dan mengacu pada tercapainya tujuan pengembangan bahan ajar. Bahan ajar IPA berbasis d*iscovery learning* dikategorikan valid

- apabila nilai penentu tingkat kevalidan bahan ajar didapatkan melalui hasil validasi. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi.
- c. Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir dan bertindak siswa berdasarkan kemampuan yang dimilikinya. Kemampuan berpikir kritis adalah hal yang sangat diperlukan untuk memecahkan suatu permasalahan atau persoalan. Kemampuan berpikir kritis diukur dari analisis hasil *pre-test* dan *post-test* siswa. Kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini meliputi 5 aspek yaitu (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan. (4) memberikan penjelasan lanjut dan (5) mengatur strategi dan taktik.
- d. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis discovery learning adalah berjalannya proses pembelajaran saat penggunaan bahan ajar IPA berbasis discovery learning sesuai dengan desain yang diinginkan peneliti. Keterlaksanaan pembelajaran akan digunakan untuk mengukur kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan. Keterlaksanaan pembelajaran diukur dengan menggunakan instrument lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Keterlaksanaan diukur ketika penerapan bahan ajar saat proses pembelajaran

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

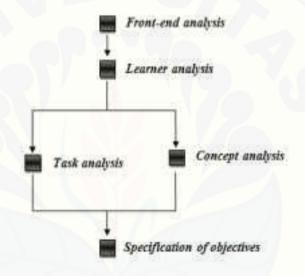
Desain pengembangan bahan ajar berbasis discovery learning yang dipilih peneliti pada penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D. Model pengembangan 4-D pada intinya terdiri dari 4 tahapan yaitu (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, dan (4) *Disseminate* yang dikembangkan oleh Thiagarajan at el (1974). Peneliti memilih menggunakan model 4-D dikarenakan model ini memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki uraian tahap yang detail dan sistematis, mudah dipahami, dan dalam tahapannya melibatkan penilaian para ahli. Selain itu, dalam model pengembangan 4-D terdapat analisis tugas dan konsep yang memudahkan peneliti untuk menetapkan tujuan pembelajaran.

Dalam penelitian pengembangan ini, dilaksanakan melalui 4 tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan

penyebaran (disseminate). Bentuk alur tahapan pengembangan model 4-D dapat dilihat pada gambar berikut ini:

3.3.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahapan pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Dalam menentukan dan menetapkan kebutuhan-kebutuhan perangkat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan. Tahapan pendefinisian meliputi lima langkah, yaitu:



Gambar 3.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis awal akhir (Front end analysis)

Analisis awal akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar IPA. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru IPA di SMP Negeri 2 Srono diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan belum berorientasi kepada siswa dan guru hanya menyampaikan materi berdasarkan buku yang tersedia, tanpa memunculkan masalah yang terkait dengan materi untuk merangsang aktivitas siswa dalam membangun pengetahuan dan keterampilan. Selain itu, bahan ajar yang digunakan guru belum dapat merangsang siswa untuk melakukan kegiatan yang dapat memunculkan keterampilan berpikir kritis serta belum memunculkan contoh aplikasi-aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Buku pelajaran yang

digunakan mayoritas sama dengan buku pelajaran yang ada pada umumnya yaitu buku paket pelajaran.

Hasil observasi menunjukkan beberapa permasalahan yang dihadapi siswa yaitu anggapan siswa terhadap mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terutama fisika sebagai pelajaran paling sulit sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir dan kemampuan kognitif siswa. Persepsi siswa yang menganggap fisika itu sulit karena terlalu banyak rumus atau persamaan, membuat IPA fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang ditakuti, hal ini akan membuat berkurangnya minat baca siswa terhadap buku pelajaran IPA fisika.

Berdasarkan hasil observasi terhadap buku-buku pembelajaran kelas VII SMP di SMP Negeri 2 Srono yang beredar (buku teks terbitan pemerintah dan beberapa buku teks terbitan penerbit komersil), didapat data bahwa buku-buku tersebut cenderung berisi teori umum yang mengacu pada pencapaian kurikulum. Hal-hal tersebut menyebabkan siswa menjadi kurang tertarik dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pada kemampuan berpikir dan kemampuan kognitif siswa. Oleh sebab itu, peneliti merasa perlu mengembangkan bahan ajar berbasis d*iscovery learning*.

b. Analisis siswa (learner analysis)

Analisa siswa merupakan telaah karakteristik siswa yang meliputi karakteristik siswa yang bersifat umum dan bersifat khusus. Karakteristik yang bersifat umum meliputi jenis kelamin, latar belakang siswa dan pekerjaan orang tua. Karakteristik yang bersifat khusus meliputi kemampuan siswa, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa.

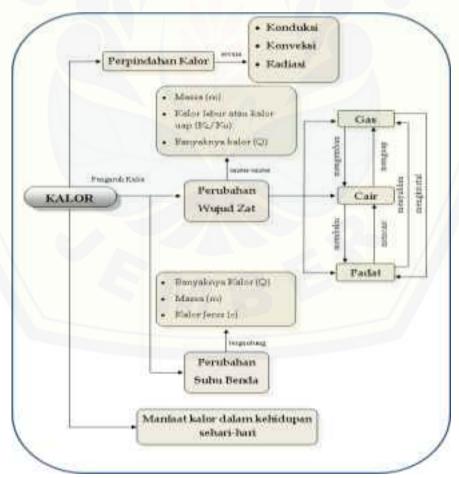
Siswa kelas VII SMP Negeri 2 Srono rata-rata berusia 11-14 tahun, berdasarkan teori belajar Piaget berada pada tahap operasional formal. Siswa pada tahapan usia ini sudah mampu membangun dunia kognitif mereka, dimana informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja, akan tetapi mereka sudah mampu membedakan antara hal-hal yang lebih penting di banding hal lainya.

Pada tahapan usia tersebut, siswa tidak saja mengorganisasikan apa yang dialami dan diamati, akan tetapi mereka telah mampu mengolah cara berfikir

mereka sehingga memunculkan ide baru. Mereka juga tidak lagi terbatas pada halhal yang aktual, serta pengalaman yang benar-benar terjadi, mereka dapat berfikir dengan fleksibel dan kompleks, mereka mampu menemukan alternatif jawaban atau penjelasan tentang suatu hal.

c. Analisis konsep (concept analysis)

Analisis konsep merupakan kegiatan identifikasi konsep-konsep materi relevan yang akan diajarkan melalui bahan ajar. Peneliti memilih materi pada pokok bahasa energi kalor sebagai materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar berbasis d*iscovery*. Materi ini termasuk kedalam silabus Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) bidang studi ilmu pengetahuan alam kelas VII. Hasil identifikasi analisis konsep terhadap pokok bahasan energi kalor yang disesuaikan dengan rancangan pengembangan bahan ajar digambarkan pada peta konsep di bawah ini.



Gambar 3.2. Peta Konsep Keterpaduan

d. Analisis tugas (Task analysis)

Analisis tugas merupakan kegiatan mengidentifikasi keterampilanketerampilan utama siswa yang diperlukan dalam pembelajaran. Pada penelitian pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu pokok bahasan energi kalor yang sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMP mata pelajaran IPA fisika. Keterampilan utama siswa yang diperlukan dalam penelitian ini diuraikan berdasarkan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) berikut:

Standart Kompetensi (SK)

3. Memahami wujud dan perubahannya

Kompetensi Dasar (KD)

- 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan seharihari
- e. Spesifikasi tujuan pembelajaran (specifying instructional objectives)

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan kegiatan merumuskan tujuan pembelajaran atau indikator berdasarkan hasil analisis konsep dan analisis tugas. Tujuan pembelajaran dalam perancangan bahan ajar berbasis *discovery Learning* diuraikan berdasarkan kompetensi dasar materi pokok bahasan energi kalor. Tujuan pembelajaran menjadi dasar dalam perancangan pengembangan bahan ajar berbasis *discovery learning*.

Indikator:

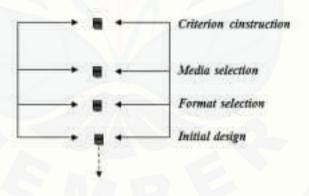
- 3.4.1 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud zat
- 3.4.2 Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat
- 3.4.3 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- 3.4.4 Menjelaskan macam-macam perpindahan kalor
- 3.4.5 Menunjukkan penerapan sifat-sifat perpindahan kalor
- 3.4.6 Menunjukkan pemanfaatan sifat kalor dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan Pembelajaran:

- 3.4.1.1 Menyelidiki perubahan suhu akibat perpindahan kalor
- 3.4.2.1 Mengamati hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat
- 3.4.2.2 Menerapkan hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat
- 3.4.3.1 Menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- 3.4.3.2 Mengaplikasikan konsep pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari hari
- 3.4.4.1 Membedakan macam-macam perpindahan kalor
- 3.4.5.1 Mengaplikasikan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 3.4.6.1 Mengaplikasikan konsep pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari-hari

3.3.2 Tahap Perancangan (Design)

Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang dan menyiapkan perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe yang akan dikembangkan. Tahapan ini terdiri dari 4 langkah pokok sebagai berikut.



Gambar 3.3 Tahap Perancangan (*Design*)

a. Penyusunan tes (criterion test construction)

Penyusunan tes bertujuan untuk menyiapkan alat ukur (instrumen) yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir dan ketercapaian belajar siswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen yang dikembangkan harus dapat mengukur kemampuan berpikir dan kemampuan kognitif siswa. Tes yang dimaksud adalah *pretest* dan *posttest* materi energi kalor. Pada langkah

penyusunan tes, kegiatan yang dilakukan adalah menyusun instrumen tes (*pretest* dan *posttest*). Instrumen yang dikembangkan harus dapat mengukur ketuntasan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

b. Pemilihan media (media selection)

Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran. Media pembelajaran yang dipilih untuk dikembangkan adalah bahan ajar cetak modul pembelajaran berbasis discovery learning. Media pembelajaran lain yang diperlukan untuk membantu bahan ajar menyampaikan materi dalam pembelajaran di kelas disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

c. Pemilihan format (Format selection)

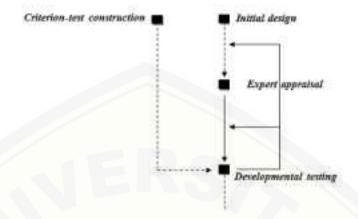
Pemilihan format dalam pengembangan bahan ajar mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar. Format yang dipilih dalam pengembangan bahan ajar adalah format modul berbassis d*iscovery*. Bahan ajar yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dengan mempertimbangkan berbagai sumber pustaka yang relevan.

d. Rancangan awal (initial design)

Rancangan awal merupakan rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum tahap pengembangan dilaksanakan. Rancangan kegiatan yang dilakukan sebelum mengembangkan bahan ajar berbasis *discovery learning* meliputi pembuatan *desaign*, analisis saintifik yang berkaitan dengan materi, pembuatan halaman muka (cover), penyusunan isi bahan ajar dan penyusunan perangkat pembelajaran lain yang turut disertakan (silabus, RPP, instrumen, lembar validasi, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran).

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan dari validator dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Terdapat dua kegiatan pada tahap pengembangan ini, kegiatan-kegiatan tersebut antara lain adalah penilaian para ahli dan uji pengembangan.



Gambar 3.4 Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Penilaian para Ahli (expert Appraisal)

Penilaian para ahli merupakan proses validasi *logic* terhadap isi bahan ajar berbasis d*iscovery learning* yang dikembangkan. Penilaian para ahli dilakukan sebelum uji coba terhadap produk yang dikembangkan setelah instrumen yang digunakan selesai disusun.

1) Subjek Validator

Penilaian para ahli pada penelitian pengembangan ini dilakukan oleh tiga validator, antara lain dua dosen program studi pendidikan fisika Universitas Jember dan satu guru fisika SMP Negeri 2 Srono. Menurut Nieveen (1999) tahap penilaian para ahli terdiri dari beberapa jenis yaitu meliputi validasi isi yang menggambarkan tentang kebutuhan (*need*) dan kebaruan (*state-of-the-art*), serta validasi konstruk menggambarkan konsistensi antara model dengan teori pendukung serta konsistensi antar komponen model.

Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi. Validator dapat memberikan masukan dan saran guna memperbaiki perbaikan instrumen penilaian proyek yang dikembangkan dan menghasilkan modul dengan validasi tinggi.

2) Instrumen Validator

Instrumen validator ini merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur modul yang dikembangkan oleh peneliti dikatagorikan valid atau tidak valid. Secara umum terdapat beberapa aspek yang diukur oleh validasi ahli. Beberapa aspek validasi yang diukur antara lain sebagai berikut:

- (1) Validasi isi yang menggambarkan tentang kebutuhan (*need*) dan kebaruan (*state-of-the-art*). Komponen kelayakan isi dari bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* ditentukan berdasarkan 6 aspek yaitu bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP merupakan sesuatu yang baru, bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia, *discovery* (penemuan) sebagai salah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA, kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah, kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki, dan bahan ajar berbasis *discovery learning* memfasilitasi pemahaman tentang materi energi kalor yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMP.
- (2) Validasi konstruk menggambarkan konsistensi antara model dengan teori pendukung serta konsistensi antar komponen model. komponen kelayakan konstruk dari bahan ajar IPA berbasis discovery learning ditentukan berdasarkan 13 aspek yaitu kesesuaian isi bahan ajar (bahan ajar) dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompentensi Dasar (KD), kesesuaian isi bahan ajar (bahan ajar) dengan indikator, kesesuaian isi bahan ajar (bahan ajar) dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (bahan ajar) dengan tingkat perkembangan siswa, kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan, penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep), kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa, kesesuaian

kalimat dengan tingkat perkembangan siswa, kebenaran materi dari aspek ilmu, kesesuaian dengan karakteristik *discovery learning*, bahan ajar dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan, kesesuaian soal latihan dengan materi, jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.

Lembar validasi ahli digunakan oleh validator untuk memberikan kritik dan saran terhadap modul yang dikembangkan. Lembar validasi yang digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh validator. Terdapat lima skala penilaian dari dua aspek yang diukur untuk menetukan valid atau tidaknya modul IPA Terpadu yang dikembangkan. Berikut ini dalah skala penilaian yang digunakan yaitu tidak valid (nilai 1), kurang valid (nilai 2), cukup valid (nilai 3), valid (nilai 4), dan sangat valid (nilai 5) (Hobri, 2010:38).

3) Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada validator dan seorang validator memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria dilembar penilaian yang sudah diberikan kepada validator. Seorang validator dapat menuliskan butir-butir revisi yang berupa kritik dan saran jika terdapat kekurangan pada bahan ajar berbasis d*iscovery learning*.

4) Teknik Analisa Data

Berdasarkan data hasil penilaian kevalidan dari instrumen bahan ajar berbasis discovery learning ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Menurut Hobri (2010:52-53) mengemukakan rata-rata tersebut ditentukan rata-rata untuk setiap aspek sesuai dengan langkah-langkah berikut.

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i) , indikator (I_i) , dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator.
- b) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi semua validator untuk setiap indikator dengan rumus :

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

 V_{ii} = Nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

N = Jumlah validator

c) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

Keterangan:

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

 I_{ij} = Rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

m = Jumlah indikator dalam aspek ke-i

d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

V_a = Nilai rata-rata total untuk semua aspek

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

n = jumlah aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan bahan ajar berbasis *Discovery Learning* sebagai berikut:

$1 \le V_a \le 2$	tidak valid
$2 \le V_a < 3$	kurang valid
$3 \leq V_a \! < \! 4$	cukup valid
$4 \leq V_a \! < \! 5$	valid
$V_a = 5$	sangat valid

Kriteria menyatakan bahan ajar berbasis d*iscovery learning* memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi hingga diperoleh perangkat yang ideal (Hobri, 2010:52-54).

b. Uji Pengembangan

Uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapang terhadap penggunaan bahan ajar yang telah disusun. Dalam uji pengembangan bahan ajar berbasis discovery learning dilaksanakan pada satu kelas yang merupakan kelas uji pengembangan. Dalam uji pengembangan, peneliti bertindak sebagai guru dan melaksanakan pembelajaran menggunakan bahan ajar dan perangkat pembelajaran lain yang terkait (silabus, RPP, instrumen, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran) sedangkan siswa mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar. Di awal pembelajaran siswa di tes (pretest) untuk mengetahui kemampuan awal dan diakhir pembelajaran siswa di tes ulang untuk mengetahui kemampuan yang telah didapat selama pembelajaran melalui tes (posttest).

Uji pengembangan ini didapatkan data dari validasi empiris. Data dari uji pengembangan tersebut digunakan sebagai acuan untuk menentukan baik atau tidaknya bahan ajar yang telah dikembangkan. Namun apabila bahan ajar yang telah dikembangkan tidak sesuai dengan kriteria yang baik, maka analisis data tersebut digunakan untuk merevisi bahan ajar dari validasi ahli.

Data yang diambil dalam tahap pengembangan ini yaitu data keefektifan berupa hasil tes untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dan kepraktisan modul berbasis *discovery learning* berupa keterlaksanaan pembelajaran.

1) Subjek Uji Pengembangan

Subjek penelitian pengembangan bahan ajar berbasis d*iscovery learning* pada pembelajaran IPA di SMP ini adalah satu kelas siswa kelas VII SMP Negeri

2 Srono. Subjek penelitian dipilih secara acak dari seluruh kelas VII yang terdapat di SMP Negeri 2 Srono dan ditetapkan sebagai kelas uji pengembangan.

2) Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang sangat diperlukan untuk memecahkan suatu permasalahan. Berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi dan pendapat mereka sendiri.

a) Metode Pengumpulan Data

(1) Tes

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, peneliti memberikan tes awal (pretest) untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan setelah seluruh kegiatan pembelajaran berakhir, peneliti memberikan tes akhir (posttest) untuk setiap siswa dalam kelas uji pengembangan. Siswa mengisi pretest dan posttest secara mandiri. Data hasil pretest dan posttest digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis discovery learning.

b) Teknik Analisa Data

(1) Kemampuan Berpikir Kritis

Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis d*iscovery learning* maka kita akan menggunakan uji gain. Menurut Hake (1998), kemampuan berpikir kritis siswa dapat diukur dengan persamaan berikut:

Normalized gain
$$(n\text{-}gain) = \frac{skor \text{ tes } akhir\text{-}skor \text{ tes } awal}{skor \text{ maksimum--}skor \text{ tes } awal}$$

Kriteria *n-gain* menurut Hake (1998) diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Berpikir Kritis

Nilai n-gain	Kriteria
n -gain ≥ 0.7	Tinggi
$0.7 > n$ -gain ≥ 0.3	Sedang
n-gain < 0,3	Rendah

2) Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran adalah kesesuaian proses dengan rencana yang sudah direncanakan. Keterlaksanaan pembelajaran dapat digunakan untuk menyatakan kepraktisan bahan ajar berbasis discovery learning. Keterlaksanaan pembelajaran saat menggunakan bahan ajar berbasis discovery learning dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran. Keterlaksaan dapat diukur dengan menggunakan lembar observasi saat kegiatan pembelajaran. Observer akan menggunakan lembar observasi untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran.

(a) Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran terhadap penggunaan bahan ajar berbasis d*iscovery learning* adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Skala penilaian untuk keterlaksanaan pembelajaran yaitu tidak baik (skor 1), kurang baik (skor 2), cukup baik (skor 3), dan baik (skor 4).

(b) Metode Pengumpulan Data

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diisi langsung oleh observer. Data keterlaksanaan pembelajaran terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis *discovery learning* diperoleh melalui pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung oleh tiga observer. Aspek yang diamati dalam lembar keterlaksanaan pembelajaran terdiri dari 15 aspek. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran terhadap penggunaan bahan ajar berbasis d*iscovery learning*.

(c) Teknik Analisa Data

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mendapatkan data penilaian berdasarkan aspek kepraktisan yang dikembangkan. Lembar ini nantinya berisi pernyataan terlaksana dan tidak terlaksana dari beberapa butir yang diberikan. Persentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(p) = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

(p) = persentase keterlaksanaan

 $\sum x = \text{banyak butir yang terlaksana}$

N = banyak butir pernyataan

Kriteria persentase keterlaksanaan pembelajaran menurut Arikunto (2008) diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

Persentase	Kriteria
80,1% - 100%	Sangat Tinggi
60,1% - 80%	Tinggi
40,1% - 60%	Sedang
20,1% - 40%	Rendah
0,0% - 20%	Sangat Rendah

4. Tahap Penyebaran (Disseminate)

Tahap penyebaran (*disseminate*) adalah suatu tahap akhir pengembangan produk atau tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain atau di sekolah lain. Tahapan penyebaran (d*isseminate*) yaitu:



Gambar 3.5 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Thiagarajan membagi tahap penyebaran (disseminate) dalam tiga tahapan, yaitu: validation testing, packaging, diffusion, dan adoption.

a. Validation testing

Pada tahap *validation testing*, produk yang telah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan dan ketercapaian tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini tahap *validation testing* tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti.

b. Packaging, diffusion dan adoption

Tahapan terakhir dari tahap penyebaran (disseminate) adalah melakukan packaging (pengemasan), diffusion dan adoption. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Pengemasan bahan ajar berbasis Discovery Learning dapat dilakukan dengan mencetak bahan ajar tersebut atau memberikan file bahan ajar berbasis Discovery Learning pada guru mata pelajaran. Setelah bahan ajar dicetak atau diberikan pada guru mata pelajaran, bahan ajar berbasis Discovery Learning tersebut kemudian disebarluaskan supaya dapat diserap (diffusi) atau dipahami orang lain dan digunakan (diadopsi) pada kelas lain.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan beberapa saran untuk penelitian berikutnya atau pembaca skripsi sebagai bentuk perbaikan. Penjelasan lebih lanjut akan dijabarkan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Validasi

Bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* mendapatkan hasil validasi sebesar 4,0 dan termasuk dalam kategori valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Dengan demikian bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* memiliki kriteria valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai N-gain rata-rata sebesar 0,7082 yang menunjukan kategori tinggi. Dengan demikian bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* memiliki kriteria efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP

3. Kepraktisan

Bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori sangat praktis karena keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dapat terlaksana dengan sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

- 1. Pengaturan jadwal pada penelitian harus diperhatikan dan dikonsultasikan ulang pada pihak sekolah agar penelitian dapat berjalan lancar.
- 2. Pada saat uji pengembangan, peralatan yang menunjang pembelajaran hendaknya disiapkan lebih awal sebelum jam pelajaran dimulai, agar tidak mengganggu kegiatan pembelajaran yang sudah direncanakan.
- 3. Pada saat uji pengembangan sebaiknya peralatan dokumentasi sudah dipersiapkan dari awal agar kegiatan penelitian dapat terdokumentasi secara keseluruhan.
- 4. Bagi peneliti lain, sebaiknya penelitian pengembangan ini juga dilakukan dengan materi yang berbeda sehingga didapatkan bahan ajar berbasis *discovery* yang beragam.

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR PUSTAKA

- Akinbobola, A. O. dan Folashade, A. 2010. Contructivist Practices Through Guided Discovery Approach. The Effect on Students Cognitive Acheivment in Nigerian Senior Secondary School Physics. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, Vol. 2 (1): 16-25.
- Akker, J, V, D. 1999. Principles and Methods of Development Research. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan Van Den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Castronova, J A. n. d. Discovery learning for the 21st century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st century. http://www.myenglishpages.com/files/1282 044031.pdf. [30 Juni 2016].
- Dale, Edgar. 1969. *Belajar Untuk Hidup: Pendidikan Hari Ini dan Hari Esok.* Jakarta: Bhitara Karya Aksara.
- Darsono. 2000. Belajar dan Pembelajaran. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Daryanto. 2010. Media Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Pengembangan Bahan Ajar. On line at http://ktsp.diknas.go.id. [15 desember 2016]
- Depdiknas. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran IPA SMP/MTs. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Dirjen Managemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Diknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dorell, Julie. 1993. Resource-based learning: Using open and flexible learning resources for continuous development. London: McGraw-Hill Book Company.
- Elain B. J. 2014. Contextual Techig and Learning. Bandung: Mizan.
- Ennis, R. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Simon & Schuster A Viacom Company.

- Ennis, R. H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Theory Into Practice*. Vol. 32 (3): 179-186.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi* Edisi ke 7 Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R.R. 1998. Interactive Engagemen Versust Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. Am. J. Phys., Vol. 66 (1): 1-26 http://web.mit.edu/rsi/www/2005/misc/minipaper/papers/Hake.pdf [3 januari 2017].
- Hamdani A. M. 2010. Strategi Belajar Mengajar. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hassoubah, Z. I. 2002. Develoving Creative & Critical Thinking Skills (Cara Berpikir Kreatif dan Kritis). Bandung: Yayasan Nuansa Cendekia.
- Hobri. 2010. Metodologi Penelitian Pengembangan. Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika. Jember: Pena Salsabila.
- Holmes, B. T. dan Hoffman, P. S. 2000. Elicit, engage, experience, explore: Discovery learning in library instruction. Reference Service Review. Allie & Bacon, New York.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Iakovos, T. 2011. Critical and Creative Thinking in the English Language Classroom. *International Journal of Humanities and Social Science*.Vol. 1 (8): 82-86.
- Ilahi, M.T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: Diva Press.
- Iskandar, S. M. 2001. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung : CV. Maulana.
- Karwono. 2007. Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Upaya Peningkatan Kualitas dan Hasil Pembelajaran. On line at http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosfis1/article/viewFile/7857/5 658 [10 Juli 2017].
- Kemendikbud. 2014. *Materi Pelatihan guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014 SMP*. Jakarta: Depdiknas.
- Kurniasih, I. dan Sani, B. 2014. *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kata Pena.
- Lestari, I. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Padang: Akademia Pertama.

- Levine, M. 2004. *Menemukan Bakat Istimewa Anak*. Translate by Yusuf, L. 2004. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Liliasari. 2003. Peningkatan Mutu Guru dalam Keterampilan Berpikir Tingka tinggi melalui model Pembelajaran kapita selekta Kimia sekolah lanjutan. *Julnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Vol. 3 (8): 174-181.
- Majid, A. 2012. Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru. Bandung: Rosdakarya.
- Merrill, Irving R. & Drob, Harold A. 1974. *Criteria for planning the college and university learning resources center*. Washington, DC: AECT.
- Muhfahroyin. 2009. Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran konstruktivik. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran*, 16 (1):88-93.
- Mulyasa. E. 2009. Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, N. 1999. Design Approaches and Tools in Education and Training. London: Kluwer Academic Publishers.
- Panen dan purwanto. 2004. Penulisan Bahan Ajar. Jakarta: Dikti Depdikbud.
- Percival, F. dan Ellington, H. 1988. Teknologi Pendidikan. Jakarta: Erlanga.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Pratiwi, F.A. 2014. Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6488 [23 februari 2017].
- Reid, D. J. 2003. Supporting Scientific Discovery Learning In a Simulation Environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol.19 (1): 9-20.
- Scott, S. 2008. Perceptions of Students Learning Critical Thinking Through Debate in a Technology Classroom: A Case Study. *The Journal of Technology Studies*, Vol. 34 (1): 39-44.
- Sitepu. 2014. Pengembangan Sumber Belajar. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sochibin, A. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siwa SD. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 5 (1): 96-101.
- Sulistyorini, S. 2007. Model Pembelajaran IPA Sekolah Dasar dan Penerapannya dalam KTSP. Yogyakarta: Tiara Wacana.

- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudrajat, A. 2008. Sumber Belajar dan Media Pembelajaran untuk Mengefektifkan Pembelajaran Siswa. On line at http://akhmadsudrajat.files.wordpress. [11 Desember 2016].
- Sutrisno, J. 2010. *Menggunakan Keterampilan Berpikir untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran*. http://www.erlangga.ac.id. [24 Juni 2017].
- Syaodih, N. 2003. Perancanaan Pengajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tenembaum, H. R. 2011. Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 103 (1): 1-18.
- Thiagarajan S, Semmel S. D, Semmel M. I.1974. *Instruksional Development for Training Teacher of Exceptional Children a Sourcebook*. Minnesota: University of Minnesota.
- Touvinen, J. E. 2000. A Comparison of Cognitive Load Associated With Discovery Learning and Worked Examples. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 91 (2): 334-341.
- Trianingsih. 2007. Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. Vol. 4 (2): 1-14.
- Trianto. 2011. Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tsui, L. 2000. Course and Instruction Affecting Critical Thinking. *Journal of Research of Higher Education*, Vol. 40 (2): 185-200.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF). Vol. 5 (2): 47-52.
- Wijaya, C. 1996. *Pendidikan Remidial Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Winkel. 2009. Psikologi Pengajaran. Yogyakarta: Media Abadi.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan	1. Bagaimana	1. Variabel	1. Validitas bahan	1. Validasi Ahli:	1. Tempat dan waktu
Bahan Ajar IPA	validitas bahan	bebas: Bahan	ajar.	Dua dosen	ditentukan di kelas
Berbasis	ajar IPA berbasis	ajar IPA		pendidikan	VII H SMPN 2
Discovery	discovery	berbasis	2. Kemampuan	fisika dan satu	Srono pada
Learning Pada	learning pada	discovery	berpikir kritis	guru IPA.	semester genap
Pokok Bahasan	pokok bahasan	learning pada	siswa.		2016-2017.
Energi Kalor	energi kalor	pokok	3. Keterlaksanaan	2. Uji	
Untuk	untuk	bahasan	pembelajaran	pengembangan:	2. Subjek penelitian
Mengembangkan	mengembangkan	energi kalor	pemociajaran	Siswa kelas VII	adalah satu kelas
Kemampuan	kemampuan	untuk	4. Angket respon	H SMPN 2	siswa kelass VII H
Berpikir Kritis	berpikir kritis	mengembang	guru	Srono.	SMPN 2 Srono.
Siswa di SMP	siswa di SMP?	kan		3. Buku rujukan:	3. Teknik
	2. Bagaimana kemampuan	kemampuan berpikir kritis siswa di		Buku pustaka / literatur.	pengumpulan data: a. Validasi. b. Observasi.

ıdul Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
berpikir kritis	SMP.			c. Tes.
berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP?	SMP. 2. Variabel terikat: Validitas, Kemampuan berpikir kritis siswa, Keterlaksanaan pembelajaran, dan Angket respon guru			c. Tes. d. Angket. e. Dokumentasi. 4. Analisa Data: a. Validasi Bahan Ajar. $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ Keterangan: $V_a = \text{Nilai ratarata total untuk semua aspek}$ $Ai = \text{Rata-rata nilai aspek ke-i}$ $n = \text{jumlah aspek}$

3	Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis	MER		b. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
	pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA			Berpikir Kritis
	menggunakan bahan ajar IPA			
	bahan ajar IPA			Siswa
	berbasis			$\langle g \rangle = \frac{\langle Spost \rangle - \langle Spost \rangle}{100 + Spost}$
				$\langle g \rangle = \frac{\langle spest \rangle \langle spet}{100 - \langle Spre \rangle}$
	discovery			
	learning pada			Keterangan:
	pokok bahasan			$\langle g \rangle$ = Faktor gain
	energi kalor			$\langle Spre \rangle = Skor$
	untuk			rata-rata tes awal
	mengembangkan			(%) < Spost > = Sko
	kemampuan			rata-rata tes akhi
	berpikir kritis			(%)
	siswa di SMP?			

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
					c. Keterlaksanaan
					Pembelajaran
					$(p) = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$
					Keterangan:
					(p) = persentase keterlaksanaan
					$\sum x = \text{banyak butir}$
					yang terlaksana N = banyak butir
					pernyataan

LAMPIRAN B. DATA HASIL VALIDASI

Lampiran B.1 Data Hasil Validasi Terhadap Bahan Ajar Berbasis *Discovery Learning*

•	Aspek dan Indikator		enilaia dator		Rata- Rata	Rata- Rata	(T7.)
No.			V2	V3	Tiap Indikato r (<i>I_i</i>)	Tiap Aspek (V _i)	(V_a)
1.	Konstruk						
a.	Kesesuaian isi bahan ajar dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompentensi Dasar (KD)	4	4	5	4,33		4
b. (Kesesuaian isi bahan ajar dengan indikator	4	4	5	4,33		
c.	Kesesuaian isi bahan ajar dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4		
d.	Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	5	4,33		
e.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	4	3	5	4	4	
f.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep)	4	3	5	4		
g.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	4	3	5	4		
h.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	4		
i.	Kebenaran materi dari aspek ilmu	4	4	4	4		
j.	Kesesuaian dengan karakteristik discovery learning	3	3	5	3,67		

k.	Bahan ajar dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	4	3	5	4	
1.	Kesesuaian soal latihan dengan materi	3	3	5	3,67	•
m.	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	4	3,67	-
2.	Isi	10				
2.1	Pembaharuan					
a.	Bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP merupakan sesuatu yang baru	4	3	5	4	4
2.2	Kebutuhan				A	
a.	Bahan ajar IPA berbasis discovery learning diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	4	3	5	4	
b.	Discovery (penemuan) sebagai slah satu tujuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)	4	3	5	4	
c.	Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajaran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknas No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)	4	3	5	4	4
d.	Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart	4	3	5	4	•

	Kompetensi Kelulusan)				
e.	Bahan ajar berbasis discovery learning memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang energi kalor yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMP	4	3	5	4

Keterangan:

Validator 1 (V1): Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd.

Validator 2 (V2): Drs. Subiki, M. Kes.

Validator 3 (V3): Ibu Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti

Lampiran B.2 Contoh Hasil Validasi Terhadap Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning

Validator: Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Satuan pendidikan : SMP/MTs

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas/ Semester : VII / 2 (dua) Materi Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Petunjuk Penilaian

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kevalidan modul yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlumpir.
- Cara memberikan penilain adalah dengan cara memberi tanda checklist
 (x) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka akor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : tidak valid
 - 2 : kurang valid
 - 3 : enkup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- 4. Rerata skor merupakan jumlah akor dari penilian setiap subkomponen

B. Aspek Peniluinn

400	A CONTRACTOR	Skala Penilaian					
No	Aspek Penilaian	1.	2	-3	4	.5	
1	Kanstruk		07 1		-	6	
	Kesesunian isi bahan ajar (modul) dengan Standar Kompeterai (SK) dan Kompentensi Dasar (KD)				1		

Kesesuaian isi bahan ajar (modul) dengan indikator			1	
c. Kesesunian isi bahan ajar (modul)			1	
Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa			1	
Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan			1	
Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep)			1	
g. Kesesunian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa			1	
h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			V	
i. Kebenaran materi dari aspek ilmu			1	
Kesesuaian dengan karakteristik discovery learning		V		
k. Bahan ajar (modul) dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan koosep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.			1	
Kesesuaian soal latihan dengan materi		1		
m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa			V	4
lsi			_/	
Pembaharuan				A
Bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor di SMP bertajuan untuk mengembangkan kemampuan			/	3
	c. Kesesunian isi bahan ajar (modul) dengan tujuan pembelajaran d. Kesesunian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep) g. Kesesunian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa h. Kesesunian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa i. Kebenaran materi dari aspek ilmu j. Kesesunian dengan karakteristik discovery learning k. Bahan ajar (modul) dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan korsep dasar dan memulai melakukan suntu percobaan. 1. Kesesunian soal latihan dengan materi m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuni dengan tingkat perkembangan siswa lei Pembaharuan n. Bahan ajar IPA berhasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor di SMP bertujuan untuk	c. Kesesuaian isi bahan njar (modul) dengan tujuan pembelajaran d. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegintan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep) g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa i. Kebenaran materi dari aspek ilmu j. Kesesuaian dengan karakteristik discovery learning k. Bahan ajar (modul) dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengamhkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan. 1. Kesesuaian soal latihan dengan materi m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa lai Pembaharuan n. Bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok hahasan energi kalor di SMP bertajuan untuk	dengan indikator c. Kesesunian isi bahan ajar (modul) dengan tujuan pembelajaran d. Kesesunian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa e. Kejelasan petunjuk dan urahan kegintan yang disajikan rumtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisiputif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep) g. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa i. Kebenaran materi dari aspak ilmu j. Kesesuaian dengan karakteristik discovery learning k. Bahan ajar (modul) dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan kotosep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan. 1. Kesesuaian soal latihan dengan materi m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa Isi Pembaharuan n. Bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok habasan energi	dengan tujuan pembelajaran d. Kesesusian isi bahan ajar (modul) dengan tujuan pembelajaran d. Kesesusian isi materi yang terdapat dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa e. Kejelasan petunjuk dan arahan kegintan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan f. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembela-jaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep) g. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa h. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa i. Kebenaran materi dari aspek ilmu j. Kesesuaian dengan karakteristik discovery learning k. Bahan ajar (modul) dilengkapi dengan pertunyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siawa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan. l. Kesesuaian soal latihan dengan materi m. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa lisi Pembaharuan n. Bahan ajar IPA berhasis discovery learning pada pokok habasan energi kalor di SMP bertujuan untuk

berpikir kritis siswa di SMP merupakan sesuatu yang baru	
Kebutuhan	
Bahan ajar BPA berbasis discovery learning diperlukan untuk mendukung tajuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	
Discovery (penemuan) sebagai slah satu tajuan dan fungsi pembelajaran. IPA (sesuai Depdiknas 2006)	
q. Kemampuan berpikir kritis sebigai salah satu upuya untuk meningkatkan dan melaksanakan pembelajuran di sekolah (sesuai tujuan standar isi Permendiknus No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)	
Komumpuan berpikir kritis sebagai salah satu penguasaan keterumpilan yang harus dimiliki. (sesuai Pennendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)	
s. Hahan ajar berbasis discovery learning memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang energi kalor yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMP	

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

- a. Bahan ajar berbasis Discovery learning ini:
 - 1. Sangat buruk
 - 2. Burnk
 - 3. Cukup
 - 4. Baik
 - 5. Sangut haik

	Deltan	alia.	Sandards.	Diameter.	Domnition his
n.	manam	дип	петпены.	LINGSOWERY	Learning ini:

- 1. Belum dipat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- (2) Duput digunakan dengan revisi
- 3. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Suran dan Komentar

surun dan komentar atau rogi	untuk menuliskan hutir-hutir n muliskan langsung pada naskah h Kah	
uro: /		
	Jember	2017
	Validator,	
	The	-

Validator: Drs. Subiki, M.Kes.

LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR IPA BERBASIS *DISCOVERY* LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI

Satuan pendidikan : SMP/MTs

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas/Semester : VII / 2 (dua) Materi Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Petenjuk Penilaian

 Lembur validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kevulidan modul yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang telah terlumpir.

- Cara memberikan penilain adalah dengan cara memberi tanda checklist (v) pada kolora skor yang disediakan.
- 3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:

I : tidak valid

2 : kurung valid

3 : cukup valid

4 : valid

5 : sangat valid

4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilian setiap subkomponen.

B. Aspek Penilaian

400	400 4 100 100	Skals Penilaian					
THE .	Aspek Penilnian	I	2	3	4	5	
1	Konstruk						
	Kesessaian isi bahan njar (modul) dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompentensi Dasar (KD)				V		

b	Kesesuaian isi bahan ajar (modal) dengan indikator		V	
1	The state of the s	_	-	-
.0	Kesesuaian isi bahan ajar (modal) dengan tujuan pembelajaran		V	
- 6	. Kesesuaian isi materi yang terdapat			Т
J.	dalam bahan ajar (modul) dengan		V	
	tingkat perkembangan aiswa			
-	Kejelasan petunjuk dan arahan			
	kegiatan yang disajikan runtut dan		1	
	jelas sehingga tidak menimbulkan	V		
	terjadinya kesalahan dalam			
	melakukan kegintan			
-	Penyajian materi berafat interaktif			-
1	dan partisipatif (pada pembela-jaran,	102		
		V	14	
	mengajak siswa aktif untuk	1		
	melakukan percebaan dalam			
-	menemukan sebuah konsep)			-
9	Kesemaian tingkat kesulitan materi	1		
1	dengan perkembangan alawa	250		
19	. Kesesuaian kalimat dengan tingkat		1	
	perkembangan siswa			L
1	The state of the s		V	
13	Kesesuaian dengan karakteristik	V		
	discovery learning			
1	. Bahan ajar (modul) dilengkapi			
	dengan pertanyaan mendasar			
	(permasalahan) yang mengarahkan	W		
	siswa untuk menemukan konsep			
	dasar dan memulai melakukan suatu			
4	percobaan.	-42		
1	Kesesuaian soal latihan dengan	1		Γ
	materi			
1	n. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	1		
	dengan tingkat perkembangan siswu	, W	- /	
1	A CONTRACTOR OF THE PROPERTY O		-	7
P	embaharuan			
1	Hahan ajar IPA berbasis discovery			
	learning pada pokok bahasan energi.			
	kalor di SMP bertujuan untuk			
	mengembangkan kemampuan			

	berpikir kritis siswa di SMP merupakan sesuatu yang baru	V
Ke	butuhan	
0.	Bahun ajar IPA berbasis discovery learning diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	V
p.	Discovery (penemum) sebagai slah satu tujuan dan fungsi pensbelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)	V
4	The state of the s	V
r.	Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki. (sesuai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Kelulusan)	v
5.	Bahan ajar berbasis discovery leurwing memfasilitasi pemahaman tentang materi tentang energi kalor yang merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari siswa di SMP	V

C. Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

- a. Bahan ajar berbasis Discovery learning ini:
 - 1. Sangat buruk
 - Z. Buruk
 - Cukur
 - 4. Baik
 - 5. Sangat baik

b. Bahan ajar berbasis Discovery learning ini:

L. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi



3. Dapat digunakan tanpu revisi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan langsung pada naskah bahan ajar.



Validator 2017

Validator: Ibu Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti

LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI

SMP

Satuan pendidikan : SMP/MTs

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahnan Alam

Kelas' Semester : VII / 2 (dua) Materi Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Petunjuk Penilalan

- Lambar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informusi terkan dengan kevalidan modul yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen yang selah terlampir.
- Cara memberikan penilain adalah dengan cara memberi tanda checidist.
 pada kalum stor yang disedukan.
- Makna ungka sisor dalam penjlaian adalah sebagai berikan:

I: tidak valid

2 : kurung valid

3.: cokup valid

4 : valid

5: sangat valid

4. Remta skor menupakan jumlah skor dari pendian setiap sabkomponen

B. Aspek Penilaian

Ne	ACCUPATION OF THE PROPERTY OF		Skala Penilaian						
A.	Aspek Penilatan	T/O	2	3	4	5			
1	Konstrak				-	1			
	Kesesurian in hahan ajar (modul) dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dissar (KD)					1			

	kalor di SMP bertajuan untak mengembangkan kernampuan	V	
-	learning pada pokok bahasan energi	3/	
70	Bahan agar IPA berbasis discovery		1
160.7	mbaharuan		
Tel			
300	Jeens dan ukurun huruf yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	V	
1	materi		٧
T	percubuan. Kesesunian wal latihan dengan		100
	dasar dan memulai melakukan scutu		
	siswa umik menemukan konsep		÷,
	dengan pertanyaan mendasur (pemasalahan) yang mengarahkan		
R.	Hahan ajar (modul) dilengkapi		
Ji.	discovery learning		٧
h.	Kebenaran moteri dari aspek ilmu Kesesanian dongan karakterisiik	V	
1	perkembangan siawa	1	-
h.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat	1	ì
1	dengan perkembangan siswa		y
9	Kesesuaian tingkot kesulitan muten		
	melakukan percebuan dalam menemukan sebuah konsep)		
	mengujak siswa aktif untuk		V
100	dan purtisipatif (pada pembela-jamn,		
f	Penyajian materi bersifat interaktif	14/	
	terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan		
	jelas schingga tidak menimbulkan		V
	kegistan yang disajikan mutut dan		١.,
	Kejelasan petunjuk dan arahan		
	dalam bahan ajar (modul) dengan tingkat perkembangan siswa		V
d	Kesesunian isi materi yang terdapat		
C	Kesesuaian isi bahan ajar (mudul) dengan mjuan pembelajaran	1	
	dengan indicator		V
Ь.	Kesesuxian isi bahan ajar (modul)		xf

	berpikir kritis siswa di SMP merupakan sesuatu yang baru	
Ke	buruhan	
0.	Bahan njar IPA berbusis discovery learwing diperlukan untuk mendukang tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 26 Tahun 2003)	V
p.	Discovery (penentuan) sebagai slah satu tajuan dan fungsi pembelajaran IPA (sesuai Depdiknas 2006)	V
4	Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan dan melaksandian pembelajaran di sekolah (sessai tujuan standar isi Permendikasa No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi)	
	Kemampuan berpikit kritis sebagai salah satu penguasaan keterampilan yang harus dimiliki. (sesisai Permendiknas No. 23 tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Keloluan)	J
F	Bahan ajar berhasu diwaway lewning menfasilitasi penahaman tentang materi tentang energi kalov yang merupakan salah aatu materi yang wajib di pelajari siswa di SMP	V

C. Penilalan secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

- a. Bahan ajar berbasis Discovery learning inc.
 - 1. Sangat burnk
 - 2. Buruk
 - 3. Cukup
 - 4. Ruik
 - 5. Sangat baik

- b. Bahan ajar berhasis Discovery fearning ini:
 - 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - 2. Dapat diganakan dengan revisi
 - 3. Dapat diganakan tanpu revisa

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar utau menuliskan langsung pada naskuh bahun ajar:

Jember_____201

Validator,

(Dheny Dwi In HD

NIP 19701104 200801 2016

LAMPIRAN C. DATA DAN ANALISIS EFEKTIFITAS BAHAN AJAR IPA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP PERKEMBANGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Lampiran C.1 Data Hasil Test (Skor Pre-Test dan Post-Test) Siswa

No.	NIS	Nama	L/P	Skor Pretest	Skor Posttest
1	5705	Aditia Ilham Cahyo S.	L	27	67
2	5743	Cindi Epita Sari	P	48	98
3	5754	Della Agustin	P	40	87
4	5762	Dicky Abdi Kurniawan	L	38	78
5	5768	Dimas Hendri Saputra	L	37	76
6	5774	Dio Rano Prankasta	L	43	93
7	5775	Dio Sastra Lukmana	L	34	80
8	5788	Fani Setiyawan	L	32	80
9	5789	Febi Nurkholidia	P	32	87
10	5791	Feldy Yoga Pratama	L	36	84
11	5793	Fendi Anggara Putra	L	34	70
12	5796	Fernanda Sukma Rama P.	L	25	74
13	5800	Firdani Yano Rahmadhan	L	38	77
14	5803	Gayuh Gumelar	L	26	79
15	5815	Icha Lestiya Wiyandika	P	50	96
16	5819	Ilham Maytingwe	L	49	94
17	5825	Intan Putri Rahmawati	P	42	92
18	5837	Lailatus Solehah	P	34	76
19	5835	Laila Nabila Putri	P	40	87
20	5844	M. Agil	L	31	71
21	5851	M. Fariz Fariansyah	L	28	68
22	5858	Moh. Aam Fauji	L	34	75
23	5863	Moh. Kurniawan	L	27	78
24	5893	Nisa Auliaul Aula	P	39	87
25	5894	Nofa Ariska	P	43	95
26	5896	Nova Listiana	P	44	62
27	5903	Oky Widiyanto	L	36	69

28	5910	Rangga Adi Pratama	L	50	96
29	5917	Rini Setyowati	P	41	86
30	5923	Riyan Putra Permana	L	32	72
31	5934	Salsabila Aryani Khafida	P	40	86
32	5936	Sendy Dwi Pradana	L	36	76
33	5938	Septian Bintang Cahyo	L	32	84
34	5943	Sherly Nabila	P	34	74
35	5969	Wahyu Rifandi	L	34	86
36	5972	Widi Lestari	P	30	76
		Total		1316	2948
		Rata-Rata		36,5556	81,00
		Persentase		36,56%	81,00%



Lampiran C.3 Hasil Uji *N-gain* terhadap Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis

No.	NIS	Nama	L/P	Skor Pretest	Skor Posttest	Skor Maksimum	Skor N-Gain	Keterangan
1	5705	Aditia Ilham Cahyo S.	L	27	67	100	0,547945205	Sedang
2	5743	Cindi Epita Sari	P	48	98	100	0,9615	Tinggi
3	5754	Della Agustin	P	40	87	100	0,7833	Tinggi
4	5762	Dicky Abdi Kurniawan	L	38	78	100	0,6452	Sedang
5	5768	Dimas Hendri Saputra	L	37	76	100	0,6190	Sedang
6	5774	Dio Rano Prankasta	L	43	93	100	0,8772	Tinggi
7	5775	Dio Sastra Lukmana	L	34	80	100	0,6970	Sedang
8	5788	Fani Setiyawan	L	32	80	100	0,7059	Tinggi
9	5789	Febi Nurkholidia	P	32	87	100	0,8088	Tinggi
10	5791	Feldy Yoga Pratama	L	36	84	100	0,75	Tinggi
11	5793	Fendi Anggara Putra	L	34	70	100	0,54545	Sedang
12	5796	Fernanda Sukma Rama P.	L	25	74	100	0,65333	Sedang
13	5800	Firdani Yano Rahmadhan	L	38	77	100	0,62903	Sedang
14	5803	Gayuh Gumelar	L	26	79	100	0,71622	Tinggi
15	5815	Icha Lestiya Wiyandika	P	50	96	100	0,92	Tinggi
16	5819	Ilham Maytingwe	L	49	94	100	0,88235	Tinggi
17	5825	Intan Putri Rahmawati	P	42	92	100	0,86207	Tinggi

18	5837	Lailatus Solehah	P	34	76	100	0,63636	Sedang
19	5835	Laila Nabila Putri	P	40	87	100	0,78333	Tinggi
20	5844	M. Agil	L	31	71	100	0,57971	Sedang
21	5851	M. Fariz Fariansyah	L	28	68	100	0,55556	Sedang
22	5858	Moh. Aam Fauji	L	34	75	100	0,62121	Sedang
23	5863	Moh. Kurniawan	L	27	78	100	0,69863	Sedang
24	5893	Nisa Auliaul Aula	P	39	87	100	0,78689	Tinggi
25	5894	Nofa Ariska	P	43	95	100	0,91228	Tinggi
26	5896	Nova Listiana	P	44	62	100	0,89286	Tinggi
27	5903	Oky Widiyanto	L	36	69	100	0,51563	Sedang
28	5910	Rangga Adi Pratama	L	50	96	100	0,92	Tinggi
29	5917	Rini Setyowati	P	41	86	100	0,7627	Tinggi
30	5923	Riyan Putra Permana	L	32	72	100	0,5882	Sedang
31	5934	Salsabila Aryani Khafida	P	40	86	100	0,7667	Tinggi
32	5936	Sendy Dwi Pradana	L	36	76	100	0,625	Sedang
33	5938	Septian Bintang Cahyo	L	32	84	100	0,7647	Tinggi
34	5943	Sherly Nabila	P	34	74	100	0,6061	Sedang
35	5969	Wahyu Rifandi	L	34	86	100	0,7879	Tinggi
36	5972	Widi Lestari	P	30	76	100	0,6571	Sedang
		Total		1316	2948	3600	26,0652	
		Rata-Rata		36,5556	81,00	100	0,7082	Tinggi
		Persentase		36,56	81,00			

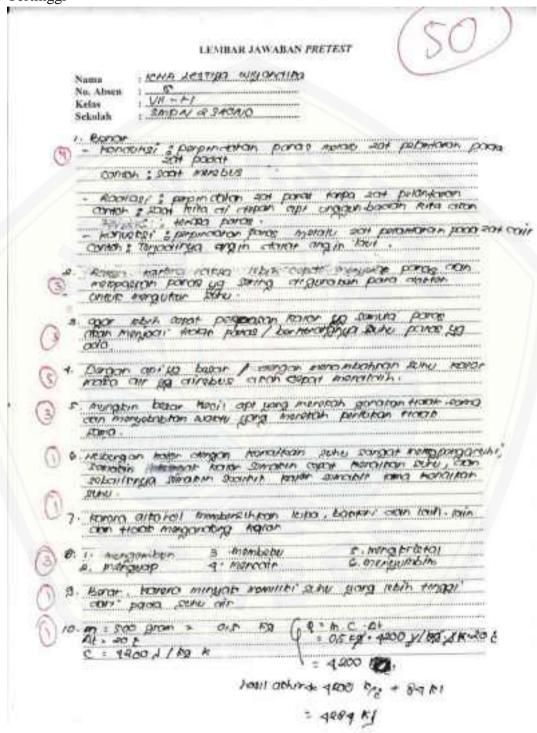
Lampiran C.3 Analisis Rata-Rata Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Uji *N-gain*

Komponen	Pre-test	Post-test	Selisih	N-gain	Kategori
Rata-rata	36,56	81,89			
Skor tertinggi	50	98	44,44	0,7082	Tinggi
Skor terendah	25	62			



Lampiran C.4 Contoh Hasil Pre-Test Siswa

Tertinggi



-	1 a m man 0.5 to 0 6 m C 47
11	
100	01 60 0 . 50 t 0.5 500 : 5 75 00 1
	C . 17100 J 4 = 1567400 Kg/J C
	1
42	. 15
	1
-	
0 8	Tradb forang this alain gordin hert tinggi dari'
11-9	dronom kutuh kita rintan terhadap kehu dingin dan dronom kutuh bita tidah firohoar banyat
100	drollation which bite tradem throllage benyich
	ATMENT
(3.)	
15	Trade - karara balara Halae rumada binda baraktar/
1	@/0r0/
1	
(2) 10	nelayon Ping? 50000 he phon molam harr
0	W 800
(3)) - karcebiar -of mengharikartar janas cengan baik
	- 19010+01-0 de Hotale chaftal willig formartan parkag
F	clargon balk
13	
18	Large Manage Dangon Magagi pagangan gangan
G	Page / Projeto
(8)	
19	TOMOR, HOMEN LONG MENT HOMEN MONTH MOISE
:4	Tricial havena yang libih bangan mangkanp kalar arbiah bahi bahisara kerban
	The state of the s
	o tarara librih aman dan trabit otapok mingkontarta
(2)	company of the control of the contro
13	province and the same
	The state of the s

Terendah

	LEM	BAR JAWABAN PRI	TEST	
Nama	FERMANDA S	WEMA RAMAP		
No. Absen Kelas	· vu to			
Sekolah	: SMP N 2580	2140	4.9	
O Footuks	i adalah : nerulan farrinda	be forfindahed but factives for	FOLGE SONG	diseryal
5 Kenveksi	adalak z prerufut daligar hateral	een perpindaha Established Eet scranocoliy	n kelor Jo Sereirdahaa	ng disert Mol e Ful
Radias	i odajak: Merut Zatjel	uton perpindation	or hotor ton	ra Mene
6	Canto H renauts	: seerika		
_	contah padia	Si. 1		
	たため もつけ かんしい	S		
② Ralisa				Me tra Billion
S Mentup	atou mengajirk Satu Coronga me			Merufika benda sej
S Mentup	atou mengayirk Satu coronga me	onudara Pola Mistroprop Pen		werufiko benda ≤ei
S Mentup	atou mengajirk Satu Coronga me	onudara Pola Mistroprop Pen		Merufiko benda 5ei
S Mentup	atou mengajirk Satu Coronga me	onudara Pola Mistroprop Pen		MeruP(ko benda 5e)
S Mentup	atou mengajirk Satu Coronga me	onudara Pola Mistroprop Pen		weruPiko benda 5ei
S Mentup	atou mengajirk Satu Coronga me	onudara Pola Mistroprop Pen		Merufika benda 5e1
S Mentup	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami		Merufiko benda 5ej husu‡
S Mentup	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	Merufilko benda sei
S Mentup	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	Merufilbo benda sel
S Mentup	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	Merufiko benda sei
S Mentup	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	MeruRiko benda sej
S Mentup. South.	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	Merufiko benda sej
S Mentup. South.	atou mengajirk Satu coronga me Inda Isotor ya Un Suhunnya	onudora folia. Merceroy Perl Eriuhan untami	Astros kao	MeruPibo benda sei

19								
19	0.000							
* 35.1111								
200000000000000000000000000000000000000	W. (1)							
earer Forer	a untuk	ns men	Pigit o	railme	nyeimho Nhaoilla	nran '	suhu bu Lubsi	bah
s Word	fer mo	Suf (S	olotor	kerera	Wora E	idot di	Pat M	291
2000		41	11.00					
16								
- 700	······································		TOTAL MET	W. F. W.	W. 77	est.	11111111	
the 150 lest	of Trock	Disci	MCN SING	AL PAN IS	on par	2		
(corid	set for b	SAME	ng han	PALE	n Pana	2		
×111								
8						10000000		

100					The second second second			more at a
in to more	KATE	na box	12 hi to	W7 hi	SO ME	nyEr a	P POVI	as
ig benou	BOW IN	inc	or dy Te	Military MA	2004-147-200	100 100 H	Committee Self-1	
C Harperson	F1424				eldelginin Littie	mover to the same	201020910009	
to vore	na mer	gaura	Fon pe	danga	n kouu	0.90	fidal.	A
so vore	no Mer	ggusa 1994	Ean pe	gunga	n boyu	ago	. Figor	A
so vore	ta he	ggwa pag	Form pe	gonga	n boyu	ago	. Figat	A
so yord	ra mer	ggura pag	Fon pe	gonga	n boyu	a.gol		
			Fan pe			ago		
do Vore						ago		
		1,						
						a.goi		
		1,						
		1,						
		1,						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						
		1						

Lampiran C.5 Contoh Hasil Post-Test Siswa

Tertinggi

	LEMBAR JAWABAN POSTTEST
	Nama No. Absen Kelas Sekolab Selos Sekolab Selos Sekolab
9	Extract Carena total perpendida dari benda cinu cistem berxasta buca sure sultan percuta persulta balan tional chicaretes perpendutana sentita banasakan perpendutana butan Aspida Citartesi perpendutana sultan sultan aspida citartesi perpendutana sultan sultan aspida citartesi perpendutana sultan
	Reaction persuadahan energy datam bertuk gelembang ekitha maga
9	Forest toring symposium taker being space poling test remon dense personnen being being taker jung bei berbeitlich foreitet densem problem und schoolen tent beiter jung auf dem mannetasitem some yorks bei
3)*	Kare no weak encodingship our panor derent our medical and con le vice per lune per motada, bare per atom hipmore un medical and con le unique descon selecto, actor felle transport. We note that our future paner permutation are fair deman mental terminologically per automa.
3	- waterperbantonic tester designs recognibly for application to season were best for below to personal many terminal sole below to season were contained and poor separt mandridge.
3	- Dalton Buccissing Econotine Carbolis - Fat com Many Algoriation Particles - Just a go your Association Disa Club (acor Parpelle Re - Just Cour you and the Data (top) some sat cour you dejunction (to which being the com the Data
3	Françak aya kater ya siperlukan uduk mendanarkan kedan sebah olah sahanga
3	1 20th Cate membrahilitain todor worker workering schangen street of the consumer of the state of the sound of the state o
0	1. 17 Minuscruttur Contain Enland 27 articlicap contain tractagair in Spirit Coupe 15) Minustrator Contain principal peruspitation of A) and contain perintial at an encountry of encountry that contain terpendential y light of page 4 freezer a) menuguating contain terpendential powerter Country
6,0	Solah tarena senia dan persumpan latar Sista 4t alam Sina C
	bottom bottom solventing dan bottom perubation solver day before latin berpowding forbation solventing bottom solventing solventing bernatus solventing solventing bernatus (class copied to solventing bernatus (class copied to solventing bernatus (class copied to solventing solventing bernatus (class copied to solventing solventi



Terendah



LEMBAR JAWABAN POSTTEST

	Nove Artena	
	IIIII	
	Abselt Day D	
	CASE A COUNTY OF PROPERTY	
	kolah : 1947 h-Gerri 2 17450	
	Dernyalaan feurebui benar	
(4)	-Kondukei - Perpun dahan panat melalui bahan fampa di Bi	neto:
U	perpinceshen portiker-portifer baron Au	A.5.775
	contain sail mengadum teh skeu hept	
	- Sall memasak /mengalakna dempe sutil t	ANDROG PRESA
	- Harvestri - Rattinua perpantahan halar Maku Medeum yang	diserial
	dengan (repinearen) parteat mediliminga	and delicated the same
	cention ditroth suit pada soot demonstr.	
	- Udstra dingin dilan tuanga bet AC,	
	- Rodinsi - Perpindahan Hodor tanipa membeluhan sar I	nich
	(Proposition)	arymins.miniminiminiminiminiminiminiminiminimin
	conich -seet measurum Peterlain yang bertah	
	- menjemut hear peren .	
-	The part of the pa	
(=)	Reksa, haveno tilkas oligunarun olalam termonater gang.	terina
(3)	all guinavary over dotter	N
ā	SE BOLESCO, CH. A. CLOCK.	
(2)	HISHMA Again Propi Hartebul Both Cepal dingin	
0	Hause of the second of the second	
9	, merebut au dalum palici alumunium den diferuh di kalu Kompet lekrebut eknyalakan agak berat	<i>Hampor</i>
9	Mungkin nijala apinga berbeda dan valumenga /vol 144 berbeda	nw set
U		
0	Kerene Helot bertsikan dengan tunu Jiha Helot bahyak semakin kinggi pula subunga	HU TEMPER
0	THE WORLD	T TONGTON
1	Haitin Bhohol Mempunyai sal yang birti Membua Kita lerata dinguh	
-	. 1. mwigembun. → tau pagi hali air drake daun. Ci	hmbun \
(0)	2- Merause -> memasse air	and the state of t
0	1. Membekti -> we all forth at Eleget	
	4. Mencale + 1861 et all forch all temper terbuich .	
	t. Mingheistal -> Membuel garan.	
	s meaguilim → Habut baux tast diferent di almani	
-	C. MENGADON - TROPAL COLUMN	
13	Benst Hawra minyat doleng Mempunyal 23503/16	c dan
1	500 Key /kg°C	
16	C. Hellor Jerat air 9000 J/Hg H.	
7		
O	II HOLDT SENT BIKOLOT THEFTOW AMEN DADO JADOC	Little Control of
		W.E.

11 3	er : 2/60 J/kg *C
1	L . 83-000 J/hg
-	
	CLAC - ΔAB + GBC & AC - (CP)(-) (CCF) (ΔT)+ (Mer)(L) ΔAC - (12) (2100) (1) + (W) (356000)
	8 AC = 10 6000 + 90 52000 8 AC + 4/ 55000 \
	S AC : 9/18/5
()	is been listeria air meni titer asis tembahan .
(IV. Havens Uplan dinglin buta membuai badan Kila sersua dingin
3	is. Utilator transmin udara fidat dapar di lihat dan juga tidak dapat di pranng .
0	je. Agar dapal ikan lebih bangat, katera sasi nelaga menangtap ikan relayan menggu rakan sinat jampu uniut bermancing ilen -itan
(12 Kondukior - Bahan atey zat yong memilint daya harter Palor bahir Kolalor - Bahan atey sot yang memiliki daya tentar Kutang belik alau butur.
0	
0	THE MALE
0 0	18. Togem - di begian geganya di kurih Plastik 18. Tidak bense karensi baju berwarna bikan lebih baik menyerap
0	18. logem - di begian grejanija di karih Pushit 19. tideli bense kareno bejiu bersoene hikun kisih besit menyerap Haler daripade begu bersane purih. 40. Katana siget saal memanak fangan hiku lalat ferita
0 0	18. logem - di begian grejanija di karih Pushit 19. tideli bense kareno bejiu bersoene hikun kisih besit menyerap Haler daripade begu bersane purih. 40. Katana siget saal memanak fangan hiku lalat ferita
0	18. logem - di begian grejanija di karih Pushit 19. tideli bense kareno bejiu bersoene hikun kisih besit menyerap Haler daripade begu bersane purih. 40. Katana siget saal memanak fangan hiku lalat ferita
0 0	18. logem - di begian grejanija di karih Pushit 19. tideli bense kareno bejiu bersoene hikun kisih besit menyerap Haler daripade begu bersane purih. 40. Katana siget saal memanak fangan hiku lalat ferita
0 0	18. logem - di begian grejanya di karih Pushit 19. tidek bense karena beju bercarna hikun kisih bait menyerap Haler daripada baju bercara purih. 40. Katana ayat sasi memayat fangan hiku inlah ferata
0 0	18. logam - di bagian gegenya di kweh Pletik 19. tidik tener karens beju berwana hikum kolih bais menyetap Haler daripada bayu berwana punih: 20. Kanina agar gari memanak fengan hika delah fenera panak:
0 0	18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatik 19. Tidilit tener kalendi baju berwana hikum kolih baiti menyetap Halat daripada bayu berwana pulih: 20. Kalina agar gari memayak fengan hiku telah felikas panas
000	18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatik 16. Tidilit tener kalendi baju berwana hikum kolih baiti menyetap Halat daripada bayu berwana pulih: 20. Kalina agat gari memayat fengan hiku telah felikas panas
000	18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatik 16. Tidilit tense kalenda baju berwana lihin kelih bais menyetap Halat daripada baju berwana pulih: 16. Tidilit tense kalenda mengelak finigan inita dalah finisa panak: 18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatih Pilatih menyetap Halat daripada baju berwana pulih: 18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatih Pilatih menyetap Halat daripada baju berwana pulih: 18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatih Pilatih bais menyetap 18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatih Pilatih Pilatih Menyetap 19. Logam - di bagian giganya di kweh Pilatih Pil
0 0	18. Logam - di bagian giganya di kweh Pilah Pilah kolh bait menyetap 16. Tidilih tense Hasens bigju berwana pusih. 16. Yakinsi sigat gael memasak fengan hilig dalah fesika 16. Panas
0 0	18. (bajam - di bagian grajanya di kerih Platilik 19. (tidik): benar karena baju berwara hilan lebih baik menyetap Halist daripada baju berwara punih: 10. Kanina siget sael memanak fingan hila dalah lebah senara panjar:

LAMPIRAN D. KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Lampiran D.1 Data dan Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Tabel D.1 Data dan Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

	Tahap	Tahap Aspok yang diamati —		Pertemuan 1		Pertemuan 2			Pertemuan 3			Pertemuan 4			Pertemuan 5		
No.	Pembelajaran			bserv	er	Ol	bserv	er	Ol	oserv	er	Ol	bserv	er	Ol	serv	er
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam dan menyapa siswa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1	Pendahuluan	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Kegiatan Inti	Guru mengkaji peristiwa yang terkait dengan materi yang akan dipelajari	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2		Guru menyampaikan informasi kepada siswa terkait dengan percobaan yang akan dilakukan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Guru membagi siswa menjadi kelompok- kelompok kecil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

		Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan (penemuan)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3
		Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan pengamatan (penemuan) dengan kelompok masing- masing	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan (penemuan)	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3
		Guru memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk menyelasaikan lembar kegiatan dan mengolah data yang sudah diperoleh	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3
		Guru memeberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil penemuan kelompok, kemudian ditanggapi kelomppok lain	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3
3	Penutup	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya kepada guru mengenai hal-hal yang belum jelas atau belum dipahami	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Guru bersama siswa melakukan refleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

											_					
	Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan memberikan pekerjaan rumah.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total Tiap (Observer	58	57	59	59	59	59	60	58	57	58	58	58	58	57	56
Total Tiap I	Pertemuan		174			177			175			174			171	
Rata-rata tia	Rata-rata tiap pertemuan		2,4857		2,5286		2,5000		0	2,4857			2,4429			
Persentase t	Persentase tiap pertemuan		82,8571%		84,2857%		83,3333%		3%	82,8571%			81,4286%			
Persentase	keseluruhan	Y						8	2,95%	%						

Lampiran D.2 Contoh Keterlaksanaan Pembelajaran

Observer 1



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Perunbula

Bertleh varids check lint (%) pada kolom "Ya" jika aspek yang diaman terlahana dan bertleh tanda check lint (%) pada kolom "Tidsk" jika aspek yang diamati tidak terlahama, kemutian berikan sker sestati dengan aspek yang diaman.

Keimigen:

Skew 1 | bornett tidak brisk

Silor 2 Geneti kyrang balk.

Skor 3 Denetl cukup bi %

Skor-4 beneti halk

No	Tahup	Keter	hiksamuun	Shor				
No.	Pembelajaran	Aspek yang diamati	Ya	Tidak	T	2 3	14	
		Guru comusatkan perhatan dengan memberikan salam dan menyapa sawa	V				v	
1	Pendahuluan	Pendahuluan filum megyanganjan meteriya sefkati materi yang ukan diajarkan					v	
		Guru menyampaikan tujuan pendudajanan	0		ŀ		V	
		Giutu mengkari peristiwa yang terkan dengan mases yang akan dipelajan	W				v	
		Guru menyampaikan tefinnsian kepada sana terkan desgan percebaan yang skan dilakuken	V				v	
		Gunc membagi saran menjadi kelumpok kelimpok kecil	V				1	
		Guro, mengaruhkan sowa umuk: matakukan pengaruaian (penumuin)	V				V	
2	Kegfatan Intl tium memberikan imengutan kepada sorra umuk melakukan penganutan (penumunt) dengan kalompok masing- musing		V			//	2	
		Guru membindong siswa dalam melakakan pengamatan spenemuany	W.		1	V		
		Guru memberikan wakti, yang zukap kepada siwa umuk menyebasikan lembai kegiotan dan menjebih data yang suhiti dipendeh	v			V		

		Guru memeberikan kesempatan kepada siswa umuk memprosintosikan hasil penemuan kelompok, kemudian disanggan kelompok tasi	~	U
		Caru memberikan kesempatan kepada sisu aumuk bertanya kapada guru mengenai hal-hal yang belum jelas atau belum digulumi	v	v
5	Penutup	Guru beysama siywa mrlakukan mfleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	V	V
		Guru menyampalkan matori yang alam dipelajuri pada pertemuan berikutnya dan memberikan pekerjaan jumali	4	~
		Guns menurup pelajaran dengan dan dan salum	8	-

Senso 37 Afril 1017

Discover.

Lulule Hudayah

Tonerous . 3

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS *DISCOPERY LE-IRNING* PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGFAHBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIB KRITIS SISWA DI SAIP

Petunjisk:

Bentah tanda aheck list (*) pada kelom "Ya" jika aspek yang diamati terlakaana dan bentah tanda check list (*) pada kelom "Tadak" jika aspek yang diamati tidak terlakaana, kemadian berikan skor aspasi dengan aspek yang diamati

Ketermenan

Stor 1 - hunarti tidak baik Stor 2 - hunarti kurung baik Stor 3 - hunarti baikup baik Stor 4 - hunarti baik

No.	Talug	ACTUAL CONTRACTOR OF THE PARTY	Ketor	бакаппаль	: Skor:			
75.00	Pembetajaran	Aspek yang diamati	Va	Tidak	1/2	3	4	
		Guru meminotkan perhatian dengan memberikan salam dan menyapa sussa	v				V	
1	Pendahuluan	Goru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajurkan	w				v	
4		Goro menyompelkan tujuan pembelajaran	v				ú	
N		Corn mengkaji peristiwa yang terkait dengan maten yang akan dipelajari	19				v	
		Curu menyempaikan informusi kepada saswa terkait dengan percabasa yang ukan dilutukan	V					
		Geru membagi siswa menjadi kelimpi9-kelimpi8 kecil	V				ν	
		Gara mengaratkan sawa antak melakukan pengamatan (penemuan)	W			Ы	v	
2	Kegiaran tati	Gura memberikan kesengatan kepada stoca untuk melakakan pengamatan (pencountu) dangan keberapak masing- masing	V					
		Cury membinding spou dalam melakukan pongamatan (penemum)	V				U	
		Goru memberikan waktu yang cakup tepada viswa umuk menyelaraikan terahar kegutan dan menjarlah data yong sudah dipendah	V			A	2	

		Gura memeherikan kesempatan kepada siswa umuk mempresentasikan basil penentuan kelompok, kemudian ditanggapi kelompok lain	-	v
		Gura memberikan kesempunan kepada ainwa untuk beranya kepada paru mengenai hal-bal yang belam jelas atau belam dipatami	V	V
3	Penutup	Guro bersams sinea melakakan roflatok dan menarik kesimpalan pembelajama	V	· ·
		Guni menyampulkan mumi yang akan dipelajan pada penemian berikatnya dan mumberikan pekerjaan rumah	V	V
		Guru menutup peligaran dengan dasi dan salam	4	v

Somo 2 Mei 2017

Humit

July Hidayah

Perserman 3

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS *DISCOPERT LEARNING* PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Petunguk:

Bertiah tanta eheck fist (v) pada kolom "Vs" jikn mpek yang diaman terlaksana dan berliah tanda eheck fist (v) pada kolom "Fshk" jikn mpek yang diaman tidak terlaksana, kensudian berikan skot sessasi dengan aspek yang diaman.

Schermann :

Since I hararts tidali baile

Skor J.: homes kurning built

Stor 2: boarti cukup huli-

Skord bissett bill-

No	Lahop	Aspek yang diammi	Keturi	hikvamom	Skor			
799	Pembelajaran	Aspek yang manuni	Yu	Tidale	1	2 3	- 4	
	Produkakan	Guru rocmunitkan perhatian dangan memberikan salam dan menyapa sisua:	v	-		W.	L	
i		Ciaru menyampukan merena terkai: marri yang akan digantan	v				u	
4		Guru menyampalkan mjuan penibelajaran	V				v	
		Curu mengkaji peristiwa yang terkan dangan matari yang akan dipelajan	V				4	
		Gura menyampatkan informasi kapada siswa terkan dengan percobaan yang akan dilakujuan	V					
		Guru metnhagi sinva morgadi ketompok-ketompok kuril	0				V	
		Gioni mengarahkan siswa uetak melakukan penyamatan (penenuan)	U				v	
7	Kegiatan Inti	Gun memberkan kesengatan kepada sinya umak metakakan pengamutan (pengunan) dengan kelompok musing- musing	V				v	
9		Giru mentimbing sisses datas: melakakan pengamutan (penemaan)	1				V	
		Gure memberitan wakin yang cukup kepada siswa umuk menyelasa kan Jember kegiatan dini mengolah data yang sudah diperoleh	1				v	

		Guru memeherikan kesempatan kepada sawa santai memputantuskan hasil penemuan kelompok, kemudian dianggapi kelompok lain	v	v
		Gera memberikan kesempanan kepady siswa antuk bertanya kepada para menganan hal-hal yang belam selan antu belian dipahami	4	
3.	Penning	Girri bersatta siswa melakutan refleksi dan manusik kesimpulan pembelajaran	~	V
		Coru menyacipalkan materi yang akan dipelajan pada pertentuan benkotnya dan membarikan pekerjaan rumah	V	v
		Gatu menutup pelajaran dengan dua dan salam	W	V

5mm, 4 Mei 2017

Observer

Luluk Hidavah



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOVERT LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SINWA DI SMP

Petunjuk:

Herilah tunda check Jot (3) pada kolom "Ya" jika mpek yang diamati terlaksasu dan berilah tanda check list (3) pada kolom "l'alah" jika sepek yang diamati tidak terlaksasa, kemudian berikan skor sesasi dengan impek yang diamati.

Kennangan:

Skor J. berarti tidak baik. Skor J. berarti karang baik. Skor J. berarti rakap baik.

	Skord benefitbal		
40 U		Florida Maria	order Treatment

No	Takap:	Aspek yang diamati	Keterlaksunaan		Shor			
.00	Pembelajaran	Aspek yang diaman	No.	Tidak	1	1	3	4
		Gunc memuserkan perhatian dangan memberikan salam dan menyapa sirma	2					v
1	Pendahuhian	Gunc mesyampulkan eteoraas terkas materi yang akan diajarkan	10					b
		Guns menyampalkan tajaan pembelajaran	v					١
		Guru mengkaji peristiwa yang terkadi dengan minun yang akan dipelajari	V.					
		Guncinesyampaikan informasi kepada sisera serkisir dengan perumbaan yang akan dilakukan	V					4
		Gunc membagi sewa menjah kelampok kelampok kecil	V				10	
		Gutu mengarahkan diswa untuk melakukan pengamatan (penumaan)	v			-	î	
2	Kegiatan Isti	Goru memberikan kesampatan kepada sisma antak melakukan penganutan Ipenemuan) dengan kelompok masing- masing	v					
		Ciuru membinibing siswa dafan melikukan pengamutan (peneman)	V					4
		Guru membenkan wakta yang esikup kepada siwa antak menyelaraikan kembar kagiatan dan mengelah datu yang sudah dipersiah	V				V	100

		Guru memeberikan kesemputan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil penemuan kelompok, kemudian ditanggapi kelompok lain	v	V
3 Peintogi		Garu memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya kepada puru mengengi hal-hal yang belum jelai atau bekan dipulumi	v	~
	Penntspi	Guru heruana viswa melakukan reflekri dan menarik kesimpulan pembelujaran	v	V
		Guru menyumpakan materi yang akas dipelajan pada pertamaan beriketnya dan memberikan pekerjaan numah	v	v
		Goru menunip pelajaran dengan den dar salam	V	V

Smoon, 08 ALL 3611

Onterne

Lulate Hidayahi



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS *DISCOPERY LEARNING* PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Petunjuk:

Beritah tundu chuch ibn (V) pada kolom "Ya" jika aspek yang diaman urtaksana dan beritah tunda check (m) (V) pada kolom "Tidah" jika aspek yang diaman tulah terfaksana, komadian berikan skor sesuai dengan sepek yang diaman.

Киплинения:

Skor 1 Scrarti ridak baik Skor 2 berarti kurang baik Skor 3 berarti raikap baik Skor 4 berarti baik

Na	Lalup	according to the last of the last	Kerer	nonmonife.	Nkee			
N.o.	Pembelajarun	Aspek yang diamati	Ya	Thirds	1	2	3.	ā
		Guru memunatkan pediatini dengan memberikan salam dan sociyapa sawa:	v					2
1	Pendahuluan	Guru menyampulkan motivosi terkan muturi yang akan diajarkon	4					
4		Guru menyompaikan natuut pembelajanan	V					ú
		Guna mengkani peristiwa yang terkati dengan materi yang akan dipelajari	10					t
		Guru menyampadan informasi kepada siswa terkait dengan persehuan yang akan dilakokan	V					,
		Gami membagi sesua menjadi Kelongos, kelongos kesti	V					4
		Garu mengarahkan siswa tanuk melakukan penganjatan (penemian)	V					
*	Kegistan Isri	Gam memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penjamotan spenemuan) dangan kebenpuk masing- masing	V					
		Gura membindong siowa dalam melakukan pengamatan (penerman)	V				v	
		Goni memberikan wakte yang sakup kepada sisusi umuk menyelsisnikan lembar kegiatan dan mengelah dasi yang sadah dipuntuh	v			Į	1	5

		Gare memerinian kesemputan kepada siawa umuk mempresentasikan hasil penemuan kekempok, kemadian ditanggapi ketompok kan	V	v
		Guru memburikan kesentjuran kepada siswa untuk berjanya kepada juru mengenai hal-bal yang belam jelas atau belum dipatrami	v	0
3	3 Prostop	Gura bersama sissen enelakukan sellahsi dan menarik kesimpulan pembelajaran	V	V
		Gara menyampalkan mamis yang akan dipelajan pada pertanyan berikatnya dan memberikan pekenjam samah	v	V
	Guru menutup pelajaran dengan dan salam	V	V	

some the state ages

Observer

(ulue Hidayati

Observer 2

Perternam	1 (
			_

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOVERY LEJENING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Peronisk:

Berligh sands check hir (%) parts kelom "Ya" jika nepek yang diamati serlakuras dan berligh tanda check list (%) parts kelom "Taluk" jika sepek yang diamati telak terlakuana, kemudian berikan sker separa dengan akpek yang diamati.

Kylinangin:

Skor I | beneti fidak buik

Skor 2 | berutt kurang baik

Skor 3 ; berarti cukup baik

Sicor # : herorti bailc

000	Tahap	Andrew Victorian Control	Keter	laksonnon	Skor			
NO.	Pembelajaran	Aspek yang diamati	Va Tidak		T 2		3	4
		Curv memisalkan perkatian dengan memberikan salam dan menyapa sisen	2					Į,
ř	Pendahulian	Guru menyampatkan moti can terkat matan yang akan diaparkan	Le.					L
		Ours menyanguitan tujum pembelajana	V					L
		Guru mengkaji peristiwa yang terkalt dengan majati yang akan dipelajari	V					h
		Geru menyampaikan informasi kepada siswa terkon dengan percebasan yang pisan dilabukan	اخما					
		Gera menhagi sawa menjadi kelampok-kelompuk kecil	V					4
		Guru mengarahkan nawa sanuk: melakukan pengamatan (penemian)	V				-	
2	Kegistan Inti	Guric memberikan liesempatan kepada sisen untuk melikbakan pengamutan (genemuan) dengan kelempik masing- maning	V					-
		Gure membinizing sissue dalam melakukan pengantaran spenemuan	10			1	ĺ,	1
		Gum memberikan wakta yang cukup kepada siswa umuk menyelasaikan lenthas kegiatan dan otengolah data yang sudah diperulah	la.			4	4	

		Garu menebenkan kesemputan kepada siswa untuk mengresentasikan hasti penemuan kebrupak, kemudian ditanggapi kelompok laun	
		Guru memberikan kesempanai kepada siswa umuk bertanya kepada guru mengenai tul-bal yang bulum jelas atau belum dapahami	-
3	Резилер	Guru bersama siywa melakukan refleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	-
8		Gurs unreventpaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan memberikan pekerjaan ramah	-
		Guro menutup pelujuran Sengan dan dan salam	

See 27 April 2012

Observer

Andrea Manhorn

Pertensus 2

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BARAN AJAR BERBASIS DISCOPERT LEARNING PADA POKOK BARASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Perunjuk:

Berligh tanda check lint (v) pada kolom "Va" jika aspek yang diamati tarik-uma dan herilah tanda check list (v) pada kolom "Tidak" jika aspek yang diamati talak terlahanya, komudian berligan shor sesuai dengan aspek yang diamati

Keterangan :

Skor 1: Securi ridok bulk Skor 2: Securi kurung bulk Skor 3: Securi sukup bulk

Shor 4 | Jeouri huik

No	Tahip	Q = Q = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0	Keter	Saksanaan	Shor			
70	Pembelajaran	Aspek yang diunati	Y=	Titlak	1	2	3	13
		Geru memisetkin perhatim dengas memberikan salam dan menyapa siawa	-	1		1		ļ
ŧ	Pendahahan	Guru menjampalkan moro asi terkan materi yang akan digarkan	-					ŀ
4		Guru menjampakan nguan pembelajaran	Ser					ŀ
		Guzu mengkaji perintiwa yang terkati dengan maieri yang akan dipelajari	(1)					ŀ
		Gura menyampaikan informasi kepada siswa serkan dengan percohuan yang akan dilabukan						ŀ
		Ours membagi sirwa menjadi kutompok-kutompok kucil	-					ŀ
		Guru mengarahkan sowa umak melokakan pengamann (penemuan)	-					ľ
2	Kegistan Inti	Curs memberikan kesangaran kepada siswa untuk melakukan pempunanan (penemum) dengan kelompok musing- masing	2					
		Guru membinihing siswa dalam melikukan penjamatan (penemian)	-6				w	
		Gora memberikan waktu yang culong kepada siswa ontuk menyelamikan lembar keguitan dan mempolah data yang mulah diperuleh	8					

1

		Gara meméhenhan besemputan kepada siswa uetak mempresentasikan hasil penemuan kelompok, kemudian ditanggapi kelompok lain	4	-
		Gera memberikan kesenpatan kepada siswa antuk bertanya kepada paru mengenai hai-hal yang behan jelai atau behan dipahami	-	L
3	Penutug	Gara bewama siswa mchikulian mfleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	1	-
		Gura menyampaikan erateri yang akan dipelajan pada pertensian berikatnya dan memberikan pekerjaan ramah	-	-
		Guru menutap pelajaran dengan doa dan salam	w	-

Seono, 2 775 61. 2017

Observer.

Admillion Moulines



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BARAN AJAR BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIB KRITIS SISWA DI SMP

Petunjisk:

Berilah tenta obech fist (V) pada kolom "Va" jiku aspek yang diamati torlahuna dan berilah tunta obech list (V) pada kolom "Tidak" jiku aspek yang diamati sidak terlahuna, kemadian berikun shur sasuai dengan aspek yang diamati

Esteration

Skor I. berami tidok haik Skor 2. berami kurang haik Skor 3. berami cokup bulk Skor 4. berami bulk

Sin	Tultage	1, 279 (2000) Sept 100 (1)	Kenn	lakormann:	-	Skor		
NO.	Pembelejaran.	Aspek yang diamati	Ya.	Tidak	1	1	3	4
		Guru memasakan perfatian dengan memberikan salam dan menyapa siswa	1	\\\		1		4
ī	Pendahuluan	Curu menyampulkan manisusi tarkan materi yang akan diajarkan	-					
4		Gara menyampakan tujuan pembelajaran	75					,
V	Guru mengkaji peristiwa yang terhati dengan malam yang akan dipelajari Guru menyampahan indomuni kepada siswa terhati dengan pencahaan yang akan dibatukan Garu mendagi siswa menjadi kebongon-kelongon kacil		=					i
			-					
		Gieu mengarahkan siswa untuk melakakan pengamatan (penemuan)	-					
2	Kegiatan Inti	Guru memberikan kesempatan kepada sawa untuk melakukan pengamatan Qunemaan) dengan kebanpak masing- masing	100					i
		Garu mendinahing sawa dalam melakukan pergamanan (penemuan)	7					
		Ouru memberikan waktu yang cakap kepada siswa artuk menyebusikan lembar kegaran dan occupilah data yang sadah diperdeh	100				-	

		Cara memeberikan kecemputas tepada siswa untuk mempresentasikan tuali perumuan kekimpuk, ternadian ditanggapi kekimpuk lain	L	-
		Cross memberikan kesempatan kepada sawa umuk bertanya kupada guru mengenai hai-had yang belum jelas atau belum dipahami	£-	-
3	Penning	Giant bersams siswa melakukan reflekat dan menarik kasampulan pembelaparan	K	-
0.0	1.0020000000	Giant bersams sisses melakulus reffekti	V	1
		Cura menutap pelaparan dengan doa dan salam	V	1000

String 7 Mer 2017

Penoman : 4

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BARAN AJAR BERBASIS DISCOVERF LEJENING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DESMP

Petanjak:

Berifah tanda chuck list (V) pada kolom "Ya" jika nepek yang diamati terlaktima dan berilah tanda disek list (V) pada kolom "Tidan" jika uspek yang diamati inlak terlatinana, semulian berikan skot sesuai dengan sapat yang diamati

Keterangen :

Nor 1: berart tidak brik 5kor 2: berart kurang buli 5kor 3: berart eakup halk 5kor 4: berart bitik

00	Tuling	CONTRACTOR STATE OF STATE	- Keterlaksamann			Sker			
No.	Pembelajaran	Aspek yang diamati	Ye	Tidak	X1	1	1	4	
		Goru memusorkan perhatian dengan memberikan salam dan menyapa siwa	1		n	Ň			
ı	Prodahulnan	Com menyangalkan mooyan terkad materi yang akan dinjarkan	200					4	
		Guru menyampakan ngcan penbelajaran	H					ľ	
V		Guiu mengkaji perintiwa yang terkaia dengan materi yang akan dipelajari	47		n			ľ	
		Guna menyangaikan informasi kepuda sowa serkatt dengan perantuan yang akan dilakukan	Đ.	4					
		Gunz membagi sirwa menjari kelompok-kelompok kacil	8						
		Gun: mengunihkan sissa umuk melakukan pengunatan (penanuan)	U					6	
2	Kegiatun Inti	Gura memberikan kesempatan kepada sisua umuk melakukan pengamutan tipenemuan) dengan kebampak masing- masing	2	7					
		Gura membindhag shwa dalam melakukan pengantatan (penemuan)	4						
		Guru membenikan waktu yang cakup kepada asiwa untuk menyelasasikan lembar kegiatan dan mengolah data yang asalah diperolah	V				-		

		Gura meneberikan kesemputan kepada siswa untuk mempessestiahkan hasil penemuan kekempuk, kemudian ditanggapi kelempuk ken	365	· ·
I		Gura memberikan kesengutan kepada siswa umuk bertanya kepada guru mengenai hal-hal yang halum jalas asau belam dipahami	e 1	10
,	Penutup	Guru hersama siesen mehikuitum refleksi dan menanit kasimpalan pembelajaran.	-	-
	.1100.1000	Guru menyampaikan materi yang akan dipelajani pada pertemuan besikutnya dan memberikan pelerjaan namah	2	C.
7		Gury menungi palistarun dengan dan dan salam	3	

Sound Tricks 1000

Observe

Author Warding



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOPERF LEJENDAG PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKBI KRITIS SISWA DI SMP

Peronjuk:

Elettiah tanda obesk fist (v) puda kolom "Ya" jika uspek yang disemui terlaksami dan berilah tanda obesk fist (v) puda kolom "Tidak" jika uspek yang disemui talak terlaksama, kemudian berikan skor sessui dengan sepek yang disemuit.

Keterangun

Nier 1 : borntt tidak buik

Skier 2 : borarti karang balk

Slice 3 beratti cukup baik

Nicer 4 borant heile

No	Libup	Aspek yang diameti	Kitter	hksamon		Ski	or.	
N6-	Pembelajaran	Aspek yang diamen	Vit.	Tidah	1	1	1	4
		Guru memuvakan pertanan dangan memberikan salam dan menyapa sisua	Ł				3	4
1	Pendahuhian	Guna menyampuikan metivasi terkait materi yang akan diajarkan	4					
4		Guru menyampolkan tajuan penthelajaran	-					,
		Guru mengkasi peristiwa yang terkasi dengan materi yang akan dipelajari	327					1
		Ours menyangunkan informasi kepada sawa terkasi dengan percebaan yang akan dilakukan	·					- 10
		Goru membagi sisten menjadi ketompok-kulompok kecil	-					
		Gera mengarahkan siswa umak melakukan pengamatan (penemuan)	0				-	
2	Kegiatun Inti Gero memberikan keser srowa untuk eselakiskan (penermana) dengan bele	Gen memberikan kesempatan kepada stewa intuk eselaktikan pengamatan (penemaan) dengan kelompak trasing- otasing	4					
		Giay mentumbing siswa-dalam melukukan pergamutan (penemuan)	×			Ī		ų
9		Gure memberikan wakiti yang culup kepada siawa untuk menyelanaikan kember kegiatan dan mengelah data yang sadah digunikeh	4			1		

		Gara mengherikan kesempatan kepada sawa umak mempesentasikan hasil penensian kelompok, kemadian ditanggapi kelompok lain	v	-
		Garu memberikan kesempuran kepada siswa uriuk bertanya kepada guru menjurui hal-hal yang belian julai atau belam dipahami	-	L.
3	Penutup	Guru bersama siswa melakukan refleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	9	100
		Garu menyimpulkan maton yang akan dipelajan juda pertemuan berdautnya dan memberikan pekerjasa namah	*	
		Garu menamp petajuran dengan dan dan salam	E .	No

Some (G-49)E) 2017

Cherry

Airdika Bir Jane

Observer 3



LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Petinjirk:

Berilah tanda check list (v) pada kolom "Ya" jika aspek yang diamati terlaksana dan berilah tanda check list (v) pada kolom "Tidak" jika aspek yang diamati tidak terlaksana, kemadian berikan skor sesasi dengan aspek yang diamati.

Keterangan

Skor 1 : berusti ridak biok Skor 2 : berusti kurang baik

Skor 3 : berarti cukup haik

Skor 4 : berarti baik

No	Tahap	Acres and America	Keter	falcanasan	Skor			
24	Pombelajaran	Aspek yang diamati	Ya	Tidak	1	2	3 1	
Ī	-11	Gieru memusarkun perhatian dengan memberikan salam dan menyapa siswa	v					
ı	Pendahuluan	Goru menyampaikan motivasi terkait museri yang akan diajarkan	~				9	
		Goru menyungnikasi tujum pembelajaran	N				(
		Guru mengkan peroniwa yang terkait dengan muten yang akan dipelajari	V				9	
		Goru menyenpaikan informusi kepada sawa terkait dengan percebuan yang akan dilakukan	V				1	
		Guru membagi sisus menjadi kelompok-kelompok kecil	V					
Н		Guru mengarithkan sirwa untuk melakukan pengamatan (penemuan)	V					
1	2 Kegintun bali	Goro memberikan kesemputan kepada sessa untuk melakukan pengamutan (pesemaan) dengan kelompok masing- masing	V			1	,	
		Gura membirihing sawa dalam melakukan pengamatan (persemaan)	V				,	
		Guru memberikan wakra yang cutap- kepada siswa umuk menyelasaikan lembar kegiatan dan mengelah data yang sudah diperoleh	v.					

		Guni memeherikan kesempatan kepada siswa untuk mempesantasikan hasil penemana kehangsik, kemadian ditanggapi ketanggan lum	ir.	-
		Girn memberikan kesempanas kepada unwa untuk berunya kepada guns mengensi hal-hal yang belum jelas mas belum dipatumi	*	
3	Penutup	Gem beruma össet melakukan refleksi dan manarik kasimpulan pembelapaan	4	v
	1	Greu viergusepelkar matest yang akon dipelajari pada pertamaan berikuntya dan memberikan pekerjaan namah	-	-
		Guru menutup pelajaran dengan disa dan salam	10	



Perfeccion 2

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBANS DISCOPERT LEHRNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Petunjuk:

Beriksh timba obask list (*) pada kolom "Ya" jika aspek yang diaman terlaksana dan berilah tanda chuck list (*) pada kolom "Tidak" jika aspek yang diaman tidak terlaksana, kemudian berikan dior sepan dongan aspek yang diaman

Keirmnen

Skor I bermt lidal bulk Skor I bermt korang bulk Skor I bermt cokup bulk Skor I bermt bulk

No	Tahap	Aspek yang diamati	Kenni	isksamaan	Shur			
100	Pembelajaran	Aspek yang diaman	Va	Tidak	1	1	1	4
		Gary roomustian pertunia desgan memberikan salam dan menyapa siyan	5			N		*
1	Pendahuluan	Guru menyampalkan etotiyoo terkott materi yang akan digarkan	40					
4		Guru menyarapaikan tajian pendidajaran	*					,
		Guru menghuli perintiwa yang terkan dengan materi yang akan dipelajari	w					,
		Guni menyampaikan informisi kepada sinsia terkait dengan percebasa yang akan dilakukan	-					4
		Guru membagi sewa menjadi kulmepok-kelimpok kecil	v					
		Goru mengarahkan menarumak melakakan pengamatan (pesemuas)	V					
1	Kegiatan Inti G	Guni membenkan kesempatan kepada sessa untuk melakukan pengamutan (penemuan) dengan kelempok maning- musing	×					,
		Cura membanbing siswa dalam melakukan pengamatan (penemuan)	30				ľ	
		Cieru memberikan waktu yang caktup kepada siswa untuk menyelatarkan lembar kegiatan dan mengelala data yang sadah dipembili					1	

		Guru memeberikan kesampatan kepada nema urmik mempenantunkan hasif peramuan kelompok, kemudian ditanggapi kelompok ium	v	1
		Curu memberikan kesemputan kepada kewa uatuk bertanya kepada jum mingasai hal-bal yang belum jelas atau belum dipukona	~	0
3	Penntup	Guru herama süssza metukakan refleksi dan menarik kesimpulan pembelajaran	~	v
4		Ouru motyampirkan materi yang akau dipelajan pada pentermaan berikutiya dan membutikan pekurjuan rumah	100	v
		Gara menatop pelwaran dangan dan dan . salam	K	4

Stone, & Mes. 2017
Observer

Percentine §

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOPERY LEJRNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Perunjuk:

Derilah tanda sheek list (V) pada kulom "Ya" jika nepek yang diaman terlakenna dan berilah tanda cheek list (V) pada kulom "Tahik" jika nepek yang diaman tidak terlaksana, kemadian berikan skor sesuai dengan aspek yang diaman.

Kennagari

Skor t. Herom patok haits

Shor 2: berorii kurung baik

Show 3; becard cukup baik.

Skor 4 : herorii bulk

No	Tahup	A ALCOHOL TO STATION DATE.	Keterl	laksanaum	Shor		
NO	Pembelajaran	Aspek yang diameti	Yii	Tidak	T	1 1	14
	io-circum m.m.	Guru memanatkan pertatian dengan memberikan salam dan menyapa sirina	~			U	
1	Pendahuluan	Guru menyampaikas menyasi terkati materi yang akan diajakan	v				
4		Cintu menyampolkan tujuan penthelajaran	*				1
		Gero mengkaji pertahwa yang terkan dengan materi yang akan dipelajan	1				3
N		Guru menywepulkan informasi kepada- seswa terkali dengan percohuan yang akan dilakukan	1	4			,
		Guru membagi saswa menjadi kutnopok-kutompeh kacil	1				4
		Gerscmengsralikim sawa pimak melakukun penganatan (penemuan)					4
2	Keglatan Inti		-				
		Gung menthinibing sissus dalam melakukan pengamutan (penemuan)	v			L	
		Gora memberikan waktu yang cukup kepada siwa untuk mempelacaikan lembar kegiman dan mempelah data yang sudah diperoleh	V			L	

		Ouru manuferrian kesempatan kepada sistra timuk memprosentisikan hasil penemuan kebompok, ternadian dianggapi kehimponk lain	V	-
		Guru memberikan kesampatan kepada siswa umuli biritanya kepada guru mengamu hal-hal yang belum jelus atau belum dipahami	V	w.
.5	Penutigi	Guru bersama www.a melakukum yefleksi dan menaris kusimpulan penbelajanan	V	
		Guru mensampa kan materi yang akan dipelajan anda perterman berikumya dan montrerikan pekerjaan munah	V	1
		Gaeu menahan pelajaran dengan dan dan auban		1

Front, 1 Mes 2017
Observer



LEMBAH ORSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS DISCOPERT LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENEBGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Petunjuk:

Bertiak tunda oberk list (+) pada kolom "Ya" jika uspek yang diaman terlaksana, dan berilah tanda obsek list (+) pada kolom "Tidak" jika uspek yang diaman terlaksana, terlaksana, komadian bertian akor semai dengan uspek yang diaman.

Казатандал

Stor 1. berart tidak hijik Stor 2. berarti kurang baik Stor 3. berarti cokap baik Stor 4. berarti baik

No	Tahop	47.0547.07.00460.00	Kener	Keterlaksonnon			Skor			
ND.	Pembelajaran	Aspek yang dininuti	Ya	Tidah.	1	2	3	4		
		Guru memuwakan perturian dengan memberikan salam dan menyapa siswa-	4			1				
i	Predahuhan	Gutu mesyampaikan menyasi terkasi materi yang akan digjarken	r					,		
		Gues menyampurkan ngisan pumbelajaran	v							
		Guni mengkaji peristiwa yang tertani dingan materi yang akan dipelajan	ie					,		
N		Garu menyampakan informasi kepada siswa terkan dengan percahaan yang akan dilakukan	v							
		Gerji membagi stewa memadi kelempok kelimpok kecil	v							
		Geru mengarahkan sawa uatuk melakakan pengamatan (penamaan)	100							
2	Kegiatan Inti	Guru memberikan kesampatan kepada sijewa untuk mafakukan pengamatan (peremuan) dengan kelompok masing- masing	-							
9		Gars membing sawa dalam melakakan pengamutan (penemuan)	ŵ.				v	j		
		Gune memberikan waktu yang cakup kepada siswa untuk menyelapaikan lember kegaman dan mengulah data yang sudah dipendah	>				v			

T

		Gura incineberikan kesempatan kepada sisna tuntuk mempresentasikan hasil penemuan kelompok, kemadian demograpi kelompok lain	×	
		Guru memberikan keserapatan kepada siwa amuk bertanya kepada guru mengeran hal-hal yang betum jelas atau belam dipuliani	V	
1	Penutup	Guru feesamu niena melakakan seffeksi Am mamorik kesimpalan pembelajama.	4	-
		Guru menyangsikan meneri yang akan dipelajan pada pertemaan berikatnya dan memberikan pekerjaan ramah	6	1
		Guru menung pelajaran dengan desidan satum	4	-



Pertonuan E

LEMBAR ORSERVASI KETEBLAKSANAAN PEMBELAJAKAN MENGJUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Penminka

Beritak tamba ebeck fisi (v) pada kolom "Ya" jiku nopek yang dimuni todaknasa dan beritak tamba ebeck lisi (v) pada kolom "Tidak" jiku aspek yang diamati tidak terbaksana, kermulian berikan akon sesaai dengan aspek yang diamati

Ketaramann

Skor 1 - herarti tidak balk Skor 2 - herarti kutung balk Skor 3 - herarti culing balk

00	Tahup	Tartottars on Haustonian	Ketert	laksamaa	Skor			
No	Pembelajaran	Aspek yang diamati	Yu	Tidale.	3:	2	1	4
		Geits menseefkan perhatias dengan menderikan salam dan menjapu siwar	~	T. V	Jĺ	1	1	
1	Pendahulaan	Gera menyampoltan motivasi terkait mines yang akan diajatkan	2					4
		Ciuru menympukan tujuari pantisilajaran	40					4
		Guru mengkaji perintiwa yang serkait dengan materi yang akan dipelajari	w.					
		Curts menyampaskan informasi kepada sinwa terkali dengan percohasa yang ukan dilakakan	1					-
		Cieru membigi seswa menjadi kalongok-kalimpok kasil	~					ì
		Guru mengerahkan sisua mma melakulua pengomatan (penemuan)	-				v	
2	Kegiatan Inti	Carry memberikan kesempatan kepada siswa artah melakukan pengamatan (penemuan) dengan kesempok musing masing	V					
9		Gera membinding www.datam melakukias pengamatan (penemana)	1				V	
		Gera membenkan waktu yang cukup kepada sawa antuk menyahisakan lembar kegutan dan mengalah data yang sadah dipendah	V	K			V	100

		Ciora memofici kan kesempatan kepada sawa musik mempenantisekan basil penemuan kebengok, kemudian diunggapi kebenppok lam	V	-
		Com memberikan kesempatan kepada sisser samik bertanya kepada garu mengenai hal-hal yang belam selas anas belam alpahami	V	
3	Penutup	Gura nervana sisser metabakan reflekur dan noorar la kesimpulan penihelisjaran	V	1
		Guru menyangolkan matan jaung akan diputajuri pada pamannan berilaanya dan mantherikan pekerjaan ramah	1	-
		Guru menurup peligirini dengan disa dan sahari	V	V



LAMPIRAN E. PENYEBARAN DAN DATAN ANALISIS ANGKET RESPON GURU

Lampiran E.1 Bukti Penyerahan Produk

SURAT TANDA TERIMA

PENYEBARAN PRODUK HASIL PENELITIAN

Says yang birtanda tangan dibawah ini:

Name SEI HARTATIL M. Pd.

Johnton GURU IDA

Sekolah MITAH ARSBAA

Telah menerima produk hasil penelitian berupa bahun ajar "Modal IPA berbusis Discovery Learning" sehagai uguya penyebarluasan produk pengembangan dari hasil penelitian penelitia Tugas Akhir Skripsi atas mena.

Nama : Iwan Praurtyo

NIM : 130210102006 Program Studi : Pendidikan Fisika

Junusan : Peodidikan Matematika dan Ilmu Pengerahaan Alam

Universitas : Universitas Jember

Judul : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Discovery Learning Pada

Pokok Balusan Energi Kalor Umak Mengambangkan Kemampuan

Berpikir Kritis Siswa di SMP

Surat tanda terima ini kami buat dengan sebenarnya ngar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jember, 11 July 2017

MIP 1974 0907 AURIO 2002

SURAT TANDA TERIMA PENYEBARAN PRODUK HASIL PENELITIAN

Sayn yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama

MARLIN OVAYATE S PA

Jaharan

GORD, WA

Sekolah

SMPN & JEMERE

Telah menerima produk hasil panelitian berapa bahan ajar "Modul IPA berbasis Discovery Learning" sebagai upaya penyebarhasan produk pengembangan dari hasil penelitian penelitia Tugas Akhir Skripsi atas nama:

: Iwan Principo

NIM

:130210102006

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan

: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam

Universities

: Universitas Jember

Judul

: Pengombangan Bahan Ajar IPA Burbana Discovery Learning Pada

Pokok Bahasan Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan

Berpikir Kritis Suwa di SMP

Surat tanda terima ini kami buat dengan sebenamya agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

SURAT TANDA TERIMA PENYEBARAN PRODUK HASIL PENELITIAN

Saya yung b	bertanda tingas dibawah int:	
Nama	Larry 24	
Isbatus	GAMESA LEA	
Sekolsh	SMIT At 6hozali	Jamher

Telnh menerima prodok hasil penelitian berupa bahan ajar "Modul IPA berhasis Discovery Learning" sebagai upaya penyeharkanan produk pengembangan dari hasil penelitian penelitia Tagas Akhir Skripsi atas nama:

Nama I Iwan Pranetyo

NIM I 130210102006

Program Studi : Pendidikan Finika

Jurusan: Pendidikan Matemutika dan Ilmu Pengetahuan Alum

Universitas Universitas Jember

Judal Pengenhangan Bahan Ajar IPA Berhasis Discovery Learning Pada

Pokok Buhman Energi Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan

Berpikir Kritis Siswa di SMP

Surat tanda terima ini kansi buat dengan sebenamya agar dapat dimanfuatkan sebagaimana mestinya.

Jember, 25 July 2017

& Muse

LampiranE.2 Data dan Analisis Angket Respon Guru

	D 41 17 14 1 4 1		Nilai				Angket
No.	Butir Kriteria atau Aspek Penilaian	Set	uju	Tidak	Setuju		respon
	1 emiaian	SS	S	KS	TS S	STS	guru
1	Tampilanhalaman <i>cover</i> bahan ajar (modul) menarik	3	0	0	0	0	Dooitif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	Positif
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	()		
2	Penempatan tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, nomor halaman) modul konsisten sesuai dengan pola tertentu	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	()		
3	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari isi modul	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0		- //	
4	Keberadaan gambar dalam modul dapat menyampaikan isi materi	0	2	1	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	0	66,6667%	33,3333%	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	66,66	667%	33,33	333%		
5	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul menarik perhatian	1	1	1	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	33,3333%	33,3333%	33,3333%	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	66,60	667%	33,33	333%		
6	Modul menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	2	0	1	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	66,6667%	0	33,3333%	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	66,6667%		33,33	333%		
7	Modul menggunakan bahasa yang komunikatif	2	1	0	0	0	Dogitif
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%	0	0	0	Positif
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	()		

	N.C. 1.1. 1.4.14						
X.	Modul menggunakan struktur kalimat yang jelas	1	2	0	0	0	D:4:6
	Presantase respon siswa	33,3333%	66,6667%	0	0	0	Positif
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0			
9	Modul menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	1	2	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	33,3333%	66,6667%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0			
10	Modul menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa	2	1	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0			
11 8	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam lembar kegiatan jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam modul	1	2	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	33,3333%	66,6667%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa		0%	0			
12	Materi yang disajikan dalam modul mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan dalamKompetensi Dasar (KD)	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa		0%	0	1	7	
13 1	Indikator pembelajaran pada modul sesuai dengan SK dan KD	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	1 001011
J	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0			
14 14 1	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar	1	2	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	33,3333%	66,6667%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	10	0%	0			

15	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	2	1	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100)%	0			
16	Modul memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100	0%	0			
17	Modul memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100	0%	0			
18	Modul memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100	0%	0			
19	Modul mendorong siswa untuk berdiskusi atau bekerja sama dengan orang lain dalam satu kelompok	3	0	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	100%	0	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100)%	0			
20	Konsep yang disajikan dalam modul tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku	2	1	0	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%	0	0	0	
	Jumlah persentase respon siswa	100	0%	0			
21	Gambar dan ilustrasi dalam modul yang disajikan berdasarkan masalah sehari- hari dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	2	0	1	0	0	Positif
	Presantase respon siswa	66,6667%	0	33,3333%	0	0	
	*						

	Jumlah persentase respon siswa	66,6667%		33	33,3333%					
22	Notasi, simbol, dan ikon dalam modul disajikan secara benar menurut kelaziman	0	3		0	0	0	Positif		
	Presantase respon siswa	0	100		0	0	0			
	Jumlah persentase respon siswa	100%		0						
23	Modul membantu siswa untuk menemukan konsep materi	2	1		0	0	0	Positif		
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%		0	0	0	POSIUI		
	Jumlah persentase respon siswa	100%			0					
24	Modul mudah dipahami siswa	2	1		0	0	0			
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%		0	0	0	Positif		
	Jumlah persentase respon siswa	100%		0						
25	Modul mudah diimplementasikan pada pembelajaran	3	0		0	0	0	Positif		
T	Presantase respon siswa	100%	0		0	0	0			
	Jumlah persentase respon siswa	100%			0					
26	Modul memiliki identitas untuk memudahkan administrasi	2	1		0	0	0	Positif		
	Presantase respon siswa	66,6667%	33,3333%		0	0	0			
	Jumlah persentase respon siswa	100%			0					
	Presentase Rata-Rata	94,8	5.	5,1282%		Positif				

Lampiran E.3 ContohAngket Guru

ANGKET RESPON GURU

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Mata Pelajaran : IPA

Name CRI HARTATIL M.PO

Jaharan Gujku 1PA

Scholab MTsH ARDAIA

Dalam megka pengembangan pembelajaran IPA dikelas VII SMP, saya mobos tanggapan Banakilbu terhadap bahan ajar IPA berbasis dimovory luurung pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP yang telah dikembangkan.

A. Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda checklist (x) pada kolom sesuai dengan pendapat bapak/iba terhadap hahan ajar IPA berhanis diacovery learning.
- 2. Gunakim kriteria penilalan sebagai berikut untuk memberikan penilalan

SS = Sangat Setuju

8 = Setuju

K5 = Kurang Setuju

TS ~ Tidak Setuju

STS- Saugat Tidak Setuju

B. Kolom Respon

	***************************************	Pilihan Jawaban								
Leit	Pernyataan		S	KS	TS	STS				
1	Tampilan halaman cover hahan ajar (modul) menarik	V				1				
2	Penempatan tata letak (judal, subjudul, teks, gambar, nomor halaman) modul konsisten sesuai dengan pola tertuntu	V								

3	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunukan sesuai sahingga mempempadah siawa dalam mempelajari isi modul	~			
+	Keberadaan gambar dalam modul daput menyampaikan isi materi		1		
5	Perpaduan sistara gambar dan tulinan dalam modul- menarik perhatian	v			
6	Modul menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	V			
7.	Modul menggunakan bahasa yang komunikatif	1			
8	Modul mengganakan struktur kalimat yang jelas		6		7
9	Modul menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda		6	9	
10	Modul menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa	Va.	ot		
11	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam lembar kegiatan jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam modul	v			
12	Materi yang disajikan dalam modul mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan dalam Kompetensi Dasar (KD)	V			
13	Indikator pembelajaran pada modul sesuai dengan SK dan KD	V			
14	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mencapui tajuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar	4		1	
15	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	V			
16	Modul memfasilitasi siswa untuk membangan pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya	V			
17	Modul memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis	V			
15	Modul memfasilitasi siswa untuk menggali informni yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	~			
19	Modul memőereng siswa unnak berdiskuni atau bekerja sama déngan orang lain dalam sami kelompok	v			
20	Kensep yang disagikan dalam modul tidak menimbulkan banyak tafsor dan sesuai dengan kotisep yang berlaku	r			1/
21	Gambar dan ilustrasi dalam medul yang disajikan berdasarkan masalah sebari-hari dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	1			

22	Notes, ambel, dan ikon dalam modul disajikan secara benur menurut kelaziman		~		
23	Modul membanu siawa untuk menenukan konsep- materi	V			
24	Modul mudah dipuhumi siswa	~			
25	Modul mudah dismplementasikan pada pembelajaran	V			
25	Modul memiliki identitas untuk memafahkan administrasi	1			I

ANGKET RESPON GURU

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Mata Pelajaran	: IPA				
Nama	MARLIN OVAYATY 5 Na				
Jahatan	fallen spe				
Sekolah	SWN L JEWIEL				

Dulam rangku pengembangan pembelajaran IPA dikelas VII SMP, saya mohon tanggapan Bapak Ibu terhadap bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP yang telah dikembangkan.

A. Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda checklist (v) pada kolom sesuai dengan pendapat hapak/ibu terhadap bahan ajar IPA berbasis discuvery learning.
- 2. Gunakan kriteria penilaian sebagai berikut untuk memberikan penilaian:

SS = Sangat Setuju

8 = Setuju

KS - Kurang Setuju

TS - Tidak Setuju

STS-Sangat Tidak Setuju

B. Kotom Respon

	B	Pilihan Jawaban								
(10)	Pernyataan		S	KS	TS	STS				
1	Tampilan halaman cover bahan ajar (modul) mesarik	1								
2	Penempatan tata letak (judul, subjudul, teks. gambar, nomor halaman) modal koruisten sesuai dengan pola tertenta	1								

7	Pertilihan jenis huruf, ukuma serta spasi yang	ll _o			Ī
3	digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari isi modul	*			
4	Keberadaan gambar dalam modul dapat menyampaikan isi materi		1		
5	Perpaduan antara gambar dan talisan dalam modul- monarik perhatian		2		
6	Modul menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	~			П
7	Modul mengganakan bahasa yang komunikatif	1			_
*	Modul menggunakan struktur kalimat yang jelas	V			=
9	Modul menggurakan kulimat yang tidak menimbulkan makna ganda	4	7		
10	Medul menggunakan kalimat yang sederhana dan medah dipuhami siswa	4			
11	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam lembar kegiatan jelas sehingga mempermadah niswa melakukan semus kegiatan yang ada dalam modul		¥		
12	Materi yang disajikan dalam modul menunkup	4			1
13	Indikator pembelajaran pada modul sesuai dengan SK dan KD	4			
14	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mercapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator percapatan kompetensi dasar		/		
15	Materi yang disapikan dalam modul sesuai dengan tingkat kemampuan siawa	4			
16	Modal memfasilitasi siswa antuk membangan pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebehannya	2			
17	Modul memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis	0		7	
18	Modul memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masuluh	2			
19	kelompok	V			
20	Konsep yang disajikan dalam modul tolak menimbulkan bunyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlakn	2			
21	Gambar dan ilustrusi dalam modul yang disujikan berdasarkan musalah sehari-hari dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	1			

22	Notisi, simbol, dan ikon dalam modul disajikan secara benur menurut kulariman		1		
23	Model membantu siswa antali menemukan konsep- materi	1			
24	Modul mudah dipahami siawa	1			
25	Modul mustah diimplementasikan pada pembelajaran	1			
26	Modul memiliki identitas untuk memadahkan administrasi	1		7	l'i i

ANGKET RESPON GURU

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP

Mata Pelajaran : IPA

Nama : Soyuth', S. I.d.

Jahatan : George 184

Scholah : Scholar A. Scholar | Specific |

Dulam rangka pengembangan pembulajaran IPA dikelas VII SMP, saya mohon tanggapan Bapak/lbu terhadap bahan ajar IPA berbasis discovery learning pada pokok buhasan energi kalur untuk mengembangkan kemampusa berpikir kritis siswa di SMP yang telah dikembangkan.

A. Petenjuk Pengistan

- Berilah tanda eheckist (1) pada kolom sesuai dengan pendapat hapak/ibu terhadap hahan ajar IPA berhanis discovery learning.
- 2. Gunakan kriteria peralaian sebagai berikut untuk memberikan peralaian:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

K5 - Kurang Setaja

TS - Tidak Setuju

STS= Sangat Tidak Setuju

B. Kolom Respon

No	Pernyutann	Pilihan Jawaban								
700	* armylinaum	22	8	168	18	SIS				
1	Tampilan hilaman over bahas ajar (nodal) menarik	4	301							
24	Penempatan tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, nomor haluman) modal kansisten nesani dengan pola tartentu	1								

7	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermadah siswa	1				
4	dalam mempelajari isi modul Keberadaan gambar dalam modul dapat menyampaikan isi materi			V		
5	Perpaduan antara gambae dan tulisan dalam modul menarik perhatian			V		
6	Modul menggunakan bahasa sesasi dengan tingkat perkembangan siswa		D			
7	Modul menggunakan bahasa yang komunikatif		100			
1	Modul menggunakan struktur kalimat yang jelas		20			
9	Modul menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna zanda		V			
10	Modul menggunakan kalimat yang sederhasa dan mudah dipahami siswa		V			
11	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam lembar kegiatan jelas sehingga mempermudah siswa melakukan sernus kegiatan yang ada dalam medul		V			
12	Materi yang disajikan dalam modul mencokup semua materi yang terkandung dalam Stundar Kompeterui (SK) dan dalam Kompeterui Dasar (KD)	V			I	
13	Indikator pembelajaran pada modul sesuai dengan SK dan KD	1				
14	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar		0			
15	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan tingkai kemampuan siswa		V			
16	Modul memfacilitasi siswa umuk membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelamnya	v				
17	Modul memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis	1				
18	Modul memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutahkan untuk menyelesaikan masalah	V	4			
19	Modul mendorong siswa untuk berdiskuni atau bekerja sama dengan orang lain dalam sata kelempok	V	3			
20	Kessep yang disajikan dalam modul tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan komep yang berlaku		-			
21	Gamber dan ilustrasi dalam modul yang disajikan berdasarkan masalah sehan-hari dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa			1		

22	Notasi, simbol, dan ikon dalam modul disajikan secura benar menurut kelaziman		~	
23	Modul dumhuntu siweu untuk mesemukan koosep materi		6	
24	Modul modah dipahami siswa		0	
25	Modul modah diimplementasikan pada pembelajaran	0		
26	Modul memiliki identitas untuk memudahkan administrasi		2	

LAMPIRAN F. SILABUS

SILABUS

Satuan pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas/ Semester : VII / 1 (satu)

Materi Pokok : Kalor

Standar Kompetensi:

3. Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar

3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu Suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Materi Pembelajaran		Kegiatan Pembelajaran		Indikator		Tujuan Pembelajaran		Penilaian	Alokasi Waktu		Sumber Belajar
 Pengertian 	•	Membaca materi	•	Menyelidiki	•	Menyelidiki	•	Tes	5x2JP	•	Media:
energi kalor		terkait energi		pengaruh kalor		perubahan suhu					1. LCD
dan		kalor di dalam		terhadap		akibat	•	Soal Uraian			2. Laptop
pemanfaatan		buku modul siswa		perubahan		perpindahan					
kalor dalam		"energi kalor".		suhu dan		kalor				•	Alat:
kehidupan.	•	Melakukan		perubahan	•	Mengaplikasikan					1. Alat tulis
		kegiatan yang ada		wujud zat.		konsep					2. Sebatang besi
		pada lembar	•	Menenjukkan		pemanfaatan					dan korek api
		kegiatan siswa.		pemanfaatan		kalor dalam					3. Alat dan bahan

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	Menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari- hari terkait dengan	sifat kalor dalam kehidupan sehari-hari	kehidupan sehari-hari			percobaan, sesuai yang tercantum di bahan ajar lembar kegiatan siswa.
	energi kalor.					• Sumber: 1. Bahan ajar berbasis
Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu.	 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu Mempresentasikan hasil percobaan. Meminta siswa untuk mengerjakan soal secara berkelompok. 	Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikan suhu benda	 Mengamati hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat Menerapkan hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat 			discovery learning pokok bahasan energi kalor di SMP. 2. Lembar kegiatan siswa berbasis discovery lerning pokok bahasan energi kalor di SMP. 3. Buku paket IPA SMP
 Pengaruh kalor terhadap perubahan 	 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor 	 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap 	 Menjelaskan pengaruh kalor terhadap 			kelas VII semester 1

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
wujud zat.	terhadap perubahan wujud zat Mempresentasikan hasil percobaan. Meminta siswa untuk mengerjakan soal secara berkelompok	perubahan wujud zat	perubahan wujud zat • Mengaplikasikan konsep pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari hari			
• Perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi).	 Mengidentifikasi mekanisme perpindahan kalor dalam diskusi. Melakukan presentasi hasil dsikusi. Menggunakan konsep perpindahan kalor untuk menyelesaikan soal secara berkelompok 	 Menjelaskan macam-macam perpindahan kalor. Menunjukkan penerapan sifat-sifat perpindahan kalor 	 Membedakan macam-macam perpindahan kalor Mengaplikasikan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari 			

Lampiran F.1 Data Hasil Validasi Silabus

No.	Aspek dan Indikator	Aspek dan Indikator Validator (Vji)		Rata-Rata Tiap	Rata-Rata Tiap	(Va)
1101	115 poir duri 111 director	V1	V2	Indikator (I_i)	Aspek (V_i)	(,)
1	Format					4,1861
a	Memiliki tampilan yang jelas	4	4	4	_	
b	Setiap halaman diberi nomor dengan jelas	4	4	4	_	
c	Pengaturan ruang atau tata letak	4	4	4	4,1	
d	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	5	4,5		
e	Mudah dipahami	4	4	4		_
2	Bahasa					_
a	Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	5	4,5		
b	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	5	4,5	4,375	
c	Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	5	4,5		
d	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	4		_
3	Isi					_
a	Kesesuaian dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	5	4,5		
b	Kesesuaian dengan indikator	4	4	4		
c	Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran	4	4	4	4,0833	
d	Kesesuaian sumber belajar	4	4	4	_	
e	Kelayakan kelengkapan belajar	4	4	4	-	
f	Komponen silabus bersifat menyeluruh	4	4	4	-	

Menurut Hobri (2010:52-53) mengemukakan rata-rata tersebut ditentukan rata-rata untuk setiap aspek sesuai dengan langkah-langkah berikut.

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i) , indikator (I_i) , dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator.
- Menentukan rata-rata nilai hasil validasi semua validator untuk setiap indikator dengan rumus :

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

 V_{ii} = Nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

N = Jumlah validator

c) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

Keterangan:

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

 I_{ij} = Rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

m = Jumlah indikator dalam aspek ke-i

d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

V_a = Nilai rata-rata total untuk semua aspek

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

n = jumlah aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} 1 \leq V_a < 2 & \text{tidak valid} \\ 2 \leq V_a < 3 & \text{kurang valid} \\ 3 \leq V_a < 4 & \text{cukup valid} \\ 4 \leq V_a < 5 & \text{valid} \\ V_a = 5 & \text{sangat valid} \end{array}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, silabus yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis discovery learning mempunyai validitas yang tergolong valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran F.2 Contoh Validasi Silabus

Validator 1 (V1): Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : SMP Negeri 2 srono

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kelas/ Semester : VII / 2 (dua) Materi Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Petunjuk penilaian

 Objek penilniaan adalah silabus yang digenskan saat pembelajaran dikelas.

Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist
 (√) pada kolom skot yang disediakan.

3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut :

1 : tidak valid

2.: kurung yalid

3 : cukup valid

4 : valid

5 : sanget valid

Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap suhkomponen.

B. Aspek Penilsian

000	Distriction of the Control		Skala Penilaian					
No	Aspek Penilalan	1.	2	3	KI	5		
1	Format							
	a. Memiliki tampilan yang jelas							
	 Setiap halaman diberi nomor dengan jelas 				1			
	c. Penguturan mang atau tata letak				4			
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				V			
	c. Modsh dipshami				V			

Ю,	Blat	1212			
		Bahasa yang digunakan memenahi aspek keterbacaan			1
	b.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	7		V
	C.	Kalimat tidak mengandung urti ganda			
	d.	Sifut komunikatif buhasa yang digunakan	A		V
3	lai				
	a.	Kesesuaim dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)			1
	b.	Kesesunian dengan indikator /	Li	N 6.	de
	c.	Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran	the	tuti	whot
	d.	Kesesuaian namber belajar			1
	-	personal representation of the second	7 1		V
	e.	Essent January transcripting the control of			
	1.	the state of the s			V
	L Penils	Komponen silabus bersi/at			
L	f. Penille	Komponen silabus bersifat menyelurah sian secura umum (lingkari salah satu) s Pembelajaran ini: apat digunakan tanpa revisi apat digunakan dengan revisi			
C. Sa	f. Penilla Silaby a. D. c. B.	Komponen silabus bersifat menyelurah sian secura umum (lingkari salah satu) si Pembelajaran ini: apat digunakan tanpu revisi apat digunakan dengan revisi elum dapat digunakan dan masih memeri	ukan k	multa	ai
Sa	f. Penils	Komponen silabus bersifat menyelurah sian secura umum (lingkari salah satu i s Pembelajaran ini: apat digunakan tanpa revisi apat digunakan dengan revisi elum dapat digunakan dan masih memeri dan Komentar	ukan ki	ensulta	si oʻ pada l

Validator 2 (V2): Ibu Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : SMP Negeri 2 srono

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kelan/Semester : VII/2 (dua) Materi Pokok : Energi Kalor

Volidator.

A. Petunjuk penilaian

 Objek penilitium adalah silabus yang digunakan usat perubelajaran dikelus.

Cara memberikan pendujan adalah dengan cara memberi tanda checklist.
 pada kolom skor yang disediakan.

3. Makur angka akor dalam pendalan adalah sebagia berikat :

1 : tidak valid

2 : kurang valid

3 : culcup valid

4 : valid

5 : vangat valid

4. Reratu skor murupukan jumlah skor dari pendaian setiap subkomponen.

II. Aspek Penilsian

26	Aspek Penilaian		Skal	a Penilaia	ui
oran.	Aspek Penitasan	1	2	3 4	5
1	Format				
	a. Momiliki tampilan yang jalas			V	
	 Setiap halaman diberi nonser dengan jelan 			-	L
	c. Pengoturun ruang atau tata letek			1.0	
	d. Jenis dan skuran huruf yang semai.				V
	e. Modah dipahami			.v	m

1	Bahasa		
	Bahasa yang digunakan memenuhi uspek ketarbacans		V
	Kalimat yang diganakan sederhana dan mudah dipahami		v
	c. Kalimat tidak mengandung arti gamla		w.
	Sifet komunikatif hahasa yang digunakan	V	
3	fsl		
	Kesesuaian dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)		2
	b. Kesesunan dergan indicator	V	
	Kejelasas penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran	V	
	d. Kesesunan sumber belajur	V	J.
	e. Kelayakan kelengkapan belajur	V	A
	f. Kompoom silahus bensilat manyelurah	V	

C. Penilaian secura umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Silubus Pembelajuran ini:

- a. Dupat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digurakan dengan revisi
- c. Beforn daput digunakan dan manih memerlukan komultani

D. Saraoi dan Komentar

Mohon soem da	Mohon kepada Bapak ibu untuk menuliskan bular-buta revosi pada kolom utus dan komentar berikut atna menaliskan langsang pada naskah silabus.							
							110-	
1111111						-011		
		***				-1111		
				-1111		-		

Validator, 2017

(Dheny Dw. Kusama H.D.) NIP 19701104 200801 2 016

LAMPIRAN G. RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Srono

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kelas/ Semester : VII / 2 (dua)

Materi Pokok : Kalor

Tema : Energi Kalor dalam Kehidupan Alokasi Waktu : 8 X 40 menit (8 JP/4 Pertemuan)

I. Standart Kompeteni (SK)

3. Memahami wujud zat dan perubahannya

II. Kompetensi Dasar (KD)

3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

III. Indikator

- 3.4.1 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud zat
- 3.4.2 Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat
- 3.4.3 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- 3.4.4 Menjelaskan macam-macam perpindahan kalor
- 3.4.5 Menunjukkan penerapan sifat-sifat perpindahan kalor
- 3.4.6 Menunjukkan pemanfaatan sifat kalor dalam kehidupan sehari-hari

4. Tujuan Pembelajaran

- 4.4.1.1 Menyelidiki perubahan suhu akibat perpindahan kalor
- 4.4.2.1 Mengamati hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat
- 4.4.2.2 Menerapkan hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat

- 4.4.3.1 Menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- 4.4.3.2 Mengaplikasikan konsep pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari hari
- 4.4.4.1 Membedakan macam-macam perpindahan kalor
- 4.4.5.1 Mengaplikasikan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.4.6.1 Mengaplikasikan konsep pemanfaatan kalor dalam kehidupan seharihari

5. Materi Pembelajaran

- 1. Pengertian kalor
- 2. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu
- 3. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Wujud Zat
- 4. Perpindahan Kalor
 - Perpindahan kalor secara konduksi
 - Perpindahan kalor secara konveksi
 - Perpindahan kalor secara radiasi
- 5. Pemanfaatan kalor dalam kehidupan

6. Metode Pembelajaran

Model : Discovery Learning

Pendekatan : Contextual teaching and learning (CTL)

Metode : Ceramah , diskusi, dan eksperimen

7. Alat, Media, dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan

- a. Alat dan bahan percobaan sesuai dengan kegiatan dalam bahan ajar berbasis d*iscovery learning*.
- b. Alat tulis
- c. Laptop dan LCD

2. Sumber

- a. Bahan ajar berbasis discovery learning pokok bahasan energi kalor.
- b. Lembar kegiatan siswa berbasis d*iscovery learning* pokok bahasan energi kalor.
- c. Buku paket IPA SMP kelas VII semester 2.

8. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

	Rincian Kegiatan	Waktu
	Pendahuluan	
Me 1. 2. 3. 4.	Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam dan menyapa siswa Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk berdoa memulai pelajaran Guru membagikan modul kepada siswa. Guru memotivasi siswa dengan memberikan apersepsi: menunjukkan salah satu contoh kalor. Apa yang kalian rasakan ketika dekat dengan api ungun? Kenapa kalian dapat merasakan hal tersebut? Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan	10 menit
	dicapai oleh siswa Kegiatan Inti	
Pei	mbahasan Tugas dan Identifikasi Masalah	
6.7.8.	Siswa dengan bantuan guru mengkaji peristiwa yang melibatkan kalor yang ada disekitar Siswa diberi kesempatan untuk bertanya Guru menyampaikan informasi yang akan dilakukan terkait dengan percobaan yang akan dilakukan.	
Pei	ngumpulan Data	
9.	Guru mengelompokkan siswa menjadi kelompok kecil beranggotaan 5 sampai 7 siswa yang dipilih secara acak (heterogen)	60 menit
10.	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan pada bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> pada kegiatan 1 untuk menyelidiki peristiwa yang melibatkan kalor dan menjawab beberapa pertanyaan yang ada dalam lembar kegiatan siswa.	

Pengolahan Data dan Analisis

- 11. Guru meminta siswa mengungkapkan fenomena apa yang terkait dengan energi kalor dalam kehidupan.
- 12. Siswa saling bertukar pikiran dengan kelompoknya.
- 13. Siswa melakukan diskusi untuk mengerjakan beberapa pertanyaan yang ada dalam bahan ajar berbasis *discovery learning* terutama pada kegiatan 1.

Verifikasi & Generalisais

- 14. Siswa menyampaikan hasil dari diskusi yang telah dilakukan.
- 15. Guru bersama-sama dengan siswa membahas dan analisis kegiatan 1.
- 16. Membuat kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan. Pemberian reward atau penghargaan pada kelompok yang terbaik.

Penutup

- 17. Siswa bersama guru menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan (Guru menguatkankan/meluruskan kesimpulan siswa)
- 18. Guru mendorong siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang peristiwa yang melibatkan kalor dilingkungan.

19. Guru memberikan tugas terkait dengan materi yang dipelajari yang ada dalam bahan ajar modul berbasis *discovery learning*.

20. Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk berdoa menutup pelajaran.

10 menit

Pertemuan Kedua

	Rincian Kegiatan	Waktu
	Pendahuluan	
Me	enciptakan Situasi	
1.	Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam	
	dan menyapa siswa	
2.	Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk	
	berdoa memulai pelajaran	
3.	Guru mengingatkan siswa tentang materi pembelajaran	10 menit
	sebelumnya mengenai pengertian kalor dan bertanya	
	kepada siswa:	
	"apakah perubahan suhu dipengaruhi oleh kalor? Apa	
	saja faktor yang mempengaruhi perubahan suhu?	
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan	

	dicapai oleh siswa	
	Kegiatan Inti	
Per	nbahasan Tugas dan Identifikasi Masalah	
5.	Siswa dengan bantuan guru mengkaji perubahan suhu ada disekitar	
6.	Siswa diberi kesempatan untuk bertanya	
7.	Guru menyampaikan informasi yang akan dilakukan	
	terkait dengan percobaan yang akan dilakukan.	
Dor	ngumpulan Data	
8.	Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa	
0.	kelompok (sesuai kelompok awal)	
9.	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan	
<i>)</i> .	pada bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> pada lembar	
	kegiatan 2 untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap	
	perubahan suhu.	
10.	Guru mendemonstrasikan penggunaan alat percobaan	
	untuk menyelidiki perubahan suhu berdasarkan kegiatan	
	2 yang ada dalam bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> .	
11.	Siswa mengamati demonstrasi dan diberi kesempatan	
	untuk bertanya.	
Per	ngolahan Data dan Analisis	60 menit
12.	Setiap perwakilan kelompok diminta maju kedepan	
	untuk mengambil alat dan bahan yang sudah disediakan	
	oleh guru.	
13.	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan	
	menyelidiki perubahan suhu sesuai dengan kegiatan 2	
	yang ada dalam bahan ajar berbasis discovery learning.	
14.	Siswa melakukan percobaan dan berdiskusi untuk	
\	mengerjakan beberapa pertanyaan yang ada dalam bahan	
	ajar berbasis discovery learning terutama pada kegiatan	
M/M	2.	
1 70-	rifikaci & Canapalicais	
	rifikasi & Generalisais Setiap perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi	
13.	secara tertulis di papan tulis	
16	Guru bersama-sama dengan siswa membahas hasil	
10.	diskusi tiap kelompok yang tertulis di papan tulis	
17	Guru memberikan perinta untuk membuka bahan ajar	
- / •	modul berbasis <i>discovery learning</i> kepada siswa guna	
	untuk menguatkan pemahaman siswa terhadap materi	
	yang dipelajari.	
	Penutup	
18.	Siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan	10 menit
	(Guru menguatkankan/meluruskan kesimpulan siswa)	10 memi

19.	Guru mendorong siswa untuk selalu bersyukur atas
	karunia Tuhan berupa keteraturan dan kompleksitas
	ciptaan Tuhan tentang perubahan suhu.

- 20. Guru memberikan tugas terkait dengan materi yang dipelajari yang ada dalam bahan ajar modul berbasis *discovery learning*.
- 21. Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk berdoa menutup pelajaran.

Pertemuan Ketiga

	Rincian Kegiatan	Waktu
	Pendahuluan	
Me	nciptakan Situasi	
 2. 3. 	Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam dan menyapa siswa Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk berdoa memulai pelajaran Guru mengingatkan siswa tentang materi pembelajaran sebelumnya mengenai pengertian kalor dan bertanya kepada siswa: "Apakah perubahan wujud suatu zat juga dipengaruhi oleh kalor?	10 menit
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa	
	Kegiatan Inti	
Per	nbahasan Tugas dan Identifikasi Masalah	
5.6.7.	Siswa dengan bantuan guru mengkaji peristiwa perubahan wujud zat yang ada disekitar Siswa diberi kesempatan untuk bertanya Guru menyampaikan informasi yang akan dilakukan terkait dengan percobaan yang akan dilakukan.	
Per	ngumpulan Data	
8. 9.	Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok (sesuai kelompok awal) Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan pada bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> pada lembar kegiatan 3 untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat. Guru mendemonstrasikan penggunaan alat percobaan untuk menyelidiki perubahan wujud zat berdasarkan	60 menit
11.	kegiatan 3 yang ada dalam bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> . Siswa mengamati demonstrasi dan diberi kesempatan	

untuk bertanya.		
Dangalahan Data d	on Analisis	
Pengolahan Data da 12 Setian perwakila	an kelompok diminta maju kedepan	
* *	il alat dan bahan yang sudah disediakan	
oleh guru.	ii dide dan bahan yang badan disbalakan	
	kan siswa untuk melakukan percobaan	
_	ubahan wujud zat sesuai dengan kegiatan	
•	m bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> .	
14. Siswa melakuka	n percobaan dan berdiskusi untuk	
mengerjakan be	berapa pertanyaan yang ada dalam bahan	
ajar berbasis dis	covery learning terutama pada kegiatan	
3.		
Verifikasi & Gener		
	an kelompok menyampaikan hasil diskusi	
secara tertulis di		
	ama dengan siswa membahas hasil	
_	ompok yang tertulis di papan tulis) \
	an perinta untuk membuka bahan ajar	
	discovery learning kepada siswa guna	
yang dipelajari.	an pemahaman siswa terhadap materi	
yang diperajan.	Penutup	
19 Ciava manyima	ulkan pembelajaran yang telah dilakukan	
	tankan/meluruskan kesimpulan siswa)	
	g siswa untuk selalu bersyukur atas	
	perupa keteraturan dan kompleksitas	
	entang perubahan suhu dan perubahan	
wujud zat.	omang perucuman sama dan perucuman	10 menit
3	an tugas terkait dengan materi yang	
	ada dalam bahan ajar modul berbasis	
discovery learni		
	nimpin seluruh siswa dan guru untuk	
berdoa menutup	pelajaran.	

Pertemuan Keempat

	Rincian Kegiatan	Waktu				
	Pendahuluan					
Me	enciptakan Situasi					
1.	Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam					
	dan menyapa siswa.	10 menit				
2.	Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk					
	berdoa memulai pelajaran.					

- 3. Guru memotivasi siswa dengan melakukan demontrasi terkait dengan pembelajaran yang akan di pelajari yaitu perpindahan kalor kemudian bertanya:
 - "Apa yang terjadi pada ujung besi ketika ujung besi yang satunya dipanaskan? Apakah ada perbedaan antara besi yang sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan?"
- 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaranyang akandicapai oleh siswa.

Kegiatan Inti

Pembahasan Tugas dan Identifikasi Masalah

- 5. Guru melakukan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang dipelajari yaitu tenntang perubahan zat.
- 6. Siswa dengan bantuan guru mengkaji perpindahan kalor disekitar.
- 7. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya.
- 8. Guru menyampaikan informasi yang akan dilakukan terkait dengan percobaan yang akan dilakukan.

Pengumpulan Data

- 9. Guru mengelompokkan siswa menjadi kelompok (sesuai kelompok awal)
- 10. Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan dan pengamatan pada bahan ajar berbasis *discovery learning* pada lembar kegiatan 4 untuk menyelidiki perubahan yang terjadi.

Pengolahan Data dan Analisis

11. Siswa melakukan berdiskusi untuk mengerjakan beberapa pertanyaan yang ada dalam bahan ajar berbasis discovery learning terutama pada kegiatan 4.

60 menit

Verifikasi & Generalisais

- 12. Guru menunjuk satu kelompok secara acak sebagai kelompok terpilih untuk menyampaikan hasil diskusi secara lisan didepan kelas.
- 13. Siswa dari kelompok yang lain diarahkan untuk bertanya atau menambahi hasil diskusi kelompok terpilih.
- 14. Kelompok terpilih menjawab pertanyaan atau memberikan tanggapan terhadap pendapat siswa dari kelompok lain.
- 15. Guru memberikan perintah untuk membuka bahan ajar modul berbasis *discovery learning* kepada siswa guna untuk menguatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.
- 16. Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan hasil diskusi kelas.

	Penutup					
17.	Siswa dengan guru melakukan refleksi terhadap materi					
	apa saja yang telah dikuasai oleh siswa dan yang belum					
	dikuasai berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan.					
18.	Guru mendorong siswa untuk selalu bersyukur atas					
	karunia Tuhan berupa kemampuan manusia sebagai					
	ciptaan Tuhan dalam mengolah lingkungan sekitar agar	10 menit				
	bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.	10 memi				
19.	Guru memberikan tugas terkait dengan materi yang					
	dipelajari yang ada dalam bahan ajar modul berbasis					
	discovery learning.					
20.	Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk					
	berdoa menutup pelajaran.					

Pertemuan Kelima

	Rincian Kegiatan	Waktu
	Pendahuluan	
Me	enciptakan Situasi	
1.	Guru memusatkan perhatian dengan memberikan salam	
	dan menyapa siswa.	
2.	Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk	
	berdoa memulai pelajaran.	
3.	Guru memotivasi siswa dengan menunjukkan video	10 menit
	tentang pembuatan garam serta bertanya kepada siswa:	
	"Apakah mungkin air laut dapat berubah menjadi garam	
	apabila tidak ada panas dari sinar matari?"	
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan	
	dicapai oleh siswa.	
	Kegiatan Inti	
	mbahasan Tugas dan Identifikasi Masalah	
5.	Siswa bersama dengan guru mengkaji berbagai metode	
	perpindahan kalor yang terdapat pada bahan ajar.	
6.	Guru menyampaikan informasi yang akan dilakukan	
	terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan.	
	ngumpulan Data	
7.	Guru mengelompokkan siswa menjadi kelompok (sesuai kelompok awal).	60 menit
8.	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan	
ο.	bahan ajar berbasis <i>discovery learning</i> pada lembar	
	kegiatan 5.	
	rogiumi 5.	
Per	ngolahan Data dan Analisis	
9.	Siswa melakukan diskusi untuk mengerjakan beberapa	
	<u> </u>	

pertanyaan yang ada dalam bahan ajar berbasis *discovery learning* terutama pada kegiatan 5.

Verifikasi & Generalisais

- 10. Guru menunjuk satu kelompok secara acak sebagai kelompok terpilih untuk menyampaikan hasil diskusi secara lisan didepan kelas.
- 11. Siswa dari kelompok yang lain diarahkan untuk bertanya atau menambahi hasil diskusi kelompok terpilih.
- 12. Kelompok terpilih menjawab pertanyaan atau memberikan tanggapan terhadap pendapat siswa dari kelompok lain.
- 13. Guru memberikan perinta untuk membuka bahan ajar modul berbasis *discovery learning* kepada siswa guna untuk menguatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.
- 14. Setiap kelompok mengumpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan kepada guru.

Penutup

- 15. Siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan (Guru menguatkan atau meluruskan simpulan siswa).
- 16. Guru mendorong siswa untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan berupa kemampuan manusia sebagai ciptaan Tuhan dalam mengolah lingkungan sekitar agar bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.
- 17. Guru memberikan tugas terkait dengan materi yang dipelajari yang ada dalam bahan ajar modul berbasis *discovery learning*.
- 18. Guru menyampaikan informasi kegiatan pada pertemuan selanjutnya yaitu *posttest*.
- 19. Ketua kelas memimpin seluruh siswa dan guru untuk berdoa menutup pelajaran.

10 menit

9. Penilaian Hasil Belajar

Teknik penilaian dan bentuk Instrumen

Penilaian Teknik		Bentuk Instrumen
Pengetahuan	Tes Tulis	Lembar Posttest dan Posttest

Srono,2017

Peneliti

Iwan Prasetyo

Lampiran G.1 Data Hasil Validasi Ahli RPP

No.	Aspek dan Indikator	Valid	laian dator (ji)	Rata-Rata Tiap Indikator	Rata-Rata Tiap	(Va)
	·	V1	V2	(I_i)	Aspek (V_i)	
1	Format					4,2241
a	Memiliki tampilan yang jelas	4	4	4		_
b	Setiap halaman diberi nomor dengan jelas	4	5	4,5		
c	Pengaturan ruang atau tata letak	4	5	4,5	4,2	
d	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4		4		
e	Mudah dipahami	4	4	4		_
2	Bahasa					_
a	Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	5	4,5		
b	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	5	4,5	4,25	
с	Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	4	4	т,23	
d	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	4		_
3	Isi					_
a	Kesesuaian dengan silabus pembelajaran	4	5	4,5		
b	Kesesuaian dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	5	4,5		
c	Kesesuaian dengan indikator	4	4	4		
d	Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran	3	4	3,5	4,2222	
e	Kejelasan kegiatan pembelajaran	4	4	4		
f	Kebenaran materi yang terdapat di RPP	4	5	4,5		
g	Kesesuaian sumber belajar	4	5	4,5		
h	Kelayakan kelengkapan belajar	4	4	4		
i	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	5	4,5		

Menurut Hobri (2010:52-53) mengemukakan rata-rata tersebut ditentukan rata-rata untuk setiap aspek sesuai dengan langkah-langkah berikut.

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i) , indikator (I_i) , dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator.
- b) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi semua validator untuk setiap indikator dengan rumus :

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

 V_{ii} = Nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

N = Jumlah validator

c) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

Keterangan:

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

 I_{ij} = Rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

m = Jumlah indikator dalam aspek ke-i

d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

V_a = Nilai rata-rata total untuk semua aspek

 A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

n = jumlah aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} 1 \leq V_a < 2 & \text{tidak valid} \\ 2 \leq V_a < 3 & \text{kurang valid} \\ 3 \leq V_a < 4 & \text{cukup valid} \\ 4 \leq V_a < 5 & \text{valid} \\ V_a = 5 & \text{sangat valid} \end{array}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, RPP yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *discovery learning* mempunyai validitas yang tergolong valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran G.2 Contoh Validasi RPP

Validator 1 (V2): Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMP Negeri 2 srono

Matn Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Keins/ Semester : VII / 2 (dun)
Materi Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Petunjuk penilaian

 Objek penilaiaan adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikelas.

- Cara memberikan penilatan adalah dengan cara memberi tanda checklist
 (v) pada kolom skor yang disediakan.
- 3. Makna angka skor dalam petilaian adalah sebagai berikat :
 - 1 : tidak valid
 - 2: kurang valid
 - 3 : cukup valid
 - 4 : valid
 - 5 : sangat valid
- 4. Rerata skor merupakan jumlah skor dari penilaian setiap sabkomponen.

B. Aspek Penilaian

	Aspek Penilaian		Skaln Penilsian						
No I			12	3 4	5				
No 1	Format								
	a. Memiliki tampilan yang jelan			1					
	 Setiap balaman diberi nomor dengan jelas 	E.		1					
	c. Pengaturan ruang atau tata letak			1	1				
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sessai				1				
	e. Mudah dipahami			1 8					

	Baltura			
	Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterhacaan			1
	h. Kalimat yang digunakan sederhana		+	1
	das mudah dipahami			1
	c. Kalimat tidek mengundung arti ganda			1
	d. Sifist komunikatif bahasa yang			V
	digunakan			0.4
Ш	lei	0.00	-1.1	
	Kenesunian dengan silabus pembelajaran			V
	Kesexuaian dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Daser (KD)			V
7	c. Kesesuaian dengan indikator		-	V
	d. Kejelasan penjaharan indikator dalam tujuan pembelajanan		1	TO THE
	e. Kejelasan kegiatan pembelajaran	1/4/7		-
	f. Kebenaran muteri yang terdapat di RPP	1/	K	1
	g. Kesesuaian sumber belajar	7.4		de
	h. Kelayakan kelengkapan belajar			V
	Kesesimian alokasi waktu yang digunakan			1
R	enilaian secura umum (lingkari salah satu t encum Peluksaman Pembelajaran (RPP) ini: Dapat digunakan tanpa revisi Dapat digunakan dengan revisi Belum dapat digunakan dan masih memeri	1977 T-762		g sesua
Sat	ran dan Komenter			
Me	hoe kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan bu	die-budie	revisi p	eda ke
	an dan komentar berikut atau menuliskan lung		200	
****	lities pake forkumen hop !			

Validator,

Validator 2 (V2): Ibu Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMP Negeri 2 srono

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kelns/Semester : VII / 2 (dun) Matteri Pokok : Energi Kalor

Validator

A. Perunjuk penilaian

 Objek penilaran adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikolosi.

Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist
 (v) pada kulian akor yang disedishan.

3. Makna angka skor dahan penilaian adalah sebagai Serikut :

1 : tidak valid

2 : kurang valid

3 : enkup valid

4 : valid

5 : sanget valid

4. Rerata ikor merupakan jumlah skor dari pemilaian setiap sabkomponera

B. Aspek Penilalan

	NOTE AND ADDRESS OF		Skala Penilaia						
No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5			
	Format								
	a. Memiliki tampilan yang jelas				V				
	 Scrip halamat diben nonen dengart jelas 					¥			
	e. Penguturan ruang mar tata letak					V			
	d. Jestin dan akuran huruf yang sesam					V			
	e. Modah dipulumi		Ш		4)			

2	Rehera		
	Bahisa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan		v
	b. Kalimur yang diganukan sederhana dan madah dipahami		v
	c. Kalimat tidak mengandung arti gasila	100	
	d. Sifet kommitteel bahasa yang depankan	0	
3	Ini		
	Kesesusian dengas silabus pembelajaran		v
	h. Kenestatio dengas Standart Kempetenis (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)	1	V
	c. Kennatar dangan indikator	U.	
	d. Kejelasan penjaharan indikator dalam tajuan pembelajaran		
	e. Kejelasan kegiatan pembelajaran	U	
	f. Kebenaran materi yang terdapat di RPP		60
	g. Kosessaian sumber belajar	4/48	V
	h. Kelayakan kelengkapan belajar	- 0	
	Kosesmin alokari waktu yang dumunkan		

C. Penllaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)

Remeans Pulaksansus Pembelajaran (RPP) mir

- a. Digut digunukan tanpa revisi-
- b. Daput digunakan dengan revisi
- e. Belum digur digunakan dan musik esemerlukan kestsultasi

D. Saran dan Komentar

Mid	on kepula B	apok 10	se mitok rise	miliska	n hote-	SHOT PEYE	puls kolo	m
-911	o din koment	ar berik	ut man men	miskan	langam	g pode na	kim RPP	
-	100000							
	411	1111		111.00				-

Jember, 2917 Validator, G

(Dheng Dwi Kutuma H.D.) NIP 1870 11 04 200 BO1 2 016

LAMPIRAN H. INSTRUMEN KISI-KISI SOAL TES

KISI-KISI SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR

Satuan Pendidikan : SMP/MTs

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VII/ Genap

Banyak Soal : 20 Soal Uraian

Indikator		Tujuan Pembelajaran	Berpikir Kritis Berpikir Kritis		Klasifikasi	Soal					
3.4.1	Menyelidiki	3.4.1.1 Mengamati	Memberikan	Memfokuskan	C2	2. Po	erhatikan t	abel d	ibawah ini!		
	pengaruh kalor	perubahan suhu	penjelasan	pertanyaan	(Pemahaman)	26	Name East		Nan/NgC		
	terhadap perubahan	akibat	sederhana			1.1	Akthal	2.400	320		
	suhu dan perubahan	perpindahan			- / //	2	Ale	4200	6.000		
	wujud zat	kalor.			/ //	3.	Ahmmini	940	238		
	wujuu zat	Kaioi.				1.0	Bird Daja	2,606	180		
						1.0	Elemin	1.796	1400		
		3.4.1.2 Mengamati				1.0	Manne	660	400		
						8.	Siffacy air bassals	2,200	500		
		hubungan antara				9.	Pirett.	216	100		
		kalor dengan				30	Estro.	540	30		
		Kaioi deligan				. 11	Seatuge	Sec	100		

wujud zat.	JE				Zat manakah yang lebih cepat menyerap dan melepas kalor? Jelaskan pendapat kalian!
	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	C4 (Analisis)	3.	Ketika meminum kopi yang panas Andi lebih memilih menuangakn kopi ke wadah yang lebih luas. Mengapa dilakukan tindakan seperti itu? Jelaskan!
	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	C2 (Pemahaman)	8.	Perhatikan gambar dibawah ini! Sebutkan peristiwa yang ditunjukkan nomor pada gambar berikut beserta contohnya!

				Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	C4 (Analisis)	9.	Rina memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Rina mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih	
				Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	C4 (Analisis)	13.	tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Rina? Mengapa demikian? Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Jelaskan, mengapa bisa demikian?!	1
3.4.2	Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat	3.4.2.1	Mengamati hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu, massa zat, dan kalor jenis zat. Menerapkan hubungan	Mengatur strategi dan taktik	Menetukan suatu tindakan	C2 (Pemahaman)	4.	Indah membutuhkan air panas untuk membuat secangkir susu hangat, sehingga ia harus merebus air terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan Indah agar air yang direbus cepat mendidih?	

antara kalor	Membangun	Mengobservasi dan	C2	5.	Dika dan Ita merebus
dengan	keterampilan	mempertimbangkan	(Pemahaman)		sebuah zat cair di dalam
kenaikan suhu,	dasar	suatu laporan hasil			sebuah wadah. Suhu awal
massa zat, dan		observasi			kedua zat cair sama.
kalor jenis zat.					Keduanya menunggu
					sampai zat cair yang mereka
					rebus mencapai suhu 60°C.
					Ternyata zat cair yang
					direbus Dika membutuhkan
					waktu yang lebih singkat
					untuk mencapai suhu 60°C
					dari pada zat cair yang
					direbus Ita. Menurut kamu,
					hal apa saja yang mungkin
					menyebabkannya?
	Menyimpulkan	Membuat dan	C3	6.	Ketika air dipanasi, ternyata
		menentukan hasil	(Penerapan)		semakin lama waktu yang
		pertimbangan			digunakan, semakin banyak
					kalor yang diberikan oleh
					api kepada air sehingga
					menyebabkan suhu semakin
					tinggi. Berdasarkan
					pernyataan di atas, jelaskan
					hubungan antara kalor
					dengan kenaikkan suhu?

Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	C2 (Pemahaman)	7.	Ketika tangan kita terluka, kemudian kita bersihkan dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?
Menyimpulkan	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	C3 (Penerapan)	10.	Kalor sebanyak 84 kJ diberikan kepada 500 g air yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir air? (kalor jenis air 4200 J/kg K)
Menyimpulkan	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	C3 (Penerapan)	11.	Alkohol bermassa 500 g dengan suhu awal 10°C dipanaskan sehingga mencapai suhu 60°C. Kalor yang diperlukan alkohol untuk menaikkan suhu dari 10°C hingga 60°C sebesar 57500 joule. Berapakah kalor jenis alkohol tersebut?
Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	C4 (Analisis)	12.	Perhatikan grafik perubahan wujud 12 kg es berikut!

n	Menjelaskan macam-macam perpindahan kalor	3.4.3.1	Membedakan macam-macam perpindahan kalor.	Menyimpulkan	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	C2 (Pemahaman)	Diketahui kalor jenis es = 2100 J/kg°C, kalor lebur es = 336000 J/kg, dan kalor jenis air = 4200 J/kg°C. Tentukan banyak kalor yang dibutuhkan pada proses AC! 1. Perhatikan pernyataan berikut: Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Benarkah pernyataan tersebut dan berikan
					B		alasannya? Jika pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut? Jelaskan ketiga

				Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	C1 (Pengetahuan)	15.	perpindahan kalor tesebut dan berikan contohnya! Kemukakan alasanmu, udara termasuk konduktor atau isolator!!
				Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	C1 (Pengetahuan)	17.	Jelaskan perbedaan konduktor dan isolator panas!
3.4.4	Menunjukkan penerapan sifat-sifat perpindahan kalor	3.4.4.1	Mengaplikasika n perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	C4 (Analisis)	14.	Mengapa ketika berada di udara yang sangat dingin tubuh kita merasa dingin dan menggigil?
				Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	C1 (Pengetahuan)	15.	Nelayan tradisional biasanya pergi melaut menggunakan perahu layar. Para nelayan memanfaatkan angin untuk menggerakkan perahunya dan berlayar pada malam hari. Mengapa nelayan tradisional pergi melaut pada malam hari??
3.4.5	Menunjukkan pemanfaatan sifat kalor dalam kehidupan sehari-	3.4.5.1	Mengaplikasik an konsep pemanfaatan kalor dalam	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	C4 (Analisis)	18.	Ibu mempunyai empat macam sendok sayur yaitu sendok sayur dari logam, melamin, kayu dan plastik.

hari	kehidupan sehari hari.	JE	RS		Sendok manakah yang lebih cepat panas ketika digunakan untuk mengaduk sayur saat memasak? Bagaimanakah cara mengatasi agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan?
		Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	C2 (Pemahaman)	19. Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!
		Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	C2 (Pemahaman)	20. Menurut kalian, mengapa banyak peralatan memasak memiliki pegangan yang terbuat dari kayu atau plastik?!

Lampiran H.1 Pedoman Penskoran

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.			Soal			Kunci Jawaban	Skor
1	Kalor berpind atau sistem y yaitu konduk Benarkah per yang salah, b	ernyataan berikut: dah dari benda atau a ang bersuhu rendah. si, konveksi dan rad myataan tersebut dan agaimana seharusny dahan kalor tesebut	Ada tiga car iasi. n berikan ala ra pernyataan	ra perpindahan k sannya? Jika pe n yang benar? Je	kalor rnyataan	Pernyataan tersebut benar bahwa kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Konduksi adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan zat penghantar. Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan partikel-partikel zat. Radiasi adalah perpindahan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau pancaran tanpa melalui zat perantara.	
2	Perhatikan ta	bel dibawah ini!	TZ I T	.•		Yang lebih cepat menyerap kalor yaitu raksa.	6
	No	Nama Zat	Kalor Je	Kkal/Kg°C		Karena raksa mempunyai kalor jenis yang paling	
	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	Alkohol Air Alumunium Besi/Baja Gliserin Kayu Marmer Minyak tanah	2.400 4.200 900 450 2.400 1.700 860 2.200	550 1.000 210 110 580 400 210 580		kecil di antara beberapa kalor jenis zat yang ada pada tabel. Semakin kecil kalor jenis suatu zat maka akan menghasilkan perubahan suhu yang semakin besar jika diberi kalor yang sama.	

No.			Soal			Kunci Jawaban	Skor
3	pendapat kali Ketika memii	an! num kopi yang pana n yang lebih luas. N	as Andi lebih	60 30 90 melepas kalor? Jela n memilih menuangakukan tindakan sep	akn	Cara yang dapat dilakukan untuk mendinginkan air yang panas yaitu: - Memperluas permukaan Permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak. - Mengalirkan udara pada permukaan zat cair	5
4	Indah membu	tuhkan air panas un	ntuk membu	at secangkir susu ha	ıngat,	Meniup merupakan salah satu caranya mempercepat penguapan, dengan meniup menyebabkan molekul lebih cepat meninggalkan permukaan. Sehingga air akan lebih cepat untuk mendingin. Hal yang dapat dilakukan Indah agar air yang direbus	5
	sehingga ia ha	nrus merebus air ter ah agar air yang dir	lebih dahulu	i. Apa yang harus		cepat mendidih antara lain: a. Merebus air sedikit saja agar air cepat mendidih b. Memperbanyak kalor yang diberikan dengan cara memperbesar api kompor c. Menggunakan panci pemanas yang terbuat dari bahan yang mudah menghantarkan kalor	
5	Dika dan Ita 1	nerebus sebuah zat	t cair di dala	m sebuah wadah. S	uhu	Untuk kenaikan suhu yang sama, Dika membutuhkan	5

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
	awal kedua zat cair sama. Keduanya menunggu sampai zat cair yang mereka rebus mencapai suhu 60°C. Ternyata zat cair yang direbus Dika membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu 60°C dari pada zat cair yang direbus Ita. Menurut kamu, hal apa saja yang mungkin menyebabkannya?	 waktu yang lebih singkat dibandingkan Ita. Beberapa alternatif kemungkinan penyebabnya yaitu: 1. Zat cair yang dipanaskan berbeda. 2. Nyala api yang digunakan Dika lebih besar daripada Ita. 3. Zat cair yang dipanaskan sama, tetapi massa zat cair yang dipanaskan Ita lebih banyak daripada Dika. 4. Bahan panci pemanas yang digunakan berbeda 	
6	Ketika air dipanasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin banyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi. Berdasarkan pernyataan di atas, jelaskan hubungan antara kalor dengan kenaikkan suhu?	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan suatu benda sebanding dengan suhunya	3
7	Ketika tangan kita terluka, kemudian kita bersihkan dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?	karena zat cair membutuhkan kalor untuk menguap sehingga saat alkohol menguap, alkohol menyerap kalor dari kulit tangan kita, itulah sebabnya kulit tangan terasa dingin.	3
8	Perhatikan gambar dibawah ini ! Sebutkan peristiwa yang ditunjukkan nomor pada gambar berikut beserta contohnya !	 Mengembun, contohnya embun. Menguap, contohnya peristiwa air menjadi uap. Membeku, contohnya peristiwa pembuatan es. Mencair, contohnya peristiwa es mencair. Mengkristal, contohnya terbentuknya bunga es pada freezer (lemari es). Menyublim, contohnya peristiwa pada kapur barus. 	6

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
	CATE		
9	Rina memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Rina mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Rina? Mengapa demikian?	Salah, karena seseuai dengan persamaan kalor $Q = m.c.\Delta T$, atau $\frac{Q}{\Delta T} = m.c$, dari persamaan tersebut terlihat bahwa kalor sebanding dengan kalor jenis dan perubahan suhu, dan kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu, jadi jika kalor yang diberikan sama maka yang suhunya berubah lebih cepat, mempunyai kalor jenis yang lebih kecil jadi kesimpulannya kalor jenis minyak goreng lebih kecil dari pada kalor jenis air.	6
10	Kalor sebanyak 84 kJ diberikan kepada 500 g air yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir air? (kalor jenis air 4200 J/kg K)	Diketahui: Q = 84 kJ = 84000 J M = 500 g = 0,5 kg T1 = 20oC c = 4200 J/kgoC Ditanya: T2 ?	7

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ $Q = m \times c \times (T_2 - T_1)$ $84000J = (0.5kg)(4200J/kg^{\circ}C)(T_2 - 20^{\circ}C)$ $84000 = 2100(T_2 - 20)$ $(T_2 - 20) = \frac{84000}{2100}$ $T_2 - 20 = 40$ $T_2 = 40 + 20$	
11	Alkohol bermassa 500 g dengan suhu awal 10°C dipanaskan sehingga mencapai suhu 60°C. Kalor yang diperlukan alkohol untuk menaikkan suhu dari 10°C hingga 60°C sebesar 57500 joule. Berapakah kalor jenis alkohol tersebut?	$T_2 = 40 + 20$ $T_2 = 60^{\circ} C$ Diketahui: $m = 500 \text{ gram} = 0.5 \text{ kg}$ $Q = 57500 \text{ J}$ $\Delta T = (60-10)^{\circ}C = 50^{\circ}C$ Ditanya: c? Jawab: $c = \frac{Q}{m \times \Delta T}$ $c = \frac{57500 \text{ J}}{(0.5 \text{ kg})(60^{\circ} C)}$ $c = 2300 \text{ J} / \text{ kg}^{\circ} C$	7

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
12	Perhatikan grafik perubahan wujud 12 kg es berikut! Diketahui kalor jenis es = 2100 J/kg°C, kalor lebur es = 336000 J/kg, dan kalor jenis air = 4200 J/kg°C. Tentukan banyak kalor yang dibutuhkan pada proses AC!	Diketahui: Kalor jenis es = 2100 J/kg°C Kalor lebur es = 336000 J/kg Kalor jenis air = 4200 J/kg°C Ditanya: Banayaknya kalor yang dibutuhkan pada proses AC? Jawab: $m = 12 \text{ kg}$ $\cos = 2100 \text{ J/kg°C}$ $L = 336000 \text{ J/kg}$ $Q_{AC} = Q_{AB} + Q_{BC}$ $Q_{AC} = (m_{es})(c_{es})(\Delta T) + (m_{es})(L)$ $Q_{AC} = (12)(2100)(5) + (12)(336000)$ $Q_{AC} = 4158000 \text{ J}$ $Q_{AC} = 4158000 \text{ J}$ $Q_{AC} = 4158k \text{ J}$	7
13	Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benarkah pernyataan tersebut dan jelaskan mengapa bisa demikian?	Benar karena penambahan suatu zat dapat menaikkan titik didih	3
14	Mengapa ketika berada di udara yang sangat dingin tubuh kita merasa dingin dan menggigil?	Saat dingin tubuh menggigil karena untuk menyeimbangkan suhu tubuh karena respons mengigil akan menghasilkan produksi panas empat sampai lima kali lipat dari normal. Panas ini akn membantu menyimbangkan suhu tubuh sehingga	5

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
		mengigil akan berhenti.	
15	Kemukakan alasanmu, udara termasuk konduktor atau isolator!	Udara termasuk isolator karena udara tidak dapat menghantarkan panas (kalor).	3
16	Nelayan tradisional biasanya pergi melaut menggunakan perahu layar. Mengapa nelayan tradisional pergi melaut pada malam hari?	Pada malam hari daratan lebih cepat dingin dari pada laut. Akibatnya, udara panas diats laut bergerak naik dan tepatnya digantikan oleh udara yang lebih dingin dari daratan sehingga terjadi angin darat yang bertiup dari daratan kepermukaan laut. Oleh sebab itulah nelayan memanfaatkan angin darat pada malam hari untuk pergi melaut.	5
17	Jelaskan perbedaan konduktor dan isolator panas!	Konduktor yaitu bahan yang mampu menghantarkan panas (kalor) dengan baik sedangkan isolator yaitu penghantar kalor yang buruk. Isolator merupakan zat yang dapat menyekat kalor.	5
18	Ibu mempunyai empat macam sendok sayur yaitu sendok sayur dari logam, melamin, kayu dan plastik. Sendok manakah yang lebih cepat panas ketika digunakan untuk mengaduk sayur saat memasak? Bagaimanakah cara mengatasi agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan?	Sendok yang cepat panas adalah sendok yang terbuat dari logam. Cara agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan yaitu dengan memberikan lapisan isolator seperti plastik atau kayu pada pegangan sendok.	5
19	Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Salah karena pada siang hari akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas sedangkan warna putih lebih bersifat memantulkan panas	5
20	Menurut kalian, mengapa banyak peralatan memasak memiliki pegangan yang terbuat dari kayu atau plastik?	Banyak peralatan memasak dan panci memiliki pegangan yang terbuat dari kayu dan plastik karena agar peralatan memasak dan panci aman untuk	5

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor					
		digunakan dan juga karena kayu atau plastik merupakan bahan isolator yang dapat menyekat panas.						
Total	Total							

Lampiran H.2 Data Hasil Validasi Soal Tes

Validator	Nomer Butir Soal	Aspek Validasi Isi	Jumlah Tiap Butir	Rata- Rata Tiap Butir	Jumlah Seluruh Butir	Aspek Bahasa dan Penulisan Soal	Jumlah Tiap Butir	Rata- Rata Tiap Butir	Jumlah Seluruh Butir	Rata-Rata Semua Aspek
V1	1	2	6	3	3,625	4	8	4	3,775	3,7
V2	1	4	0	3		4	o	4		
V1	2	3	7	2.5		3	7	2.5		
V2	2	4	1	3,5		4	7	3,5		
V1	3	3	7	3,5		3	7	2.5		
V2	3	4	/	3,3		4	1	3,5		
V1	4	2	6	3		4	7	3,5		
V2	4	4	0	3		3	1	3,3		
V1	5	4	0	4		3	7	2.5		
V2	5	4	8	4		4	7	3,5		
V1	6	3	7	2.5		4	0	4		
V2	6	4	7	3,5		4	8	4		
V1	7	3	7	3,5		3	7	3,5		

V1 7 4 V2 8 4 V2 8 4 V1 9 4 V2 9 4 V1 10 3 V2 10 4 V1 11 3 V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V2 14 3 V2 14 3 V2 15 4		,						
V2 8 4 V1 9 4 V2 9 4 V1 10 3 V2 10 4 V1 11 3 V2 11 4 V1 12 2 V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5	V1	7	4			4		
V2 8 4 V1 9 4 8 4 V2 9 4 8 4 V1 10 3 7 3,5 V2 10 4 8 4 V1 11 3 7 3,5 V2 11 4 8 4 V1 12 2 6 3 V2 12 4 8 4 V1 13 4 8 4 V2 13 4 8 4 V1 14 3 3 6 3 V1 15 3 7 3,5 3 7 3,5	V2	8	4	0	4	4	0	4
V2 9 4 8 4 V1 10 3 7 3,5 V2 10 4 8 4 V1 11 3 7 3,5 V2 11 4 8 4 V1 12 2 6 3 V1 13 4 8 4 V2 13 4 8 4 V1 14 3 6 3 V1 14 3 6 3 V1 15 3 7 3,5	V2	8	4	0	4	4	0	4
V2 9 4 V1 10 3 V2 10 4 V1 11 3 V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 X1 15 3 X2 14 3 X3 3 X4 3 X4 4 X4 8 4 X4 3 3 X5 3 3 <td>V1</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>4</td>	V1	9	4	0	4	4	0	4
V2 10 4 V1 11 3 V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 X1 3 3 X2 14 3 X3 3 3 X4 4 4 X4 4 4 X4 8 4 X4 3 3 X5 <td>V2</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>δ</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>4</td>	V2	9	4	δ	4	4	8	4
V2 10 4 V1 11 3 7 3,5 V2 11 4 8 4 V1 12 2 6 3 V2 12 4 8 4 V1 13 4 8 4 V2 13 4 8 4 V1 14 3 6 3 V2 14 3 6 3 V1 15 3 3 7 3,5	V1	10	3	7	2.5	4	O	4
V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5	V2	10	4	,	3,3	4	8	4
V2 11 4 V1 12 2 V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5	V1	11	3	7	2.5	4	0	4
V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5 8 4 4 4 4 4 4 4 3 6 3 3 7 3,5	V2	11	4		3,3	4	8	4
V2 12 4 V1 13 4 V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5	V1	12	2	4	2	4	0	4
V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5 8 4 4 8 4 3 6 3 3 3 6 3 7 3,5 7 3,5	V2	12	4	0	3	4	8	4
V2 13 4 V1 14 3 V2 14 3 V1 15 3 7 3,5 3 3 3 6 3 3 3 7 3,5	V1	13	4	0		4	0	1
V2 14 3 V1 15 3 7 3,5 3 6 3 3 3 7 3,5	V2	13	4	0	4	4	o	4
V2 14 3 V1 15 3 3 7 3,5	V1	14	3	6	2	3	6	2
7 3,5 7 3,5	V2	14	3	O		3	U	3
V2 15 4 3,5	V1	15	3	7	2.5	3		2.5
	V2	15	4	/	3,3	4	,	3,3

V1	16	4	. 8	4	3	7	2.5
V2	16	4	0	4	4	/	3,5
V1	17	4	0	4	4	O	4
V2	17	4	8	4	4	8	4
V1	18	4	. 8	4	4	0	1
V2	18	4	δ	4	4	8	4
V1	19	4	0	4	4	0	4
V2	19	4	8	4	4	8	4
V1	20	4	8	4	4	O	4
V2	20	4	ď	4	4	8	4

Kevalidan perangkat pembelajaran (lembar soal) ditentukan berdasarkan rata-rata skor total dengan mengacu pada kriteria validitas yang dimodifikasi dari Ratumanan dan Laurens (2011:159) berikut:

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori Penilaian	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \le 4,00$	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \le 3,50$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \le 2,50$	Kurang Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 < \text{Skor} \le 1,75$	Tidak Valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Berdasarkan perhitungan di atas, soal tes yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *discovery learning* mempunyai validitas yang tergolong sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran H.3 Contoh Validasi Soal Tes

Validator 1 (V1): Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

A. Petunjuk penilaian

- Berdah tandu ebocklist (V) pada kolom pendajan yang asausi menurut pendapat bapak/Inu.
- 2. Jika ada yang perlu direvisi, mohon menuliakan langsung pada naskah soul.
- Sebagai pedoman umak mengisi tabel validasi dan memberikan saran umak validasi isi, bahasa, dan pemilian soal, hal-hal yang perla dipertimbangkan untara lain:

n. Validasi Ist

Dulam volidan ini yang perlu diperhatikan adalah:

- Kesesiaian soal dengan tiquan perobelajaran.
- 2) Kejelissan petanjuk pengerjakan soal.
- 3) Makand soul dirumuskan dengan jelas.

Keteringse skala validasi isi salalah:

Skor 4 : valid (memenuhi ketiga kriteria)
Skor 3 : zukup valid (memenuhi kedua kriteria)
Skor 2 : kurang valid (memenuhi satu kriteria)
Skor 1 : tidak valid (tidak memenuhi ketiga kriteria)

b. Bahasa dan Penulisan Soal

Dalam hal pengganaan bahasa dan penulisan sool yang pertu diperhatikan adalah:

- Kulimat menggunakan bahasa yang baik dan benar.
- 2) Ragaro kalimut tidak menimbulkan penafsiran gaoda-
- Rumusta kalimat dalam sool komunikatii, menggunakan bahasa yang uederhana bagi sowa, midah dipuhami, dan menggunakan bahasa yang dikenal oleh sawa.

Keterangan skala validasi ini adalah:

Skor 4 ; sangat dapat dipahami (memenuhi ketiga kriteria)
Skor 3 : dapat dipahami (memenuhi kedua kriteria)
Skor 2 : kurang dapat dipahami (memenuhi satu kriteria)
Skor 1 : tidak dapat dipahami (tidak memenuhi ketiga kriteria)

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Sont	Kunci Jawaban	Skor	Valida		Per	asa dan nulisan Sonl
E	Menyimpulkan	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang suatu penjelasan	Perbatikan pernyataan berikut: Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersahu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Benarkah pernyataan tersebut? Jika pernyataan ini salah, bagaimana seharusnya pernyataan yang benar?	Pernyataan tersebut benar bahwa kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau aistem yang bersuhu rendah atau aistem yang bersuhu rendah atau perpindahan kalor ada tiga yaitu konduksi, konveksi, dan rudauss.	*)	1		2 3 4 V
2	Memberikan penjelasan sederhana	Memiokuskan. pertanyaan	2. Perhatikan tabel dibawah mil	Yang lebih cepat menyerup kalor yaitu raksa. Karena raksa mempunyai kalor jenis yang paling kecil di antara beberapa kalor jenis zat yang ada pada tabel. Sesuai dengan persumaan kalor bahwa kalor jenis suatu zat berbanding terbalik dengan persahaban suhunya. Semakin kecil kalor	x 7-		×		V

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Rernikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawahan	Skor	V	olid	asi Is	d		merca	a dan lisan al
			Jelaskas pendaput kamu!	jenis suatu zut maku akan menghasilkan perubuhan suhu yang semakin besar jiku diberi kalur yang sama.		1	2	35	4	1	2	3	
3	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang suata penjelasan	Ketika Andi meminum kopi yang panas. Andi lebih memilih memangaka kopi ke wadah yang lebih hasi anapan memiupnya Mengapa Andi melakukan tindakan seperti itu? Jeluskun! Jack Jack	Andi melakukan tindakan seperti itu agar kopi yang panas cepat berubah menjadi dingin. Cara yang dapat dilakukan untuk mendinginkan air yang panas yaitu: - Memperluas permukaan Permukaan yang lebih huas menjadikan melekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibamya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak. - Mengalirkan udara pada permukaan zat cair Menjap merupakan salah satu caranya mempercepat pengunpan, dengan menjup menyebabkan molekul febih	3			1			SF.		

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawahan	Skor	V	alida	is) Ii	si.	Bahas Penul Sa		an
				reput meninggalkan permuksan. Sehingga air akan lehih ceput untuk mendingin,		1	2	3	4		2 3	4
4	Mengatar strategi dan taktik	Menetukan suutu tindakan	Indah membutuhkan air panas untuk membuat secangkir susu hangut, sebangga si harus merebus air terlebih dahalu. Apa yang harus dilakukan Indah agar in tidak menungga lama untuk membuat sesu hangutnya? Amaraka	Hal yang dapat dilakukan Indah agar dapat segera membuat susu hangat antara lain: a. Merebus air sedikit saja agar air cepat mendidih b. Memperhanyak kalor yang diberikan dengan cara memperbesar api kompor e. Menggunakan panci pemanas yang terbuat dari bahan yang mudah menghantarkan kalor	de s		V					J
5	Membangan keterampilan dasar	Mengobservasi dan mempertimbangkan saatu laparan hani observasi	5. Dika dan ha merebus zat enil di dalam sebuah wadah. Suhu awal kedua zat cair sama. Keduanya menenggu sampai zat cair yang mereka rebua mencapai suhu 60°C. Ternyuta zut cair yang direbus Dika membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mercapai suhu 60°C dari pada zat cair yang direbus oleh Ita. Memirut kamu,	Untuk kenaikan sahu yang sama, Dika membutuhkan waktu yang lebih singkat dibasdingkan lu. Beberapa alternatif kemungkinan penyebabaya yaita: 1. Zat cair yang dipanaskan berbeda. 2. Nyala api yang digunakan Dika lebih besar daripuda lta. 3. Zat cair yang dipanaskan	46				ł			/

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skar	v	allid	usi (s)		Bahasa d Penulis: Soal		9001			
				hal apa saja yang mungkin menyebabkannyu?	menyebabkannya? yang dipanaskan Ita lebih banyak daripada Dika. 4. Bahan panci pemanas yang	yang dipanaskan Ita lebih banyak daripada Dika. 4. Bahan panci pemanas yang	yang dipanaskan Ita lebih banyak daripada Dika.			2	3 4	30	3	3:	4
6	Menyimpulkan	Membuat dan menentakan hasil pertimbangan	Ketika air dipatsasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin bunyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi Berdasarkan pernyataan di atas, jelaskan hubungan antara kalor dengan kematkan suhu?	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan statu benda sebanding dengan suhunya	3			,				1			
7	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan afkohol Selain terasa perih, afkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?	Karena zat cair membutuhkan kalor untuk menguap sehingga sant alkohol menguap, alkohol menyerap kalor dari kulit tangan kita, itulah sebabnya kulit tangan terasa dingin.	3			V			ž				
8	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	8. Perhatikan gambur dibawah ini !	Mengembun, contohnya embun. Menguap, contohnya peristiwa uir menjadi uap.	-6										

No	Aspek Berpikir	Indikutor Bernikir Kritis	Berpikir Kritis Butir Soal	Kunci Jawaban 3. Membaku, contohnya	Skor	V,	alid	aci Is		11555		dan isan il
	Kritis					1	12	3	4	1	2	3 4
			Sebutkun peristiwa yang daunjukkan nomor pada gumbar berikut beserta contohnya!	peristiwa pembuatan es. 4. Mencair, contohnya peristiwa es mencair. 5. Mengkristal, contohnya terbentuknya bunga es pada freezer (lemari es). 6. Menyublim, contohnya peristiwa pada kapur burus.					2			2
9	Menyimpulkun	Menginduksi dan mempertimbangkan mduksi	9. Rina memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama Ternyatu suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Rina mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Rina? Mengapa demikian?	Salah, karena seseuai dengan persamaan kalor Q=mec.ΔT, atau Q=me. dari persamaan teesebut terlihat buhwa kalor sebunding dengan kalor jenis dan perubahan suhu, dan kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu, jadi jika kalor yang diherikan sama maka yang suhunya berubah lebih ceput, mempunyai kalor jenis yang	6				4			/

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butic Soal	Kunci Jawahan	Skar	v	alid	asi Is	d	Bahasa Penuli Soa		isan al
	Kriik			lebih kecil jadi kesimpulannya kalor jenis minyak goreng lebih kecil dari pada kalor jenis air.			2	30	-	1	2	3 4
10	Menyimpulkan	Membunt dan meneritukan hasil pertambangan	10. Kaler sebanyak 84 kl diberikan kepada 500 g uir yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir nir? (kalor jenis air 4200 J/kg K)	Diketahun $Q = 84 \text{ kJ} = 84000 \text{ J}$ $M = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}$ $T1 = 200C$ $c = 4200 \text{ J/kgoC}$ Ditanya: T2 ? Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ $Q = m \times c \times (T_1 - T_1)$ $84000 + c0.5 kg/(4200) / kg^*C/(T_1 - 20^*C)$ $84000 = 2300(T_2 - 20)$ $(T_1 - 20) = \frac{84000}{7100}$ $T_1 = 60^*C$	3			J				1
11	Menyimpulkan	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	11. Alkohol bermassa 500 g dengan suhu awal 10°C dipanaskan sehingga mencapai suhu 60°C. Kalor yang dipertukan alkohol	Diketahai: m = 500 gram = 0,5 kg Q = 57500 J ΔT = (60-10) ⁰ C = 50 ⁰ C	7							

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soul	Kunci Jawaban	Skor	V	ilida	esi Isi	15550	hasa e enulis Soul	ап
	Killin		untok memikkan suha dari 10°C hingga 60°C sebesar 57500 joule. Berapakah kalor jenis alkohol tersebut?	Ditanya: c ? Jawab: $c = \frac{Q}{m = \Delta T}$ $c = \frac{57500 J}{(0.5kg)(60°C)}$ $c = 2300 J / kg°C$		1	2	1 4	1	2 3	V
12	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi usumni	Diketahui kalar jenis as = 2100 1/kg°C, kalor lebur es = 336000 1/kg°C Tentukan banyak kalor yang dibutuhkan pada proses AC!	Diketahui: Kalor jenis es = 2100 I/kg°C Kalor jenis air = 4200 I/kg°C Kalor jenis air = 4200 I/kg°C Ditanya: Banayaknya kalor yang dibetahkan pada proses AC (QAC)! Jawab: m = 12 kg ces = 2100 I/kg°C L = 336000 I/kg	7		J				v

No.	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Sual	Kuuci Jawatian	Skor	v	ulid	nsi I	M	1700	2000	i da Isan ol
				$Q_{st} = Q_{st} + Q_{st}$ $Q_{st} = (m_{st})(v_{st})(\Delta T) + (m_{st})(L)$ $Q_{st} = (12)(2100)(5) + (12)(336000)$ $Q_{st} = 126000 + 4032000$ $Q_{st} = 4158000J$ $Q_{st} = 41584J$			24	3	4	1		1
13	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang stadu penjelasan	 Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benarkah pernyatsan tersebut dan jelaskan mengapa hisa demikian? 	Benar karena penambahan suatu zat dagat menaikkan titik didih.	3				1			
14	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang suatu penjalasan	14. Mengapa ketika berada di udara yang sangat dingin tubuh kita menasa dingin dan menggigil?	Sait dingin tubuh menggigil karena untuk menyeimbangkan aulai tubuh karena respons mengigil akan menghasilkan produksi panas empat sampai lima kali lipat dari normal. Panas ini akn membantu menyimbangkan suhu tubuh sehingga mengigil akan berbenti.	45				V			
5	Memberikan penjelasan	Memfokuskan pertanyaan	 Kemukakan alasummi, udira termasuk konduktor ulau isalator! 	Udara termatuk isalator karena isdara tidak dapat menghantarkan	3			2				1

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	v	alid	asl.	lsi	15.250	MODE	a da lisan al	m.
UU	Comment IIII					1	2	3	+	1	2	3	ŧ
	sederhann			penas (kalor)									
16	Memberikan penjelusan lanjut	Mengidentifikusi anumni	16. Nelayan tradisional biasanya pergi- melaut menggunakan perahu layar. Mengapa nelayan tradisional pergi- melaut pada malam hari?	Pada malam hari daratan lehih ceput dingin dari pada laut. Akihatnya, udara panas diats laut bergerak naik dan tepatnya digantikan oleh udara yang lehih dingin dari daratan sehingga terjadi angin darat yang bertiap dari daratan kepermukaan laut. Oleh sebab malah nelayan memanfantkan angin darat pada malam hari untuk pergi melaut.	5				1			,	
17	Memberikan peojelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	17. Jefaskan perbedaan konduktor dan isolator (Arres)	Konduktor yaitu bahan yang mampu menghantarkan panas (kalor) dengan baik sedangkan iuslator yaitu penghantar kalor yang buruk. Isolator merupakan zat yang dapat menyekat kalor.	41				υ				V
18	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	18, Ibu mempunyai empat macum sendok sayur yaitu sendok sayur dari fogam, melamin, kayu dan pfastik. Sendok manakah yang labih cepat panas ketika digunakan untuk mengaduk sayur saat.	Sendok yang cepat panas adalah sendok yang terbuat dari logam. Cara agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan yaitu dengan memberikan lapisan isolator seperti plastik atau kayu	-5				Y				1

No.	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Sloor	v	alid	inst l	lsi	10000		a dan lisan al
IM			memasak" Bagaimanakah cara	pada pegangan sendok.		(3)	2	3	(4)	1	Ä	3 4
			mengatasi agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan?	pana pegangan sentas.								
19	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	19. Pada tiang hari, kamu akan lebih merasakan punas ketika memakai baju berwama putih daripada haju berwama hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Salah karena pada siang hari akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyeran panas sedangkan warna patih lebih bersifa memantulkan panas	Wi .				,			
20	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	20. Memarat kamu, mengapa banyak peralatan memasak memiliki pegangan yang terbuat dari kaya atau plastik?	Banyak peraintan mernasak dan panci memiliki pegangan yang terbuat dari kayu dan plastik karena agar peralatan memasak dan panci aman untuk digunakan dan juga karena kayu atau plastik merupakan bahan isolator yang dapat menyekat panas.	5				v			v

C. Penilaian secara ummm (lingkari salah satu l	kesimpulan yang sesuai)	
listrumen kemampuan be	qukir kritis ini:		
a. Dapat digunakan tenpa	TEVEN		
b. Dapar digunakan denga	in revisi		
e. Belum dupat digunakan	dan madh mescerid	kon komushasi	
). Saran dan Komentar			
Mehors kepada Bapak/Ib-	r untik menuliskan	butir-butir revisi pada ko	lon saran da
komentar berikut atau mer JAN 1/4/84	ndiskan lungsotte pos Mari Gal	to Instrumen kemanguan b	eepikir kntis.
		Jember, Validator,	
		Validator,	
			.201
		Validator,	.201
		Validator,	.201
		Validator,	.701
		Validator,) "
		Validator,	.20(1

Validator 2 (V2): Ibu Dheny Dwi Kusuma Hawin Daryanti

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

A. Perunjuk penilaian

- Herilah turde ehecklist (v) pada kolom penilaian yang sesaai menarat pendapat bapak/ibu.
- Jika nda yang perlu dicevisi, mobon mendiskan langrung pada naskah sent
- Sebagai pedoman amak mengsi tahel validasi dan memberikan sama untuk validasi isi, bahasa, dan penulisan soal, hal-hal yang perlu dipertimbangkan antara lain:

n. Validasi Isi

Daiam validasi isi yang perlu diperhatikan adalah:

- 1) Kesesumet soul dengar tujuan pembelajaran.
- 2) Kejelasan petunjuk penperjahan soul.
- 3) Makaud soal Grumuskan dengan jelas.

Kererangan dalia validasi isi adalah:

Skor 4 : valid (memenahi ketiga kriteria)
Skor 3 : zakup valid (memenahi kedua kriteria)
Skor 2 : kurang valid (memenahi satu kriteria)
Skor 1 : tidak valid (tidak memenahi ketiga kriteria)

b. Bahasa dan Penulisan Soul

Dalum bid penggunian bibasa dan genalisan sisil yang pertu diperturikan adalah:

- 1) Kalimur menggurukan bahasa yang baik dan benar.
- 2) Kigum kalimu tidak menimbulkan penaftiran ganda.
- Rumusas kalimut dahim soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sedarhada bagi slowa, mulah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikonal oleh siswa.

Kerenngan skula sulidesi isi adalah:

Skor 4 : sangat dapat dipahami (memenahi ketiga kriteria)
Skor 3 : dapat dipahami (memenahi kedua kriteria)
Skor 2 : kurang dapat dipahami (memenahi satu kriteria)
Skor 1 : tidak dapat dipahami (tidak memenahi ketiga kriteria)

1

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soul	Kunci Jawaban	Skor	Valid	usi Isi	Bahasa Penulis Soal	san
1	Menyimpulkan	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang suatu penjelasan	Perhatikan pernyataan berikut: Nalor berpindah dari benda atau sistem yang bersahu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Benarkah pernyataan tersebut? Jika pernyataan itu salah, bagaimana seharusnya pernyataan yang benar?	Pernyataan tersebut benar bahwa kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah ada perpindahan kalor ada tigu yaitu konduksi, konveksi, dan radasasi.	4	1 2	3 4	1 2 3	
2	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	2. Perhatikan tabel dibusyah ini! To	Yang lebih cepat menyerap kalor yaitu raksa. Karena raksa mempunyai kalor jenis yang paling kecil di antara beberapa kalor jenis zat yang ada pada tabel. Sesuai dengan persamaan kalor bahwa kalor jenis suata zat berbanding terbalik dengan perubahan suhunya. Semakin kecil kalor	6		V		Ł

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	Valid	lasi Isi	1,283	hasa enul Soa	200000000000000000000000000000000000000
	Techno.		Jelaskan pendapat kama!	jenis suatu zat maka akan menghasilkan perubahan suhu yang semakin besar jika diberi kaloryang sama.		1 2	25 4	1	2	
3	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawah pertanyaan tentang suatu penjelasan	Ketika Andi memimun kopi yang punus, Andi lebih memulih menuangaka kopi ke wadah yang lebih luas ataupun meniupnya. Mengapa Andi melakukan tindakan seperti itu? Jelaskan!	Andi melakakan tindakan seperti itu agar kopi yang panus cepat berubah menjadi dingin. Cara yang dapat dilakukan untuk mendinginkan air yang panas yaita: - Memperisas permakaan Permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak. - Mengalirkan udara pada permukaan zat cair Meniup merupakan salah satu caranya mempercepat pengunpun, dengan meniup menyebahkan molekul lebih	5		V			

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	v	ulid	ási I	si	100	nuli Soa	ACCUPATION OF
	III S MANN			cepat meninggalkan permakaan. Sehingga air akan Tebih cepat untuk mendingin.		1	2	1.	4	1	2	3 4
4	Mengatar strategi dan taktik	Menetiskan suatu tindakan	 Indah membuat secangkir sanu untuk membuat secangkir sanu hungat, sehingga ia harus merebus air terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan Indah agar ia tidak menunggu lama untuk membuat sesai hangatnya? 	Hal yang dapat dilakukan Indah agar dapat segera membuat susu hangat antara laim: a. Merebus air sedikit saja agar air cepat mendidih b. Memperbanyak kalor yang diberikan dengan cara memperbesar opi kompor c. Menggunakan panci pemanus yang terbuat dari bahan yang mudah menghantarkan kalor	5				~			,
5	Membangun keterumpilan dasar	Mengobservasi dan mempertimbangkan suata laporan hasil observasi	5. Dika dan ha merebus zat cair di dulam sebuah wadah. Suhu awal kedua zat cair suma. Keduanya menungga sampui zat cair yang mereka rebus mencapai suhu 60°C. Ternyata zat cair yang direbus Dika membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu 60°C dari pada zat cair yang direbus oleh Ita. Menurut kamu,	Untuk keraikan suhu yang sama, Dika membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan ha. Beberapa alternatif kemungkinan penyebabnya yaitu: 1. Zat cuir yang dipanaskan berbeda. 2. Nyala api yang digunakan Dika lebih besar daripada Ita. 3. Zat cuir yang dipanaskan	5				~			ı

22

Nu.	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soat	Kunci Jawahan	Skor	v	nlid	lasi)	lsi	1900		dan isan il
	Krins		hal upu saja yung mungkin menyebabkannya?	sama, tetapi massa zat cair yang dipanaskan Ita lebih banyak daripada Dika. 4. Bahan panci pemanas yang digunakan berbeda		1	2	3	4	t i	2	3 4
0	Menyimpulkan	Membuat dan menantukan hasil pertimbanyan	6. Ketika air dipatasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin banyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi Berdasarkan pernyataan di atas, jelaskan hubungan untara kalor dengan kenaikkan sahu?	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan suatu benda sebanding dengan suhunya	3				v			V
7	Memberskan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	 Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan alkohol. Seinin terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita? 	Karena zat cair membutuhkan kalor untuk menguap sehingga saat alkohol menguap, alkohol menyerap kalor dari kulit tangan kita, itulah sebabnya kulit tangan terasa dingin.	3				V			_
8	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	8. Perhatikan gambar dibawah ini !	Mengembun, contohnya embun. Menguap, contohnya peristiwa air menjadi uap.	-6				v			V

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soul	Kunci Jawaban	Skor	m	alid	23.55	70	P	35,000	a dan isan al
			Sebutkan peristiwa yang ditunjukkan nomor pada gambar berikut beserta comofinya!	Membeku, contohnya peristiwa pembuatan es. Mencair, contohnya peristiwa es mencair. Mengkristal, contohnya terbentuknya banga es pada freezer (lemari es). Menyahlim, contohnya peristiwa pada kapur barus.			*	3	4			NUA
9	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	 Rina mernasak air dan minyak goreng dengan massa dan panus yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Rina mengambil kesampulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Rina? Mengapa demikian? 	Salah, karena sesesai dengan persamaan kalor $Q = m.c.\Delta T$, atau $\frac{Q}{\Delta T} = m.c.$, dari persamaan tersebut terlihat bahwa kalor sebanding dengan kalor jenis dan persahahan suhu, dan kalor jenis berhanding terbalik dengan perubahan suhu, jadi jika kalor yang diberikan sama maka yang suhunya berubah lebih cepat, mempunyai kalor jenis yang	6				~			r

No.	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	v	alid	nși l	isi	IIII		a dan lisan at
	Krus			lebih kecil jadi kesimpulannya kalor jenis minyak goreng lebih kecil dari pada kalor jenis air.		1	2	3%	4	1	10	3 4
10	Menysmpulkan	Membuat dan meseciakan hasil pertimbungan	10. Kaler sebanyak 84 kJ diberikan kepada 500 g nir yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir nir? (kalor jenis air 4200 J/kg K)	Diketahui: Q = 84 kJ = 84000 J M = 560 g = 0.5 kg T1 = 20 eC c = 4200 J/kgoC Ditanya: $T2.7$ Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ $Q = m \times c \times \Delta T$ Q = m	3				~			~
115	Menyimpulkan	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	11. Alkohol bermassa 500 g dengan suhu awal 10°C dipanuskan sehingga mencapai suhu 60°C. Kalor yang diperlukan alkohol	Diketahut: m = 500 gram = 0,5 kg Q = 57500 J ΔT = (60-10)°C = 50°C	7				~			V

No	Aspek Berpikir Kritis	Jadikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawahan	Skur	v	alida	si Isi	Pe	usa dan nulisan Soal
	5005		untuk menaikkan suhu dari 10°C hingga 60°C sebesar 57500 joule. Berapakah kalor jenis alkohol tersebut!	Ditanya: c? Jawah: $c = \frac{Q}{m \times \Delta T}$ $c = \frac{57500J}{(0.5kg)(60^{\circ}C)}$ $c = 2300J/kg^{\circ}C$		1	2	3:4	1	2 3/ 4
12	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidemfikasi asamsi	Diketahui kalor jenis es = 2100 J/kg°C, kalor lebur es = 336000 J/kg°C. Temukan banyak kalor yang dibutuhkan pada proses ACI	Deketahur: Kalor jenis es = 2100 J/kg°C Kalor lebur es = 336000 J/kg Kalor jenis air = 4200 J/kg°C Ditanya: Banayuknya kalor yang dibatuhkan pada proses AC (QAC)? Jawah: m = 12 kg ces = 2100 J/kg°C L = 336000 J/kg	7			v		

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	1)))	Validusi Isi			Bahasa dan Penulisan Soal		
				$Q_{sc} = Q_{sc} + Q_{sc}$ $Q_{sc} = (m_s)(c_s)(\Delta T) + (m_{sc})(L)$ $Q_{sc} = (12)(2100)(5) + (12)(336000)$ $Q_{sc} = 126000 + 4032000$ $Q_{sc} = 4158000J$ $Q_{sc} = 4158kJ$			2	300			2:3	
13	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan roenjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	13 Titik didih nir mumi lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benarkah pernyuraan tersebut dan jelaskan mengapa bisa demikian?	Benar karena penambahan suatu zat dapat menaikkan titik didih.	1				V			V
14	Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawab pertanyuan tentang suatu penjelasan	14. Mengapa ketiku berada di odaru yang sangar dingin tubuh kita merasa dingin dan menggigil?	Saat dingin tabah menggigil karena untuk menyeimbangkan suhu tubuh karena respons mengjal akan menghasilkan produksi panas empat sampai lima kali lipat dari normal. Panas ini aka membantu menyimbangkan auhu tabuh sehingga mengigil akan berbenti.	.5						v	•
1.5	Memberikan penjelasan	Memfokuskan pertanyaan	 Kemukakan alasanmu, udara termasuk konduktor atau isolator! 	Udara termasuk isalator karena udara tidak dapat menghantarkan	3				V			v

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	V	Validasi Isi			1000	dan isan il	
	11 1022 (1104.)						2	33	4	t I	2	3 4
	sederhana		and the same of th	panas (kalor).								
16	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi astimai	Nelayan tradisional biasanya pergi- melaut mengganakan perahu layar. Mengapa nelayan tradisional pergi- melaut pada malam hari?	Pada malam hari daratan lehih cepat dingin dari pada laut. Akibatnya, udara panas diata laut bergerak naik dan tepatnya digantikan oleh udara yang lehih dingin dari daratan sebingga terjadi angin darat yang bertiap dari daratan kepermukaan laut. Oleh sebah italah nelayan memanfantkan ungir darat pada malam hari untuk pergi melaut.	5				~			V
17	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	17. Jelaskan perhodaan konduktor dan isolator!	Konduktor yaitu bahan yang mampu menghantarkan panas (kalor) dengan baik sedangkan isolator yaitu penghantar kalor yang bunuk. Isolator merupakan zat yang daput menyekat kalor.	5				V			V
18	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	18. Ibu mempunyai empat macam sendok sayur yaitu sendok sayur dari logam, melamin, kayu dan plastik. Sendok manakah yang lebih cepat panas ketika digunakan untuk mengaduk sayur saat	Sendok yang cepat panas adalah sendok yang terbuat dari logam, Cara agar sendok sayur tersebut tetap aman digunakan yaitu dengan memberikan lapisan isolator seperti plastik atau kayu	5				V	5		V

No	Aspek Berpikir Kritis	Employment		Kunci Jawahan	Sloar	Validasi Isi			lsi	Pen		usu dan nulisun Soul	
	0.000			BAF BAF		1	2	13	4	1	2	3 4	
			mengatasi agar sendok sayur tersebut tetap aman diganakan?	pada pegangan sendok.									
19	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyuan	19 Pada siang hari, kamu akan lebih merusakan panas ketika menakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau sulah pernyataan tersebut! Jelaskun alasanmu!	Salah karena pada siang hari akan lebih merasukan panas ketika memakat baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas sedangkan warna putih lebih bersifat memantulkan panas	5				V			v	
20	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyuan	 Menurut kamu, mengapa banyak peralatan memasak memiliki pegangan yang terbuat dari kayu atau plastik? 	Banyak peralatan memasak dan panci memiliki pegangan yang terbuat dari kayu dan plastik karena agar peralatan memasak dan punci aman untuk digunakan dan juga karena kayu atau plastik merupakan bahan isolator yang dapat menyekat panus.	5				V			v	

33E

				1.15		1
	When the law.	весага инши	Witness area	and also server	Bearing the Con-	STREET SERVICES
-	a communication	accora aminimo	1.4111122703461	SHOULD SHOULD	With a second Contract of the	ENGINE SECTION AND

Instrusien kemampuna berpikir kritis inti-

- (ii. Duput digunukan ranpa resmi
- b. Diput digunakan dengan revisi
- c. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

D. Saran dan Komentar

Mohon kepada Hapak-Ibo untuk menaliskan butir-butir resim pada koloci uman dan konuntar berikut atau menuliskan langsung pada Instrumen kemumpuan berpiku kritis.

Jember,2017

Validator.

Dheny Dwil KHD

NIP 19701104 200801 2 0th

LAMPIRAN I. SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI DINAS PENDIDIKAN

SMP NEGERI 2 SRONO

E-Mail: empherono2@pansii.com

(Sekolah Adiwiyata)

If Bays September 20 Kec. Stone - Barramangi Tarja (1833) 846220

NOMO 422.3 /520 /429.245.200720/2017

Yong bertanda tangan di bawah ini :

Nu=u

HISARONI, SPILMIN

NIP

: 19600123 198512 1-001

Jahotan Unit Kerja Kepula Sekolah SMP Negeti 2 Srono

Kabupaten Banyuwangi

Dengan ini munurangkan dengan sebenamya:

Name

: IWAN PRASETYO

NIM.

130210102006

Fakulter

: FKIP Universitas Jember

Jumpan.

: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengelahuan Alam

Program : Pendidikan Friika

Yang bersangkutan telah mengadakan peselitian tentang "Pengersbangan Bahan Ajar IPA Berhasis Discovery Learning Pada Pokok Bahassan Energi Kalor Umak Mengembangkan Kemampuan Berjikir Kritis Siswa Di SMP dari tanggal 24 April 2017 sampai dengan 22 Mei 2017 di Kelas VII G-H, dalam rangka penyelesakan / penyusunan skripsi yang barkenaan dengan program studinya.

Denskian surut keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan м вадайтива тентуа.

NIE. 19160128 198312 1 001

LAMPIRAN J. DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar J.1 Proses pembelajaran



Gamabar J.2 Siswa diarahkan untuk melakukan proses penemuan



Gambar J.3 Siswa melakukan percobaan



Gambar J.4 Siswa melakuakan percobaan



Gambar J.5 Siswa melakukan diskusi kelompok



Gambar J.6 Siswa melakukan presentasi