



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
YANG DILENGKAPI MEDIA *SCIENCE MARBLE*
GAMES UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan IPA

Oleh

Ulinuha Naely Safira

4001416069

**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 7 Oktober 2020



Ulinnuha Naely Safira
4001416069

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Discovery Learning* yang Dilengkapi Media *Science Marble Games* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

disusun oleh

Ulinuha Naely Safira
4001416069


telah dipertahankan di hadapan sidang ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 7 Oktober 2020.

Panitia:
Ketua



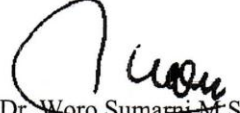
Dr. Sugianto, M.Si.
NIP. 196102191993031001

Sekretaris



Novi Ratna Dewi, M.Pd.
NIP. 198311102008012008

Ketua Penguji/
Penguji Utama




Dr. Woro Sumarni, M.Si.
NIP. 196507231993032001

Anggota Penguji/
Penguji Pendamping



Stephani Diah Pamelasari, S.S., M.Hum
NIP. 198505142010122007

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama



Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.
NIP. 198508072014042001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Jangan pernah terlambat untuk melakukan apa yang ingin kamu lakukan sekarang, karena pada titik suatu saat nanti, segala sesuatu yang pernah kamu lakukan akan menjadi benar (Kim NamJoon)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan :

1. Untuk Bapak tercinta Muslih Suprastyo yang sudah bahagia di Jannah-Mu dan Ibu tercinta Sri Suminingsih yang telah bekerja keras, senantiasa sabar, tidak berhenti berdoa dan selalu memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Untuk adik kandung saya Hasnin Maula Nashikhin, kakak sepupu saya Annisa Nabila, kakak serta adik sepupu saya yang lain dan saudara-saudara saya yang telah memberikan semangat dan selalu berdoa untuk kelancaran penyelesaian skripsi ini.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmah dan hidayah-Nya serta sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Discovery Learning* yang Dilengkapi Media *Science Marble Games* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Penelitian ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan berbagai pihak, maka dengan segala ketulusan hati disampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan menempuh pendidikan di Universitas Negeri Semarang
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
3. Ketua Jurusan IPA Terpadu yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
4. Erna Noor Savitri., S.Si., M.Pd. sebagai dosen pembimbing yang telah tulus dan sabar membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Woro Sumarni M.Si dan Stephani Diah Pamelasari., S.S., M.Hum sebagai dosen penguji yang dengan penuh rasa kesabaran telah memberikan arahan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak/ibu dosen Jurusan IPA Terpadu atas seluruh ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
7. Bapak/Ibu guru SMP Kesatrian 1 Semarang yang telah memberikan inspirasi dan dukungan serta kesempatan penulis untuk melakukan penelitian

8. Keluarga yang telah mendorong untuk maju dan memberi semangat serta dukungan penuh
9. Teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan dukungannya
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi pihak-pihak yang bersangkutan.

Semarang, 7 Oktober 2020

Penulis

ABSTRAK

Safira, N. S. 2020. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Discovery Learning yang Dilengkapi Media Science Marble Games untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Skripsi, Jurusan IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.

Kata kunci: Perangkat pembelajaran, *discovery learning*, *science marble games*, kemampuan berpikir kritis.

Model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang mengasah seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, dan kritis sehingga peserta didik mampu merumuskan penemuannya sendiri. Penerapan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penggunaan perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 diharapkan mampu memberikan kontribusi yang positif untuk pencapaian hasil belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran model *discovery learning* meliputi silabus, RPP, soal tes dan LDPD dengan media *science marble games* yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan model 3-D yang dimodifikasi dari model 4-D. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIIIB dan VIIID SMP Kesatrian 1 Semarang berjumlah 18. Model 3-D yang digunakan yaitu *define*, *design*, dan *development*. Data penelitian diperoleh uji kelayakan perangkat yang dikembangkan oleh para ahli serta angket keterbacaan mengenai media *science marble games* oleh peserta didik dan angket keterbacaan mengenai perangkat pembelajaran oleh guru IPA. Hasil analisis uji kelayakan perangkat pembelajaran yaitu silabus dan RPP diperoleh presentase 84,27% dan 88,06%. Hasil analisis uji kelayakan media diperoleh presentase sebesar 81,45% dan hasil uji kelayakan soal serta LDPD diperoleh presentase sebesar 86,48% dan 81,93%. Semua uji kelayakan dinyatakan sangat layak digunakan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games* sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

ABSTRACT

Safira, N.S. 2020. *Development of Learning Tools Using Discovery Learning Model Equipped with Science Marble Games Media to Improve Students' Critical Thinking Skills*. Thesis, Department of Integrated Science, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Advisor Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.

Keywords: Learning tools, discovery learning, science marble games, critical thinking skills.

Discovery learning model is learning that sharpens all students' abilities to seek and investigate systematically, logically, and critically so that students are able to formulate their own findings. The application of discovery learning learning models can improve student learning outcomes. The use of learning tools with a scientific approach in the 2013 curriculum is expected to be able to make a positive contribution to the achievement of learning outcomes. This study aims to produce a discovery learning model that includes syllabus, lesson plans, test questions and student discussion sheet with media science marble games that are feasible to improve students' critical thinking skills. This type of research is a research and development study with a 3-D model modified from a 4-D model. The research subjects were 18 students of class VIII B and VIII D SMP Kesatrian 1 Semarang. The 3-D model used was define, design, and development. The research data were obtained from the feasibility test of the devices developed by the experts as well as a readability questionnaire regarding the media science marble games by students and a readability questionnaire regarding learning tools by science teachers. The results of the analysis of the feasibility test of learning tools, namely syllabus and lesson plans, obtained a percentage of 84.27% and 88.06%. The results of the media feasibility test analysis obtained a percentage of 81.45% and the results of the feasibility test and student discussion sheet obtained a percentage of 86.48% and 81.93%. All due diligence tests are declared very suitable for use. Based on this it can be concluded that the development of learning tools using discovery learning model equipped with science marble games media is very feasible to be used to improve students' critical thinking skills.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Penegasan Istilah.....	6
2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.2 Kerangka Berpikir	33
3. BAB 3 METODE PENELITIAN.....	36
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.2 Subjek Penelitian.....	36
3.3 Desain Pengembangan	36
3.4 Prosedur Pengembangan	37
3.5 Prosedur Penelitian.....	41
3.6 Perangkat Pembelajaran yang Dikembangkan.....	42
3.7 Teknik Analisis Data.....	43
4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46

4.1 Hasil Penelitian	46
4.2 Pembahasan.....	79
5. BAB 5 PENUTUP	91
5.1 Simpulan	91
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	20
2.4 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	28
3.1 Tahapan Kegiatan Pengembangan	38
3.2 Metode Pengumpulan Data	41
3.3 Kriteria Penilaian	44
3.4 Kriteria Penilaian	45
4.1 Nomor Soal Berindikator Kemampuan Berpikir Kritis	58
4.2 Ahli Silabus	59
4.3 Hasil Uji Kelayakan Silabus	59
4.4 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Silabus.....	60
4.5 Ahli RPP	62
4.6 Hasil Uji Kelayakan RPP	62
4.7 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi	63
4.8 Ahli Media	65
4.9 Hasil Uji Kelayakan Media.....	66
4.10 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Media	67
4.11 Ahli Soal Tes.....	68
4.12 Hasil Uji Kelayakan Soal Tes	69
4.13 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Soal Tes.....	69
4.14 Ahli LDPD	71
4.15 Hasil Uji Kelayakan LDPD.....	71
4.16 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi LDPD	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Desain <i>Science Marble Games</i>	26
2.2 Aturan Main <i>Science Marble Games</i>	27
2.3 Efek Rumah Kaca	31
2.4 Pemanasan Global.....	32
2.5 Kerangka Berpikir.....	35
3.1 Desain Pengembangan Produk Model 3D	37
3.2 Desain dari Permainan <i>Science Marble Games</i>	40
4.1 Aturan Main <i>Science Marble Games</i>	55
4.2 (A) Kartu Kode Soal dan (B) Kartu Soal.....	56
4.3 Desain dan Gambar Papan <i>Science Marble Games</i>	56
4.4 Media <i>Science Marble Games</i>	57
4.5 Revisi Silabus Mengenai Kolom Media	61
4.6 Revisi Silabus Mengenai Sintaks Discovery Learning	62
4.7 Revisi RPP Mengenai Materi.....	65
4.8 Revisi RPP Mengenai Judul Video.....	65
4.9 Revisi Aturan Main	68
4.10 Revisi Kartu Soal	68
4.11 Revisi Sumber Gambar pada Soal.....	70
4.12 Revisi Tabel pada Soal.....	71
4.13 Revisi Tampilan LDPD.....	73
4.14 Tampilan Video Media <i>Science Marble Games</i>	74
4.15 Form Angket Penggunaan Media <i>Science Marble Games</i>	74
4.16 Hasil Angket Keterbacaan Peserta Didik.....	75
4.17 Hasil Angket Keterbacaan Silabus.....	76
4.18 Hasil Angket Keterbacaan RPP	77

4.19 Hasil Angket Keterbacaan Media	77
4.20 Hasil Angket Keterbacaan Soal Tes.....	78
4.21 Hasil Angket Keterbacaan LDPD	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Pembelajaran IPA.....	99
2. Lembar Validasi Silabus	111
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	114
4. Lembar Validasi RPP.....	133
5. Lembar Validasi Media <i>Science Marble Games</i>	136
6. Kisi-kisi Soal Tes	140
7. Soal Tes.....	145
8. Lembar Validasi Soal Tes	157
9. Lembar Diskusi Peserta Didik	162
10. Lembar Validasi Lembar Diskusi Peserta Didik.....	171
11. Angket Keterbacaan Peserta Didik	173
12. Angket Keterbacaan Guru.....	178
13. Perhitungan Data Hasil Uji Kelayakan Ahli Perangkat Pembelajaran	181
14. Perhitungan Data Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	182
15. Perhitungan Data Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	183
16. Perhitungan Data Hasil Angket Keterbacaan Peserta Didik	184
17. Perhitungan Data Hasil Angket Keterbacaan Guru	186
18. <i>Science Marble Games</i>	188
19. Surat Keterangan Dosen Pembimbing	191
20. Surat Ijin Penelitian.....	192
21. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian	193

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Undang-Undang Nomor 20 pasal 1 ayat 1 tahun 2003, mengemukakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya (Permendikbud, 2016). Pendidikan pada dasarnya merupakan interaksi antara pendidik dengan peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditentukan.

Pendidikan bukan hanya proses interaksi menyampaikan materi, memberi penjelasan dan jawaban atas pertanyaan, namun mencakup tentangan bimbingan, arahan, dan petunjuk yang diberikan guru kepada peserta didik. Tujuan pendidikan yang diharapkan mampu dicapai dengan melaksanakan proses pembelajaran. Oktaviana & Situmorang (2018) menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif dan efisien bisa diciptakan oleh guru dengan pengelolaan kelas yang baik. Kemampuan guru dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran dilakukan untuk memberikan informasi kepada peserta didik agar dapat menghafal, mengingat dan dapat diintegrasikan di kehidupan sehari-hari (Sanjaya, 2013:1). Proses pembelajaran dapat dilakukan guru dan peserta didik dengan belajar. Belajar dengan pola interaksi pembelajaran peserta didik dengan sumber belajar dan lingkungannya diintegrasikan dalam pembelajaran IPA. IPA merupakan suatu proses yang dinamis untuk mencari pengetahuan melalui mencari, menyelidiki, dan memverifikasi (Metaputri & Garminah, 2017). IPA merupakan ilmu abstrak bagi peserta didik sehingga dalam pencapaian pembelajaran IPA, peserta didik harus melalui proses pembelajaran yang baik.

Pembelajaran IPA memiliki karakteristik yang sangat kompleks sehingga cenderung berorientasi pada produk IPA. Hal ini ditunjukkan dengan banyak peserta didik masih mempelajari IPA sebagai produk dan masih bersifat teoritis

dimana dalam pembelajaran masih menggunakan model konvensional serta peserta didik masih pasif dalam proses pembelajaran. Model konvensional berpusat pada guru sebagai pusat pembelajaran yang akan menyebabkan hanya terjadi komunikasi satu arah (Budiharti, 2015). Model konvensional masih digunakan oleh guru dikarenakan alokasi waktu untuk pembelajaran IPA masih kurang. Komunikasi satu arah yang terjadi mengakibatkan peserta didik yang pasif dalam pembelajaran sehingga guru hanya menyampaikan materi dan memperoleh hasil akhir dari tes yang diberikan. Proses keterlibatan peserta didik secara aktif dapat berjalan apabila pengorganisasian dan penyampaian materi sesuai dengan kesiapan mental peserta didik dan dilengkapi dengan adanya perangkat pembelajaran yang memadai untuk mendukung peserta didik berpikir kritis (Rahmatika, 2016). Perangkat pembelajaran mendukung kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif.

Penggunaan perangkat pembelajaran dengan berpendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 diharapkan mampu memberikan kontribusi yang positif bagi peserta didik untuk pencapaian hasil belajar (Rahmatika, 2016). Keberhasilan tidak hanya dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang menuntut guru untuk selalu aktif dan kreatif mengembangkan metode yang digunakan tetapi tersedianya perangkat pembelajaran yang penting untuk menunjang proses pembelajaran IPA (Mustami & Dirawan, 2017). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu mendukung pencapaian hasil belajar dengan meningkatnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model yang inovatif.

Model yang inovatif diperlukan untuk memfasilitasi peserta didik agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta melakukan proses IPA yang dinamis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dicapai dengan melakukan proses pembelajaran yang berpendekatan saintifik, hal ini mengacu pada konteks pembelajaran kurikulum 2013. Penggunaan kurikulum 2013, peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi dan pembelajaran yang berpusat pada guru.

Kemampuan berpikir kritis mampu dikembangkan dengan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yaitu peserta didik ditempatkan sebagai individu yang memiliki bibit ilmu dan memerlukan berbagai aktivitas untuk mengembangkan ilmunya menjadi pemahaman bermakna (Rahayu, 2016). Pratiwi & Rasmawan (2014) mengemukakan, kurangnya optimalisasi kemampuan berpikir kritis pada peserta didik menyebabkan hasil belajar yang masih rendah. Hal ini disebabkan karena peserta didik masih memiliki pemahaman materi yang rendah dan cenderung menghafal materi yang diberikan oleh guru. Sejalan dengan Iryance (2014), hasil belajar dapat ditingkatkan dengan penerapan model pembelajaran yang memperhatikan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan terdapat beberapa masalah di SMP Kesatrian 1 Semarang yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik belum diasah secara maksimal karena soal-soal dalam buku paket tidak menunjukkan soal yang memiliki indikator berpikir kritis. Terbukti dari nilai ulangan harian IPA peserta didik yang cenderung mendapat nilai dibawah KKM (kriteria ketuntasan minimum) yaitu 70. Terdapat $\pm 60,71\%$ peserta didik yang memiliki nilai PHT (penilaian harian terprogram) semester ganjil mata pelajaran IPA dibawah KKM. Hal ini membuktikan bahwa hasil belajar peserta didik pada SMP Kesatrian 1 Semarang masih dikatakan rendah. Rendahnya hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang rendah (Utami *et al.*, 2016). Berdasarkan pengamatan di kelas, peserta didik di SMP Kesatrian 1 Semarang lebih senang dan lebih aktif dalam proses pembelajaran apabila terdapat sebuah permainan sederhana untuk menunjang pembelajaran. Permasalahan berdasarkan observasi tersebut mampu diselesaikan dengan pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Salah satu pembelajaran yang mampu mengasah kemampuan berpikir kritis adalah pembelajaran *discovery learning*. Model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang mengasah seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, dan kritis sehingga peserta didik mampu merumuskan penemuannya sendiri. Pemberikan kesempatan pada peserta

didik untuk berpikir, menemukan, berpendapat dan bekerja sama melalui aktivitas belajar, *discovery learning* berpendekatan saintifik ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep bagi peserta didik yang berdampak pada peningkatan hasil belajar (Nugrahaeni *et al.*, 2017). Rendahnya hasil belajar peserta didik disebabkan karena kemampuan berpikir kritis peserta didik yang masih rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugrahaeni, *et al.* (2017) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Nugrahaeni juga menyatakan, model *discovery learning* berpengaruh terhadap psikomotorik peserta didik. Hal ini dapat dilihat saat proses pembelajaran guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar aktif dan dapat berpikir kritis untuk memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan analisis dan mengolah informasi yang diperoleh. Penelitian oleh Astuti (2019) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh Darma, *et al.* (2014) menyatakan bahwa pembelajaran dengan melibatkan sebuah permainan merupakan salah satu metode alternatif yang mampu meningkatkan keaktifan peserta didik serta secara kognitif mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Sejalan dengan Kurniati, *et al.* (2017) menyatakan bahwa model pembelajaran memerlukan adanya sesuatu yang mendukung untuk semangat belajar peserta didik. Salah satunya adalah media permainan.

Permainan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *science marble games*. *Science marble games* ini merupakan permainan modifikasi dari bangunan *marble*. Permainan ini menggunakan papan kotak sebagai dasar permainan, potongan-potongan *marble* (kelereng) sebagai pion, sebuah dadu serta adanya kartu kode soal dan kartu soal. Kartu soal dalam permainan ini berisi soal dimana peserta didik akan menjawab soal sesuai dengan kode soal yang ada pada kartu yang didapat. Kartu adalah media grafis bidang datar yang memuat tulisan, gambar, dan simbol-simbol. Kartu pembelajaran merupakan kartu yang digunakan

dalam kegiatan pembelajaran (Ummah, 2011). *Science marble games* secara umum merupakan permainan yang mirip seperti monopoli. Permainan monopoli sudah dikembangkan oleh Rosdiana, *et al.* (2017) menjadi permainan monopoli sains, dimana kotak pada papan permainan monopoli sains berisi gambar yang menjelaskan konsep atau materi IPA. Berdasarkan penelitian Sani, *et al.* (2016) pembelajaran dengan bantuan kartu akan meningkatkan keaktifan belajar peserta didik, terlebih pada saat permainan (*games*) peserta didik terlihat antusias untuk mengikuti pembelajaran.

Materi yang diajarkan dalam pembelajaran menggunakan model *discovery learning* dengan media *science marble games* ini adalah materi pemanasan global. Materi diajarkan di kelas VII semester genap. Peneliti memilih materi pemanasan global dikarenakan materi ini memuat isu-isu global yang melibatkan peserta didik turut memberikan keputusan terhadap isu-isu tersebut. Model *discovery learning* dipilih karena model ini mampu mengajak peserta didik mengembangkan konsep dengan melakukan penemuan terbimbing yang membuat peserta didik menemukan konsepnya sendiri sehingga tidak hanya mendapatkan materi dari guru tetapi mendapat materi dari sumber lain seperti buku (Yaumi, *et al.*, 2017). Sejalan dengan Alike, *et al.* (2018) bahwa materi pemanasan global mempelajari penyebab dan dampak yang ditimbulkan sehingga dapat menstimulasi peserta didik untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir untuk menemukan solusi dari permasalahan mengenai pemanasan global.

Implementasi model pembelajaran *discovery learning* perlu perangkat pembelajaran yang memusatkan kegiatan peserta didik dengan cara belajar yang aktif serta peserta didik mampu menemukan, menyelidiki sendiri konsep maupun prinsip sehingga mengakibatkan hasil yang tahan lama (Hoesnan, 2014: 282). Perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, media *science marble games*, LDPD, serta soal evaluasi berindikator kemampuan berpikir kritis belum dikembangkan, sehingga perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran tersebut.

Chodijah, *etc* (2012) menyatakan bahwa diperlukan perangkat pembelajaran yang berkualitas untuk meningkatkan pembelajaran, yang

mengharuskan guru mampu mengembangkan perencanaan pembelajaran. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Discovery Learning* yang Dilengkapi Media *Science Marble Games* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang muncul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana karakteristik perangkat pembelajaran model *discovery learning* yang meliputi silabus, RPP, LDPD, soal tes, dan media *science marble games* yang dikembangkan?
2. Bagaimana kelayakan menurut ahli perangkat pembelajaran model *discovery learning* yang meliputi silabus, RPP, LDPD, soal tes, dan media *science marble games* yang dikembangkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendeskripsikan perangkat pembelajaran model *discovery learning* yang meliputi silabus, RPP, LDPD, soal tes, dan media *science marble games* yang memiliki karakteristik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
2. Mendeskripsikan kelayakan menurut ahli perangkat pembelajaran model *discovery learning* yang meliputi silabus, RPP, LDPD, soal tes, dan media *science marble games* yang layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

1.4 Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran, maka dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah dan penegasan istilah yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

1.4.1 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sejumlah alat, media, bahan, petunjuk dan pedoman yang digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya dapat

dijelaskan bahwa perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru maupun siswa dalam proses pembelajaran dikelas. (Rafiqah, 2013: 95). Menurut Triyanto (2010: 153), perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar diskusi peserta didik, instrumen evaluasi atau tes hasil belajar, serta media pembelajaran.

1.4.2 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran merupakan suatu kerangka berupa konseptual yang menggambarkan langkah-langkah atau prosedur yang sistematis yang mampu memberikan wadah bagi para peserta didik dan guru untuk menampung pengalaman belajar yang baru, berfungsi sebagai pedoman untuk membuat perangkat pembelajaran serta sebagai acuan untuk merencanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Danialet al., 2017). *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini.

Model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang mengasah seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, dan kritis sehingga peserta didik mampu merumuskan penemuannya sendiri. Pemberian kesempatan pada peserta didik untuk berpikir, menemukan, berpendapat dan bekerja sama melalui aktivitas belajar (Nugrahaeni et al., 2017). Penerapan pembelajaran *discovery learning* yaitu guru berperan sebagai pembimbing yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar aktif serta mengarahkan peserta didik dalam kegiatan belajar agar sesuai dengan tujuan. Kondisi ini menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student center*) (Fitriyaningtyaset al., 2017). Menurut Astuti (2015), langkah-langkah *discovery learning* yaitu; (1) *Stimulating* (pemberian rangsangan); (2) *Problem statement* (identifikasi masalah); (3) *Data collection* (pengumpulan data); (4) *Data processing* (pengolahan data); (5) *Verification* (pembuktian); dan (6) *Generalization* (kesimpulan).

1.4.3 *Science Marble Games*

Science marble games ini merupakan papan bermain berisikan papan kotak sebagai dasar permainan, potongan-potongan *marble* (kelereng) sebagai

pion, sebuah dadu serta adanya kartu kode soal. Permainan *science marble games* ini merupakan permainan modifikasi dari permainan bangtan *marble*. Bangtan *marble* merupakan permainan yang awalnya dibuat oleh staff BTS untuk dipertunjukkan dalam konten video mereka (Chiyo, 2017). Secara umum *science marble games* ini merupakan permainan yang mirip seperti monopoli. Permainan monopoli sudah dikembangkan oleh Rosdiana, *et al.* (2017) menjadi permainan monopoli sains, dimana kotak pada papan permainan monopoli sains berisi gambar yang menjelaskan konsep atau materi IPA. Alat pembayaran yang digunakan pada monopoli asli berupa uang, namun pada modifikasi *science marble games* berupa bintang.

Permainan dimainkan dalam setiap pembelajaran sebagai bahan diskusi. Keaktifan dalam pembelajaran melalui metode permainan ini diukur berdasarkan indikator-indikator yang digunakan.

1.4.4 Berpikir Kritis

Berpikir kritis secara sederhana menurut Asmawati (2015) adalah kemampuan yang gigih untuk menguji suatu pengetahuan, menganalisis kemudian mengevaluasi kebenaran dari suatu pengetahuan dengan bukti-bukti yang mendukung sehingga dapat ditindaklanjuti untuk diambil kesimpulan yang tepat. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Ennis (2011) yaitu; (1) memberikan penjelasan sederhana (*elementary clasification*); (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) menyimpulkan (*inference*); (4) membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clasification*); dan (5) menerapkan strategi dan taktik (*stategies and tactics*).

1.4.5 Pemanasan Global

Materi pemanasan global merupakan materi kelas VII SMP. Materi ini masuk dalam bab 4 dengan kompetensi dasar yaitu 3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem dan 4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2018: 407) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji efektivitas dari produk yang dihasilkan. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan menguji keefektifan produk supaya bermanfaat bagi masyarakat luas. Sejalan dengan Borg & Gall sebagaimana yang dikutip oleh Setyosari (2015: 18) bahwa pengertian penelitian pengembangan adalah proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti langkah secara siklus. Langkah-langkah penelitian pengembangan ini terdiri dari kajian tentang temuan pendidikan produk yang dikembangkan, pengembangan produk berdasarkan temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan dan melakukan revisi terhadap uji lapangan.

Pengembangan merupakan proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Lingkupan penelitian pengembangan mencakup banyak variasi teknologi dalam pembelajaran, walaupun demikian tidak terlepas dari teori dan praktik yang berhubungan dengan belajar dan desain (Tegeh *et al.*, 2014: 1). Berdasarkan uraian tersebut penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk kemudian diujikan di lapangan yang memiliki latar belakang yang sama dengan produk tersebut dan selanjutnya dilakukan revisi terhadap produk tersebut.

2.1.1.1 Jenis-Jenis Penelitian Pengembangan

2.1.1.1.1 Model ADDIE

Model ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berpendekatan sistem efektif dan efisien serta prosesnya bersifat interaktif yaitu hasil evaluasi tiap tahap dapat membawa produk yang dikembangkan ke tahap selanjutnya. Model ADDIE terdiri dari 5 tahap, yaitu (1) *Analyze* (analisis); (2) *Design* (desain); (3) *Development* (pengembangan); (4) *Implementation*

(implementasi); dan (5) *Evaluation* (evaluasi) (Tegeh & Kirna, 2010). Tahap-tahap tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. *Analyze* (analisis)
Tahap ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan, mengidentifikasi masalah dan melakukan analisis tugas.
2. *Design* (desain)
Tahap ini bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan.
3. *Development* (pengembangan)
Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan produk yang telah didesain. Kegiatan dalam tahap ini adalah uji ahli dan uji praktisi.
4. *Implementation* (implementasi)
Tahap ini bertujuan sebagai tahap penggunaan produk yang telah dikembangkan.
5. *Evaluation* (evaluasi)
Tahap ini adalah tahap untuk melihat apakah produk yang dikembangkan berhasil sesuai harapan atau tidak. Tahap evaluasi bisa dilakukan pada setiap empat tahap diatas yaitu disebut evaluasi formatif, yang bertujuan untuk kebutuhan revisi.

2.1.1.1.2 Model Sugiyono

Model penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Sugiyono (2018) memiliki sepuluh tahapan pengembangan, tahapan-tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. **Potensi dan Masalah**
Potensi merupakan segala hal yang apabila digunakan akan memiliki nilai tambah, sedangkan masalah merupakan penyimpangan yang terjadi diantara sesuatu hal yang diharapkan. Potensi dan masalah dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik.
2. **Pengumpulan Data**
Data yang dikumpulkan digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.
3. **Desain Produk**

Desain produk ditunjukkan dalam gambar atau bahan sehingga dapat digunakan sebagai pedoman untuk menilai dan membuat produk.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan kegiatan menilai keefektifan produk yang dirancang. Penilaian ini bersifat rasional karena berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan.

5. Revisi Desain

Setelah melalui tahap validasi desain, kelemahan dari produk yang dibuat dikurangi dengan memperbaiki desain.

6. Uji Coba Produk

Dalam bidang pendidikan, uji coba produk digunakan untuk mengetahui keefektifan dan keefisien produk yang dibuat.

7. Revisi Produk

Apabila uji coba produk mendapat hasil yang kurang dari yang diharapkan, maka perlu adanya revisi produk.

8. Uji Coba Pemakaian

Produk yang telah direvisi, diuji cobakan dalam skala besar daripada uji coba produk sebelumnya.

9. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan apabila dalam uji coba skala besar masih terdapat kekurangan dan kelemahan.

10. Produksi Masal

Bila produk yang dibuat telah dinyatakan efektif dalam beberapa pengujian, maka produk dapat dibuat masal.

2.1.1.1.3 Model 4-D

Model pengembangan ini dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model ini terdiri dari 4 tahap utama yaitu (1) *Define* (pembatasan); (2) *Design* (perancangan); (3) *Develop* (pengembangan); dan (4) *Desseminate* (penyebaran). Kegiatan-kegiatan menurut Rochmad (2012) pada setiap tahap tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Tahap *define* (pembatasan)

Tahap ini ditunjukkan untuk menetapkan syarat pembuatan produk dengan menganalisis tujuan dan materi pembelajaran. Dalam tahap ini ada lima kegiatan yaitu (1) analisis ujung depan; (2) analisis peserta didik; (3) analisis tugas akhir; (4) analisis konsep akhir; dan (5) spesifikasi tujuan.

2. Tahap *design* (perancangan)

Tahap ini bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Adapun kegiatan pada tahapan ini ada empat kegiatan, yaitu (1) penyusunan tes; (2) pemilihan media; (3) pemilihan format; dan (4) rancangan awal.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli. Kegiatan pada tahap ini yaitu penilaian ahli dan uji coba pengembangan.

4. Tahap *Desseminate* (penyebaran)

Tahap ini bertujuan untuk menyebarkan produk yang telah direvisi dan dikemas. Kegiatan pada tahap ini adalah penyebaran dan pengadopsian.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D, dikarenakan model ini memiliki kelebihan yaitu lebih tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Uraian dalam setiap tahap lebih lengkap dan sistematis serta dalam pengembangan melibatkan para ahli untuk validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

2.1.2 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, dimana proses pembelajaran akan berjalan efektif dan efisien. Perangkat pembelajaran juga merupakan perlengkapan guru dalam melakukan suatu proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah sejumlah alat, media, bahan, petunjuk dan pedoman yang digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya dapat dijelaskan bahwa perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam proses pembelajaran dikelas (Rafiqah, 2013: 95). Perangkat Pembelajaran menurut Zuhdan, *et al* (2013:16) merupakan alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses pembelajaran yang memungkinkan pendidik dan peserta

didik melakukan kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan uraian tersebut, perangkat pembelajaran merupakan alat yang digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Menurut Triyanto (2010: 153), perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa: buku, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar diskusi peserta didik, instrumen evaluasi atau tes hasil belajar, serta media pembelajaran. Dalam penelitian pengembangan ini, perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, RPP, lembar diskusi peserta didik, soal tes kemampuan berpikir kritis dan media permainan.

2.1.2.1 Silabus

Silabus dapat didefinisikan sebagai garis besar, ringkasan, atau pokok-pokok isi atau materi pelajaran. Istilah silabus digunakan untuk menyebut suatu produk pengembangan kurikulum berupa penjabaran lebih lanjut dari standar kompetensi dan standar yang ingin dicapai, dan pokok-pokok serta uraian materi yang perlu dipelajari siswa dalam pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar (Triyanto, 2010:153). Fadlillah (2014:136-139) menyatakan bahwa silabus dalam kurikulum 2013 mencakup kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

2.1.2.1.1 Kompetensi inti

Kompetensi inti merupakan tingkat kemampuan untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang harus dimiliki peserta didik pada tiap tingkatan kelas.

2.1.2.1.2 Kompetensi dasar

Kompetensi dasar merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi inti melalui pembelajaran

1) Materi pembelajaran

Materi pembelajaran adalah materi ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran

2) Kegiatan pembelajaran

Kegiatan pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik lainnya, pendidik dengan sumber belajar, dan peserta didik dengan sumber belajar.

3) Penilaian

Penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik.

4) Alokasi waktu

Alokasi waktu adalah waktu yang diberikan untuk setiap kompetensi yang akan dicapai.

5) Sumber belajar

Sumber belajar adalah bahan, rujukan, dan objek yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

Silabus yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu menggunakan sintaks *discovery learning*. Sintaks *discovery learning* yang digunakan ada enam menurut Astuti (2015) yaitu *stimulating, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Sintaks *discovery learning* tampak jelas pada kegiatan pembelajaran dan terintegrasi dengan langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan). Model *discovery learning* dengan berpendekatan saintifik yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Pada silabus aspek yang dinilai adalah kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, materi, kegiatan pembelajaran, dan alokasi waktu. Aspek-aspek tersebut nantinya yang dinilai oleh ahli.

2.1.2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan acuan operasional guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk menyelesaikan kompetensi dasar. Landasan pengembangan RPP dijelaskan dalam UU No 19 Tahun 2005 Pasal 20 yaitu “perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pembelajaran yang memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran

materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar, dan nilai hasil belajar”.

RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik dalam upaya mencapai kompetensi dasar. Setiap guru berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran yang dilaksanakan berlangsung secara interaktif, menyenangkan, menantang dan memotivasi peserta didik untuk berperan aktif, serta memberi kesempatan untuk mengembangkan minat, bakat, kreativitas, dan kemandirian peserta didik (Amri, 2013: 20). RPP yang dimaksud berorientasi pada pembelajaran terpadu yang menjadi pedoman bagi guru dalam proses belajar mengajar. RPP terdiri atas beberapa komponen yaitu identitas mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar dan sumber belajar.

2.1.2.2.1 Identitas mata pelajaran

Identitas mata pelajaran meliputi satuan pendidikan, kelas, semester, program keahlian, mata pelajaran, jumlah pertemuan

2.1.2.2.2 Standar kompetensi

Standar kompetensi merupakan kualifikasi kemampuan minimal peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang akan dicapai pada tiap kelas atau semester.

2.1.2.2.3 Kompetensi dasar

Kompetensi dasar adalah sejumlah kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mata pelajaran tertentu sebagai rujukan penyusunan indikator kompetensi dalam pelajaran.

2.1.2.2.4 Indikator pencapaian kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi adalah perilaku yang dapat diukur dan diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar dan menjadi acuan penilaian mata pelajaran.

2.1.2.2.5 Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran merupakan proses dan hasil belajar yang diharapkan mampu dicapai peserta didik sesuai kompetensi dasar.

2.1.2.2.6 Materi ajar

Materi ajar memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan dan ditulis sesuai rumusan indikator pencapaian kompetensi.

2.1.2.2.7 Alokasi waktu

Waktu yang ditentukan sesuai keperluan ketercapaian kompetensi dasar.

2.1.2.2.8 Metode pembelajaran

Metode pembelajaran digunakan oleh guru untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai kompetensi dasar. Pemilihan metode ini disesuaikan dengan kondisi peserta didik, serta karakteristik dari setiap indikator yang akan dicapai.

2.1.2.2.9 Kegiatan pembelajaran

Kegiatan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini, dan penutup.

2.1.2.2.10 Penilaian hasil belajar

Merupakan prosedur dan instrument penilaian proses dan hasil belajar yang disesuaikan dengan indikator yang akan dicapai dan mengacu pada standar penilaian.

2.1.2.2.11 Sumber belajar

Sumber belajar ditentukan berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta materi ajar, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi.

RPP yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu menggunakan sintaks *discovery learning*. Sintaks *discovery learning* yang digunakan ada enam menurut Astuti (2015) yaitu *stimulating, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Sintaks *discovery learning* tampak jelas pada kegiatan pembelajaran dan terintegrasi dengan langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan). Model *discovery learning* dengan berpendekatan saintifik yang digunakan mampu

meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Pada RPP aspek yang dinilai adalah kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran, alokasi waktu dan penilaian. Aspek-aspek tersebut nantinya yang dinilai oleh ahli.

2.1.2.3 Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD)

Lembar diskusi peserta didik merupakan panduan yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan diskusi penyelidikan atau pemecahan masalah (Triyanto, 2010: 73). Lembar diskusi peserta didik ini merupakan salah satu media pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman peserta didik dalam melaksanakan diskusi kelompok. Kelebihan lembar diskusi yang diungkapkan oleh Triyanto (2011: 212), yaitu

- 1) Mengaktifkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
- 2) Membantu peserta didik menemukan dan mengembangkan konsep
- 3) Melatih peserta didik menemukan konsep
- 4) Menjadikan alternatif cara penyajian materi pembelajaran yang menekankan keaktifan peserta didik serta memotivasi peserta didik

Lembar diskusi peserta didik (LDPD) dibuat untuk membantu jalannya kegiatan pembelajaran khususnya pada peserta didik dalam berdiskusi. LDPD ini terintegrasi sintaks-sintaks *discovery learning* dalam kegiatan pembelajaran serta dikembangkan serta memperlihatkan penggunaan media *science marble games*.

Aspek pada LDPD yang harus nampak adalah apakah LDPD tersebut mampu memicu rasa ingin tahu peserta didik, kesesuaian kompetensi dasar, dan materi yang digunakan. Aspek tersebut akan dinilai oleh ahli.

2.1.2.4 Soal Tes

Soal tes pada dasarnya dikembangkan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik. Penelitian Lestari, *et al* (2016) mengemukakan bahwa pengembangan rancangan soal tes mengacu pada indikator pembelajaran yang dijadikan indikator soal. Salah satu bentuk soal tes adalah tes pilihan ganda. Tes pilihan ganda merupakan tes objektif yang memiliki ciri utama yaitu kunci jawaban jelas (Kadir, 2016). Keunggulan tes pilihan ganda menurut Azwar

sebagaimana dikutip dalam Kadir (2016) yaitu (1) kompherensif, (2) pemeriksaan jawaban dan pemberian skor mudah dan cepat, (3) penggunaan lembar jawaban efisien, (4) kualitas item dapat dianalisis secara empirik, (5) objektivitas tinggi, dan (6) memiliki reabilitas yang baik.

Penelitian Kadir (2016) menguraikan bagaimana cara menyusun dan menganalisis soal tes, diantaranya yaitu :

1. Merujuk pada silabus/RPP

Silabus diperlukan untuk membuat kisi-kisi soal agar soal yang dibuat mewakili semua pokok bahasan yang ada sehingga pada akhirnya dapat dilihat tujuan pembelajaran yang dicapai.

2. Menyusun kisi-kisi soal

Langkah ini merupakan langkah awal yang dilakukan pada setiap kali menyusun soal tes. Dengan kisi-kisi soal tes yang dihasilkan relatif sama. Kisi-kisi yang baik harus memenuhi kriteria, yaitu (1) menggambarkan isi kurikulum, (2) komponen harus jelas, rinci dan mudah dipahami, dan (3) setiap indicator dapat dituliskan tiap butir soal.

3. Menyusun soal

Soal dapat disusun dalam bentuk tes objektif maupun tes esai. Jumlah soal yang disusun harus melebihi jumlah yang dibutuhkan dan disusun sesuai kisi-kisi. Mudah atau sukarnya soal ditentukan ole teknik penyusunannya.

4. Melakukan uji coba tes

Uji coba tes dilakukan untuk mengetahui apakah soal tes yang dibuat baik atau tidak. Hasil uji coba dianalisis agar memenuhi syarat-syarat soal tes yang baik.

5. Membuat skor

Soal tes yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan soal pilihan ganda, yaitu soal tes objektif yang sudah memiliki jawaban pasti. Penyusunan soal tes tidak terlepas dari silabus/RPP serta memperhatikan indikator pembelajaran. Hal ini untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. Soal tes ini juga dikembangkan dengan mengandung indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang dipakai menurut Ennis (2011) yaitu (1)

memberi penjelasan sederhana (*elementary classification*); (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) menyimpulkan (*inference*); (4) membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced classification*); dan (5) menerapkan strategi dan taktik (*strategies an tactics*). Dari kelima indikator tersebut, dibuat 30 soal pilihan ganda.

Aspek yang dinilai dalam soal tes adalah kompetensi dasar dan indikator yang disajikan dalam kisi-kisi soal serta kemudahan dan kejelasan soal tes. Aspek tersebut akan dinilai ahli.

2.1.3 Model Pembelajaran

2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran memiliki makna yang luas dari pada strategi dan metode pembelajaran. Model pembelajaran memiliki empat ciri khusus yaitu; (1) rasional teoritis yang logis; (2) tujuan pembelajaran; (3) langkah pembelajaran; dan (4) lingkungan belajar yang sesuai (Sudarmin, 2017: 66). Model pembelajaran menurut Suprijono (2011: 46) merupakan suatu pola yang digunakan guru dalam pembelajaran di kelas untuk menyusun kurikulum, pengaturan materi dan berisi seperangkat petunjuk. Sedangkan menurut Nurdyansyah & Fahyuni (2016: 19) model pembelajaran sangat erat kaitannya dengan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran merupakan perangkat yang digunakan untuk menimbulkan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, model pembelajaran adalah sarana berupa prosedur atau langkah-langkah yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran

Implementasi pada Kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran adalah dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep melalui tahapan-tahapan.

Nurdyansyah & Fahyuni (2016: 8) dalam bukunya menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode saintifik memiliki karakteristik sebagai berikut, yaitu; (1) berpusat pada peserta didik; (2) melibatkan keterampilan proses sains dan mengkonstruksi konsep; (3) melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir

tingkat tinggi peserta didik; dan (4) dapat mengembangkan karakter. Jenis-jenis model pembelajaran antara lain, *discovery learning*, *inquiry learning*, *problem based learning*, dan *circle learning* (Kemendikbud, 2017). Pada penelitian pengembangan ini menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

2.1.3.2 Model Discovery Learning

Model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang mengasah seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, dan kritis sehingga peserta didik mampu merumuskan penemuannya sendiri dengan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berpikir, menemukan, berpendapat dan bekerja sama melalui aktivitas belajar (Nugrahaeni *et al.*, 2017). Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk menemukan apa yang dipelajari kemudian mengkontruksi pengetahuan itu dengan memahami maknanya (Kristin, 2016). Penerapan pembelajaran *discovery learning* yaitu guru berperan sebagai pembimbing yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar aktif serta mengarahkan peserta didik dalam kegiatan belajar agar sesuai dengan tujuan. Kondisi ini menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student center*) (Fitriyaningtyaset *al.*, 2017). Berdasarkan uraian tersebut, model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik mampu menyelidiki dan merumuskan penemuannya sendiri.

2.3.1.2.1 Langkah-langkah Discovery Learning

Astuti (2015) mengemukakan langkah-langkah *discovery learning* yaitu; (1) *Stimulating* (pemberian rangsangan); (2) *Problem statement* (identifikasi masalah); (3) *Data collection* (pengumpulan data); (4) *Data processing* (pengolahan data); (5) *Verification* (pembuktian); dan (6) *Generalization* (kesimpulan). Berikut langkah-langkah pembelajaran model *discovery learning* dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran *Discovery Learning*

Langkah	Kegiatan
<i>Stimulating</i>	Peserta didik diberikan sesuatu yang menimbulkan

	kebigungan, kemudian tidak diberi generalisasi agar siswa timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Guru dapat mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku atau kegiatan lain yang mengarah pada pemecahan masalah.
<i>Problem statement</i>	Peserta didik mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian mampu membentuk suatu hipotesis.
<i>Data collection</i>	Peserta didik mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang dibuat.
<i>Data processing</i>	Peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh dengan cara observasi, wawancara, dan lain-lain.
<i>Verification</i>	Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang dibuat dengan temuan alternatif dan dihubungkan dengan <i>data processing</i> .
<i>Generalization</i>	Peserta didik menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama.

2.3.1.2.2 Kelebihan dan Kelemahan

Menurut Sudarmin (2017: 69-70), model pembelajaran *discovery learning* memiliki kelebihan dan kelemahan sebagai berikut:

- 1) Kelebihan model *discovery learning*
 1. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan proses kognitif.

2. Membantu memperkuat ingatan, transfer dan transfer informasi.
3. Membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya sendiri.
4. Memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat sesuai dengan kecepatan kemampuannya sendiri.
5. Berpusat pada peserta didik.
6. Peserta didik memahami konsep dasar dan ide-ide lebih baik.

2) Kelemahan model *discovery learning*

1. Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan sulit berpikir untuk menghubungkan konsep-konsep dasar, baik secara tertulis maupun lisan.
2. *Discovery learning* untuk lebih cocok digunakan untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan untuk pengembangan konsep, keterampilan dan emosi kurang diperhatikan.
3. *Discovery learning* tidak efisien untuk diajarkan pada peserta didik dengan jumlah banyak karena membutuhkan waktu yang lama.
4. Pada ilmu sains kurang memfasilitasi untuk mengukur dan mengembangkan gagasan yang dikemukakan peserta didik.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kelemahan *discovery learning* ini adalah dengan peran guru untuk selalu memperhatikan peserta didik dalam kegiatan diskusi agar berjalan dengan lancar. Guru menekankan bahwa diskusi berkelompok dilakukan dengan seluruh anggota kelompok bukan sebagian orang dalam kelompok tersebut, sehingga seluruh anggota kelompok mampu menyerap dan memahami permasalahan, hipotesis, dan pemecahan masalah serta memahami konsep dan ide yang ditemukannya.

2.1.4 Media Pembelajaran

2.1.4.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa latin “medium” yang memiliki arti “perantara” atau “pengantar”. Media merupakan sarana penyalur informasi belajar yang akan disampaikan oleh sumber informasi kepada sasaran informasi. Penggunaan media pembelajaran dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran (Mahnun, 2012). Sejalan dengan Hutomo, *et al* (2016) media

pembelajaran merupakan media yang digunakan sebagai sarana penunjang untuk menyampaikan materi kepada peserta didik dalam sebuah pembelajaran. Media pembelajaran menurut Arsyad (2014: 4) meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, media pembelajaran merupakan sarana penunjang dalam proses pembelajaran yang mampu membantu dalam tercapainya tujuan pembelajaran.

2.1.4.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Paul dan David sebagaimana dikutip dalam Muhson (2010) bahwa ada enam kategori, yaitu media yang tidak diproyeksikan, media yang diproyeksikan, media audio, media ilm dan video, multimedia, dan media berbasis komunikasi.

Media berdasarkan bentuk informasi yang digunakan, dapat dipisahkan dalam lima kelompok besar, yaitu media visual diam, media visual gerak, media audio, media audio visual diam, dan media audio visual gerak. Proses yang dipakai untuk menyajikan pesan, melalui penglihatan langsung, proyeksi optik, proyeksi elektronik atau telekomunikasi. Media melalui bentuk penyajian dapat dikelompokkan menjadi tujuh kelompok media menurut Nurseto (2011), yaitu:

1. Grafis, bahan cetak, dan gambar diam,
2. Media proyeksi diam,
3. Media audio,
4. Media audio visual diam,
5. Media audio visual hidup/film,
6. Media televise, dan
7. Multi media.

2.1.4.3 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Azar (2011: 5-6) penggunaan media dapat bermanfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Penggunaan media pembelajaran dapat memperjelas penyajian informasi agar tidak terlalu verbalistik.
2. Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat diatasi dengan sikap pasif peserta didik. Kondisi ini, media digunakan untuk

membangun motivasi belajar peserta didik, membangun interaksi peserta didik dengan lingkungan sekitar, dan memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan minatnya.

3. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, misalnya
 - 1) Objek terlalu besar bisa diganti dengan model, gambar, maupun video.
 - 2) Objek terlalu kecil bisa dibantu dengan mikroskop, gambar, maupun video.
 - 3) Gerak cepat atau lambat dibantu dengan *high-speed photography* atau *slow-speed photography*.
 - 4) Kejadian dimasa lalu bisa ditampilkan melalui video, rekaman film atau lain sebagainya.
4. Dengan sifat yang berbeda dari setiap peserta didik serta keadaan lingkungan yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi disajikan sama, maka guru mampu mengatasi permasalahan tersebut dengan penggunaan media pembelajaran.

Selain beberapa manfaat media seperti yang dikemukakan di atas, masih terdapat manfaat media pembelajaran seperti yang dikemukakan Muhson (2010) berikut, yaitu:

1. Mengkonkretkan konsep yang bersifat abstrak, sehingga mampu mengurangi verbalisme. Misal menggunakan gambar, skema, model atau yang lain sebagainya.
2. Membangkitkan motivasi, sehingga dapat memperbesar perhatian individual peserta didik untuk seluruh anggota kelompok belajar sebab proses pembelajaran tidak membosankan.
3. Memfungsikan seluruh indera peserta didik.
4. Mendekatkan dunia teori/konsep dengan realita yang sulit diperoleh dengan cara-cara lain selain menggunakan media pembelajaran.
5. Meningkatkan kemungkinan terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungannya.

6. Memberikan keseragaman dalam pengamatan, sebab daya tangkap setiap peserta didik berbeda-beda tergantung dari pengalaman serta intelegensi masing-masing peserta didik.
7. Menyajikan informasi belajar secara konsisten dan dapat diulang, misalnya rekaman, film, modul, gambar, *slide* atau yang lain.

Berdasarkan beberapa manfaat yang dikemukakan seperti di atas, bahwa media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan media pembelajaran mampu sebagai penyampaikan materi dari guru kepada peserta didik dengan tidak monoton serta menjadi perantara antara peserta didik, guru, dan juga lingkungan sekitar.

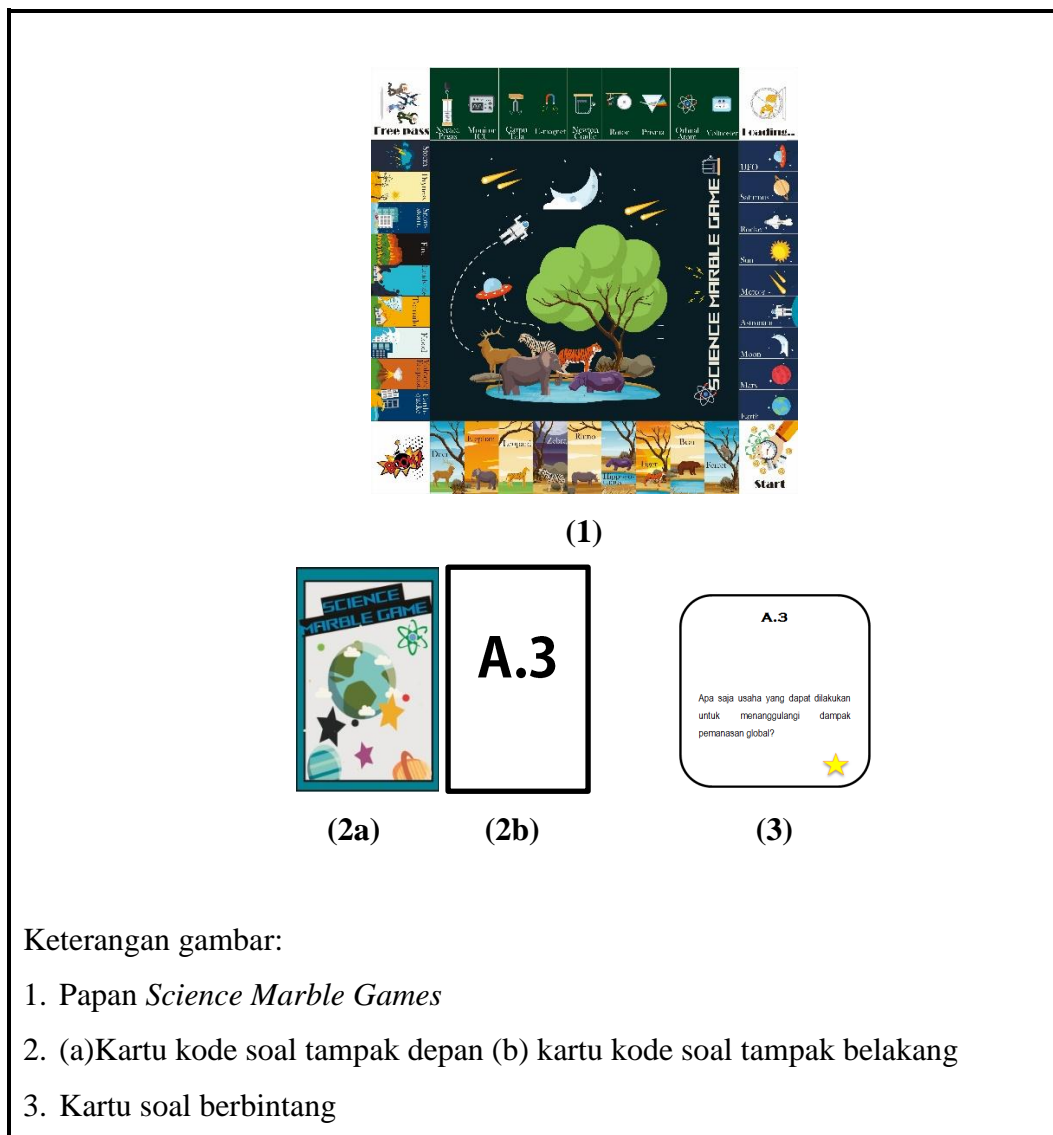
2.1.4.4 Science Marble Games

Science marble games ini merupakan papan permainan berisikan papan kotak sebagai dasar permainan, potongan-potongan *marble* (kelereng) sebagai pion, sebuah dadu serta adanya kartu soal. Permainan *science marble games* ini merupakan permainan modifikasi dari permainan bangtan *marble*. Bangtan *marble* merupakan permainan yang awalnya dibuat oleh staff BTS untuk dipertunjukkan dalam konten video mereka (Chiyo, 2017). Bangtan *marble* dimodifikasi menjadi *science marble games* karena dalam permainannya dilaksanakan dalam proses pembelajaran IPA sehingga dinamakan *science*.

Science marble games secara umum merupakan permainan yang mirip seperti monopoli. Permainan monopoli sudah dikembangkan oleh Rosdiana, *et al.* (2017) menjadi permainan monopoli sains, dimana kotak pada papan permainan monopoli sains berisi gambar yang menjelaskan konsep atau materi IPA. Sejalan dengan Chusniyah, *et al.* (2016) bahwa permainan monopoli sebagai media pembelajaran dapat dimodifikasi untuk berbagai tema pembelajaran.

Science marble games digunakan peserta didik untuk bermain sambil belajar sehingga tidak akan merasa bosan dan pengetahuan yang terserap melalui pertanyaan serta materi akan mudah dipahami peserta didik. Media pembelajaran *science marble games* ini bisa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas dan sekolah, tetapi bisa juga digunakan dirumah guna untuk mengurai waktu luang anak-anak yang banyak digunakan untuk bermain ponsel, menonton tv atau

yang lain yang tidak berhubungan dengan belajar materi di sekolah. Desain *science marble games* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Desain *Science Marble Games*

Pembelajaran dengan melibatkan sebuah permainan merupakan salah satu metode alternatif yang mampu meningkatkan keaktifan peserta didik (Darmaet al., 2014). *Science marble games* ini menggunakan kartu kode sebagai poin utama dari permainan tersebut. Kartu adalah media grafis bidang datar yang memuat tulisan, gambar, dan simbol-simbol. Kartu pembelajaran merupakan kartu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Ummah, 2011). Penggunaan *science*

marble games sebagai bahan diskusi yang disesuaikan dengan RPP dan jumlah pertemuan yang ada.

Science marble games ini juga memiliki aturan main sendiri sehingga peserta didik tidak akan kesulitan dalam bermain. Aturan main dijelaskan dalam Gambar 2.2

Aturan main dalam *Science Marble Games* sebagai berikut:

1. Pemain terdiri dari 2-5 orang.
2. Pemain memiliki 20 bintang di titik awal.
3. Permainan dimulai dari garis *start*.
4. Kotak pada *science marble games* merupakan tanah yang dapat dimiliki.
5. Setiap pengocokan dadu pemain mengambil kartu.
6. Kartu yang diambil pemain adalah kartu kode soal.
7. setelah mengetahui kartu kode soal yang tertera, maka pemain mengambil kartu soal sesuai kode soal dan menjawab pertanyaan.
8. Jika jawaban pertanyaan benar maka pemain akan mendapatkan bintang sebanyak yang tertera pada kartu sebagai poin dan dapat memiliki kotak sebagai tanah kepemilikan.
9. Jika salah menjawab maka tidak mendapatkan bintang dan harus membayar sewa tanah dengan jumlah bintang yang tertera pada kartu.
10. Pemain yang mendapat bintang terbanyak akan memenangkan permainan.
11. Jika pemain berhenti pada kotak *free pass* maka pemain tidak perlu mengambil kartu.
12. Jika pemain berada pada kotak BOOM maka pemain mendapatkan bonus 2 bintang.
13. Jika kamu berada di kotak *loading* maka kamu harus kembali ke titik start.
14. Permainan berakhir apabila waktu bermain (60 menit) selesai.

Gambar 2.2 Aturan Main *Science Marble Games*

Science marble games dirancang sebagai media yang akan digunakan pada saat proses diskusi pada kegiatan pembelajaran. Pemanasan global merupakan materi yang dipilih untuk diterapkan dalam media ini. Pada kartu soal yang akan

diambil peserta didik akan terdapat soal uraian mengenai pemanasan global. Soal yang dibuat disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang dipakai.

Permainan *science marble games* akan membantu dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model *discovery learning* dan berbantuan *science marble games*. *Science marble games* akan menjadi media pembelajaran dalam model *discovery learning* yang akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Aspek yang dinilai untuk media adalah keindahan media meliputi tampilan umum dan khusus, kejelasan tulisan, relevansi materi dengan media serta fungsi media. Aspek tersebut akan dinilai oleh ahli media.

2.1.5 Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan proses berpikir yang masuk akal dan reflektif yang memiliki alasan serta memfokuskan pada penetapan yang dilakukan (Ennis, 2011). Berpikir kritis secara sederhana menurut Asmawati (2015) adalah kemampuan yang gigih untuk menguji suatu pengetahuan, menganalisis kemudian mengevaluasi kebenaran dari suatu pengetahuan dengan bukti-bukti yang mendukung sehingga dapat ditindaklanjuti untuk diambil kesimpulan yang tepat. Keterampilan berpikir kritis menurut Ningsih *et al.* (2012) merupakan keterampilan berpikir yang melibatkan proses kognitif, logis, rasional, analisis serta mengajak siswa untuk berpikir secara reflektif terhadap suatu permasalahan. Berdasarkan pernyataan tersebut, kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara logis dan reflektif terhadap suatu masalah dengan didukung bukti-bukti untuk mencari kebenaran sehingga mampu ditarik kesimpulan yang tepat.

Berikut adalah indikator menurut Ennis (2011) terdapat 5 aspek keterampilan berpikir kritis

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
---------------------------	-------------------------------

1. Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>elementary clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumentasi 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang
2. Membangun keterampilan dasar (<i>basicsupport</i>)	1. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria suatu sumber) 2. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3. Menyimpulkan (<i>inference</i>)	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi. 2. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi 3. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
4. Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>)	1. Mendefinisikan istilah, empertimbangkan definisi 2. Mengidentifikasi asumsi
5. Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	1. Memutuskan suatu tindakan 2. Berinteraksi dengan orang lain

Indikator yang lain menurut Beyer sebagaimana yang dikutip oleh Astuti (2019) adalah sebagai berikut:

1. Watak (*dispositions*), sikap yang tidak mudah percaya, sangat terbuka, menghargai kejujuran, menghormati pendapat, menghormati kejelasan dan ketelitian, dan mencari pandangan-pandangan yang lain.
2. Kriteria (*criteria*), kriteria yang perlu dicapai harus menemukan sesuatu yang dipercayai, walaupun hanya sebuah argumen, namun harus memiliki sumber pelajaran dan memiliki kriteria yang berbeda.

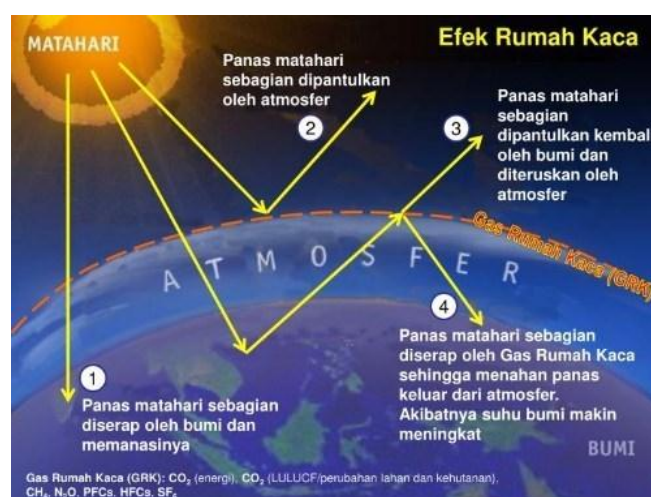
3. Argumen (*argument*), argumen yang dihasilkan harus dilandasi dengan data-data. Keterampilan didalam berpikir kritis akan meliputi kegiatan pengenalan, penilaian dan menyusun argumen.
4. Pertimbangan atau pemikiran (*reasoning*), pertimbangan disini adalah kemampuan untuk merangkum kesimpulan dari premis. Kegiatan tersebut meliputi kegiatan menguji hubungan-hubungan antara beberapa pernyataan (data).
5. Sudut pandang (*point of view*), cara untuk memandang/landasan yang digunakan guna menafsirkan sesuatu dan menentukan arti dari sebuah makna. Suatu fenomena akan dipandang dari berbagai sudut pandang oleh seorang yang berpikir kritis.
6. Prosedur penerapan kriteria (*procedure for applying criteria*), prosedur yang diterapkan bersifat sangat kompleks serta prosedural. Prosedur tersebut meliputi merumuskan permasalahan, menentukan keputusan yang akan diambil, mengidentifikasi perkiraan-perkiraan.

Dari dua ahli mengenai kemampuan berpikir kritis, diambil ahli Ennis untuk digunakan dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan dalam indikator tersebut mudah digunakan dan dimasukkan dalam kisi-kisi soal evaluasi serta adanya sub indikator memudahkan dalam hasil penelitian. Indikator yang diukur adalah kelimanya, yaitu memberi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut dan strategi dan taktik. Cara mengukur indikator tersebut adalah dengan pengembangan soal evaluasi yang memiliki indikator kemampuan berpikir kritis.

2.1.6 Pemanasan Global

Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas. Di atmosfer Bumi terdapat banyak gas-gas rumah kaca alami. Siklus air, karbon dioksida (CO₂), dan metana adalah beberapa bagian penting yang ada di dalamnya. Tanpa adanya gas-gas rumah kaca tersebut, kehidupan di Bumi tidak akan terjadi. Prosesnya, yaitu ketika radiasi sinar Matahari mengenai permukaan Bumi, maka akan menyebabkan Bumi menjadi panas. Radiasi panas Bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer.

Panas yang kembali dipantulkan oleh Bumi terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu Bumi meningkat. Akibatnya, Bumi tetap menjadi hangat dan suhunya semakin meningkat. Rumah kaca tersebut membiarkan cahaya Matahari masuk ke dalam Bumi, akan tetapi gas tersebut memantulkannya kembali ke permukaan Bumi. Dengan demikian, kondisi di Bumi tetap hangat.



Sumber: amongguru.com

Gambar 2.3 Efek rumah kaca

Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap, serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim bumi. Berbagai aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan untuk pengalihfungsian menjadi lahan pertanian, pemukiman dan industri akan menyumbangkan CO₂ ke atmosfer dalam jumlah yang banyak. Lebih dari beberapa periode, CO₂ di atmosfer meningkat sekitar 20%. Meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca seperti CO₂ akan memengaruhi kadar panas di Bumi. Banyak dari radiasi Matahari yang menyinari permukaan Bumi, kemudian direfleksikan kembali ke angkasa. Meningkatnya kadar CO₂ di atmosfer selama 150 tahun terakhir membuat para ilmuwan prihatin karena hal tersebut berkaitan erat dengan meningkatnya suhu global. Lebih dari satu abad,

ilmuwan telah mempelajari bagaimana gas-gas rumah kaca menghangatkan Bumi dan bagaimana pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi terhadap pemanasan suhu Bumi. Sebagian besar ilmuwan meyakini bahwa pemanasan global telah dimulai dan akan meningkat cepat di abad ini.



Sumber: idntimes.com

Gambar 2.4 Pemanasan Global

Pembakaran bahan bakar fosil dan penebangan hutan dapat meningkatkan kadar CO_2 di atmosfer. Dikarenakan CO_2 adalah salah satu gas rumah kaca, maka meningkatnya kadar CO_2 di atmosfer akan berkontribusi terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu, setiap tahun kadar CO_2 di atmosfer terus menerus meningkat.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global di antaranya, adalah sebagai berikut

1. Emisi CO_2 yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik.
2. Emisi CO_2 yang berasal dari pembakaran gas oline sebagai bahan bakar alat transportasi.
3. Emisi metana dari hewan, lahan pertanian, dan dari dasar laut Arktik.
4. Deforestation (penebangan liar) yang disertai dengan pembakaran lahanhutan.
5. Penggunaan chlorofluorocarbons (CFCs) dalam refrigator (pendingin).
6. Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.

Dampak Pemanasan Global

1. Temperatur Bumi menjadi semakin tinggi.
2. Tingginya temperatur Bumi dapat menyebabkan lebih banyak penguapan dan curah hujan secara keseluruhan, tetapi masing-masing wilayah akan bervariasi, beberapa menjadi basah dan bagian lainnya kering.
3. Mencairnya glasier yang menyebabkan kadarair laut meningkat.
4. Hilangnya terumbu karang. Sebuah laporan tentang terumbu karang yang dinyatakan bahwa dalam kondisi terburuk, populasi karang akan hilang pada tahun 2100 karena meningkatnya suhu dan pengasaman laut.
5. Kepunahan spesies yang semakin meluas. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam majalah Nature, peningkatan suhu dapat menyebabkan kepunahan lebih dari satu juta spesies.
6. Kegagalan panen besar-besaran.
7. Penipisan lapisan ozon.

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, di antaranya sebagai berikut.

1. Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
2. Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
3. Mengurangi *deforestation*.
4. Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung *chloro fluorocarbon* (CFCs) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
5. Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan. (Kementerian, 2017:73-78)

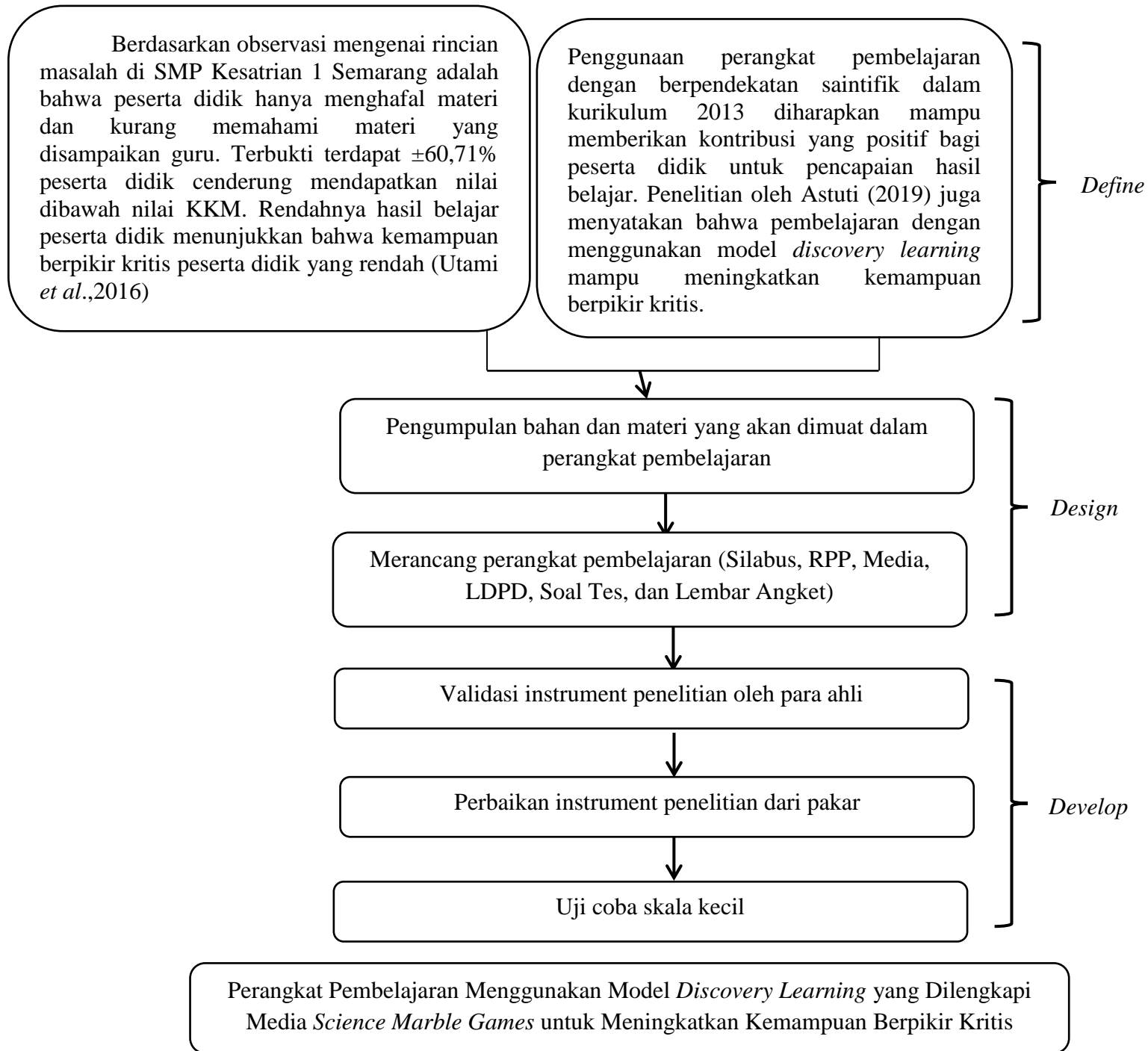
2.2 Kerangka Berpikir

Pembelajaran dengan peserta didik yang pasif masih banyak ditemukan serta dalam latihan soal, peserta didik hanya berprinsip menghafal materi dan cenderung kurang memahami materi yang disampaikan. Hal ini menyebabkan hasil belajar yang didapat peserta didik masih rendah terbukti dengan hasil tes yang masih dibawah KKM (kriteria ketuntasan minimum).

Perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik yang lebih tinggi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta dengan bantuan media untuk menunjang pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *discovery learning* berbantuan *science marble games*. Model *discovery learning* mengasah seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, dan kritis sehingga peserta didik mampu merumuskan penemuannya sendiri. Media *science marble games* merupakan media permainan berupa kartu main. Media ini membantu pembelajaran sebagai bahan diskusi maupun bahan kuis.

Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games* ini meliputi silabus, RPP, lembar diskusi peserta didik, instrumen evaluasi atau tes hasil belajar, dan media permainan. Materi yang digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran adalah materi pemanasan global yaitu untuk kelas VII semester genap.

PEMBELAJARAN IPA



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas VII di SMP Kesatrian 1 Semarang yang beralamat di Jalan Arteri Seokarno-Hatta, Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020.

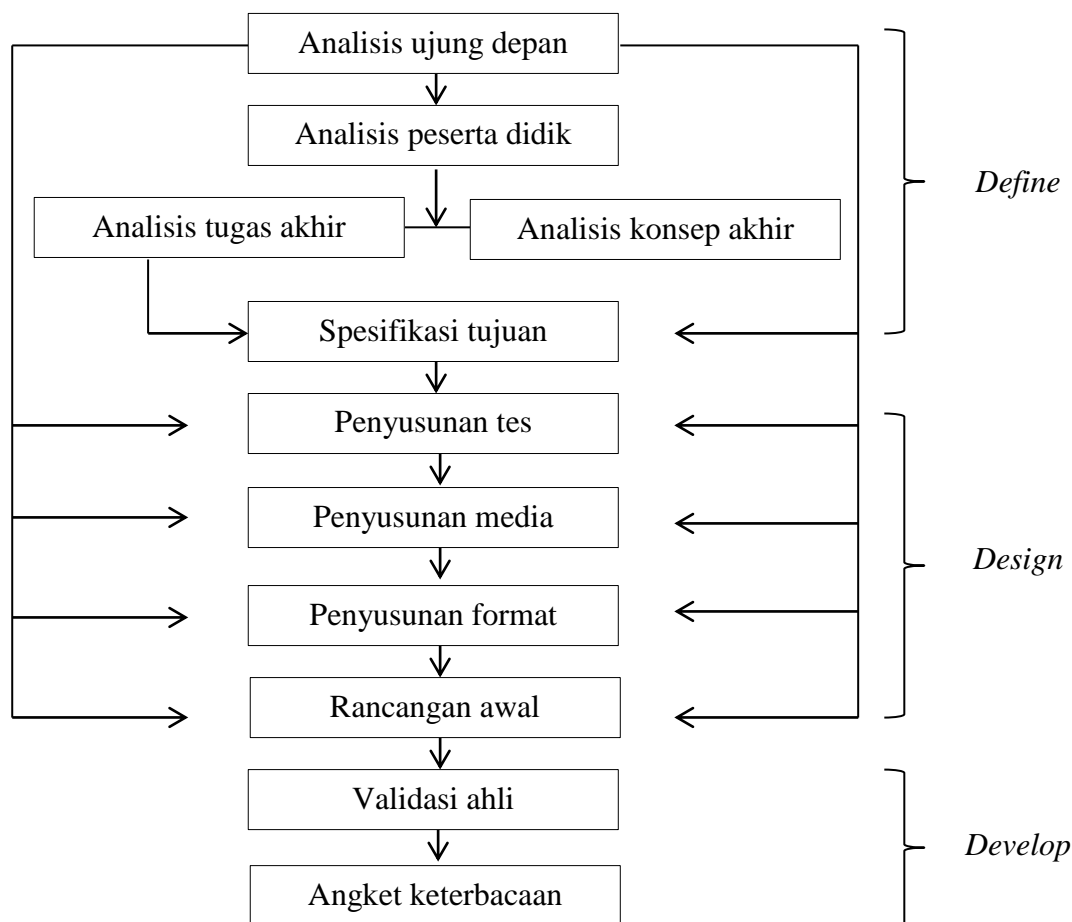
3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII B & VIII D SMP Kesatrian 1 Semarang. Peserta didik yang menjadi subjek penelitian berjumlah 18 orang.

3.3 Desain Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 297). Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah silabus, RPP, media permainan, LDPD, dan soal tes kemampuan berpikir kritis.

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan model 4-D yang telah dimodifikasi menjadi 3-D, hal ini dikarenakan beberapa penelitian di bidang pendidikan yang berkaitan dengan pengembangan perangkat menghilangkan tahap *dessemenite*. Desain pengembangan dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 3.1 Desain Pengembangan Model 3-D (modifikasi) oleh Thiagarajan

3.4 Prosedur Pengembangan

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan berupa silabus, RPP, media permainan, LDPD dan soal tes kemampuan berpikir kritis. Pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan metode pengembangan model 4-D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu:

1. Pembatasan (*Define*)
2. Desain (*Design*)
3. Pengembangan (*Development*)
4. Penyebaran (*Desseminate*)

Penelitian pengembangan yang dilakukan hanya sampai tahap pengembangan (*development*) atau dengan kata lain model 4-D dimodifikasi menjadi 3-D. Tahapan pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games* ini disajikan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Tahapan Kegiatan Pengembangan

Tahapan	Jenis Kegiatan
Pembatasan (<i>Define</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis ujung depan - Analisis peserta didik - Analisis tugas akhir - Analisis konsep akhir - Spesifikasi tujuan
Desain (<i>Design</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Penyusunan perangkat - Penyusunan media - Penyusunan format - Rancangan awal
Pengembangan (<i>Development</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan produk - Validasi ahli - Uji coba (angket keterbacaan)

Langkah-langkah pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi *science marble games* dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembatasan (*Define*)

Pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran (Rochmad, 2012). Kegiatan pada tahap ini ada lima, yaitu:

1) Analisis ujung depan

Bertujuan untuk mempelajari, memunculkan dan menetapkan masalah mendasar yang dihadapi dalam pembelajaran IPA. Peneliti melakukan diagnosis awal dengan mendapatkan gambaran dilapangan bahwa perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang baik agar pembelajaran lebih efektif. Pembelajaran model *discovery learning* dengan berpendekatan saintifik dipilih karena dianggap paling relevan dengan kurikulum 2013 serta akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2) Analisis peserta didik

Bertujuan untuk mempelajari target yang sesuai dengan rancangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Analisis yang dilakukan adalah mengetahui latar belakang pengetahuan kognitif peserta didik. Dengan nilai

ulangan harian IPA peserta didik yang cenderung mendapat nilai dibawah KKM (kriteria ketuntasan minimum) yaitu 70. Terdapat $\pm 60,71\%$ peserta didik yang memiliki nilai PHT (penilaian harian terprogram) semester ganjil mata pelajaran IPA di bawah KKM. Setelahnya dianalisis kemampuan berpikir kritis peserta didik, didapat bahwa dalam pembelajaran IPA masih menggunakan buku paket, yang mana buku paket tersebut beum mengandung kemampuan berpikir kritis.

3) Analisis tugas akhir

Analisis ini bertujuan untuk memastikan pemenuhan seluruh tugas terkandung dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Kemudian menganalisis tugas tersebut dalam perangkat pembelajaran yang lebih spesifik.

4) Analisis konsep akhir

Analisis ini membantu mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan berdasarkan analisis ujung depan, analisis peserta didik dan analisis tugas akhir. Setelah didapatkan konsep yang relevan sesuai perangkat pembelajaran yang dikembangkan, maka peserta didik akan mengembangkan pemikirannya mengenai masalah yang dihadapi khususnya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

5) Spesifikasi tujuan

Tahap ini bertujuan untuk merumuskan hasil dari analisis tugas akhir dan analisis konsep akhir. Hasil yang diperoleh kemudian menjadi tujuan mendasar untuk merancang perangkat pembelajaran.

2. Desain (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah menyiapkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pemilihan media serta format bahan dan hasil rancangan awal merupakan aspek utama dari tahap desain. Kegiatan pada tahap desain yaitu merumuskan silabus, RPP, media permainan, LDPD, dan soal tes kemampuan berpikir kritis. Perangkat silabus dan RPP dikembangkan berdasarkan kurikulum yang digunakan SMP Kesatrian 1 Semarang serta menggunakan model *discovery learning*. Media permainan *science marble games* dikembangkan selaras dengan LDPD karena pada media tersebut memiliki beberapa soal yang akan dijawab pada lembar diskusi peserta didik. Soal tes kemampuan berpikir kritis yang

dikembangkan memuat materi pemanasan global. Pada kegiatan pembelajaran, digunakan media permainan yaitu *science marble games*. Berikut gambar 3.2 desain dari permainan *science marble games*.



Gambar 3.2 Desain dari permainan *science marble games*.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada langkah pengembangan diproduksi perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games*. Produk awal dilakukan uji validasi oleh para ahli. Uji validitas atau uji para ahli melibatkan ahli dalam bidang perangkat pembelajaran yaitu para ahli silabus, RPP, media permainan *science marble games*, LDPD, dan soal tes kemampuan berpikir kritis. Para ahli tersebut adalah dosen jurusan IPA Terpadu UNNES. Tujuan dilakukannya validasi untuk mendapatkan penilaian dan saran dari para ahli mengenai kesesuaian perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Setelah dilakukan uji validasi, dapat diketahui kelemahan dari perangkat pembelajaran yang dibuat. Kelemahan tersebut harus dikurangi dan diperbaiki dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Jika produk yang dikembangkan sudah direvisi mendapat kategori layak digunakan maka produk dapat dilanjutkan ke tahap uji coba skala kecil. Tahap uji coba skala kecil ini hanya dilakukan dengan penyebaran angket keterbacaan peserta didik mengenai media *science marble games* dan angket keterbacaan guru mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Peneliti hanya melakukan penelitian pengembangan sampai pada tahap ini.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Metode Angket

Angket atau kuisioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi beberapa pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiono, 2015: 199). Angket ini akan digunakan untuk mengambil data tanggapan siswa, dan guru untuk mengevaluasi perangkat pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *science marble games*. Angket atau kuisioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket keterbacaan peserta didik terhadap media *science marble games* yang sedang dikembangkan dan angket keterbacaan guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan, kemudian kedua angket tersebut digunakan pada tahap uji coba skala kecil.

Penelitian ini juga menggunakan lembar validasi ahli. Lembar validasi ahli digunakan dalam tahap *develop*. Lembar validasi ahli ini dibedakan berdasarkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, yaitu silabus, RPP, lembar validasi ahli media, dan lembar validasi ahli materi, yang akan menilai LDPD dan soal tes.

3.5.2 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tentang banyaknya peserta didik dalam satu kelas dan daftar nama peserta didik yang menjadi sampel dalam penelitian ini.

Tabel 3.2 Metode Pengumpulan Data

Jenis Data	Metode	Instrumen	Waktu Pengambilan
Kelayakan Perangkat Pembelajaran	Non Tes	Lembar Validasi Ahli	Tahap <i>Develop</i> (Validasi Ahli)
Keterbacaan Guru dan Peserta Didik	Non Tes	Angket Keterbacaan	Tahap <i>Develop</i> (Uji Coba Skala Kecil)

3.6 Perangkat Pembelajaran yang dikembangkan

3.6.1 Silabus dan RPP

Silabus dan RPP atau rencana pelaksanaan pembelajaran dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 dan disusun dengan model *discovery learning*. Silabus dan RPP terlebih dahulu divalidasi oleh ahli silabus dan RPP dengan menggunakan lembar validasi ahli dengan rentang skor 1 s.d 4. Setelah didapatkan kategori layak digunakan maka selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil. Silabus dapat dilihat pada lampiran 1. dan untuk RPP dapat dilihat pada lampiran 3.

3.6.2 Media Science Marble Games

Media *science marble games* ini dikembangkan sebagai media pembelajaran dan digunakan saat diskusi berlangsung. Media terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media dengan menggunakan lembar validasi ahli dengan rentang skor 1 s.d 4. Setelah didapatkan kategori layak digunakan maka selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil. Desain media *science marble games* dapat dilihat pada lampiran 18.

3.6.3 Soal Tes

Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda beralasan berjumlah. Soal tes mengandung indikator kemampuan berpikir kritis sehingga hasil akhir yang sudah dianalisis digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi dengan menggunakan lembar validasi ahli dengan rentang skor 1 s.d 4. Setelah didapatkan kategori layak digunakan maka selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil. Soal tes dapat dilihat pada lampiran 7.

3.6.4 Lembar Diskusi Peserta Didik

Lembar diskusi peserta didik dikembangkan untuk membantu pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Lembar diskusi peserta didik berisi panduan pelaksanaan diskusi peserta didik. Lembar diskusi peserta didik terlebih dahulu divalidasi oleh ahli lembar diskusi peserta didik (ahli materi) dengan menggunakan lembar validasi ahli dengan rentang skor 1 s.d 4. Setelah didapatkan kategori layak

digunakan maka selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil. LDPD dapat dilihat pada lampiran 9.

3.6.5 Lembar Validasi

Lembar validasi ahli meliputi lembar validasi ahli perangkat pembelajaran, yang menilai silabus dan RPP, ahli media, dan ahli materi yang menilai LDPD dan soal tes. Lembar validasi ahli ini diambil saat pengembangan produk. Lembar validasi dapat dilihat pada lampiran 2, 4, 8, dan 10.

3.6.6 Lembar Angket Keterbacaan

Lembar angket keterbacaan ini terdiri dari lembar anget keterbacaan peserta didik terhadap medis *science marble games* dan lembar angket keterbacaan guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Lembar angket ini diambil untuk uji coba skala kecil. Lembar angket keterbacaan peserta didik dapat dilihat pada lampiran 11. dan untuk angket keterbacaan guru dapat dilihat pada lampiran 12.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Perangkat Pembelajaran

3.7.1.1 Kelayakan Perangkat Pembelajaran (*Silabus, RPP, Lembar Diskusi Peserta Didik, Media Science Marble Games*) oleh Ahli

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi silabus, RPP, LDPD, dan Soal tes pilihan ganda mengenai model *discovery learning* berbantuan *science marble games* diukur validitas menggunakan validitas konstruk. Validitas konstruk merupakan pengujian instrumen dengan pertimbangan pendapat para ahli (*judgment experts*) (Sugiyono, 2018: 177). Para ahli tersebut adalah dosen IPA. Validator mengisi lembar validasi ahli dengan memberi skor sesuai dengan rubrik validasi yang memiliki rentang skor 1 s.d 4. Hasil perhitungan data uji kelayakan dapat dilihat pada lampiran 13, 14, dan 15.

Instrumen lembar validasi oleh ahli media dan ahli materi dianalisis dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = analisis tanggapan

f = skor yang dicapai

N = total skor maksimum

(Sudijono, 2010:43)

Hasil persentase data validasi para ahli kemudian dikonversikan ke dalam kriteria penilaian validasi para ahli berdasarkan tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
81,25% skor 100%	Sangat Layak Digunakan
62,50 skor 81,25%	Layak Digunakan
43,75 skor 62,50%	Cukup Layak Digunakan
25,00% skor 43,75%	Kurang Layak Digunakan

(Sugiyono, 2015: 137)

Berdasarkan lembar validasi para ahli, perangkat pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *science marble games* dikatakan layak untuk mengambil data apabila didapatkan persentase skor penilaian $>62,50\%$. Apabila persentase skor hasil penilaian $\leq 62,49\%$, maka produk perlu direvisi kembali.

3.7.2 Analisis Data Angket

3.7.2.1 Angket Keterbacaan Peserta Didik

Angket ini digunakan sebagai uji coba skala kecil. Angket keterbacaan diisi oleh peserta didik mengenai *science marble games* sebagai media pembelajaran IPA. Analisis data angket dianalisis dengan perbedaan pengisian pada kolom Sangat Setuju, Setuju, Tidak Berpendapat, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Hasil data diperoleh dengan jumlah poin pada tiap kategori. Hasil data perhitungan keterbacaan peserta didik dapat dilihat pada lampiran 16.

Skor untuk setiap kategori adalah sebagai berikut :

Sangat setuju	= 5	Tidak Setuju	= 2
Setuju	= 4	Sangat Tidak Setuju	= 1

Tidak berpendapat = 3

3.7.2.2 Angket Keterbacaan Guru

Angket ini sebagai uji coba skala kecil. Angket keterbacaan diisi oleh guru mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Guru memberikan skor sesuai dengan penilaiannya. Hasil data perhitungan angket keterbacaan guru dapat dilihat pada lampiran 17.

Angket keterbacaan guru dianalisis dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = analisis tanggapan

f = skor yang dicapai

N= total skor maksimum

(Sudijono, 2010:43)

Hasil persentase data angket keterbacaan kemudian dikonversikan ke dalam kriteria penilaian berdasarkan tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian

Kriteria	Tingkat Kelayakan
81,25% skor 100%	Sangat Layak Digunakan
62,50 skor 81,25%	Layak Digunakan
43,75 skor 62,50%	Cukup Layak Digunakan
25,00% skor 43,75%	Kurang Layak Digunakan

(Sugiyono, 2015: 137)

Berdasarkan angket keterbacaan guru, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan layak apabila didapatkan persentase skor penilaian >62,50%. Apabila persentase skor hasil penilaian \leq 62,49%, maka produk perlu direvisi kembali.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan telah menghasilkan sebuah perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dengan dilengkapi media permainan berupa *science marble games* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Tujuan penelitian pengembangan ini untuk mendeskripsikan suatu perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang meliputi silabus, RPP, soal tes, dan LDPD yang dilengkapi media *science marble games* yang memenuhi kriteria sangat layak, sehingga perangkat pembelajaran tersebut mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games* ini dikembangkan berdasarkan model 3-D yang didapat dari modifikasi model 4-D. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

4.1.1 Karakteristik Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Discovery Learning* Dilengkapi Media *Science Marble Games*

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), media permainan, lembar diskusi peserta didik (LDPD), dan soal evaluasi. Pada silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar diskusi peserta didik (LDPD) menggunakan model *discovery learning*. Soal evaluasi yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda berjumlah 30 soal dan mengandung indikator kemampuan berpikir kritis.

4.1.1.1 Karakteristik silabus

Silabus yang dikembangkan hampir sama dengan silabus pada umumnya. Silabus bersinambungan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Isi dari silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran sama, hanya saja dalam

silabus lebih dipersingkat dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran pada silabus hanya berisi kegiatan inti yang mencakup 5 M yaitu mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan.

Silabus yang dikembangkan berisi satuan pendidikan yaitu (1) sekolah tujuan, (2) kelas dan semester, yang mana ditujukan pada kelas VII semester genap, serta adanya (3) materi pokok yaitu materi pemanasan global dan (4) kompetensi inti. Kompetensi inti ini sama dengan kompetensi pada umumnya, berisi empat kompetensi tentang spiritual, sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Silabus berisi tabel tentang rencana pembelajaran selama materi yang terkait. Pada tabel silabus berisi (1) kompetensi dasar, (2) indikator, (3) materi pokok, (4) kegiatan pembelajaran, (5) penilaian, (6) alokasi waktu, (7) sumber belajar, dan (8) media yang digunakan. Berikut mengenai karakter silabus yang dikembangkan berdasarkan tujuh poin tersebut.

(1) Kompetensi dasar, dalam silabus kompetensi dasar yang digunakan ada empat poin yaitu kompetensi dasar 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya, kompetensi dasar 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi, kompetensi dasar 3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem, dan kompetensi dasar 4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim. Pada kompetensi dasar 1.1 dan 2.1 terintegrasi dalam pembelajaran melalui *indirect teaching*, sedangkan pada kompetensi dasar 3.9 dan 4.9 dilaksanakan dalam pembelajaran melalui kegiatan pembelajaran.

(2) Indikator, dalam silabus indikator yang digunakan disesuaikan dengan kompetensi 3.9 dan 4.9. Ada enam indikator yang digunakan yaitu (1) menjelaskan pengertian efek rumah kaca, (2) menjelaskan pengertian pemanasan global, (3) menganalisis proses terjadinya pemanasan global, (4)

menganalisis dampak terjadinya pemanasan global, (5) mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global, dan (6) membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global. Indikator (1) dilaksanakan pada pertemuan ke-1, indikator (2) dan (3) dilaksanakan pada pertemuan ke-2, indikator (4) dan (5) dilaksanakan pada pertemuan ke-3, dan indikator (6) dilaksanakan pada pertemuan ke-4.

- (3) Materi pokok, materi pokok yang digunakan adalah pemanasan global, terdapat dikelas VII semester genap.
- (4) Kegiatan pembelajaran, pada silabus kegiatan pembelajaran hanya mencantumkan kegiatan inti yaitu kegiatan 5 M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan)
- (5) Penilaian, penilaian diambil melalui penilaian pengetahuan yaitu berupa soal-soal dalam pretest dan posttest serta nilai keterampilan.
- (6) Alokasi waktu, waktu kegiatan belajar mengajar disesuaikan yaitu pada jenjang sekolah menengah pertama satu kali pelajaran berdurasi 40 menit. Pada pembelajaran materi pemanasan global, alokasi waktu yang digunakan adalah 7x40 menit.
- (7) Sumber belajar, buku yang digunakan adalah buku siswa IPA SMP/Mts kelas VII semester genap atau buku lain yang masih relevan.
- (8) Media yang digunakan, media merupakan suatu produk yang menunjang pembelajaran. Media yang digunakan adalah *science marble games*.

Pengembangan silabus secara keseluruhan harus mencakup materi dan kegiatan yang dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan. Penyajian materi, indikator dan kegiatan pembelajaran dalam silabus harus sesuai dengan perkembangan spiritual, sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Komponen-komponen dalam silabus saling berhubungan secara fungsional untuk mencapai kompetensi.

Aspek silabus yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu menggunakan model *discovery learning*. Silabus dapat dilihat pada lampiran 1.

4.1.1.2 Karakteristik rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) lebih kompleks dibandingkan dengan silabus. Pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) memiliki format seperti pada umumnya, hanya saja pada kegiatan pembelajaran ditambahkan sintaks *discovery learning* hal ini dikarenakan pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dibuat menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan pada bagian atas berisi (1) satuan pendidikan, (2) mata pelajaran, (3) kelas/semester, (4) materi pokok, dan (5) alokasi waktu. Selain itu, pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) seperti pada umumnya berisi (1) kompetensi inti yang memuat 4 poin, (2) kompetensi dasar yang memuat KD 1.1, 2.1, 3.9, dan 4.9, (3) indikator, (4) tujuan pembelajaran, (5) materi, (6) pendekatan/metode/model pembelajaran, (7) media, alat/bahan, dan sumber, (8) kegiatan pembelajaran, dan (9) penilaian. Berikut mengenai karakteristik rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan berdasarkan Sembilan poin tersebut.

- (1) Kompetensi inti, pada dasarnya setiap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pasti memuat kompetensi inti. Empat poin pada kompetensi inti memuat nilai spiritual, sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- (2) Kompetensi dasar, untuk kompetensi dasar 1.1 dan 2.1 pada umumnya sama dengan kompetensi dasar untuk semua materi, namun pada kompetensi dasar 3.9 dan 4.9 disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini mengambil materi pemanasan global sehingga memuat kompetensi dasar 3.9 menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem dan kompetensi dasar 4.9 membuat tulisan gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim. Pada kompetensi dasar 3.9 memuat aspek kognitif (pengetahuan) dan untuk kompetensi dasar 4.9 memuat aspek psikomotorik (keterampilan).
- (3) Indikator, indikator dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan jabaran dari kompetensi dasar. Indikator yang dijabarkan menjadi enam poin. Lima poin hasil penjabaran dari kompetensi dasar 3.9 yaitu (1)

menjelaskan pengertian efek rumah kaca, (2) menjelaskan pengertian pemanasan global, (3) menganalisis proses terjadinya pemanasan global, (4) menganalisis dampak terjadinya pemanasan global, dan (5) mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global. Satu poin lainnya merupakan hasil menjabarkan kompetensi dasar 4.9 yaitu membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global. Indikator-indikator tersebut diperoleh di dalam buku guru IPA SMP/Mts kelas VII.

(4) Tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan mengacu pada indikator yang digunakan. Tujuan pembelajaran ini juga memiliki format ABCD yaitu A untuk *Audience*, B untuk *Behaviour*, C untuk *Condition*, dan D untuk *Degree*. *Audience* pada tujuan pembelajaran adalah peserta didik, yang merupakan objek dalam pembelajaran. *Behavior* dapat diartikan sebagai suatu tingkah laku, dengan kata lain setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik dapat melakukan suatu hal yang diharapkan. *Behaviour* dalam tujuan pembelajaran adalah mampu menjelaskan dan mendeskripsikan tentang materi yang sedang diajarkan. *Condition* dapat diartikan sebagai kondisi atau suatu keadaan. Pada tujuan pembelajaran kondisi yang dimaksud adalah keadaan setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran. *Degree* yang dimaksud adalah suatu pencapaian atau target yang harus dicapai oleh peserta didik. Lebih jelasnya akan dijabarkan sebagai berikut

Tujuan pembelajaran :

<u>Peserta didik</u>	<u>mampu menjelaskan pengertian efek rumah kaca</u>
A	B
<u>dengan tepat</u>	<u>setelah mengikuti pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> berbantuan <i>science marble games</i>.</u>
D	C

<u>Peserta didik</u>	<u>mampu menjelaskan pengertian, proses terjadinya dan</u>
A	B
<u>dampak dari pemanasan global</u>	<u>dengan tepat setelah mengikuti</u>
	D C
<u>pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i> berbantuan <i>science marble</i></u>	

games.

Peserta didik mampu mendeskripsikan upaya penanggulangan
A **B**
pemanasan global dengan tepat setelah mengikuti pembelajaran
D **C**
dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble games*.

Peserta didik mampu membuat karya berupa poster tentang upaya
A **B**
penanggulangan pemanasan global secara kreatif setelah mengikuti
D **C**
pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble*
games.

- (5) Materi, pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) materi yang digunakan adalah pemanasan global yaitu materi kelas VII semester genap. Ringkasan materi yang dicantumkan disesuaikan dengan indikator yang dicapai. Materi yang dicantumkan dibagi menjadi empat pertemuan yaitu pada pertemuan ke-1 membahas mengenai efek rumah kaca, pada pertemuan ke-2 membahas mengenai pengertian, proses terjadinya dan dampak pemanasan global, pada pertemuan ke-3 membahas mengenai upaya penanggulangan pemanasan global dan pada pertemuan ke-4 membahas mengenai karya yang dihasilkan peserta didik.
- (6) Pendekatan/Metode/Model Pembelajaran, dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan secara *scientific*, metode yang dilaksanakan adalah secara diskusi. Metode diskusi diambil mengacu pada materi yaitu pemanasan global dan pada kegiatan pembelajaran. Model yang digunakan yaitu model *discovery learning*, model ini berpusat pada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Diharapkan dengan menggunakan model *discovery learning* ini peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- (7) Media, Alat/bahan, dan Sumber belajar, media yang digunakan adalah media permainan yaitu *science marble games*, media ini digunakan pada pertemuan 1-3, serta adanya media penunjang seperti video saat proses mengamati pada

kegiatan pembelajaran dan *power point* (PPT) saat proses pembahasan (mengkomunikasikan), alat dan bahan disesuaikan dengan kebutuhan saat kegiatan pembelajaran yaitu laptop, *speaker*, pena atau spidol, dan LCD proyektor. Sumber belajar yang digunakan adalah buku guru IPA SMP/MTs kelas VII semester II dan buku siswa IPA SMP/MTs kelas VII semester II.

- (8) Kegiatan Pembelajaran, kegiatan pembelajaran pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini dibagi menjadi empat kali pertemuan. Kegiatan pembelajaran ditampilkan dalam bentuk tabel, memuat langkah pembelajaran yaitu langkah pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup, kemudian dengan menggunakan model *discovery learning* maka ditambahkan dalam tabel yaitu sintaks pembelajaran *discovery*, dimana sintaks-sintaks tersebut berkesinambungan dengan kegiatan pembelajaran 5 M. Sintaks yang pertama yaitu *stimulating* berkesinambungan dengan langkah pembelajaran mengamati, sintaks yang kedua adalah *problem statement* yang berkesinambungan dengan langkah pembelajaran menanya, sintaks selanjutnya adalah *data collection* berkesinambungan dengan langkah pembelajaran yaitu mencoba, sintaks *data processing* berkesinambungan dengan langkah pembelajaran mengasosiasi, selanjutnya sintaks *verification* berkesinambungan dengan langkah pembelajaran mengkomunikasikan pada bagian mempresentasikan hasil diskusi, sintaks *generalization* berkesinambungan dengan langkah pembelajaran mengkomunikasikan pada bagian guru bersama dengan peserta didik menyamakan persepsi.

Alokasi waktu yang digunakan pada rencana pelaksanaan pembelajaran yaitu pada pertemuan ke-1 memiliki 2 jam pelajaran, yaitu pada jam pelajaran pertama diadakan *pretest* sedangkan untuk jam pelajaran kedua digunakan diskusi. Pertemuan ke-2 memiliki 2 jam pelajaran, kedua jam tersebut digunakan untuk diskusi. Pertemuan ke-3 memiliki 3 jam pelajaran, ketiga jam pelajaran tersebut digunakan untuk diskusi dan merancang karya yang dibuat. Pertemuan ke-4 memiliki 1 jam pelajaran, yang mana digunakan untuk mempresentasikan hasil karya serta mengadakan *post test*.

(9)Penilaian, aspek penilaian yang dinilai adalah aspek kognitif (pengetahuan) yaitu berupa soal *pretest* dan *post test* berupa pilihan ganda dan soal uraian pada soal-soal didalam permainan *science marble games*. penskoran untuk soal pilihan ganda dan uraian dijelaskan pada penilaian. Aspek selanjutnya adalah aspek psikomotorik (keterampilan) yaitu penilaian pada karya poster yang dibuat oleh peserta didik.

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) biasanya tidak menuliskan langkah 5 M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan) dan tidak menjabarkan sintaks-sintaks model yang digunakan pada kegiatan pembelajaran. Pengembangan penelitian ini terutama pada RPP dituliskan secara jelas langkah 5 M dan menjabarkan sintaks-sintaks model pembelajaran yang digunakan pada kegiatan pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk menjelaskan secara sistematis kegiatan pembelajaran sehingga tercapai indikator dan kompetensi dasar yang ditetapkan. Hal tersebut juga untuk melihat bakat minat, sikap kemandirian, motivasi, dan psikologis peserta didik. Pengembangan RPP ini juga dilakukan pada tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran pada RPP ini memiliki format ABCD yaitu yaitu A untuk *Audience*, B untuk *Behaviour*, C untuk *Condition*, dan D untuk *Degree*. Hal ini bertujuan untuk memuat kalimat yang sempurna untuk disyaratkan dalam perumusan tujuan pembelajaran yang baik.

RPP yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu menggunakan sintaks *discovery learning*. Sintaks *discovery learning* yang digunakan ada enam menurut Astuti (2015) yaitu *stimulating*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*. Sintaks *discovery learning* tampak jelas pada kegiatan pembelajaran dan terintegrasi dengan langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan). Model *discovery learning* dengan berpendekatan saintifik yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tetap memperhatikan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan

pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran serta penilaian dan sumber belajar. Penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tidak terlepas dari karakter peserta didik, yang mana akan tetap memperlihatkan perbedaan individual peserta didik, serta pada kegiatan pembelajaran dipusatkan pada peserta didik sehingga peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Guru sebagai penyusun dan pelaksana rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) juga perlu memberikan umpan balik kepada peserta didik. Selibuhnya rencana pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 3.

4.1.1.3 Karakteristik media science marble games

Media pembelajaran yang digunakan berupa video, *power point* (PPT), dan media permainan *science marble games*. Video yang digunakan berasal dari *youtobe*, video ini diputar saat kegiatan pembelajaran proses mengamati, setelah mengamati video yang diputar maka peserta didik akan menulis pertanyaan berkaitan dengan video tersebut. *Power point* (PPT) digunakan pada langkah mengkomunikasikan, yaitu saat melakukan pembahasan bersama peserta didik. Pada saat kegiatan pembelajaran proses mencoba dan mengasosiasi, media yang digunakan adalah media permainan *science marble games*. Media *science marble games* ini merupakan permainan modifikasi dari permainan bangtan marble. *Science marble games* secara umum mirip dengan permainan monopoli, namun lebih sederhana karena pada aturan main lebih disederhanakan. Pada permainan *science marble games* ini berisikan kartu kode soal, kartu soal, bintang, dadu, dan *marble glass* sebagai pion. Permainan *science marble games* secara umum mirip dengan permainan monopoli, hanya saja aturan main lebih disederhanakan. Aturan main dibuat mirip dengan permainan aslinya yaitu *BTS marble*, dan hanya dibedakan dengan adanya kartu kode soal dan kartu soal. Pada permainan aslinya kartu kode soal berupa kartu berisi judul lagu sedangkan kartu soal berupa kartu misi yang harus diselesaikan. Aaturan main dalam permainan *science marble games* dapat dilihat pada gambar 4.1.

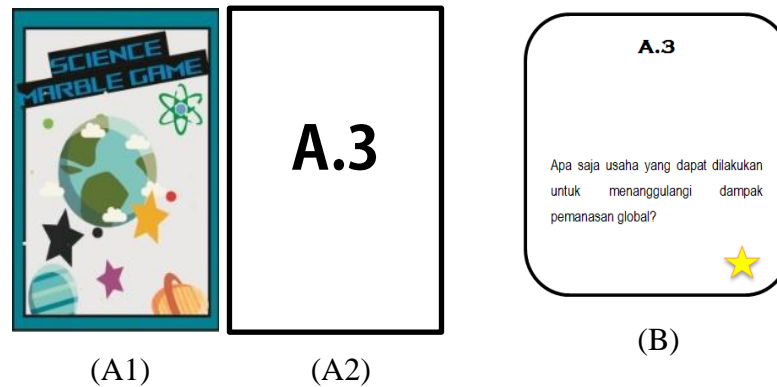
Aturan main dalam *Science Marble Games* sebagai berikut:

1. Pemain terdiri dari 2-5 orang.
2. Pemain memiliki 20 bintang di titik awal.
3. Permainan dimulai dari garis *start*.
4. Kotak pada *science marble games* merupakan tanah yang dapat dimiliki.
5. Setiap pengocokan dadu pemain mengambil kartu.
6. Kartu yang diambil pemain adalah kartu kode soal.
7. setelah mengetahui kartu kode soal yang tertera, maka pemain mengambil kartu soal sesuai kode soal dan menjawab pertanyaan.
8. Jika jawaban pertanyaan benar maka pemain akan mendapatkan bintang sebanyak yang tertera pada kartu sebagai poin dan dapat memiliki kotak sebagai tanah kepemilikan.
9. Jika salah menjawab maka tidak mendapatkan bintang dan harus membayar sewa tanah dengan jumlah bintang yang tertera pada kartu.
10. Pemain yang mendapat bintang terbanyak akan memenangkan permainan.
11. Jika pemain berhenti pada kotak *free pass* maka pemain tidak perlu mengambil kartu .
12. Jika pemain berada pada kotak BOOM maka pemain mendapatkan bonus 2 bintang.
13. Jika kamu berada di kotak *loading* maka kamu harus kembali ke titik start.
14. Permainan berakhir apabila waktu bermain (60 menit) selesai.

Gambar 4.1 Aturan main *science marble games*

Penggunaan media *science marble games* dilakukan pada pertemuan 1-3. Media *science marble games* juga digunakan sebagai bahan diskusi karena didalamnya terdapat beberapa soal yang perlu dijawab oleh peserta didik, kemudian jawaban soal tersebut nantinya akan menjadi bahasan pembahasan pada pertemuan tersebut. Soal yang dicantumkan pada kartu soal dibagi menjadi tiga

bagian yaitu kode soal A, B, dan C. Perbedaan tersebut didasarkan pada taksonomi *bloom* C1, C2, dan C3. Kode soal A untuk soal tingkat C1, kode soal B untuk soal tingkat C2, dan kode soal C untuk soal tingkat C3. Berikut gambar untuk kartu kode soal dan kartu soal



Gambar 4.2 (A1) Kartu kode soal tampak depan (A2) tampak belakang dan (B) Kartu soal

Media *science marble games* ini digunakan pada materi pemanasan global, walaupun beberapa desain dan gambar tidak sesuai dengan materi pemanasan global, diharapkan bahwa media *science marble games* ini mampu digunakan pada semua materi IPA tidak hanya materi pemanasan global saja. Dinamakan *science marble games* karena media permainan ini khusus digunakan untuk mata pelajaran IPA saja, hal ini mengacu pada desain dan gambar yang dibuat. Desain dan gambar *science marble games* dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Desain dan gambar papan *science marble games*

Media *science marble games* secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut



Gambar 4.4 Media *science marble games*

4.1.1.4 Karakteristik soal pretest dan posttest

Soal *pretest* dan *posttest* yang dikembangkan sebagai bentuk soal evaluasi. Sebelumnya disusun terlebih dahulu kisi-kisi soal berdasarkan indikator pembelajaran materi pemanasan global dan indikator berpikir kritis. Kedua indikator tersebut dipadukan dan dijadikan kisi-kisi untuk membuat soal evaluasi. Butir soal yang dibuat berjumlah 30 butir dengan bentuk pilihan ganda dengan alokasi pengerjaan 30 menit. Soal-soal ini dibuat hampir sama dengan soal-soal yang ada pada permainan *science marble games*, sehingga memudahkan peserta didik untuk menjawab soal dengan mudah.

Soal tes yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan soal pilihan ganda, yaitu soal tes objektif yang sudah memiliki jawaban pasti. Penyusunan soal tes tidak terlepas dari silabus/RPP serta memperhatikan indikator pembelajaran. Hal ini untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. Soal tes ini juga dikembangkan dengan mengandung indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang dipakai menurut Ennis (2011) yaitu (1) memberi penjelasan sederhana (*elementary classification*); (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) menyimpulkan (*inference*); (4) membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced classification*); dan (5) menerapkan strategi dan

taktik (*strategies an tactics*). Berikut nomor soal yang masing-masing mengandung indikator kemampuan berpikir kritis, dilihat pada tabel 4.1. Kisi-kisi soal dan soal tes dapat dilihat pada lampiran 6 dan 7.

Tabel 4.1 Nomor Soal Berindikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Nomor soal
Memberi penjelasan sederhana	2, 14, 17, 22, 23, 27
Membangun keterampilan dasar	3, 4, 9, 15, 16, 19
Menyimpulkan	1, 5, 8, 11, 12, 30
Membuat penjelasan lebih lanjut	6, 7, 13, 21, 24, 28, 29
Menerapkan strategi dan taktik	10, 18, 20, 25, 26

4.1.1.5 Karakteristik lembar diskusi peserta didik (LPDP)

Lembar diskusi peserta didik (LDPD) yang dikembangkan adalah sebanyak 4 LDPD, untuk 4 kali pertemuan. Lembar diskusi peserta didik (LDPD) ini dirancang semenarik mungkin dengan dukungan gambar dan warna yang menarik. Pada lembar LDPD yang dikembangkan ini berisi judul untuk tiap topik, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, petunjuk dan kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan peserta didik untuk selalu berdiskusi dengan teman sekelompoknya.

Kegiatan pembelajaran yang dituliskan pada LDPD ini mengacu pada sintaks-sintaks *discovery learning* yaitu (1) *stimulating*, (2) *problem statement*, (3) *data collection*, (4) *data processing*, (5) *verification*, dan (6) *generalization*. Sintaks-sintaks tersebut terintegrasi dengan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dibantu dengan menggunakan media *science marble games*. Soal-soal yang tertera pada *science marble games* mengandung indikator kemampuan berpikir kritis. Selain soal yang mengandung indikator kemampuan berpikir kritis, kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui penggunaan

LDPD peserta didik diharapkan akan terbantu dalam memahami proses kegiatan pembelajaran dan tentunya mamahami materi ajar. Lembar diskusi peserta didik (LDPD) dapat dilihat pada lampiran 9.

4.1.2 Kelayakan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model *Discovery Learning* yang Dilengkapi Media *Science Marble Games*

Salah satu kriteria utama untuk menentukan baik atau tidaknya suatu perangkat pembelajaran adalah dengan mengetahui hasil uji kelayakan dari para ahli. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan diuji kelayakan oleh para ahli sesuai dengan ahlinya. Selanjutnya saran-saran dari para ahli digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan revisi perangkat pembelajaran. Para ahli yang dibutuhkan untuk setiap perangkat pembelajaran berjumlah 5 orang.

1. Kelayakan Silabus

Para ahli untuk uji kelayakan silabus diperoleh dengan ahli 3 orang dosen, berikut nama-nama ahli perangkat pembelajaran dalam tabel 4.2

Tabel 4.2 Ahli Perangkat Pembelajaran

No	Nama	Jabatan
1.	Dr. Parmin, M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu
2.	Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu
3.	Risa Dwita Hardianti, S.Pd., M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu

Silabus yang telah divalidasi dapat dideskripsikan sebagai berikut

Aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan silabus adalah isi, bahasa dan waktu. Rangkuman hasil uji kelayakan ahli mengenai silabus dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Kelayakan Silabus

Aspek	Ahli perangkat pembelajaran			Rata-rata	Ket
	P1	P2	P3		

Isi	85,71	92,75	64,25	80,9	Layak
Bahasa	87,5	87,5	75	83,3	Sangat layak
Waktu	100	100	66,75	88,92	Sangat layak
Rata-rata penilaian total	91,07	93,25	68,5	84,27	Sangat layak digunakan

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh bahwa rata-rata penilaian total berapa pada presentase 84,27% dan pada kategori sangat layak digunakan. Penilaian secara umum untuk silabus dari para ahli adalah baik, meskipun ada beberapa masukan untuk dapat dipertimbangkan guna merevisi silabus sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Masukan para ahli ditulis secara langsung pada lembar validasi yang telah disediakan. Secara keseluruhan, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria sangat layak, namun masih ada beberapa saran para ahli yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan silabus. Masukan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Silabus

No	Sebelum Revisi	Masukan	Setelah Revisi
1	Kompetensi dasar pada tiap pertemuan selalu ditulis	Kompetensi dasar yang sama tidak perlu ditulis ulang	Menghapus salah satu kompetensi dasar yang sama
2	Tidak sesuai antara silabus dengan RPP terutama bagian kegiatan pembelajaran	Tidak sesuai antara silabus dengan RPP	Menyesuaikan antara silabus dengan RPP terutama pada bagian kegiatan pembelajaran
3	Alokasi waktu masih menggunakan kondisi pembelajaran luring	Alokasi waktu disesuaikan dengan kondisi secara nyata (pembelajaran daring atau waktu puasa)	Alokasi waktu menyesuaikan dengan kondisi secara nyata (pembelajaran luring)
4	Indikator pertemuan	Penulisan indikator	Penulisan indikator pada

	ke-1 hanya membahas 1 jenis indikator	pada pertemuan ke-1 kurang tepat karena hanya membahas satu materi	setiap kegiatan disilabus disesuaikan dengan jumlah pertemuan dan jumlah indikator yang dipakai
5	Pembuatan poster pada pertemuan ke-4 kurang sesuai dengan KD 4	Pastikan pembuatan poster pada pertemuan ke-4 disesuaikan dengan KD 4	Memastikan proses pembuatan poster sesuai dengan KD 4 dibuktikan dengan bantuan petunjuk pembuatan dalam LDPD
6	Tidak terdapat kolom media yang digunakan	Ditambahkan kolom untuk media yang digunakan	Menambahkan kolom untuk media yang digunakan

Berikut ditampilkan mengenai silabus sebelum dan sesudah revisi. Revisi mengenai kolom media yang digunakan bisa dilihat pada gambar 4.5 dan untuk revisi mengenai sintaks *discovery learning* bisa dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini.

SILABUS MATA PELAJARAN IPA

MODEL DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN SCIENCE MARBLE GAMES

Satuan Pendidikan : SMP Ketintang 1 Semarang
 Kelas /Semester : VII / Semester 2
 Materi Pokok : Pemasaran Global
 Kompetensi Inti :

- Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar	Media
1.1 Mengagumi ketertarikan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta		Pemasaran Global	Pembelajaran pada KD pada KI-1 dan KI-2 terintegrasi dalam pembelajaran KD pada	Penilaian hasil belajar dilakukan	40 menit		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar	Media
1.1 Mengagumi ketertarikan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta		Pemasaran Global	Pembelajaran pada KD pada KI-1 dan KI-2 terintegrasi dalam pembelajaran KD pada KI-3 dan KI-4 melalui <i>indirect teaching</i>	Penilaian hasil belajar dilakukan dengan cara dan jumlah (catatan pendidik)	40 menit (7P)		Spesifikasi marble game
2.1 Menunjukkan							

Gambar 4.5 Revisi Silabus Mengenai Kolom Media

3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	3.9.1 Menjelaskan pengertian efek rumah kaca global.	Pemahaman 1 : 1. Mengamati • Guru menampilkan video singkat mengenai atmosfer bumi. • Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat. 2. Menanya • Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. 3. Mencoba • Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok. • Masing-masing kelompok berdiskusi tentang LDPD dan bermain science	Pengetahuan : Sosiologi pada iklim, prilaku dan LDPD. Contoh soal : Bagaimana asap kendaraan bermotor bisa menimbulkan gas-gas rumah kaca? Keterampilan : Mempresentasikan hasil diskusi kelompok	2 x 40 menit	Buku Siswa, LKPD, LDPD, Buku sumber lain yang relevan, internet	3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	3.9.1 Menjelaskan pengertian efek rumah kaca.	Pemahaman 1 : 1. Mengamati (Simulasi) • Guru menampilkan video singkat tentang "Bagaimana jika bumi kehilangan atmosfer". • Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat. 2. Menanya (Problem Statement) • Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. • Masing-masing peserta didik bertanya satu pertanyaan yang kemudian akan dikumpulkan dan akan dibahas pada kegiatan mengkomunikasikan. 3. Mencoba (Data collection) • Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok.	Pengetahuan : Sosiologi pada permainan science marble game. Contoh soal : Bagaimana asap kendaraan bermotor bisa menimbulkan gas-gas rumah kaca? Keterampilan : Mempresentasikan hasil diskusi kelompok	2 x 40 menit	Buku Siswa, Science marble game, sumber lain yang relevan, internet
--	--	---	--	--------------	---	--	---	--	--	--------------	---

(a)

(b)

Gambar 4.6 Revisi Silabus Mengenai Sintaks *Discovery Learning*

2. Kelayakan RPP

Para ahli untuk uji kelayakan RPP diperoleh dengan ahli 3 orang dosen, berikut nama-nama ahli perangkat pembelajaran dalam tabel 4.5

Tabel 4.5 Ahli Perangkat Pembelajaran

No	Nama	Jabatan
1.	Dr. Parmin, M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu
2.	Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu
3.	Risa Dwita Hardianti, S.Pd., M.Pd	Dosen Jurusan IPA Terpadu

Aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan silabus adalah isi, bahasa dan waktu. Rangkuman hasil uji kelayakan ahli mengenai silabus dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Uji Kelayakan RPP

Aspek	Ahli perangkat pembelajaran			Rata-rata	Ket
	P1	P2	P3		
Kelengkapan komponen	75	100	100	91,67	Sangat layak
Perumusan tujuan pembelajaran	93,75	100	93,75	95,83	Sangat layak

Isi	93,75	93,75	68,75	85,42	Sangat layak
Bahasa	100	91,67	75	88,89	Sangat layak
Penilaian	87,5	87,5	50	75	layak
Waktu	100	100	75	91,67	Sangat layak
Rata-rata penilaian total	91,67	95,5	77	88,06	Sangat layak digunakan

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh bahwa rata-rata penilaian total berada pada presentase 88,06% dan pada kategori sangat layak digunakan. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12. Penilaian secara umum untuk RPP dari para ahli adalah baik, meskipun ada beberapa masukan untuk dapat dipertimbangkan guna merevisi silabus sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Masukan para ahli ditulis secara langsung pada lembar validasi yang telah disediakan. Secara keseluruhan, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria valid, namun masih ada beberapa saran para ahli yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan RPP. Masukan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi RPP

No	Sebelum Revisi	Masukan	Setelah Revisi
1	Materi disajikan secara ringkas sesuai indikator	Materi lebih diperjelas	Memperjelas materi sesuai dengan indikator yang digunakan
2	Hanya menampilkan video	Memperjelas jenis video yang akan ditampilkan	Memberi judul pada video yang akan ditampilkan
3	Peserta didik hanya diminta membuat pertanyaan	Pertanyaan diarahkan menuju <i>problem statement</i>	Mengarahkan peserta didik untuk membuat pertanyaan menuju pada <i>problem statement</i>
4	Alokasi waktu yang digunakan belum	Mempertimbangkan kembali alokasi waktu	Alokasi waktu yang digunakan disesuaikan

	sesuai dengan kegiatan pembelajaran	dengan jenis kegiatan pembelajaran	dengan kegiatan pembelajaran
5	Salah ketik pada beberapa kata	Kesalahan ketik pada beberapa kata	Membenarkan kata yang salah
6	Cara bermain <i>science marble games</i> hanya di permainan saja	Menjelaskan cara bermain media <i>science marble games</i> agar orang lain bisa membaca	Memberikan penjelasan mengenai cara bermain media <i>science marble games</i> pada RPP
7	Apersepsi dibuat dengan sudut pandang guru	Apersepsi dibuat pada sudut pandang peserta didik (pengalaman yang pernah dialami)	Salah satu pertemuan memuat apersepsi dari sudut pandang peserta didik yaitu dengan menanyakan pengalaman yang pernah dialami
8	Proses pembuatan poster pada pertemuan ke-3 dan ke-4	Spesifikasikan langkah peserta didik pada proses pembuatan poster terutama pada pertemuan ke-3 dan ke-4	Memperjelas spesifikasi langkah peserta didik pada proses pembuatan poster terutama pada pertemuan ke-3 dan ke-4
9	Tidak ada rubrik penilaian	Pembuatan rubrik penilaian	Membuat rubrik penilaian

Berikut ditampilkan mengenai RPP sebelum dan sesudah revisi. Revisi mengenai materi yang disajikan dapat dilihat pada gambar 4.7 dan revisi mengenai video yang ditampilkan bisa dilihat pada gambar 4.8.


E. MATERI
Pertemuan 1
Efek rumah kaca merupakan proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas. Efek rumah kaca terjadi ketika radiasi sinar matahari mengenai permukaan bumi dan menyebabkan bumi menjadi panas. Radiasi panas dari bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang dipantulkan kembali oleh bumi akan terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat.

Pertemuan 2
Pemanasan global merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap serta perubahan yang mampu mengubah iklim bumi.

Pemanasan global terjadi karena beberapa faktor, diantaranya adalah emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik, ada juga yang berasal dari pembakaran gasoline sebagai bahan bakar alat transportasi, emisi metana dari hewan, lahan pertanian dan dari dasar laut Arktik, penyebab yang lain dari penebangan liar di hutan disertai pembakaran lahan, penggunaan CFCs dalam pendingin, dan masih banyak lagi.

Pertemuan 3
Dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global berbagai macam.

F. MATERI
Pertemuan 1
Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas. Di atmosfer Bumi terdapat banyak gas-gas rumah kaca alami. Siklus air, karbon dioksida (CO₂), dan metana adalah beberapa bagian penting yang ada di dalamnya. Tanpa adanya gas-gas rumah kaca tersebut, kehidupan di Bumi tidak akan terjadi. Prosesnya, yaitu ketika radiasi sinar Matahari mengenai permukaan Bumi, maka akan menyebabkan Bumi menjadi panas. Radiasi panas Bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang kembali dipantulkan oleh Bumi terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu Bumi meningkat. Akibatnya, Bumi tetap menjadi hangat dan suhunya semakin meningkat. rumah kaca tersebut memantulkannya kembali ke permukaan Bumi. Dengan demikian, kondisi di Bumi tetap hangat.



(a)
(b)

Gambar 4.7 Revisi RPP mengenai Materi

		Pernahkah kalian melihat rumah kaca? Apakah kalian pernah masuk kesana? Apa yang kalian rasakan saat masuk ke dalam rumah kaca?			
Kegiatan inti	Stimulating	1. Mengamati a. Guru menampilkan video singkat mengenai atmosfer bumi. b. Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat.	45 menit		
	Problem Statement	2. Menanya a. Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan.			
	Data Collection	3. Menalar a. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok. b. Masing-masing kelompok berdiskusi tentang LDPD yang diberikan oleh guru serta bermain <i>science marble games</i> untuk menyelesaikan soal-soal yang ada. c. Mengajak peserta didik untuk aktif			

		kaca? apakah kalian pernah masuk kesana? Apa yang kalian rasakan saat masuk ke dalam rumah kaca?			
Kegiatan inti	Stimulating	1. Mengamati a. Guru menampilkan video singkat berjudul "Bagaimana jika bumi kehilangan atmosfer?". b. Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat.	45 menit		
	Problem Statement	2. Menanya Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. b. Masing-masing peserta didik bertanya satu pertanyaan yang kemudian akan dikumpulkan dan akan dibahas pada kegiatan mengkomunikasikan			
	Data Collection	3. Mencoba a. Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok. b. Masing-masing kelompok bermain berdiskusi mengenai soal yang ada			

(a)
(b)

Gambar 4.8 Revisi RPP Mengenai Judul Video dan Pertanyaan Menuju *Problem Statement*

3. Uji Kelayakan Media Science Marble Games

Para ahli untuk uji kelayakan media *science marble games* diperoleh dengan ahli 3 orang dosen, berikut nama-nama para ahli dalam tabel 4.8

Tabel 4.8 Ahli Media

No	Nama	Jabatan
1.	Dr. Parmin	Dosen Jurusan IPA Terpadu
2.	Arka Yanitama, S.Si., M.Si	Dosen Jurusan IPA Terpadu

3. Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc. Dosen Jurusan IPA Terpadu

Aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan media *science marble games* adalah tampilan umum, tampilan khusus, penyediaan media, kejelasan tulisan, relevansi materi, kesesuaian materi dengan kemampuan berpikir kritis, kesesuaian media dengan keaktifan belajar, dan fungsi media. Rangkuman mengenai hasil uji kelayakan media ditampilkan pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Uji Kelayakan Media

Aspek	Ahli media			Rata-rata	Ket
	P1	P2	P3		
Tampilan umum	75	100	100	91,67	Sangat layak
Tampilan khusus	100	75	75	83,33	layak
Penyediaan media	100	100	75	91,67	Sangat layak
Kejelasan tulisan	75	75	75	75	layak
Relevansi materi	100	100	0	66,67	layak
Kesesuaian materi dengan kemampuan berpikir kritis	100	100	0	66,67	layak
Kesesuaian media dengan keaktifan belajar	75	75	75	75	Sangat layak
Fungsi media	100	100	75	91,67	Sangat layak
Rata-rata penilaian total	90,62	90,62	62,5	81,45	Layak digunakan

Berdasarkan tabel 4.9 diperoleh bahwa rata-rata penilaian total berapa pada presentase 81,45% dan pada kategori layak digunakan .Hasil analisis selengkapnnya dapat dilihat pada lampiran 13. Penilaian secara umum untuk silabus dari para ahli adalah baik, meskipun ada beberapa masukan untuk dapat

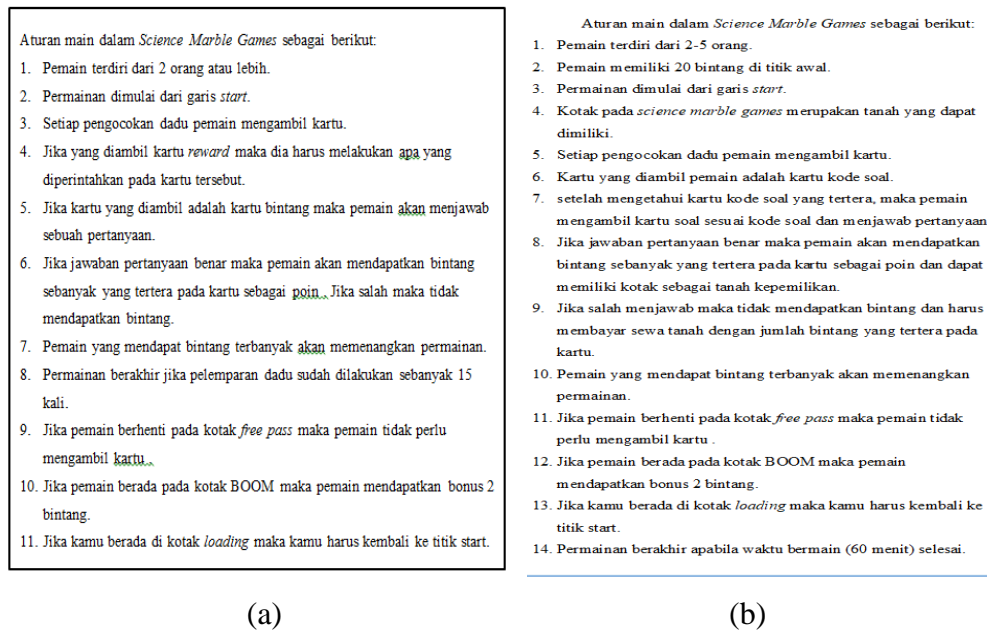
dipertimbangkan guna merevisi silabus sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Masukan para ahli ditulis secara langsung pada lembar validasi yang telah disediakan. Secara keseluruhan, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria sangat layak, namun masih ada beberapa saran para ahli yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan silabus. Masukan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.10

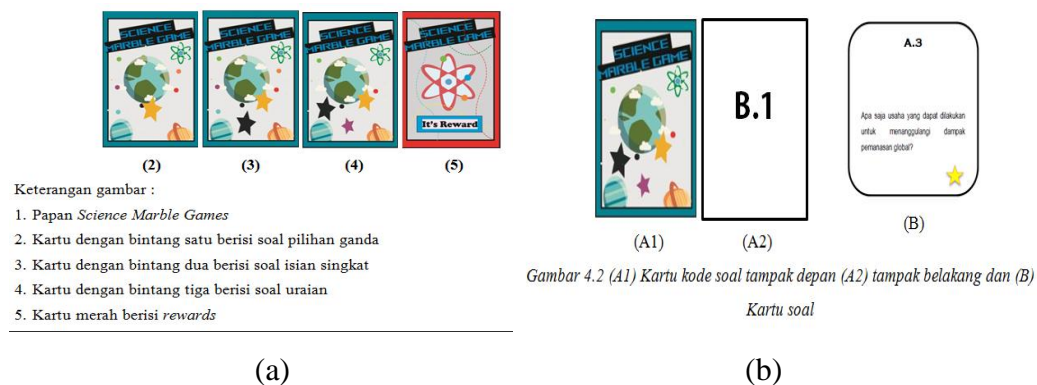
Tabel 4.10 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Media

No	Sebelum Revisi	Masukan	Setelah Revisi
1	Aturan main masih sulit dipahami	Memperjelas aturan main	Aturan main diperjelas dengan menambahkan poin mengenai penggunaan kartu soal dan alokasi waktu permainan serta jumlah pemain
2	Menggunakan tempat untuk permainan terlalu besar	Memperhatikan mobilitas media	Mobilitas media diperhatikan dengan menggunakan satu tempat (wadah) untuk membawa kartu kode soal, kartu soal, dadu, dan <i>marbles</i>
3	Desain <i>science marble games</i>	Relevansi gambar dan keterangan dengan materi yang digunakan kurang tepat	Tetap menggunakan desain awal, karena pada dasarnya media <i>science marble games</i> diperuntukkan untuk materi IPA, bukan hanya materi pemanasan global

Berikut ditampilkan mengenai media sebelum dan sesudah revisi. Revisi mengenai aturan main yang disajikan dapat dilihat pada gambar 4.9 dan revisi mengenai kartu soa ditampilkan bisa dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.9 Revisi Aturan Main



Gambar 4.10 Revisi Kartu Soal

4. Uji Kelayakan Soal *Pretest Posttest*

Ahli untuk uji kelayakan soal *pretest* dan *posttest* diperoleh dengan ahli materi 3 orang dosen, berikut nama-nama ahli materi dalam tabel 4.11

Tabel 4.11 Ahli Materi

No	Nama	Jabatan
1.	Arif Widiyatmoko, Ph.D. in Ed.	Dosen Jurusan IPA Terpadu
2.	Arka Yanitama, S.Si., M.Si.	Dosen Jurusan IPA Terpadu
3.	Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc.	Dosen Jurusan IPA Terpadu

Aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan soal *pretest* dan *posttest* adalah tampilan soal, materi, dan bahasa. Rangkuman hasil uji kelayakan soal *pretest* dan *posttest* ditambihkan dalam tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Uji Kelayakan Soal *Pretest* dan *Posttest*

Aspek	Ahli materi			Rata-rata	Ket
	P1	P2	P3		
Tampilan soal	100	83,33	68,75	84,03	Sangat layak
Materi	83,33	100	75	86,11	Sangat layak
Bahasa	100	91,67	75	88,89	Sangat layak
Rata-rata penilaian total	94,44	92,5	72,5	86,48	Sangat layak digunakan

Berdasarkan tabel 4.12 diperoleh bahwa rata-rata penilaian total berapa pada presentase 86,48% dan pada kategori sangat layak digunakan. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14. Penilaian secara umum untuk silabus dari para ahli adalah baik, meskipun ada beberapa masukan untuk dapat dipertimbangkan guna merevisi soal tes sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

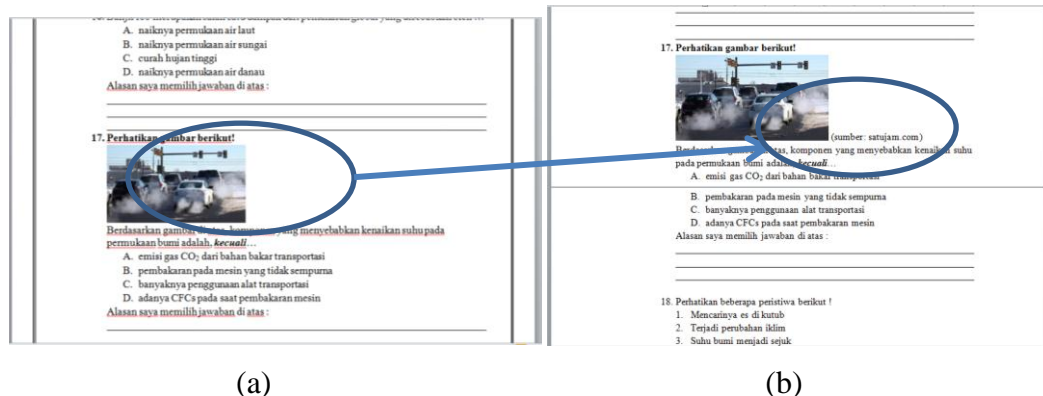
Masukan para ahli ditulis secara langsung pada lembar validasi yang telah disediakan. Secara keseluruhan, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria sangat layak, namun masih ada beberapa saran para ahli yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan silabus. Masukan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi Soal

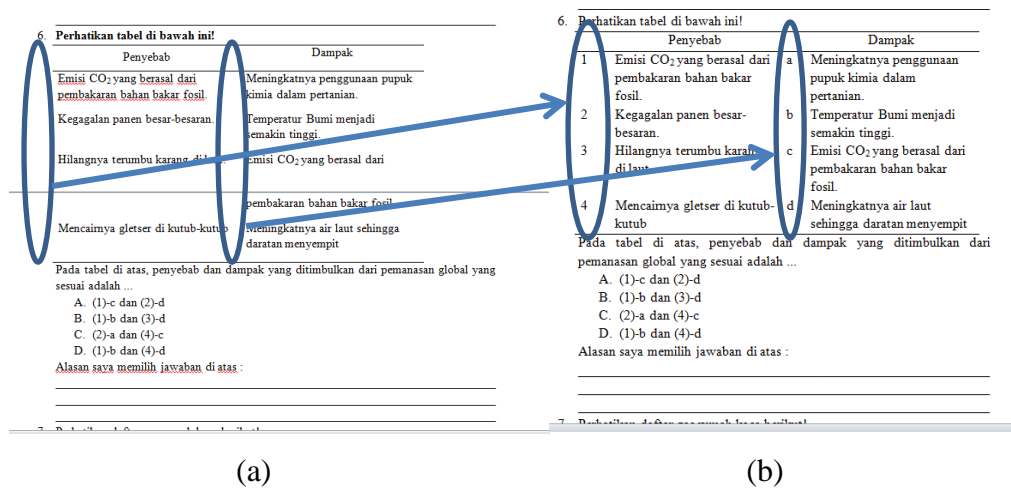
No	Sebelum Revisi	Masukan	Setelah Revisi
1	Gambar terlalu kecil dan belum diberi sumber gambar	Gambar diperbesar dan diberi sumber	Memperbesar gambar pada tampilan soal dan memberi sumber gambar
2	Soal masih belum	Soal masih C1 dan C2,	Memperbaiki soal sehingga

	terlihat berpikir kritis	belum berpikir kritis	sesuai dengan indikator berpikir kritis dan soal berupa C4-C6
3	Salah ketik pada beberapa kata	Kesalahan ketik pada beberapa kata	Memperbaiki kesalahan ketikan pada beberapa kata
4	Tata letak gambar, tabel, dan grafik kurang rapi	Merapikan tata letak gambar, tabel dan grafik	Merapikan tata letak gambar, tabel dan grafik agar terlihat lebih rapi
5	Grafik dengan jawaban tidak sinkron	Tidak sinkron antara grafik dan jawaban	Menyinkronkan antara grafik yang disajikan dengan jawaban
6	Belum terdapat soal mengenai peternakan sebagai penyebab pemanasan global	Menambah atau mengganti soal tentang peternakan sebagai penyebab <i>global warming</i> , karena belum dibahas	Mengganti soal sebanyak 2 soal tentang peternakan sebagai penyebab <i>global warming</i>
7	Salah makna pada beberapa kata	Kesalahan makna pada beberapa kata	Memperbaiki kesalahan makna pada beberapa kata

Berikut ditampilkan mengenai soal tes sebelum dan sesudah revisi. Revisi mengenai sumber gambar yang disajikan dapat dilihat pada gambar 4.11 dan revisi mengenai tata letak tabel ditampilkan bisa dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.11 Revisi soal mengenai sumber gambar



Gambar 4.12 Revisi Tabel pada Soal

5. Uji Kelayakan LDPD

Ahli untuk uji kelayakan LDPD diperoleh dengan ahli materi 3 orang dosen, berikut nama-nama ahli materi dalam tabel 4.14

Tabel 4.14 Ahli Materi

No	Nama	Jabatan
1.	Arif Widiyatmoko, Ph.D. in Ed.	Dosen Jurusan IPA Terpadu
2.	Arka Yanitama, S.Si., M.Si.	Dosen Jurusan IPA Terpadu
3.	Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc.	Dosen Jurusan IPA Terpadu

Aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan lembar diskusi peserta didik (LDPD) adalah kesesuaian isi, muatan, kesesuaian materi, bahasa, dan kelayakan.

Rangkuman uji kelayakan LDPD dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Uji Kelayakan LDPD

Aspek	Ahli materi			Rata-rata	Ket
	P1	P2	P3		
Kesesuaian isi	75	100	75	83,33	Sangat layak
Muatan	83,3	100	75	86,1	Sangat layak
Kesesuaian	100	100	75	91,67	Sangat layak

materi					
Bahasa	83,3	91,67	75	83,32	Sangat layak
Kelayakan	75	100	75	83,33	Sangat layak
Rata-rata penilaian total	83,3	87,5	75	81,93	Sangat layak digunakan

Berdasarkan tabel 4.15 diperoleh bahwa rata-rata penilaian total pada presentase 81,93% dan pada kategori sangat layak digunakan. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14. Penilaian secara umum untuk silabus dari para ahli adalah baik, meskipun ada beberapa masukan untuk dapat dipertimbangkan guna merevisi LDPD sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

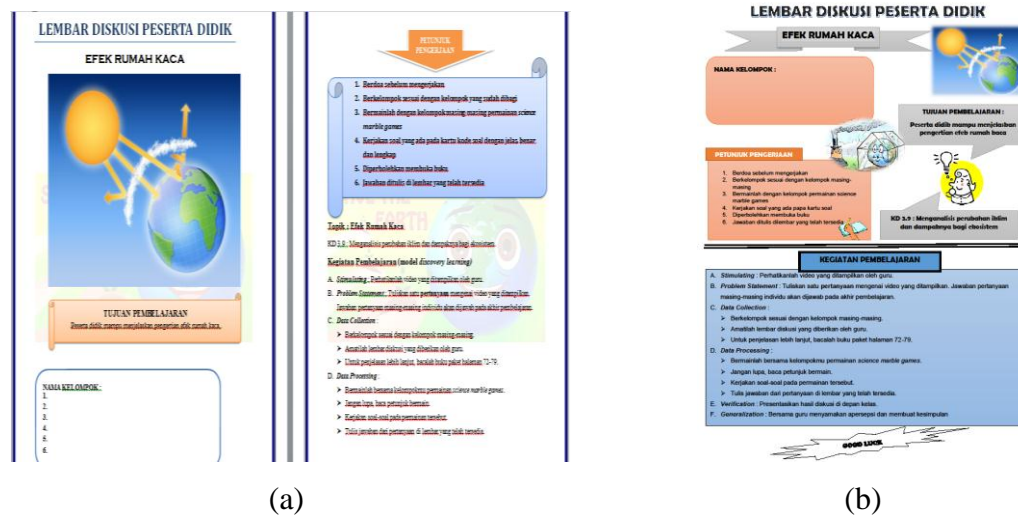
Masukan para ahli ditulis secara langsung pada lembar validasi yang telah disediakan. Secara keseluruhan, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria layak, namun masih ada beberapa saran para ahli yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan silabus. Masukan oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Masukan Para Ahli dan Hasil Revisi LDPD

No	Sebelum Revisi	Masukan	Setelah Revisi
1	Soal belum mengacu pada berpikir kritis	Soal mengacu pada kemampuan berpikir kritis	Merevisi soal sehingga mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis
2	Salah pada beberapa kata	Kesalahan pada beberapa kata	Memperbaiki kesalahan pada beberapa kata
3	Aturan main <i>science marble games</i> belum ditampilkan	Arahan permainan <i>science marble games</i> ditampilkan	Arahan (aturan main) <i>science marble games</i> menjadi satu kesatuan dengan media
4	Video yang ditampilkan belum diberi judul	Memperjelas video yang akan ditampilkan	Memberi penjelasan mengenai video yang akan ditampilkan yaitu dengan

			memberi judul
5	Buku yang digunakan siswa belum jelas	Memperjelas buku yang akan digunakan	Memberi penjelasan mengenai buku apasaja yang digunakan untuk menunjang pembelajaran, yaitu menggunakan buku paket IPA
6	LDPD pertemuan ke-4 hanya berupa tulisan	Gambar ditampilkan dalam lembar diskusi (pembuatan poster)	Menampilkan jenis-jenis gambar yang menunjang dalam pertemuan ke-4
7	Langkah pembuatan poster masih terlalu umum	Perjelas langkah-langkah pembuatan poster	Memperjelas langkah-langkah pembuatan poster agar tidak membingungkan peserta didik

Berikut ditampilkan mengenai LDPD sebelum dan sesudah revisi. Revisi mengenai tampilan LDPD yang disajikan dapat dilihat pada gambar 4.13.



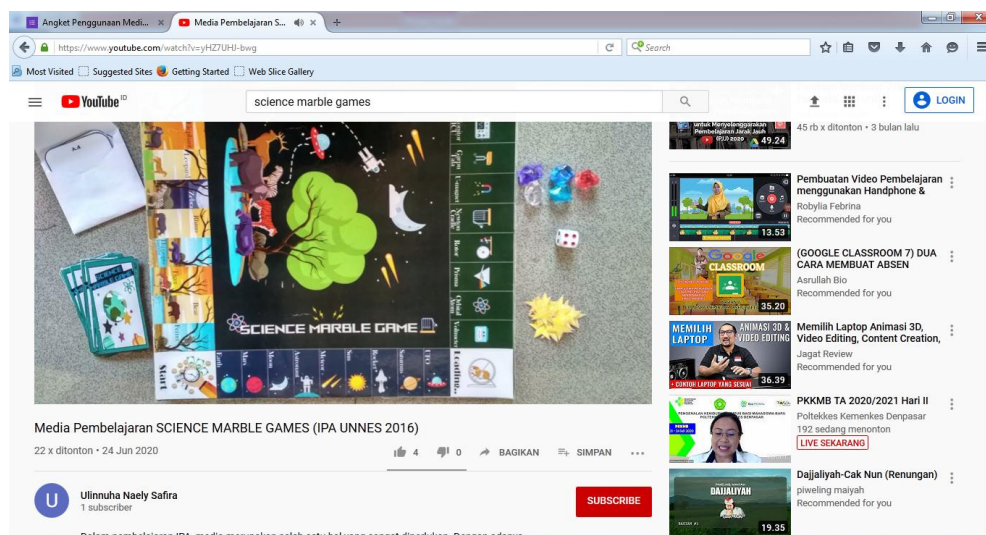
Gambar 4.13 Revisi Tampilan LDPD

6. *Angket Keterbacaan Peserta Didik*

Media *science marble games* yang telah direvisi dengan mempertimbangkan beberapa masukan dari para ahli selanjutnya dibuat dalam bentuk video. Video berdurasi 3 menit 46 detik menampilkan apa saja isi dari

media science marble games dan bagaimana penggunaan atau aturan mainnya. Selanjutnya untuk memudahkan peserta didik menilai sesuai dengan angket yang diberikan, video tersebut diupload dalam *youtube* sehingga mudah untuk dilihat.

Pengambilan angket ini dilaksanakan secara daring, dengan menggunakan *google form*, sehingga peserta didik setelah melihat video tentang *media science marble games*, dapat mengisi angket melalui *link* yang sudah disediakan. Tampilan video *science marble games* seperti pada gambar 4.14 dan untuk tampilan *form* angket keterbacaan *media science marble games* dapat dilihat pada gambar 4.15



Gambar 4.14 Tampilan Video media *science marble games*

Angket Penggunaan Media Science Marble Games

Penjelasan dan Penggunaan Media Science Marble Games dapat dilihat terlebih dahulu pada Youtube (link tertera), setelah dilihat dan dipahami, isilah angket berikut sesuai dengan penilaian Anda

keterangan

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Tidak Berpendapat

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

Setelah memberi penilaian, berikanlah komentar dan masukan untuk mempertimbangkan media tersebut

* Wajib

NAMA *

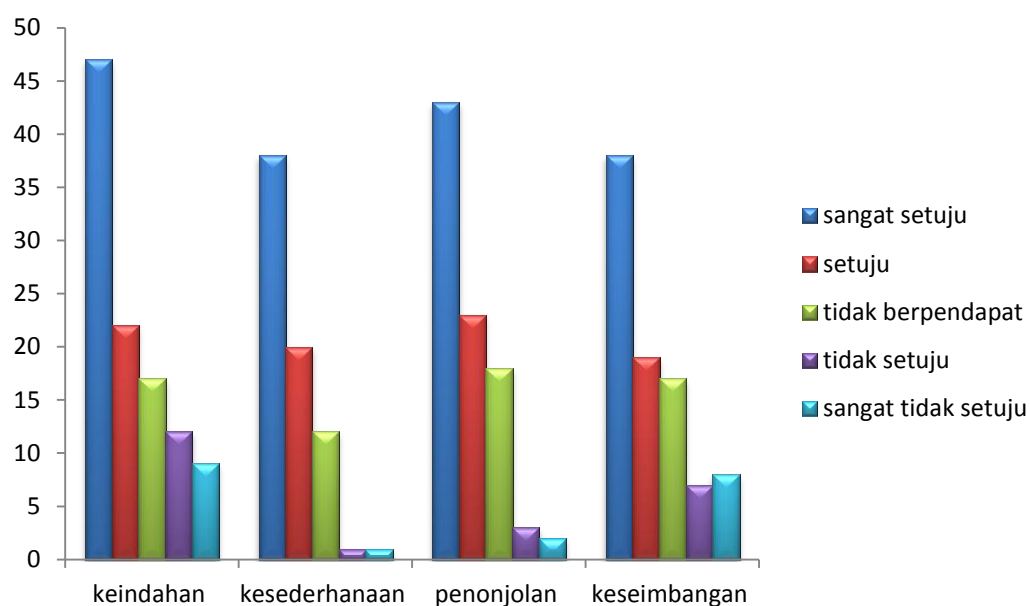
Jawaban Anda

KELAS *

Gambar 4.15 *Form* angket keterbacaan media *science marble games*

Tujuan dibuatnya angket keterbacaan media *science marble games* ini adalah untuk melihat sejauh mana media *science marble games* dapat digunakan dalam proses pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA. Hal ini dilihat dari pemberian angket oleh peserta didik, sehingga peserta didik dapat menilai sendiri mengenai media *science marble games*.

Tanggapan keterbacaan media *science marble games* melalui lembar angket tanggapan peserta didik. Tanggapan peserta didik diperoleh sebanyak 18 orang. Hasil tanggapan peserta didik mengenai penggunaan media *science marble games* untuk pembelajaran IPA dilihat pada grafik dibawah ini.



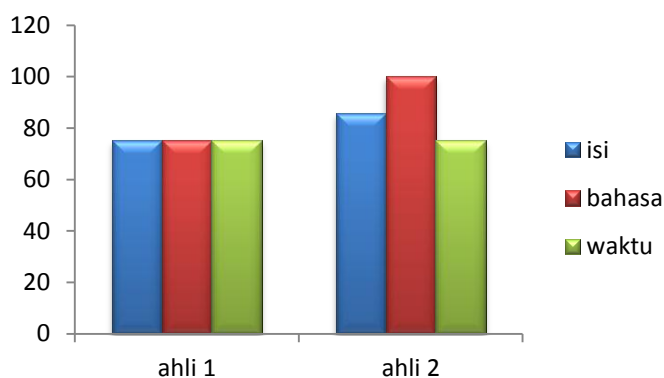
Gambar 4.16 Hasil angket keterbacaan media *science marble games*

Sebanyak 18 peserta didik telah mengisi angket keterbacaan mengenai penggunaan media *science marble games*, pada keempat kriteria yaitu keindahan, kesederhanaan, penonjolan, dan keseimbangan mendapat nilai tertinggi pada kategori sangat setuju, namun tidak terlepas juga ada yang menilai di kategori setuju, tidak berpendapat, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Dari keempat kriteria tersebut, nilai sangat setuju diperoleh pada kriteria keindahan yaitu 47 poin, disusul kriteria penonjolan yaitu 43 poin, dan untuk kesederhanaan dan keseimbangan memiliki nilai sama yaitu 38 poin. Secara rinci, hasil penilaian angket penggunaan media *science marble games* dapat dilihat pada lampiran.

7. *Angket Keterbacaan Guru*

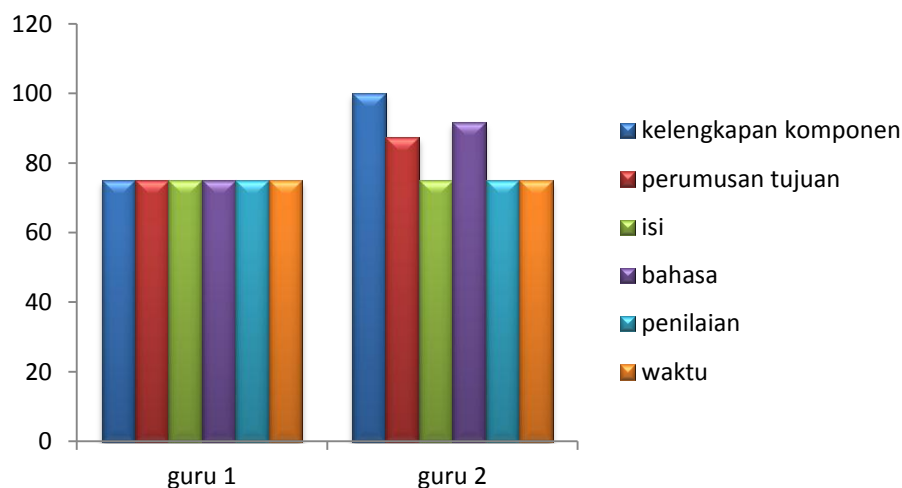
Pengambilan angket ini dilakukan secara daring. Guru diberikan silabus, RPP, soal tes, LDPD dan Media untuk memberikan penilaiannya. Penilaian dilakukan dengan lembar angket keterbacaan perangkat pembelajaran. Dari angket keterbacaan ini dibedakan menjadi tiga, yaitu angket keterbacaan perangkat pembelajaran meliputi silabus dan RPP, angket keterbacaan media, dan angket keterbacaan materi yang meliputi soal tes dan LDPD.

Hasil angket keterbacaan guru kemudian ditotal dan dipresentasikan kemudian dimasukkan dalam masing-masing sesuai kategori. Masing-masing perangkat dinilai oleh 2 guru IPA. Berikut hasil presentase angket keterbacaan guru yang dapat dilihat pada gambar berikut.



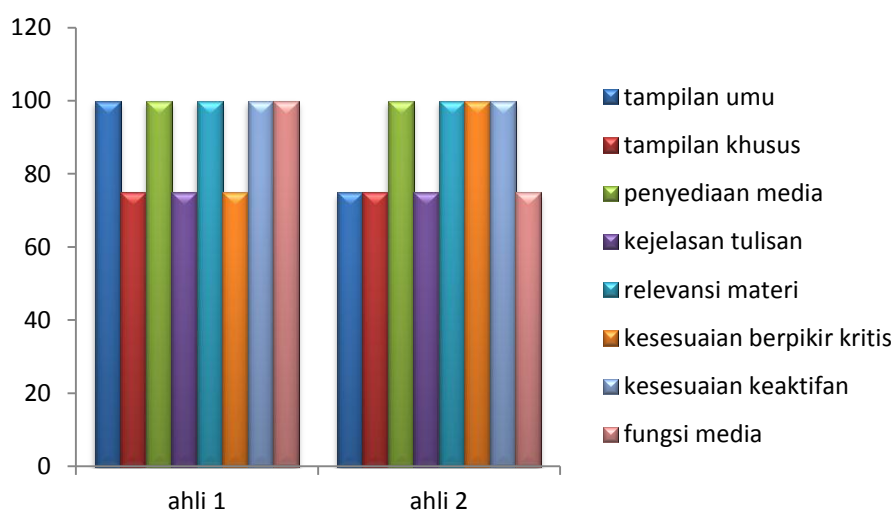
Gambar 4.17 Hasil Angket Keterbacaan Silabus

Rata-rata penilaian untuk ahli 1 (guru 1) adalah 75% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Untuk ahli 2 (guru 2) mendapat rata-rata penilaian 86,91% sehingga mendapat kategori sangat layak digunakan. Angket keterbacaan silabus dibagi menjadi 3 bagian yaitu mengenai isi, bahasa dan waktu.



Gambar 4.18 Hasil Angket Keterbacaan RPP

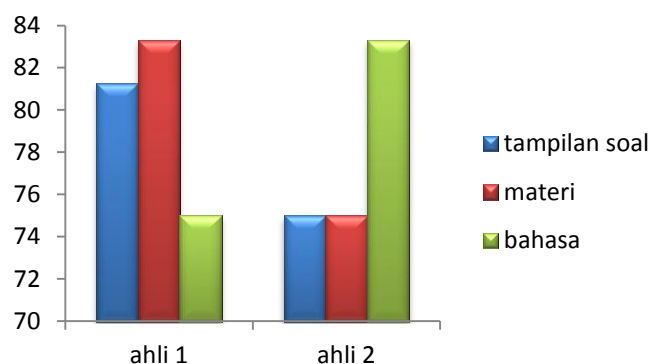
Rata-rata penilaian untuk guru 1 adalah 75% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Rata-rata penilaian untuk guru 2 adalah 84% sehingga mendapat kategori sangat layak digunakan. Angket keterbacaan RPP dibagi menjadi 6 bagian penilaian, yaitu kelengkapan komponen, perumusan tujuan, isi, bahasa, penilaian, dan waktu.



Gambar 4.19 Hasil Angket Keterbacaan Media

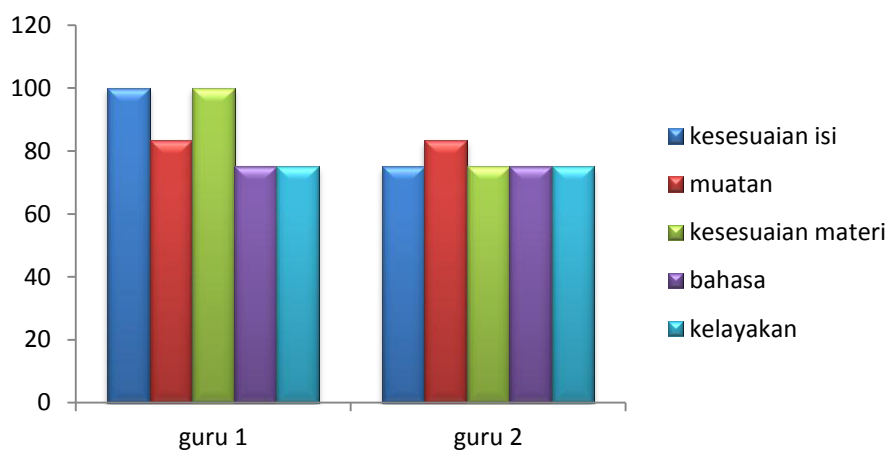
Rata-rata penilaian untuk ahli 1 (guru 1) adalah 87,5% sehingga mendapat kategori sangat layak digunakan. Untuk ahli 2 (guru 2) mendapat rata-rata penilaian 87,5% sehingga mendapat kategori sangat layak digunakan. Angket keterbacaan media dibagi menjadi 8 bagian, yaitu tampilan umum, tampilan

khusus, penyediaan media, kejelasan tulisan, relevansi materi, kesesuaian berpikir kritis, kesesuaian keaktifan, dan fungsi media. Masing-masing bagian memiliki rubriknya sendiri-sendiri.



Gambar 4.20 Hasil Angket Keterbacaan Soal Tes

Rata-rata penilaian untuk ahli 1 (guru 1) adalah 80% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Untuk ahli 2 (guru 2) mendapat rata-rata penilaian 77,78% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Angket keterbacaan untuk soal tes dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tampilan soal, materi dan bahasa.



Gambar 4.21 Hasil Angket Keterbacaan LDPD

Rata-rata penilaian untuk guru 1 adalah 91,67% sehingga mendapat kategori sangat layak digunakan. Rata-rata penilaian untuk guru 2 adalah 77,5% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Angket keterbacaan untuk LDPD dibagi menjadi 5 bagian, yaitu kesesuaian isi, muatan, kesesuaian materi bahasa, dan kelayakan. Keseluruhan hasil angket keterbacaan guru dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Perangkat Pembelajaran

4.2.1.1 Silabus

Karakteristik silabus secara khusus yang dikembangkan perpendekatan saintifik juga menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Penelitian Marjan, *et al* (2014) menyatakan bahwa pembelajaran dengan berpendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah, sehingga peserta didik baik individu maupun kelompok secara langsung menggali konsep dan prinsip selama kegiatan pembelajaran, serta tugas guru adalah mengarahkan peserta didik dalam proses belajar dan memberikan koreksi terhadap konsep atau prinsip yang didapat peserta didik. Silabus yang dikembangkan memenuhi langkah-langkah pembelajaran model *discovery learning* pada kegiatan belajar.

Silabus merupakan salah satu pedoman dasar dalam pembuatan perangkat pembelajaran yang lain yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai landasan guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Dalam penelitian Saleh, *etc* (2019) salah satu permasalahan dalam penyusunan perangkat pembelajaran adalah adanya silabus yang monoton dan tidak adanya inovasi serta evaluasi setiap tahun. Sehingga perlu diadakan pengembangan perangkat pembelajaran.

Pada umumnya validator menyatakan pengembangan silabus sudah baik dan layak digunakan hanya saja beberapa bagian saja yang harus diperbaiki. Karakteristik secara umum pada pengembangan silabus meliputi kelengkapan komponen silabus, meliputi identitas, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, materi pokok, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar, dan media.

Aspek silabus yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu menggunakan model *discovery learning*. Hamdani (2011) menyatakan bahwa *discovery* merupakan proses mental ketika peserta didik mengasimilasikan suatu konsep. Proses mental tersebut meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, mengkomunikasikan, dan membuat kesimpulan. Dalam penelitian Nurrohmi, *et al* (2017) menyatakan

bahwa model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis.

Karakteristik silabus sebelum dilakukan revisi berdasarkan masukan ahli adalah silabus dengan tampilan tidak memperlihatkan model pembelajaran *discovery learning* pada kegiatan pembelajarannya, sehingga belum nampak sintaks-sintaks yang akan dilakukan. Serta pada penelitian ini menggunakan media *science marble games*, sehingga perlu adanya kolom pada tabel silabus yang mengarah pada media yang digunakan. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan ahli, sintaks *discovery learning* diperlihatkan pada silabus agar terlihat sintaks-sintaks yang akan dilakukan oleh peserta didik dan ditambahkan kolom untuk media yang digunakan.

4.2.1.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan realisasi dari pengalaman belajar peserta didik yang telah ditentukan pada silabus pembelajaran.

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pada awalnya merupakan RPP dengan pembelajaran luring yang berpendekatan saintifik, tidak memperlihatkan model pembelajaran yang digunakan sehingga pada kegiatan pembelajaran hanya diperlihatkan kegiatan pendahuluan, kegiatan ini, dan penutup. Aspek yang dikembangkan dalam RPP penelitian ini adalah dengan menggunakan model *discovery learning* dan menggunakan media *science marble games*.

RPP yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu menggunakan sintaks *discovery learning*. Sintaks *discovery learning* yang digunakan ada enam menurut Astuti (2015) yaitu *stimulating, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Sintaks *discovery learning* tampak jelas pada kegiatan pembelajaran dan terintegrasi dengan langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan). Model *discovery learning* dengan berpendekatan saintifik yang digunakan mampu

meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Pada umumnya validator menyatakan pengembangan RPP sudah baik dan layak digunakan hanya saja beberapa bagian saja yang harus diperbaiki. Karakteristik secara umum pada pengembangan RPP meliputi kelengkapan komponen RPP, yaitu identitas, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi, pendekatan, metode, model, media, alat dan bahan, sumber pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian.

RPP sebelum dilakukan revisi masih menyajikan materi secara ringkas, pada kegiatan mengamati, video yang ditampilkan belum jelas video yang seperti apa, apersepsi dibuat hanya dari sudut pandang guru saja, dan untuk pembuatan poster lebih ke pertemuan ke-4. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan para ahli, bahwa materi yang disajikan lebih diperjelas dengan materi berdasarkan indikator yang digunakan, video yang akan ditampilkan lebih jelas dengan menyertakan judul video, apersepsi dibuat juga berdasarkan sudut pandang peserta didik dengan guru memancing pertanyaan kepada peserta didik serta untuk pembuatan poster lebih ke pertemuan ke-3 sedangkan pertemuan ke-4 hanya mempresentasikan poster dan melakukan posttest.

Pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *discovery* yang dilakukan oleh Roosyanti (2017) memiliki keuntungan, diantaranya yaitu mampu memacu rasa ingin tahu dari peserta didik, memotivasi peserta didik untuk melanjutkan kegiatannya yang akhirnya mereka menemukan jawabannya, mampu memecahkan masalah. Sejalan dengan Abruscato (1992) sebagaimana dikutip oleh Roosyanti (2017) menyatakan bahwa penggunaan *discovery* dalam kegiatan sains akan memberikan banyak kesempatan pada peserta didik untuk menerapkan kemampuan berpikir kritis mereka. Penggunaan *discovery learning* dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu dikatakan efektif, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa dan Siswono (2013).

Pembelajaran dengan berpendekatan saintifik mampu memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai informasi

dengan menggunakan pendekatan ilmiah (Marjan, *et al.* 2014). Penerapan pembelajaran *discovery learning* oleh Isnaeni & Christijanti (2014) dengan menggunakan media kartu berpasangan membuat peserta didik lebih aktif dan belajar menjadi lebih menyenangkan.

4.2.1.3 Media Science Marble Games

Media yang digunakan adalah media permainan bernama *science marble games*. Media ini merupakan modifikasi dari permainan *BTS Marble* (Chiyo, 2017). Kata *science* dalam media ini diambil untuk menggambarkan bahwa media yang dikembangkan digunakan dalam proses pembelajaran sains saja. Kata *marble* diambil dari nama asli permainannya yaitu *BTS marble*. *Marble* disini buka berarti kelereng, karena dalam permainannya tidak menggunakan kelereng. Media *science marble games* berisi papan *science marble*, kartu kode soal, kartu soal, bintang, glass marble, dan dadu.

Pemakaian media oleh guru dalam proses pembelajaran harus dipilih yang sesuai dan benar-benar membantu peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan (Emda, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Istiqlal (2018) menyampaikan bahwa media dalam pembelajaran secara umum bermanfaat sebagai sarana untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan peserta didik. Media sangat penting digunakan dalam pembelajaran, karena dengan adanya media maka materi (pesan atau informasi) yang disampaikan tidak terlalu verbalistik yaitu berupa kata-kata dan tulisan.

4.2.1.4 Soal Tes

Soal *pretest* dan *posttest* berupa soal pilihan ganda. Soal *pretest* dan *posttest* yang dikembangkan memuat indikator kemampuan berpikir kritis oleh Astuti (2011) yaitu; (1) memberikan penjelasan sederhana (*elementary clasification*); (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) menyimpulkan (*inference*); (4) membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clasification*); dan (5) menerapkan strategi dan taktik (*stategies and tactics*) kemampuan berpikir kritis pada soal diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Alfi, *et al* (2016) kemampuan berpikir kritis sangat bermanfaat dalam pencarian data dan informasi sebagai penyelesaian masalah dalam era teknologi yang semakin berkembang.

Sejalan dengan Indarti (2013) bahwa dalam menghadapi kemajuan teknologi, peserta didik harus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, kreatif, sistematis dan logis.

Penelitian yang dilakukan oleh Roosyanti (2017) dengan pengembangan perangkat pembelajaran yang berpendekatan *discovery* efektif melatih kemampuan berpikir kritis, hal ini dibuktikan dengan hasil tes yang memiliki indikator kemampuan berpikir kritis dengan kategori nilai sedang dan tinggi. Akinbobola (2010) merekomendasikan bahwa guru seharusnya bekerja keras untuk menerapkan pembelajaran perpendekatan *discovery* dengan harapan agar peserta didik diarahkan pada pembelajaran mandiri, aktivitas pemecahan masalah, belajar berpikir kritis dan bukan sekedar mengingat.

Pengembangan soal *pretest* dan *posttest* sebagai soal tes evaluasi ini hanya dikembangkan sampai tahap validasi ahli saja. Validasi dilakukan secara umum karena dalam pembuatan soal ini sudah disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis dan indikator pembelajaran. Soal berupa soal pilihan ganda beralasan berjumlah 30 butir. Penelitian yang dilakukan oleh Aripin (2018) menyatakan bahwa pengembangan soal-soal pilihan ganda efektif untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Sehingga dipilih soal *pretest* dan *posttest* pilihan ganda.

Soal tes yang berupa soal *pretest* dan *posttest* sebelum di revisi masih berupa soal C1 yang masih belum berpikir kritis, untuk tata tulis, gambar, tata letak grafik masih kurang rapi, dan untuk gambar belum dicantumkan sumber dan untuk soal belum bervariasi. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan para ahli, soal tes sudah berupa soal berindikator kemampuan berpikir kritis, tata tulis dan tata letak gambar dan grafik dirapikan, serta menambahkan soal mengenai peternakan sebagai salah satu penyebab pemanasan global agar soal bervariasi.

4.2.1.5 Lembar diskusi peserta didik (LDPD)

Lembar diskusi peserta didik (LDPD) memuat langkah-langkah pembelajaran *discovery learning* yaitu (1) *Stimulating* (pemberian rangsangan); (2) *Problem statement* (identifikasi masalah); (3) *Data collection* (pengumpulan data); (4) *Data processing* (pengolahan data); (5) *Verification* (pembuktian); dan

(6) *Generalization* (kesimpulan) oleh Astuti (2015). Sintaks-sintaks tersebut terintegrasi dengan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dibantu dengan menggunakan media *science marble games*. Soal-soal yang tertera pada *science marble games* mengandung indikator kemampuan berpikir kritis. Selain soal yang mengandung indikator kemampuan berpikir kritis, kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui penggunaan LDPD peserta didik diharapkan akan terbantu dalam memahami proses kegiatan pembelajaran dan tentunya memahami materi ajar.

LDPD sebelum dilakukan revisi hanya berupa tampilan tulisan petunjuk diskusi saja, untuk video dan buku acuan yang digunakan juga belum dijelaskan secara jelas, untuk pembuatan poster masih membingungkan. Sehingga setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari ahli, desain LDPD lebih bervariasi dengan ditambah gambar yang mendukung, video yang akan ditampilkan diberi judul serta buku yang digunakan sebagai acuan juga dijelaskan, yaitu buku paket IPA kurikulum 2013, serta diperjelas mengenai pembuatan poster.

Penelitian Amin (2012) menyatakan bahwa LDPD yang disusun berdasarkan pemikiran dan ketetapan akan terjadi saling keterkaitan antara komponen dalam LDPD maupun perangkat lain. Digunakan pembelajaran model *discovery learning* karena agar peserta didik terlatih untuk berpikir kritis serta kemampuan berpikir kritis akan meningkat. Menurut (Susanti, *et al.*, 2016) peserta didik dapat bekerjasama dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan mengaplikasikan sikap ilmiah dalam langkah-langkah diskusi yang dilakukan. Lembar diskusi digunakan sebagai panduan peserta didik untuk berdiskusi.

4.2.2 Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Tujuan uji kelayakan ini adalah untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pada tahap ini, para ahli memberikan penilaian sesuai aspek yang ada pada lembar validasi ahli. Lembar validasi ahli dilengkapi dengan kolom komentar dan saran agar digunakan untuk saran memperbaiki dan untuk mengetahui kekurangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Mustami & Dirawan (2017) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang

dikatakan valid, jika penilaian ahli menunjukkan bahwa perkembangan perangkat didasarkan pada teori yang kuat serta adanya hubungan antara komponen dalam perangkat yang dikembangkan.

Rata-rata penilaian untuk silabus dan RPP yang diberikan oleh 3 ahli perangkat pembelajaran sebesar 84,27% dan 88,06%. Penilaian yang diberikan hanya sekali yaitu setelah dilakukan revisi, sehingga tidak terlihat berapa persen besar peningkatan penilaian untuk silabus dan RPP. Setelah dilakukan revisi dan dinyatakan sangat layak digunakan, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Kategori layak digunakan diambil dari Sugiyono (2015) dengan kriteria sangat layak digunakan pada rentang 81,25% s.d 100%.

Revisi produk (silabus) sebelum diberikan penilaian oleh para ahli diberikan beberapa masukan diantaranya kompetensi dasar yang sama tidak perlu ditulis berulang-ulang, silabus dan RPP harus saling menyesuaikan terutama pada kegiatan pembelajaran, untuk alokasi waktu perlu diperbaiki berdasarkan kondisi secara nyata yaitu kondisi pembelajaran secara luring yang mana 1 jam pelajaran adalah 40 menit, pada kegiatan pembelajaran harus lebih spesifikasi untuk memperlihatkan perbedaan antara pertemuan satu dengan yang lain, dan ditambahkan untuk kolom media yang digunakan. Produk akan dinilai oleh ahli setelah melakukan revisi. Penilaian ahli untuk silabus sebesar 84,27% mendapatkan kriteria sangat layak digunakan serta terdapat beberapa aspek dengan kriteria layak digunakan dengan perbaikan diantaranya pada aspek isi. Pada aspek isi yang disajikan memiliki presentase 88,06% serta memiliki beberapa poin, yaitu mengkaji keterkaitan antara KI dan KD dalam mata pelajaran, mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian kompetensi, aktivitas kedalaman dan keluasan materi, pemilihan materi ajar, kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KI, KD, dan potensi peserta didik, merumuskan indikator pencapaian kompetensi, dan menentukan sumber belajar yang disesuaikan dengan KI, KD, materi pokok, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi. Dari berbagai poin yang dijabarkan, menurut ahli aspek isi dari silabus yang dikembangkan mendapat kategori layak digunakan walaupun

bukan kategori sangat layak digunakan. Sehingga masih perlu diperbaiki kembali untuk silabus yang dikembangkan agar dapat digunakan dalam pembelajaran.

Penilaian ahli untuk RPP sebesar 88,06% mendapat kriteria sangat layak digunakan. Besar penilaian tersebut diperoleh setelah dilakukan revisi dari beberapa masukan ahli, diantaranya yaitu untuk materi yang akan disampaikan ke peserta didik harus jelas dan disesuaikan dengan indikator yang digunakan, memperjelas video yang akan ditampilkan, pada langkah kegiatan menanya, pertanyaan diarahkan menuju *problem statement*, mempertimbangkan kembali alokasi waktu yang digunakan, kesalahan ketik pada beberapa kata dan kalimat, menjelaskan cara bermain media, apersepsi dibuat juga dari sudut pandang peserta didik, pada pertemuan ke-3 dan ke-4 lebih diperjelas, dan rubrik penilaian belum ada. Namun, dari hasil tersebut masih ada aspek dengan kriteria valid dan layak digunakan yaitu pada aspek penilaian. Aspek penilaian pada RPP memiliki 2 poin yaitu instrument penilaian lengkap dan kesesuaian teknik penilaian dan bentuk instrumen. Pada aspek penilaian ini masih dikategori layak digunakan dengan presentase sebesar 75%, walaupun begitu, masih bisa diperbaiki sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Rata-rata penilaian untuk media yang dilakukan oleh 3 ahli media sebesar 81,45%. Kategori yang didapat adalah sangat layak digunakan. Sama halnya dengan silabus dan RPP, penilaian media hanya dilakukan sekali setelah revisi, sehingga tidak ada penilaian peningkatan sebelum revisi dan sesudah revisi. Revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dari para ahli yaitu mengenai aturan main yang harus diperjelas kembali, dalam hal ini lebih diperhatikan mengenai jumlah pemain, fungsi dari kartu kode soal dan kartu soal, serta berapa lama waktu permainan. Masukan yang lain diantaranya adalah memperlihatkan mobilitas media, serta terdapat masukan bahwa relevansi antara gambar dengan materi yang digunakan kurang, namun karena media *science marble games* tidak hanya digunakan untuk materi pemanasan global saja, maka gambar yang digunakan dalam media *science marble games* beragam sesuatu materi IPA.

Pada penilaian media lembar penilaian terdiri atas 8 aspek. 4 aspek memiliki kriteria sangat valid dan layak digunakan, yaitu pada aspek . tampilan umum,

penyediaan media, kesesuaian media dengan keaktifan belajar, dan fungsi media. Sedangkan untuk 4 aspek yang lain memiliki kriteria valid dan layak digunakan, diantaranya yaitu tampilan khusus, kejelasan tulisan, relevansi materi, dan kesesuaian materi dengan kemampuan berpikir kritis. Masih banyak yang perlu diperbaiki untuk media *science marble games* ini sehingga sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Rata-rata penilaian untuk soal dan LDPD yang dilakukan oleh 3 ahli materi sebesar 86,48% dan 81,93%. Sama halnya dengan silabus, RPP dan media penilaian hanya dilakukan sekali setelah revisi, sehingga tidak ada penilaian peningkatan sebelum revisi dan sesudah revisi. Penilaian untuk soal mendapat kriteria sangat layak digunakan. Soal evaluasi yang memuat indikator kemampuan berpikir kritis dan dari beberapa ahli mendapat beberapa masukan yaitu gambar yang perlu diperbesar, soal yang tetera masih memuat C1 dan C2 sehingga perlu diperbaiki agar sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis dan berupa soal C4-C6. Berpikir kritis merupakan salah satu kategori HOTS (*high order thinking skill*) dan cara untuk mengukur kemampuan berpikir kritis salah satunya dengan memilih (*multiple-choice, matching dan rank-order item*) (Fanani, 2013). Revisi yang lainnya adalah memperbaiki kesalahan ketik pada beberapa kata, merapikan tata letak gambar, tabel dan grafik, menyinkronkan antara grafik dan jawaban dan mengganti beberapa soal terkait peternakan sebagai penyebab pemanasan global.

Penilaian untuk LDPD secara keseluruhan mendapat kriteria sangat layak digunakan. Namun, penilaian yang didapat dilakukan setelah revisi lembar diskusi peserta didik, beberapa masukan dari para ahli mengenai lembar diskusi diantaranya adalah soal yang dibuat harus mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis. Soal dalam LDPD ini merupakan soal yang sama dengan soal *pretest* dan *posttest* hanya saja diubah menjadi soal uraian, sehingga tetap mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis. Revisi yang lain adalah memperbaiki beberapa kesalahan ketik pada kata dan kalimat, pada langkah mengamati di LDPD perlu diperjelas kembali mengenai video yang akan ditampilkan serta buku apa saja yang digunakan juga diperjelas. Buku utama yang

digunakan sebagai sumber belajar pada kegiatan pembelajaran kali ini adalah buku paket IPA SMP/Mts kelas VII semester genap. Gambar-gambar yang untuk menunjang kegiatan dipertemuan ke-4 harus ditampilkan, serta pada petunjuk pembuatan poster harus diperjelas, diantaranya kertas apa yang digunakan dalam poster dan bentuk poster yang dikumpulkan menggunakan desain komputer atau gambar asli, sehingga setelah direvisi kertas yang digunakan adalah kertas A4 dan gambar merupakan hasil karya sendiri dengan tulis tangan bukan desain menggunakan komputer.

Secara umum hasil uji kelayakan ahli terhadap perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, soal tes, LDPD, dan media *science marble games* mendapat kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Perangkat pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games* diharapkan bisa digunakan dalam proses pembelajaran sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penilaian angket keterbacaan penggunaan media oleh peserta didik melalui lembar angket yang disebarakan secara daring lewat *google form*. Lembar angket ini terdiri atas 20 pernyataan. Dari 20 pernyataan tersebut terdapat 2 pernyataan yang merupakan pernyataan negatif. Responden memberikan tanggapan berupa Sangat Setuju, Setuju, Tidak Berpendapat, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Setiap tanggapan diberikan skor yang sudah ditentukan, kemudian skor yang diperoleh diakumulasikan.

20 pernyataan yang dibuat untuk angket keterbacaan media *science marble games* diambil dari 4 kriteria media yang baik menurut Mahnun (2012) yaitu keindahan dengan 6 pernyataan, kesederhanaan dengan 4 pernyataan, penonjolan dengan 5 pernyataan, dan keseimbangan dengan 5 pernyataan. Keempat kriteria mendapat nilai paling tinggi pada kategori sangat setuju untuk digunakan dalam pembelajaran IPA. Kriteria keindahan yang menunjukkan kemenarikan dan membangkitkan motivasi mendapat 47 poin. Kriteria kesederhanaan yang menunjukkan sederhana, jelas dan terbaca mendapat 38 poin. Kriteria ketiga yaitu penonjolan yang menunjukkan penekanan media untuk pembelajaran IPA

mendapat 43 poin. Kriteria keseimbangan yang menunjukkan seimbang dan harmonis mendapat 38 poin.

Media *science marble games* merupakan media baru yang dikembangkan, sehingga pada peserta didik merasa bahwa media ini sangat menarik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA. Adanya media *science marble games* dengan kartu soal yang ada didalamnya mengandung indikator kemampuan berpikir kritis, maka dalam penggunaannya dapat mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam diri peserta didik. Media ini juga merupakan sarana penyampaian pesan atau informasi (materi) dari guru kepada peserta didik dengan cara yang menyenangkan karena dengan menggunakan permainan, sehingga peserta didik aktif dalam proses pembelajaran.

Penilaian angket keterbacaan juga dilakukan oleh guru mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang dinilai meliputi silabus, RPP, soal tes, LDPD, dan media *science marble games*. Penilaian angket keterbacaan dilakukan oleh 2 guru IPA. Pada silabus, aspek yang digunakan dalam angket keterbacaan adalah isi, bahasa, dan waktu. Didalam aspek tersebut sudah mengandung kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, materi, dan kegiatan pembelajaran. Rata-rata penilaian silabus oleh 2 guru adalah 75% yang mendapat kategori layak digunakan dan 86,75% yang mendapat kategori sangat layak digunakan. Pada RPP, aspek yang dinilai dalam angket keterbacaan adalah kelengkapan komponen, perumusan tujuan pembelajaran, isi, bahasa, penilaian, dan waktu. Rata-rata penilaian RPP oleh 2 guru adalah 75% yang mendapat kategori layak digunakan dan 84% yang mendapat kategori sangat layak digunakan. Aspek terpenting dalam penilaian angket keterbacaan silabus dan RPP adalah kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, kegiatan pembelajaran, dan penilaian. Terlebih pada kegiatan pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning*. Hal ini akan menjadi dasar penyusunan soal tes dan LDPD.

Media *science marble games* mendapat rata-rata penilaian angket keterbacaan guru sebesar 90,62% dan 87,55%. Keduanya mendapat kategori sangat layak digunakan. Aspek yang dinilai dalam angket keterbacaan media adalah (1) tampilan umum; (2) tampilan khusus; (3) penyediaan media; (4)

keelasan tulisan; (5) relevansi media; (6) kesesuaian materi dengan kemampuan berpikir kritis; (7) kesesuaian materi dengan keaktifan belajar; dan (8) fungsi media. Berdasarkan saran dari guru bahwa media yang digunakan harus relevan dengan materi yang diajarkan, hal ini dibuat untuk menyeimbangkan kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, media *science marble games* dibuat agar kegiatan pembelajaran materi pemanasan global lebih menyenangkan sehingga peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran dan materi yang disampaikan mudah dipahami. Sejalan dengan Mardati & Wangid (2015) menyatakan bahwa penggunaan media dalam pembelajaran sangat dianjurkan untuk meningkatkan kualitas serta menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Media *science marble games* sebagai alternatif sumber belajar yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik mengenal konsep yang diajarkan.

Penilaian angket keterbacaan soal tes mendapat presentase 80% dan 77,78% sehingga mendapat kategori layak digunakan. Aspek yang dinilai dalam angket keterbacaan adalah tampilan soal, materi dan bahasa. Dewi, *et al* (2017) menyatakan bahwa bahasa yang tidak terlalu panjang akan memudahkan peserta didik memahami penggunaan bahasa dalam soal. Soal tes bersifat objektif dengan jawaban pasti serta mengandung indikator kemampuan berpikir kritis. Penilaian LDPD mendapat presentasi sebesar 91,67% dengan kategori sangat layak digunakan dan 77,5% dengan kategori layak digunakan. Aspek yang dinilai dalam LDPD meliputi kesesuaian isi, muatan, kesesuaian materi, bahasa, dan kelayakan. LDPD ini dalam penyusunan memuat langkah kegiatan *discovery learning* secara jelas sehingga LDPD sangat membantu jalannya diskusi peserta didik. LDPD ini juga sangat berhubungan dengan penggunaan media *science marble games*, karena media tersebut digunakan sebagai media diskusi peserta didik. Penelitian yang dilakukan Fannie & Rohati (2014) menyatakan bahwa dengan adanya lembar diskusi dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami konsep dan mampu melatih peserta didik untuk belajar secara mandiri.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki karakter khusus yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* yang dilengkapi media *science marble games*. Media *science marble games* ini memiliki karakter khusus yaitu merupakan permainan baru dengan pembelajaran IPA.
2. Kelayakan untuk perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, LDPD, dan soal tes serta media *science marble games* yang dikembangkan mendapat kriteria sangat layak digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan kendala-kendala yang peneliti hadapi dalam penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Penelitian pengembangan sebaiknya dilakukan sampai pada uji skala besar, untuk melihat seberapa berhasilnya produk yang dikembangkan.
2. Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini sebaiknya dilanjutkan dengan mengukur parameter yang lain serta dibuat perangkat secara daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L.R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*. 45, 132- 142.
- Aisyah, N. 2019. *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Akuntansi Di Smk Negeri 1 Gowa*. Skripsi. Makassar: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Makassar.
- Akinbobola, A.O & Afolabi, F. 2010. Constructivist Practices through Guided Discovery Approach: The Effect on Students' Cognitive Achievement in Nigerian Senior Secondary School Physics. *Eurasian J.Phys. Chem. Educ.* 2(1).
- Alfi, C., Sumarmi, & Ach. Amirudin. 2016. Pengaruh Pembelajaran Geografi Berbasis Masalah dengan Blended Learning terhadap Kemampuan Berpikir kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(4): 567-602.
- Alika, M. F., Darsono, T., & Linuwih, S. 2018. Pengembangan Soal Model Pisa untuk Mengukur Kemampuan Bepikir Tingkat Tinggi Siswa SMP pada Materi Pemanasan Global. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 58-65.
- Amin, A. M. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Konstruktivisme Berdasar Teori Sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 109-124.
- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaryan.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aripin, I. 2018. Pengembangan Soal-Soal Pilihan Ganda untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Regulasi Manusia untuk Jenjang SMA. *Mangifera Edu*, 3(1): 26-39.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asmawati, E. Y. S. 2015. Lembar Kerja Siswa (LKS)Menggunakan Model *Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(1): 1-16.
- Astuti, M. S. 2015. Peningkatan Keterampilan Bertanya dan Hasil Belajar Siswa Kelas 2 SDN Slungkep 03 Menggunakan Model *Discovery Learning*. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 5(1): 10-23.
- Astuti, L. P. 2019. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Berprestasi Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran *Discovery*

Learning Di SMA. Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers. Tasikmalaya: Universitas Siliwangi.

- Azar, A. 2011. *Bahan Ajar: Media Pembelajaran.* Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia Press.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Budiharti, R. 2015. Kajian Kualitatif Efektivitas *Blended Learning* IPA Terpadu Berbasis Sets Di SMP Wilayah Eks Karesidenan Surakarta. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 5(2014): 35–41.
- Chiyo. 2017. *BTS Marble Games.* Online. Tersedia di https://aminoapps.com/c/btsarmy/page/blog/bts-marble-game/7eVv_PepSPu8M3VQbYMBLrMbEbXE2lwoYkK [diakses 26-02-2020]
- Chodijah, S., Fauzi A. & Wulan R. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 1(2012): 1-19.
- Chusniyah, I., Dewi, N. R., & Pamelasari, S. D. 2016. Keefektifan Permainan Monopoli *Science Edutainment* Tema Tata Surya Terhadap Minat Belajar dan Karakter Ilmiah Siswa Keas VIII. *Unnes Science Educataion Journal*. 5(2): 1242-1251.
- Danial, M., Gani, T., & Husnaeni, H. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(1): 18.
- Darma, P., Waluyo, J. & Pujiastuti. 2014. Pengaruh Pembelajaran Biologi Melalui Metode Permainan dengan Media Kartu Kwartet Terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Smp Negeri 13 Kabupaten Jember Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pancaran Pendidikan*, 3(1): 89-98.
- Dewi, N. R., Wibowo, S. W. A., & Savitri, E. N. 2017. The Analysis of Science Learning Sources Reviewed from the Meta-Cognitive Ability of The VII Grade the Students of SMP Negeri 2 Boja. *Unnes Science Education Journal*, 6(2).
- Emda, A. 2011. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Biologi di Sekolah. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 12(1): 149-162.
- Ennis, R. H. 2011. *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities.* In Sixth International Conference on Thinking, Cambridge, MA.
- Fadlillah, M. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI,*

SMP/MTs, & SMA/MA. Yogyakarta: A-rRuzz Media.

- Fanani, M., Z. 2013. Strategi Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Dalam Kurikulum 2013. *Edudeena Journal*, 2(1): 57-76.
- Fannie, R. D. & Rohati. 2014. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Program Linear Kelas XII SMA. *Jurnal Sainmatika*, 8(1): 96-109.
- Fitrianingtyas, A., Radia, E. H., & Wacana, F. U. K. S. 2017. Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Model *Discovery Learning* Siswa Kelas IV SDN Gedanganak 02. *E-Jurnal Mitra Pendidikan*. 1(6): 708-720.
- Hamalik, O. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hoesnan, M. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hutomo, B.A., Parmin, & Khusniati, M. 2016. Pengaruh Model *Active Learning* Berbantuan Media Flash Terhadap Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Siswa SMP Kelas VII pada Tema Kalor dan Perpindahannya. *Unnes Science Education Journal*, 5(3): 1-8.
- Indarti, M., Soekamto, H., & Soelistijo, D. 2013. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Malang*, 5(2): 59-240
- Iryance, I. 2014. Pengaruh Metode Pembelajaran dan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa SMA Kesatuan Bogor. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 3(1), 13-22.
- Isnaeni, W., & Christijanti, W. 2014. Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Pencernaan dengan Penerapan Strategi Pembelajaran *Discovery Learning*. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(3): 275-282.
- Istiqlal, A. 2018. Manfaat Media Pembelajaran dalam Proses Belajar dan Mengajar Mahasiswa di Perguruan Tinggi. *Jurnal Kepemimpinan dan Perguruan Sekolah*, 3(2): 139-144.
- Lestari, A., Saepulrohman, A., & Hamdu, G. (2016). Pengembangan soal tes berbasis hots pada model pembelajaran latihan penelitian di sekolah dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1): 74-83.
- Kadir, A. 2015. Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2): 70-81.

- Kemendikbud. 2017. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Inorganica Chimica Acta.
- Khoirunnisa, R. D., & Siswono, T. Y. E. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model *Discovery Learning* untuk Melatih Kemampuan Komunikasi Matematika Tulis Siswa Di Kelas VIII. *MATHEdunesa*, 2(3): 1-7.
- Kristin, F. 2016. Analisis Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2(1): 90-98.
- Kurniati, I. W., Pujiastuti, E., & Kurniasih, A. W. 2017. Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Smart Sticker* untuk Meningkatkan Disposisi Matematik dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2): 109-118.
- Mahnun, N. 2012. Media Pembelajaran (Kajian Terhadap Langkah-Langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37(1): 27-34.
- Mardati, A. & Wangid, M. N. 2015. Pengembangan Media Permainan Kartu Gambar dengan Teknik *Make A Match* untuk Kelas I SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(2): 120-130
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1):4
- Maulida, A. H., Ningsih, M. F., & Bastian, T. 2018. Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Keaktifan Belajar Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1): 47-52.
- Metaputri, N. K., & Garminah, N. N. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Minat Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas IV Sd. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 49(2): 89.
- Muhson, A. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2): 1-10.
- Mustami, M. K., & Dirawan, G. D. 2017. Development Of Worksheet Students Oriented Scientific Approach Of Biology. *Serial Journals*. 95 (4): 917-925.
- Ningsih, S.M., Bambang, S. & Sopyan, A. 2012. Implementasi Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics*

Education Journal, 1(2): 45-52.

- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. A. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1): 23-29.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoharjo: Nizamia Learning Center.
- Nurrohmi, Y., Utaya S., & Utomo, D. H. 2017. Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Pendidikan, dan Pengembangan*, 2(10): 1308-1314.
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, 8(1): 19-36.
- Oktaviani, R. & Situmorang, R. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* berbantu *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor Di Kelas X Semester II SMA Negeri 3 Medan T.P. 2016/2017. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(1): 7-16.
- Permendikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Pratiwi, F. A., & Rasmawan, R. 2014. Pengaruh Penggunaan Model *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(7): 1-16.
- Prayitno, B. W., & Dian, R. N. 2017. Meningkatkan Keaktifan Siswa dengan Model *Discovery Learning* pada Konsep Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 3(4): 136-148.
- Rafiqah. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme*. Makassar: Alauddin University Press.
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 131-146.
- Rahmatika, R. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA dengan Pendekatan *Scientific* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pena Sains*. 3(2): 102-108.
- Rerung, N., Sinon, I. L., & Widyaningsih, S. W. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah*

Pendidikan Fisika Al-Biruni, 6(1), 47-55.

- Rochmad. 2012. Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1): 59-72.
- Roosyanti, A. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Pendekatan Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif. *Jurnal Pena Sains*, 4(1): 60-73.
- Rosdiana, M., Hidayat, J. N., & P., R. F. N. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Sains pada Siswa Kelas IV SDN Pragaan Laok I. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(2): 75-89.
- Saleh, F., Ibrahim I., & Akib M. 2019. *Problem Internal Guru Dalam Penyusunan Silabus dan RPS Pembelajaran Muatan Lokal Bahasa Daerah Bugis Se-Kecamatan Dua Pitue Sidrap, Sulawesi Selatan, Indonesia. Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1):13-26.
- Sani, Z. M., Sudarmin, & Nurhayati, S. 2016. Pembelajaran *Team Game Tournament* Berbantuan Media *Number Card* untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa. *Jurnal Scientia Indonesia*, 1(1), 56-66.
- Setyosari, P. 2015. *Metode Komunikasi Pembelajaran Edisi Pertama Cetakan 2*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Shoimin, A. (2016). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sudarmin. 2017. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif (Model PAIKEM dalam Konteks Pembelajaran dan Penelitian Sains Bermuatan Karakter)*. Semarang: Swadaya manunggal.
- Sudijono, A. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. 2012. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Gramedia Pustaka Jaya.
- Susanti, L., Suryawati E., & Arnentis. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berorientasi Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Kelas VIII SMP*. Riau: Doctorial dissertation.

- Tegeh, I M. & Kirna, I M. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnak IKA*. 11(1): 12-26.
- Tegeh, I M. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Triyanto. 2010. *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaryan.
- Ummah, U.T. 2011. *Penerapan Pendekatan ARIAS dengan Bantuan Study Card untuk Meningkatkan Hasil Belajar siswa SMA Negeri 2 Ungaran*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Utami, D. A., Ramalis, T. R.& Saepuzaman, D. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Abduktif untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Dinamika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2(2): 176–185.
- Wibowo, N. 2016. Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar di SMK Negeri 1 Saptosari. *JournalElinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(2): 128-139.
- Yaumi, Wisanti, & Admoko, S. 2017. Penerapan Perangkat Model *Discovery Learning* pada Materi Pemanasan Global untuk Melatih Kemampuan Literasi Siswa SMP Kelas VII. *E-Journal Pensa*, 5(1): 38-45.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus

SILABUS MATA PELAJARAN IPA***MODEL DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN SCIENCE MARBLE GAMES***

Satuan Pendidikan : SMP Kesatrian 1 Semarang

Kelas /Semester : VII / Semester 2

Materi Pokok : Pemanasan Global

Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar	Media
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya		Pemanasan Global	Pembelajaran pada KD pada KI-1 dan KI-2 terintegrasi dalam pembelajaran KD pada KI-3 dan KI-4 melalui <i>indirect teaching</i> .	Penilaian hasil belajar dilakukan melalui observasi dan jurnal (catatan pendidik).	7 x 40 menit (7JP)		<i>Science marble games</i>
2.1 Menunjukkan							

<p>perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi</p>							
3.9 Menganalisis perubahan iklim	3.9.1 Menjelaskan pengertian efek	Pemanasan global	<p>Pertemuan 1 : 1. Mengamati (<i>Stimulating</i>)</p>	<p>Pengetahuan : Soal-soal pada</p>	2 x 40 menit	Buku Siswa,	<i>Science marble</i>

dan dampaknya bagi ekosistem.	rumah kaca.		<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan video singkat berjudul “Bagaimana jika bumi kehilangan atmosfer?”. • Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat. <p style="text-align: center;">2. Menanya (<i>Problem Statement</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. • Masing-masing peserta didik bertanya satu pertanyaan yang kemudian akan dikumpulkan dan akan dibahas pada kegiatan mengkomunikasikan. <p style="text-align: center;">3. Mencoba (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok. • Masing-masing kelompok bermain berdiskusi mengenai soal yang ada 	<p><i>pretest</i> dan soal pada permainan <i>science marble games</i></p> <p><u>Contoh soal :</u> Bagaimana asap kendaraan bermotor bisa menimbulkan gas-gas rumah kaca?</p> <p>Keterampilan : Mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p>	(2JP)	Buku /sumber lain yang revelan, internet	<i>games</i>
-------------------------------	-------------	--	--	---	-------	--	--------------

			<p>pada <i>science marble games</i> yang diberikan oleh guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. <p>4. Mengasosiasi (<i>Data Processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur. <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil diskusi setiap kelompok dipresentasikan di depan kelas. Salah satu kelompok maju ke depan kelas. <p><i>(Verification)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan <p><i>(Generalization)</i></p>				
3.9 Menganalisis	3.9.2 Menjelaskan	Pemanasan	Pertemuan 2 :	Pengetahuan :	2 x 40	Buku	<i>Science</i>

<p>perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.</p>	<p>pengertian pemanasan global.</p> <p>3.9.3 Mendeskripsikan proses terjadinya pemanasan global.</p>	<p>Global</p>	<p>1. Mengamati (<i>Stimulating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan video singkat berjudul “Video campaign perubahan iklim”. • Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat. <p>2. Menanya (<i>Problem Statement</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. • Masing-masing peserta didik bertanya satu pertanyaan yang kemudian akan dikumpulkan dan akan dibahas pada kegiatan mengkomunikasikan. <p>3. Mencoba (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi menjadi lima kelompok sesuai kelompok pada 	<p>Soal-soal pada permainan <i>science marble games</i></p> <p><u>Contoh soal :</u></p> <p>Banjir rob merupakan salah satu dampak dari pemanasan global. Mengapa demikian?</p> <p>Keterampilan :</p> <p>Mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p>	<p>menit (2JP)</p>	<p>Siswa, Buku /sumber lain yang relevan, internet</p>	<p><i>marble games</i></p>
--	--	---------------	--	--	--------------------	--	----------------------------

			<p>pertemuan yang lalu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok bermain berdiskusi mengenai soal yang ada pada <i>science marble games</i> yang diberikan oleh guru. • Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. <p>4. Mengasosiasi (<i>Data Processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur. <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas. (<i>Verification</i>) • Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik 				
--	--	--	--	--	--	--	--

			membuat kesimpulan. <i>(Generalization)</i> Pada akhir pertemuan diadakan kuis				
3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	3.9.4 Mendeskripsikan dampak terjadinya pemanasan global. 3.9.5 Mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global.	Pemanasan Global	Pertemuan 3 : 1. Mengamati (Stimulating) • Guru menampilkan video singkat berjudul “Apa yang terjadi jika seluruh es di bumi mencair?”. • Peserta didik mengamati video tersebut dengan cermat. 2. Menanya (Problem Statement) • Peserta didik bertanya mengenai video yang telah guru tampilkan. • Masing-masing peserta didik bertanya satu pertanyaan yang kemudian akan dikumpulkan dan akan dibahas pada kegiatan	Pengetahuan : Soal-soal pada permainan <i>science marble games</i> <u>Contoh soal :</u> Banjir rob merupakan salah satu dampak dari pemanasan global. Mengapa demikian? Keterampilan : Mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan	2 x 40 menit (2JP)	Buku Siswa, LDPD, Buku /sumber lain yang revelan, internet	<i>Science marble games</i>
4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim	4.9.1 Membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global.						

			<p>mengkomunikasikan.</p> <p>3. Mencoba (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah terbentuk. • Masing-masing kelompok berdiskusi tentang LDPD (petunjuk pembuatan poster) dan bermain <i>Science Marble Games</i> yang telah guru berikan. • Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. <p>4. Mengasosiasi (<i>Data Processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur. <p>5. Mengkomunikasikan</p>	Menampilkan karya berupa poster			
--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Dua kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas. <i>(Verification)</i> • Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan. <i>(Generalization)</i> 				
4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim	4.9.1 Membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global.	Pemanasan Global	<p>Pertemuan 4</p> <p>1. Mengamati (<i>Stimulating</i>)</p> <p>a. Guru menampilkan gambar tentang pembakaran hutan di Indonesia.</p> <p>b. Peserta didik mengamati gambar tersebut dengan cermat.</p> <p>2. Menanya (<i>Problem statement</i>)</p> <p>a. Peserta didik bertanya mengenai gambar yang telah guru tampilkan.</p> <p>3. Mencoba (<i>Data collection</i>)</p> <p>a. Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah</p>	<p>Pengetahuan :</p> <p>Mengerjakan soal-soal posttest</p> <p>Keterampilan :</p> <p>Menampilkan hasil poster</p>	1 x 40 menit (1JP)	Buku Siswa, Buku /sumber lain yang revelan, internet	

			<p>terbentuk.</p> <p>b. Masing-masing kelompok berdiskusi tentang LDPD yang telah guru berikan.</p> <p>c. Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.</p> <p>4. Mengasosiasi (<i>Data Processing</i>)</p> <p>a. Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur.</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas. (<i>Verification</i>)</p> <p>b. Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan. (<i>Generalization</i>)</p> <p>Pada kegiatan penutup peserta didik</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			mengerjakan soal <i>posttest</i> .				
--	--	--	------------------------------------	--	--	--	--

Semarang, Maret 2020

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA

Mahasiswa Peneliti

Wibowo, S.Pd., M.Si
NIPY.

Ulinuha Naely Safira
NIM. 4001416069

Lampiran 2 Lembar Validasi Silabus

INSTRUMEN VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN
LEMBAR VALIDASI SILABUS

Satuan Pendidikan : SMP
 Materi Pelajaran : IPA
 Materi : Pemanasan Global
 Kelas/Semester : VII/2
 Peneliti : Ulinnuha Naely Safira

Kami mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi silabus. Silabus tersebut digunakan dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model *discovery learning* berbantuan *science marble games* pada materi pemanasan global SMP kelas VII. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan Silabus dengan kriteria valid.

Petunjuk pengisian :

1. Penilaian silabus ditinjau dari beberapa aspek. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
 Kategori :
 1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas
 2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas
 3 = baik/sesuai/jelas
 4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas
2. Bila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan silabus ini.

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A. ISI YANG DISAJIKAN					
1.	Mengkaji keterkaitan antara KI dan KD dalam mata pelajaran				√
2.	Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian kompetensi				√
3.	Aktivitas kedalaman dan keluasan materi			√	
4.	Pemilihan materi ajar			√	
5.	Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KI, KD, dan potensi peserta didik				√
6.	Merumuskan indikator pencapaian kompetensi				√
7.	Menentukan sumber belajar yang disesuaikan dengan KI, KD, materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi				√
B. BAHASA					
1.	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD				√
2.	Kesederhanaan struktur kalimat			√	
C. WAKTU					
1.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				√
2.	Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar.				√
3.	Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada ketersediaan alokasi waktu per semester				√
JUMLAH					

Komentar :

.....

Saran :

.....

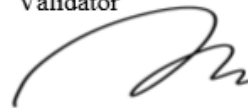
$\text{NILAI} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$ <p>NILAI =</p>

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,1% - 100%	Sangat Valid dan Layak Digunakan
70,1 - 85%	Valid dan Layak Digunakan
55,1 - 70%	Cukup Valid dan Layak Digunakan dengan Perbaikan
40,1% - 55%	Kurang Valid dan Disarankan Tidak Layak Digunakan
25% - 40%	Tidak Valid dan Tidak Layak Digunakan

Semarang, 20 Juni 2020

Validator



Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd.
 NIP 198511162012122003

Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	:	SMP Kesatrian 1 Semarang
Mata Pelajaran	:	IPA
Kelas/Semester	:	VII/2
Materi Pokok	:	Pemanasan Global
Alokasi Waktu	:	7 x 40 menit (7 jam pelajaran)

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

C. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif;

inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi

- 3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.
- 4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim

D. INDIKATOR

Pencapaian kompetensi dari KD 3.9 dan KD 4.9 dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1. Menjelaskan pengertian efek rumah kaca.
- 2. Menjelaskan pengertian pemanasan global.
- 3. Menganalisis proses terjadinya pemanasan global.
- 4. Menganalisis dampak terjadinya pemanasan global.
- 5. Mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global.
- 6. Membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian efek rumah kaca setelah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble games*.
- 2. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian, proses terjadinya dan dampak dari pemanasan global setelah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble games*.
- 3. Peserta didik mampu mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global setelah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble games*.
- 4. Peserta didik mampu membuat karya berupa poster tentang upaya penanggulangan pemanasan global dengan kreatif setelah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *science marble games*.

F. MATERI

Pertemuan 1

Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas. Di atmosfer Bumi terdapat banyak gas-gas rumah kaca alami. Siklus air, karbon dioksida (CO₂), dan metana adalah beberapa bagian penting yang ada di dalamnya. Tanpa adanya gas-gas rumah kaca tersebut, kehidupan di Bumi tidak akan terjadi. Prosesnya, yaitu ketika radiasi sinar Matahari mengenai permukaan Bumi, maka akan menyebabkan Bumi menjadi panas. Radiasi panas Bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang kembali dipantulkan oleh Bumi terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke Bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu Bumi meningkat. Akibatnya, Bumi tetap menjadi hangat dan suhunya semakin meningkat. rumah kaca tersebut membiarkan cahaya Matahari masuk ke dalam Bumi, akan tetapi gas tersebut memantulkannya kembali ke permukaan Bumi. Dengan demikian, kondisi di Bumi tetap hangat.



Sumber : amongguru.com

Gambar 2.3 Efek rumah kaca

Pertemuan 2

Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap, serta sebuah

perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim bumi. Berbagai aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan untuk pengalihfungsian menjadi lahan pertanian, pemukiman dan industri akan menyumbangkan CO₂ ke atmosfer dalam jumlah yang banyak. Lebih dari beberapa periode, CO₂ di atmosfer meningkat sekitar 20%. Meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca seperti CO₂ akan memengaruhi kadar panas di Bumi. Banyak dari radiasi Matahari yang menyinari permukaan Bumi, kemudian direfleksikan kembali ke angkasa. Meningkatnya kadar CO₂ di atmosfer selama 150 tahun terakhir membuat para ilmuwan prihatin karena hal tersebut berkaitan erat dengan meningkatnya suhu global. Lebih dari satu abad, ilmuwan telah mempelajari bagaimana gas-gas rumah kaca menghangatkan Bumi dan bagaimana pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi terhadap pemanasan suhu Bumi. Sebagian besar ilmuwan meyakini bahwa pemanasan global telah dimulai dan akan meningkat cepat di abad ini.

Pembakaran bahan bakar fosil dan penebangan hutan dapat meningkatkan kadar CO₂ di atmosfer. Dikarenakan CO₂ adalah salah satu gas rumah kaca, maka meningkatnya kadar CO₂ di atmosfer akan berkontribusi terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu, setiap tahun kadar CO₂ di atmosfer terus menerus meningkat.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global di antaranya, adalah sebagai berikut

7. Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik.
8. Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran gasoline sebagai bahan bakar alat transportasi.
9. Emisi metana dari hewan, lahan pertanian, dan dari dasar laut Arktik.
10. Deforestation (penebangan liar) yang disertai dengan pembakaran lahan hutan.
11. Penggunaan chlorofluorocarbons (CFCs) dalam refrigator (pendingin).

Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.

Pertemuan 3

Dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global berbagai macam. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Temperatur Bumi menjadi semakin tinggi.
2. Tingginya temperatur Bumi dapat menyebabkan lebih banyak penguapan dan curah hujan secara keseluruhan, tetapi masing-masing wilayah akan bervariasi, beberapa menjadi basah dan bagian lainnya kering.
3. Mencairnya glasier yang menyebabkan kadar air laut meningkat.
4. Hilangnya terumbu karang. Sebuah laporan tentang terumbu karang yang dinyatakan bahwa dalam kondisi terburuk, populasi karang akan hilang pada tahun 2100 karena meningkatnya suhu dan pengasaman laut.
5. Kepunahan spesies yang semakin meluas. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam majalah Nature, peningkatan suhu dapat menyebabkan kepunahan lebih dari satu juta spesies.
6. Kegagalan panen besar-besaran.
7. Penipisan lapisan ozon.

Pertemuan 4

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, di antaranya sebagai berikut.

1. Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
2. Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
3. Mengurangi *deforestation*.
4. Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung *chloro flourocarbon* (CFCs) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
5. Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan.

G. PENDEKATAN/STRATEGI/METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Diskusi

3. Model : *discovery learning*

H. MEDIA, ALAT/BAHAN, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media

Video, PPT, permainan *Science Marble Games*

2. Alat/bahan

No	Nama Alat/Bahan	Jumlah
1.	LCD Proyektor	1 set
2.	<i>Speaker</i>	1 buah
3.	Pena atau spidol hitam	1 buah
4.	Laptop	1 buah
5.	<i>Science Marble Games</i>	5 buah

3. Sumber Belajar

- a) Kemendikbud. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX Semester I*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b) Kemendikbud. 2017. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Pertemuan 1 (2JP)

Langkah pembelajaran	Sintak pembelajaran <i>Discovery</i>	Kegiatan belajar mengajar	Alokasi waktu
Pendahuluan		1. Guru memberikan salam dan menanyakan keadaan peserta didik. 2. Peserta didik memimpin doa sebelum mengawali pembelajaran. 3. Guru melakukan presensi peserta didik.	30 menit

	<p><i>Data Processing</i></p> <p><i>Verification</i></p> <p><i>Generalization</i></p>	<p>pada <i>science marble games</i> yang diberikan oleh guru.</p> <p>c. Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.</p> <p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur.</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Hasil diskusi kelompok dipresentasikan di depan kelas. Salah satu kelompok maju ke depan kelas.</p> <p>b. Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan.</p>	
Penutup		<p>1. Guru meminta peserta didik untuk belajar di rumah mengenai pemanasan global.</p> <p>2. Peserta didik memimpin doa setelah selesai kegiatan belajar mengajar</p> <p>3. Guru memberi salam dan peserta didik menjawab salam</p>	5 menit

Pertemuan 2 (2JP)

Langkah pembelajaran	Sintak pembelajaran <i>Discovery</i>	Kegiatan belajar mengajar	Alokasi waktu
Pendahuluan		1. Guru memberikan salam dan menanyakan keadaan peserta didik.	5 menit

	<p><i>Data</i></p> <p><i>Processing</i></p> <p><i>Verification</i></p> <p><i>Generalization</i></p>	<p>kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu.</p> <p>b. Masing-masing kelompok bermain berdiskusi mengenai soal yang ada pada <i>science marble games</i> yang diberikan oleh guru.</p> <p>c. Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.</p> <p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur.</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>b. Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan.</p>	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengadakan kuis 2. Peserta didik memimpin doa setelah selesai kegiatan belajar mengajar 3. Guru memberi salam dan peserta didik menjawab salam 	15 menit

Pertemuan ke-3 (2 JP)

Langkah pembelajaran	Sintak pembelajaran <i>Discovery</i>	Kegiatan belajar mengajar	Alokasi waktu
----------------------	---	---------------------------	---------------

	<p>Collection</p> <p>Data Processing</p> <p>Verification</p> <p>Generalization</p>	<p>a. Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah terbentuk.</p> <p>b. Masing-masing kelompok bermain berdiskusi mengenai soal yang ada pada <i>science marble games</i> yang diberikan oleh guru.</p> <p>c. Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.</p> <p>4. Mengasosiasi</p> <p>a. Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur.</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>a. Dua kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>b. Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan.</p>	
Penutup		<p>1. Peserta didik memimpin doa setelah selesai kegiatan belajar mengajar</p> <p>2. Guru memberi salam dan peserta didik menjawab salam</p>	5 menit

Pertemuan ke-4 (1 JP)

Langkah pembelajaran	Sintak pembelajaran <i>Discovery</i>	Kegiatan belajar mengajar	Alokasi waktu
Pendahuluan		1. Guru memberikan salam dan	1 menit

	<p><i>Data</i></p> <p><i>Processing</i></p> <p><i>Verification</i></p> <p><i>Generalization</i></p>	<p>f. Mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.</p> <p>4. Mengasosiasi</p> <p>b. Masing-masing kelompok berdiskusi dan bekerja sama melalui studi literatur.</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>c. Salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>d. Guru menyamakan persepsi dan bersama-sama dengan peserta didik membuat kesimpulan.</p>	
Penutup		<p>1. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> pada lembar jawaban yang telah tersedia.</p> <p>2. Guru mengambil soal <i>posttest</i> dan lembar jawab setelah waktu mengerjakan habis.</p> <p>3. Peserta didik memimpin doa setelah selesai kegiatan belajar mengajar</p> <p>4. Guru memberi salam dan peserta didik menjawab salam</p>	30 menit

PENILAIAN

Aspek penilaian

1. Kognitif (Pengetahuan)

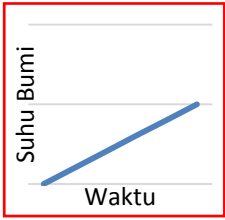
Teknik penilaian : Tertulis

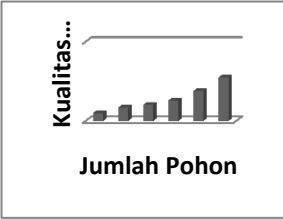
Bentuk instrumen : Essay (untuk diskusi kelompok)

Pilihan Ganda (untuk pre test dan post test)

Lembar penilaian diskusi kelompok

Kode Soal	Soal	Jawaban	Skor
A.1	Efek rumah kaca mampu menyebabkan suhu bumi meningkat. Mengapa demikian?	Efek rumah kaca merupakan proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas. Efek rumah kaca terjadi ketika radiasi sinar matahari mengenai permukaan bumi, dan menyebabkan bumi menjadi panas.	1
A.2	Bagaimana proses pemanasan global bisa merubah iklim bumi?	Adanya peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan yang bertahap serta beberapa faktor yang mampu meningkatkan suhu bumi sehingga menyebabkan perubahan iklim.	1
A.3	Apa saja usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi dampak pemanasan global?	Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, mengurangi deforestation, mengurangi penggunaan produk mengandung CFCs, dan mendukung dan turut dalam kegiatan penghijauan.	1
A.4	Bagaimana proses terjadinya pemanasan global?	Urutan terjadinya pemanasan global yang benar adalah dimulai dari adanya polusi dari gas buangan kendaraan bermotor, gas buangan yang terperangkap di atmosfer Bumi, terjadi radiasi cahaya matahari mengenai permukaan Bumi, dan peningkatan suhu bumi secara alami akan terjadi.	1
A.5	Apa yang dimaksud dengan efek rumah kaca?	Efek rumah kaca merupakan proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas.	1
A.6	Bagaimana proses efek rumah kaca?	Efek rumah kaca terjadi ketika radiasi sinar matahari mengenai permukaan bumi, dan menyebabkan bumi menjadi panas. Radiasi panas dari bumi akan dipancarkan lagi ke atmosfer. Panas yang dipantulkan kembali oleh bumi akan terhalang oleh polutan udara sehingga terperangkap dan dipantulkan kembali ke bumi. Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat.	1
A.7	Tidak adanya gas-gas	Tidak adanya atmosfer yang mengelilingi bumi	1

	rumah kaca menyebabkan suhu bumi lebih dingin. Mengapa demikian?	sehingga bumi akan jauh lebih dingin.	
A.8	Apa yang dimaksud dengan lapisan ozon?	Lapisan ozon merupakan lapisan yang melindungi bumi dari pancaran radiasi sinar ultraviolet matahari.	1
B.1	Apabila jumlah polutan di bumi bertambah seiring berjalannya waktu, apa yang akan terjadi?	Peningkatan jumlah polutan setiap waktunya akan merubah kondisi efek rumah kaca. Ketika radiasi sinar matahari mengenai permukaan Bumi, sebagian sinar akan diserap dan sebagian lain akan dipantulkan kembali. Panas yang dipantulkan kembali akan terhalang oleh polutan di atmosfer sehingga akan meningkatkan suhu permukaan bumi. Peningkatan suhu permukaan bumi ini sebagai akibat dari perubahan kondisi efek rumah kaca.	2
B.2	Sebutkan gas-gas yang termasuk pemicu efek rumah kaca?	Di atmosfer Bumi terdapat banyak gas-gas rumah kaca yang bersumber dari hal-hal yang berbeda. Gas CO ₂ bersumber dari pembakaran, gas CH ₄ bersumber dari pembusukan sampah, gas N ₂ O bersumber dari penggunaan pupuk, gas SF ₆ bersumber dari transmisi listrik dan aerosol, dan gas CFC bersumber dari pendingin. Pernyataan yang tepat untuk mengisi titik-titik di tabel adalah pembakaran, CH ₄ , penggunaan pupuk, dan CFC.	2
B.3	Apa dampak yang akan ditimbulkan saat es di kutub mencair?	Tingginya temperatur Bumi dapat menyebabkan es di kutub-kutub Bumi meleleh. Hal ini dapat mengakibatkan perubahan pada kondisi Bumi berupa mempersempit luas daratan di Bumi.	2
B.4	 <p>Bagaimana prediksi bumi berdasarkan grafik di atas?</p>	Seiring berjalannya waktu, rata-rata suhu di permukaan Bumi selalu meningkat setiap tahunnya. Hal ini berarti hubungan antara waktu dan suhu bumi adalah berbanding lurus.	2
B.5	Dampak apakah yang ditimbulkan dari penggunaan AC dan lemari es?	AC dan lemari es mengandung senyawa CFC yang akan menyebabkan menipisnya lapisan ozon. Penipisan lapisan ozon akan berdampak pada pemanasan global.	2

B.6	 <p>Apa yang dapat disimpulkan dari gambar histogram di atas?</p>	Berdasarkan analisis gambar histogram yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah pohon maka semakin tinggi kualitas udara. Hal ini dapat dilihat dari bentuk histogram jika tiap titik tengahnya ditarik garis lurus maka akan menunjukkan gradien yang lurus meningkat dari ujung kiri bawah ke ujung kanan atas.	2
B.7	Apa saja dampak yang disebabkan oleh pemanasan global terhadap ekosistem.	Punahnya berbagai spesies, hilangnya habitat spesies, terputusnya rantai makanan.	2
B.8	Pengalihfungsian lahan pertanian menjadi lahan industri menjadi penyebab pemanasan global. Mengapa demikian?	Industri akan menyumbangkan CO ₂ ke atmosfer dalam jumlah yang banyak. Lebih dari beberapa periode, CO ₂ di atmosfer meningkat sekitar 20%. Meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca seperti CO ₂ akan memengaruhi kadar panas di Bumi.	2
C.1	Karbon sink bisa digunakan untuk menggantikan CFC pada penggunaan AC. Bagaimana itu bisa terjadi?	Karena karbon sink merupakan penyerapan karbon dari atmosfer yang dilakukan oleh alam, yaitu hutan, tanah, samudra, yang dilakukan dengan siklus yang saling berkesinambungan. Hal ini karena masih ramah lingkungan	3
C.2	Mengapa gas CO ₂ hasil pembakaran lilin mampu menyebabkan pemanasan global?	Gas karbondioksida yang dihasilkan merupakan gas sisa buangan, selain itu juga timbul jelaga (sumbu lilin menghitam) dari proses pembakaran yang tidak sempurna karena tidak semua molekul pada lilin habis terbakar.	3
C.3	Mengapa fotosintesis dapat mengurangi pemanasan global?	Tumbuhan sebagai organisme autotrof dapat merubah senyawa-senyawa inorganik menjadi energi melalui proses fotosintesis. Dalam persamaan reaksi yang ditunjukkan dapat terlihat dalam fotosintesis membutuhkan gas CO ₂ dan akan menghasilkan gas O ₂ . Oleh karena itu, fotosintesis dapat mengurangi pemanasan global.	3
C.4	Penggunaan parfum berlebih akan berdampak pada pemanasan global. Mengapa demikian?	Adanya Penggunaan parfum akan menghasilkan gas CFC yang akan menyebabkan pemanasan global.	3
C.5	Banjir rob merupakan salah satu dampak dari	Kenaikan permukaan air laut menyebabkan banjir rob hal ini karena mencairnya es kutub dan perubahan	3

	pemanasan global. Mengapa demikian?	iklim yang terjadi akibat pemanasan global.	
C.6	Asap kendaraan bisa memicu pemanasan global. Mengapa demikian?	Adanya gas karbondioksida yang dihasilkan oleh kendaraan dan pembakaran mesin pada kendaraan yang tidak sempurna	3
C.7	Hilangnya terumbu karang merupakan dampak pemanasan global. Mengapa demikian?	Peningkatan suhu dan keasaman laut menyebabkan hilangnya terumbu karang. Diketahui banyak spesies yang hidup di terumbu karang.	3
C.8	Kegagalan panen merupakan dampak dari pemanasan global. Mengapa demikian?	Adanya perubahan iklim menyebabkan kegagalan panen yang akan menyebabkan kelaparan. oleh karena itu banyak keluarga yang berpindah ke daerah yang memiliki iklim lebih baik.	3

$$\text{Nilai skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lembar Penilaian *Pre Test* dan *Post Test*

Soal pilihan ganda 30 biji

$$\text{Nilai skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

2. Psikomotorik/keterampilan

Teknik penilaian : Pengamatan

Bentuk instrumen : Membuat poster

No.	Kriteria Penilaian	Bobot (B)	Skor (S)	Nilai (BxS)
1.	Orisinalitas karya	10		
2.	Format poster : - kesesuaian karya dengan tema - kerangka teori dan kerangka konsep - keunikan karya	25		
3.	Isi : - bagaimana struktur gambar yang ada di dalam poster - komposisi gambar : warna dan tata letak objek dalam gambar - keindahan/sisi artistic penyajian visual	30		
4.	Kualitas poster:	15		

	<ul style="list-style-type: none"> - penyampaian pesan/ komunikasi dalam poster - poster yang dibuat mudah dimengerti oleh pembaca - poster mampu menarik perhatian pembaca 			
5.	Presentasi : <ul style="list-style-type: none"> - kepercayaan diri saat presentasi - kesesuaian isi pembicaraan dengan isi poster - kualitas/ kemenarikan isi presentasi 	20		
TOTAL		100		

Keterangan :

Skor 1 : apabila tidak terpenuhi syarat

Skor 2 : apabila terpenuhi 1 syarat

Skor 3 : apabila terpenuhi 2 syarat

Skor 4 : apabila terpenuhi 3 syarat

Skor maksimal = 400

$$\text{Nilai skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA

Semarang, Maret 2020
Mahasiswa Penelitian

Wibowo, S.Pd., M.Si
NIPY.

Ulinuha Naely Safira
NIM. 4001416069

Lampiran 4 Lembar Validasi RPP

**INSTRUMEN VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMP
Materi Pelajaran : IPA
Materi : Pemanasan Global
Kelas/Semester : VII/2
Peneliti : Ulinnuha Naely Safira

Kami mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi RPP. RPP tersebut digunakan dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model *discovery learning* berbantuan *science marble games* pada materi pemanasan global SMP kelas VII. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan RPP dengan kriteria valid.

Petunjuk pengisian :

1. Penilaian RPP ditinjau dari beberapa aspek. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
Kategori :
1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas
2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas
3 = baik/sesuai/jelas
4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas
2. Bila menurut Bapak/Ibu validator RPP ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan RPP ini.

No.	Uraian	Skor			
		1	2	3	4
A. KELENGKAPAN KOMPONEN RPP					
1.	Kelengkapan komponen RPP (identitas sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode, pendekatan, dan model pembelajaran, media, alat, dan sumber pembelajaran, dan penilaian pembelajaran)				√
B. PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN					
1.	KI dan KD dituliskan lengkap sesuai dengan standar isi				√
2.	Kesesuaian KI dan KD dengan tujuan pembelajaran				√
3.	Kesesuaian indikator dengan KD				√
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				√
C. ISI YANG DISAJIKAN					
1.	Sistematika penyusunan RPP				√
2.	Kesesuaian penentuan kegiatan pembelajaran dengan aktivitas komunikasi matematis peserta didik				√
3.	Kesesuaian dengan urutan kegiatan pembelajaran				√
4.	Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan awal, inti, dan penutup)			√	
D. BAHASA					
1.	Bahasa yang digunakan komunikatif				√
2.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku				√
3.	Kesederhanaan struktur kalimat			√	
E. PENILAIAN					
1.	Instrumen penilaian lengkap			√	

2.	Kesesuaian teknik penilaian dan bentuk instrumen				√
F. WAKTU					
1.	Kesesuaian waktu yang digunakan pada setiap tahap pembelajaran				√

Komentar :

.....

Saran :

.....

$$\text{NILAI} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

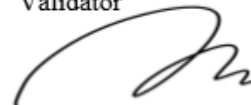
NILAI =

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,1% - 100%	Sangat Valid dan Layak Digunakan
70,1 - 85%	Valid dan Layak Digunakan
55,1 - 70%	Cukup Valid dan Layak Digunakan dengan Perbaikan
40,1% - 55%	Kurang Valid dan Disarankan Tidak Layak Digunakan
25% - 40%	Tidak Valid dan Tidak Layak Digunakan

Semarang, 20 Juni 2020

Validator



Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd.
 NIP 198511162012122003

Lampiran 5 Lembar Validasi Media

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN
SCIENCE MARBLE GAMES

Peneliti : Ulinnuha Naely Safira
 Judul Penelitian : Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan *Science Marble Games* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Peserta Didik

Petunjuk pengisian :

- Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
 Kategori :
 1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas
 2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas
 3 = baik/sesuai/jelas
 4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas
- Jika ada yang perlu dikomentasi, tuliskan pada lembar komentar/saran/langsung pada naskah.

No.	Butir penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Tampilan umum desain papan <i>science marble games</i>				√
2.	Tampilan khusus desain papan <i>science marble games</i>			√	
3.	Penyediaan media <i>science marble games</i>				√
4.	Kejelasan tulisan pada media <i>science marble games</i>			√	
5.	Relevansi materi pemanasan global dengan media <i>science marble games</i>				√
6.	Kesesuaian materi dalam media <i>science marble games</i> dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik				√
7.	Kesesuaian media <i>science marble games</i> dengan keaktifan belajar peserta didik			√	
8.	Fungsi media <i>science marble games</i>				√

Kesimpulan :

.....

Saran :

Perhatikan aspek mobilitasnya dan kuasai materinya.

$$\text{NILAI} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

NILAI =

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
81,25% - 100%	Valid dan Layak Digunakan
62,5% - 81,24%	Cukup Valid dan Layak Digunakan dengan Perbaikan
43,75% - 62,4%	Kurang Valid dan Disarankan Tidak Layak Digunakan
25% - 43,74%	Tidak Valid dan Tidak Layak Digunakan

Semarang, 31 Maret2020

Validator



(Arka Yanitama, S.Si., M.Si...)

NIP.

RUBRIK PENILAIAN MEDIA *SCIENCE MARBLE GAMES*

No.	Butir penilaian	Rubrik Penilaian
1.	Tampilan umum desain papan <i>science marble games</i>	Desain menarik untuk dilihat Desain menyajikan tema sains seperti pada judul media Bahasa dan tulisan pada media <i>science marble games</i> mudah dipahami
2.	Tampilan khusus desain papan <i>science marble games</i>	Pemilihan warna pada desain tidak monoton Adanya variasi gambar pada papan <i>science marble games</i> Media <i>science marble games</i> bisa digunakan untuk semua materi IPA
3.	Penyediaan media <i>science marble games</i>	Papan <i>science marble games</i> mudah dibawa Terdapat cara penggunaan atau aturan main Adanya judul pada papan <i>science mable games</i>
4.	Kejelasan tulisan pada media <i>science marble games</i>	Tampilan tulisan pada desain jelas dibaca dan dipahami Gambar yang disajikan sesuai dengan tulisan yang tertera
5.	Relevansi materi pemanasan global dengan media <i>science marble games</i>	Soal yang disajikan pada bank soal relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik Soal yang disajikan pada bank soal relevan dengan indikator yang harus dikuasai peserta didik Kelengkapan soal yang disajikan pada bank soal cukup memenuhi tuntutan kurikulum
6.	Kesesuaian materi dalam media <i>science marble games</i> dengan kemampuan berpikir	Soal yang disajikan pada bank soal memiliki indikator berpikir kritis -memberi penjelasan sederhana -membangun keterampilan dasar

	kritis peserta didik	-menyimpulkan -membuat penjelasan lebih lanjut -Menerapkan strategi dan taktik
7.	Kesesuaian media <i>science marble games</i> dengan keaktifan belajar peserta didik	Media <i>science marble games</i> mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran, meliputi kegiatan membaca, bertanya/berpendapat, mendengarkan guru, menulis jawaban atau rangkuman, memecahkan masalah dalam soal, dan berani berpendapat.
8.	Fungsi media <i>science marble games</i>	<i>Science marble games</i> berfungsi sebagai penunjang pembelajaran
		<i>Science marble games</i> berfungsi sebagai alat komunikasi antara guru dan peserta didik
		Media <i>science marble games</i> menimbulkan rasa senang dan antusias peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran

Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal

**KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POSTTEST*
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama

Materi : Pemanasan Global

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan IPA

Bentuk Soal : Pilihan Ganda Beralasam

Kelas/ Semester : VII/2

Jumlah Soal : 30 Butir

Tahun Pelajaran : 2019/2020

Alokasi : 1 JP (40 Menit)

Kompetensi Inti

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.

No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Jenjang Soal				No Soal	Kunci Jawaban
				C3	C4	C5	C6		

3.9.1	Menjelaskan pengertian efek rumah kaca	Menyimpulkan pernyataan mengenai efek rumah kaca.	Menyimpulkan			√		1, 5	B, C
		Menganalisis penyebab efek rumah kaca.	Memberikan penjelasan lebih lanjut		√			21	D
		Menyebutkan penyebab efek rumah kaca melalui rancangan pemodelan.	Membangun keterampilan dasar				√	3	D
		Menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca	Memberikan penjelasan sederhana	√				2, 14, 22	C, A, A
		Menyebutkan aktivitas manusia yang mampu menghasilkan gas rumah kaca	Menerapkan strategi dan taktik	√				20	D
		Menghubungkan dampak efek rumah kaca dengan kesehatan manusia	Memberikan penjelasan lebih lanjut			√		24	B
		Menjelaskan akibat gas-gas rumah kaca	Memberikan penjelasan sederhana	√				27	B
		Memilih pernyataan yang benar mengenai usaha yang dilakukan untuk mengurangi efek rumah kaca	Menerapkan strategi dan taktik	√				25	B

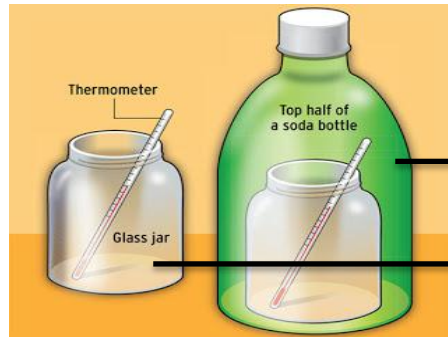
		Mengidentifikasi gas-gas rumah kaca dan sumbernya melalui suatu tabel.	Membuat penjelasan lebih lanjut				√	7	C
3.9.2	Menjelaskan pengertian pemanasan global	Menyimpulkan pernyataan mengenai pemanasan global.	Menyimpulkan			√		12	A
		Mendeskripsikan pengertian dari pemanasan global	Memberikan penjelasan sederhana		√			23	C
3.9.3	Mendeskripsikan proses terjadinya pemanasan global	Menyimpulkan dari urutan pernyataan yang benar proses terjadinya pemanasan global.	Menyimpulkan				√	11	D
		Memprediksi senyawa hasil dari reaksi kimia sebagai salah satu penyebab pemanasan global.	Membangun keterampilan dasar			√		4	B
3.9.4	Mendeskripsikan dampak terjadinya pemanasan global	Menghubungkan pernyataan antara penyebab dan dampak dari pemanasan global.	Membuat penjelasan lebih lanjut				√	6	D
		Menjelaskan dampak pemanasan global bagi ekosistem	Membuat penjelasan lebih lanjut		√			28	D
		Mengkorelasikan hubungan antara	Membangun keterampilan		√			15	D

		jumlah polutan dengan waktu melalui pengamatan pada grafik.	dasar						
		Memilih pernyataan yang benar mengenai dampak pemanasan global	Menerapkan strategi dan taktik		√			18	B
		Menyebutkan salah satu dampak pemanasan global	Membangun keterampilan dasar	√				16	A
		Menyebutkan dampak pemanasan global bagi ekosistem	Menerapkan strategi dan taktik	√				26	C
		Memprediksi dampak terjadinya pemanasan global karena peristiwa sehari-hari.	Memberikan penjelasan sederhana			√		17	D
		Menyebutkan salah satu senyawa yang berpotensi menyebabkan pemanasan global	Memberikan penjelasan lebih lanjut	√				13	B
3.9.5	Mendeskripsikan beberapa upaya menanggulangi pemanasan	Mengkorelasikan proses fotosintesis dengan pemanasan global	Membangun keterampilan dasar			√		9	B
		Menyimpulkan tindakan penanggulangan pemanasan global	Menyimpulkan			√		8	B

global	melalui sebuah artikel singkat							
	Menganalisis proses penghijauan sebagai upaya penanggulangan pemanasan global	Membuat penjelasan lebih lanjut		√			29	C
	Menganalisis hubungan antara jumlah pohon dengan kualitas udara melalui pengamatan pada histogram.	Membangun keterampilan dasar		√			19	C
	Menyimpulkan hubungan energi terbarukan dengan upaya penanggulangan pemanasan global	Menyimpulkan				√	30	A
	Memilih usaha untuk menanggulangi terjadinya pemanasan global melalui sebuah gambar	Menerapkan strategi dan taktik				√	10	C

Alasan saya memilih jawaban di atas :

3. Perhatikan gambar berikut !



Sumber : percobaansainsterbaik.com

Toples B

Toples A

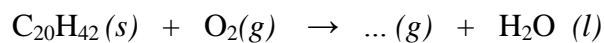
Berdasarkan gambar percobaan toples yang berisi termometer di atas, pernyataan di bawah yang tepat adalah ...

- A. toples A memiliki daya serap kalor lebih banyak daripada toples B
- B. toples B dapat melepas kalor ke lingkungan
- C. toples B menerima energi panas lebih kecil daripada toples A
- D. toples B sulit melepas kalor ke lingkungan

Alasan saya memilih jawaban di atas :

4. Sebuah lilin dinyalakan sehingga dapat menghasilkan reaksi kimia.

Berikut persamaan reaksi kimia :



Dari persamaan reaksi di atas, gas yang dihasilkan oleh pembakaran lilin sebagai penyebab dari pemanasan global adalah ...

- A. O_2
- B. CO_2
- C. H_2
- D. SO_4

Alasan saya memilih jawaban di atas :

5. Bumi tidak merasakan panas matahari secara langsung, hal ini karena adanya lapisan yang melindungi bumi dari bahaya radiasi sinar ultraviolet. Lapisan tersebut adalah ...

- A. mesosfer
- B. ionosfer
- C. ozonosfer
- D. eksosfer

Alasan saya memilih jawaban di atas :

6. Perhatikan tabel di bawah ini!

	Penyebab		Dampak
1	Emisi CO ₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil.	a	Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.
2	Kegagalan panen besar-besaran.	b	Temperatur Bumi menjadi semakin tinggi.
3	Hilangnya terumbu karang di laut.	c	Emisi CO ₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil.
4	Mencairnya gletser di kutub-kutub	d	Meningkatnya air laut sehingga daratan menyempit

Pada tabel di atas, penyebab dan dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global yang sesuai adalah ...

- A. (1)-c dan (2)-d
- B. (1)-b dan (3)-d
- C. (2)-a dan (4)-c
- D. (1)-b dan (4)-d

Alasan saya memilih jawaban di atas :

7. Perhatikan daftar gas rumah kaca berikut!

Gas	Sumber
CO ₂(1)
.....(2)	Pembusukan sampah
N ₂ O(3)
SF ₆	Transmisi listrik, aerosol
.....(4)	Pendingin

Pernyataan yang tepat untuk mengisi titik-titik di tabel adalah

- A. Aerosol, CH₄, penggundulan hutan, CFC
- B. Penggunaan pupuk, CFC, pembakaran, CH₄
- C. Pembakaran, CH₄, penggunaan pupuk, CFC
- D. Penggundulan hutan, CH₄, aerosol, CFC

Alasan saya memilih jawaban di atas :

8. Bacalah dengan cermat sebuah artikel singkat ini untuk menjawab nomor 8!

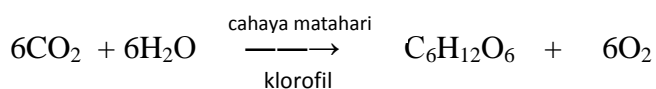
Bandung - Dalam rangka merayakan Hari Menanam Pohon Sedunia yang jatuh pada tanggal 28 November 2015, Pustaka Tropis Wanadri berkolaborasi dengan Taman Buru Masigit Kareumbi mengadakan program Wali Pohon “Hutan untuk Kehidupan” dari tanggal 11 November 2015 hingga 28 November 2015. Untuk mengikuti acara cukup dengan berkontribusi Rp 50.000,- untuk mendapatkan 1 bibit pohon yang akan ditanam di Taman Buru Masigit Kareumbi guna melestarikan kembali paru-paru dunia untuk masa depan.(Sumber: wanadri.or.id)

Hal positif yang dapat diambil jika kita mengikuti acara tersebut adalah

- A. kita telah ikut berusaha untuk memusnahkan spesies di Bumi
- B. kita telah ikut berusaha untuk menanggulangi pemanasan global
- C. kita telah ikut berusaha untuk mengoptimalkan pemanasan global
- D. kita telah ikut berusaha untuk meningkatkan pemanasan global

Alasan saya memilih jawaban di atas :

9. Tumbuhan sebagai organisme autotrof dapat merubah senyawa-senyawa anorganik menjadi energi melalui proses fotosintesis yang memiliki persamaan reaksi sebagai berikut:



Melalui persamaan reaksi di atas kita dapat mengetahui hubungan antara fotosintesis dengan pemanasan global adalah

- A. fotosintesis dengan pemanasan global tidak ada hubungan
- B. fotosintesis dapat mengurangi pemanasan global
- C. fotosintesis dapat mempercepat pemanasan global

D. fotosintesis dengan pemanasan global akan merusak Bumi
Alasan saya memilih jawaban di atas :

10 Perhatikan gambar berikut!



(a)

(b)

(c)



(d)

Gambar-gambar di atas merupakan usaha untuk menanggulangi terjadinya pemanasan global, *kecuali*....

- A. gambar (a)
- B. gambar (b)
- C. gambar (c)
- D. gambar (d)

Alasan saya memilih jawaban di atas :

11. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini.

- (1) Radiasi cahaya matahari mengenai permukaan Bumi.
- (2) Polusi dari gas buangan kendaraan bermotor
- (3) Peningkatan suhu bumi secara alami.
- (4) Gas buangan yang terperangkap di atmosfer Bumi.

Berdasarkan pernyataan di atas, urutan proses terjadinya pemanasan global yang benar adalah

- A. 1-3-2-4
- B. 4-2-1-3
- C. 3-1-4-2
- D. 2-4-1-3

Alasan saya memilih jawaban di atas :

12. Penggambaran peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap, serta perubahan yang mampu mengubah iklim bumi merupakan deskripsi dari ...

- A. pemanasan global
- B. efek rumah kaca
- C. perubahan iklim
- D. fenomena alam

Alasan saya memilih jawaban di atas :

13. Senyawa yang dihasilkan oleh hewan mampu menyebabkan terjadinya pemanasan global. Senyawa tersebut adalah ...

- A. isopropana
- B. metana
- C. butana
- D. propana

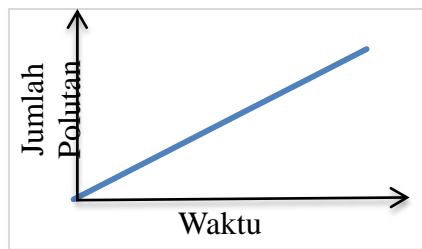
Alasan saya memilih jawaban di atas :

14. Pada mekanisme efek rumah kaca, kalor akan terperangkap di bumi sehingga menyebabkan ...

- A. menaikkan suhu rata-rata bumi
- B. menurunkan suhu rata-rata bumi
- C. menaikkan kelembaban bumi
- D. menurunkan kelembaban bumi

Alasan saya memilih jawaban di atas :

15. Perhatikan grafik berikut !



Prediksi kondisi bumi di masa yang akan datang melalui gambaran dari grafik diatas adalah

- A. Semakin lama keadaan iklim di bumi menjadi stabil
- B. penambahan polutan menyebabkan menurunnya efek rumah kaca
- C. jumlah polutan yang semakin bertambah menyebabkan tumbuhan tumbuh dengan subur
- D. meningkatnya suhu permukaan di bumi seiring meningkatkan jumlah polutan

Alasan saya memilih jawaban di atas :

16. Banjir rob merupakan salah satu dampak dari pemanasan global yang disebabkan oleh ...

- A. naiknya permukaan air laut
- B. naiknya permukaan air sungai
- C. curah hujan tinggi
- D. naiknya permukaan air danau

Alasan saya memilih jawaban di atas :

17. Perhatikan gambar berikut!



(sumber: satujam.com)

Berdasarkan gambar di atas, komponen yang menyebabkan kenaikan suhu pada permukaan bumi adalah, *kecuali*...

- A. emisi gas CO₂ dari bahan bakar transportasi

- B. pembakaran pada mesin yang tidak sempurna
- C. banyaknya penggunaan alat transportasi
- D. adanya CFCs pada saat pembakaran mesin

Alasan saya memilih jawaban di atas :

18. Perhatikan beberapa peristiwa berikut !

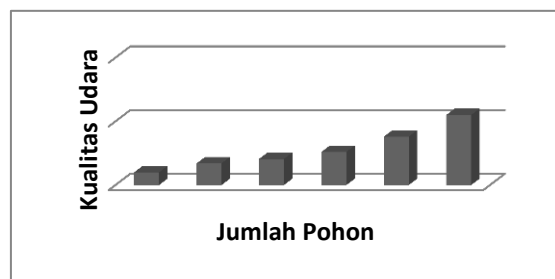
1. Mencarinya es di kutub
2. Terjadi perubahan iklim
3. Suhu bumi menjadi sejuk
4. Berkurangnya fauna dan flora
5. Banyak tumbuhan baru

Dari berbagai peristiwa di atas, dampak dari pemanasan global ditunjukkan oleh nomor ...

- A. 1,2, dan 3
- B. 1,2, dan 4
- C. 2,3, dan 5
- D. 1,3, dan 5

Alasan saya memilih jawaban di atas :

19. Perhatikan gambar histogram berikut ini.



Berdasarkan gambar histogram di atas, dapat kita simpulkan bahwa

- A. semakin banyak jumlah pohon maka semakin rendah kualitas udara
- B. semakin rendah jumlah pohon maka semakin tinggi kualitas udara
- C. semakin banyak jumlah pohon maka semakin tinggi kualitas udara
- D. semakin banyak jumlah pohon maka tidak akan berpengaruh

Alasan saya memilih jawaban di atas :

20. Gas rumah kaca dapat dihasilkan oleh aktivitas berikut, yaitu ...

- A. kelautan dan perikanan
- B. gerakan 3R (*reuse, reduce, recycle*)
- C. reboisasi
- D. asap kendaraan bermotor

Alasan saya memilih jawaban di atas :

21. Efek rumah kaca menyebabkan pola cuaca yang ada di permukaan bumi menjadi ...

- A. sangat teratur
- B. rusak
- C. stabil
- D. tidak terprediksi dan lebih ekstrim

Alasan saya memilih jawaban di atas :

22. Perhatikan gambar berikut !



(sumber: kemendikbud.com)

Bagian X pada gambar di atas merupakan proses ...

- A. sebagian radiasi matahari diserap oleh permukaan bumi
- B. sebagian panas matahari tidak dipantulkan ke luar angkasa
- C. sebagian radiasi matahari yang dipantulkan bumi diserap oleh gas-gas di atmosfer
- D. radiasi matahari melewati atmosfer menuju permukaan bumi

Alasan saya memilih jawaban di atas :

-
-
23. Berikut ini pernyataan yang tepat mengenai pemanasan global adalah ...
- A. pemanasan global disebabkan karena sedikitnya bahan CFC yang ada di atmosfer
 - B. pemanasan global akan menyebabkan suhu bumi tetap stabil
 - C. pemanasan global terjadi karena lapisan ozon menipis
 - D. pemanasan global dapat mengubah iklim menjadi lebih stabil

Alasan saya memilih jawaban di atas :

24. Salah satu akibat menipisnya lapisan ozon di atmosfer adalah peningkatan penderita penyakit kulit. Hal ini disebabkan karena ...
- A. lapisan ozon di atmosfer berfungsi menyerap radiasi matahari
 - B. lapisan ozon yang hilang menyebabkan radiasi matahari sampai ke bumi cukup tinggi
 - C. lapisan ozon di atmosfer menyimpan radiasi matahari sangat banyak
 - D. lapisan ozon yang hilang menyebabkan sinar inframerah masuk ke bumi

Alasan saya memilih jawaban di atas :

25. Perhatikan beberapa pernyataan berikut !
1. Memperluas daerah reboisasi
 2. Mempersempit daerah reboisasi
 3. Mengurangi jumlah kendaraan bermotor
 4. Meningkatkan penggunaan insektisida

Dari pernyataan di atas, usaha yang dilakukan untuk mengurangi efek rumah kaca adalah ...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 1 dan 4

Alasan saya memilih jawaban di atas :

26. Berikut ini yang **bukan** dampak dari pemanasan global terhadap ekosistem adalah ...

- A. hilangnya habitat untuk spesies
- B. punahnya berbagai spesies
- C. terjadi keseimbangan ekosistem
- D. terputusnya rantai makanan

Alasan saya memilih jawaban di atas :

27. Tidak adanya gas-gas rumah kaca di bumi, dapat menyebabkan bumi ...

- A. suhu permukaan stabil
- B. memiliki suhu lebih dingin
- C. memiliki iklim stabil
- D. ditumbuhi tumbuhan rimbun

Alasan saya memilih jawaban di atas :

28. Hilangnya terumbu karang merupakan salah satu dampak dari *global warming*. Hal ini disebabkan karena ...

- A. mencairnya es di kutub
- B. naikkan permukaan air laut
- C. banyaknya penguapan air laut
- D. meningkatkan suhu dan pengasaman laut

Alasan saya memilih jawaban di atas :

29. Penghijauan (reboisasi) merupakan usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global. Cara kerja dari penghijauan adalah ...

- A. pohon mampu menyerap gas O_2 yang akan mengurangi tingginya suhu permukaan bumi
- B. pohon akan menyerap gas N_2 yang akan mengurangi tingginya suhu permukaan bumi
- C. pohon dapat menangkap karbon yang cukup tinggi untuk mengimbangi emisi hasil dari pengendara mobil
- D. pohon mampu menyerap oksigen dan mengubahnya menjadi karbondioksida

Alasan saya memilih jawaban di atas :

30. Saat ini sudah banyak perkembangan teknologi yang memanfaatkan bahan bakar yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan. Salah satunya adalah biodiesel, bahan baku dari pembuatan biodiesel yaitu ...

- A. kelapa sawit
- B. tebu
- C. padi
- D. jagung

Alasan saya memilih jawaban di atas :

-SELAMAT MENGERJAKAN-

Lampiran 8 Lembar Validasi Soal

INSTRUMEN VALIDASI SOAL *PRETEST POSTTEST*

Satuan Pendidikan	: SMP
Materi Pelajaran	: IPA
Materi	: Pemanasan Global
Kelas/Semester	: VII/2
Peneliti	: Ulinnuha Naely Safira

Kami mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi Soal. Soal tersebut digunakan dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model *discovery learning* berbantuan *science marble games* pada materi pemanasan global SMP kelas VII. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan soal dengan kriteria valid.

Petunjuk pengisian :

1. Penilaian soal ditinjau dari beberapa aspek. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
Kategori :
1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas
2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas
3 = baik/sesuai/jelas
4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas
2. Bila menurut Bapak/Ibu validator soal ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan soal ini.

No.	Butir penilaian	Skor			
		1	2	3	4
A. TAMPILAN SOAL					
1.	Tulisan dan gambar				✓
2.	Kesesuaian gambar dan tema			✓	
3.	Penggunaan kualitas bentuk, ukuran, dan warna gambar			✓	
4.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
B. MATERI YANG DISAJIKAN					
1.	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar				✓
2.	Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik				✓
3.	Kesesuaian dengan indikator kemampuan berpikir kritis				✓
C. BAHASA YANG DISAJIKAN					
1.	Kesesuaian bahasa sesuai tingkat berpikir peserta didik				✓
2.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti			✓	
3.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak ambigu				✓

Validasi perbutir soal

Nomor Soal	Kesesuaian Indikator dan KD		Komentar dan Saran
	Ya	Tidak	
1	✓		
2	✓		

3		✓	Menyimpulkan
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		

16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23	✓		
24	✓		
25	✓		
26	✓		
27	✓		
28	✓		

29	✓		
30	✓		

Komentar :

Perhatikan konten-konten yang sama antar soal satu dengan yang lain.....

.....

.....

Saran :

Teliti kembali mengenai kesalahan penulisan kata.....

.....

.....

$$\text{NILAI} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

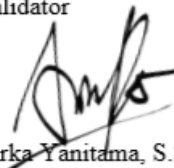
$$\text{NILAI} = 37 / 40 = 92,5 \%$$

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,1% - 100%	Sangat Valid dan Layak Digunakan
70,1 - 85%	Valid dan Layak Digunakan
55,1 - 70%	Cukup Valid dan Layak Digunakan dengan Perbaikan
40,1% - 55%	Kurang Valid dan Disarankan Tidak Layak Digunakan
25% - 40%	Tidak Valid dan Tidak Layak Digunakan

Semarang, 19 April 2020

Validator



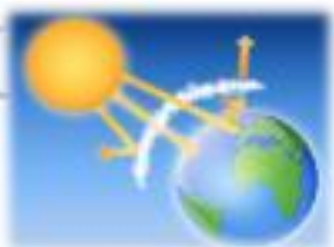
(Arka Yanitama, S.Si., M.Si.)

Lampiran 9 Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD)

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

EFEK RUMAH KACA


NAMA KELOMPOK :




TUJUAN PEMBELAJARAN :
Peserta didik mampu menjelaskan pengertian efek rumah kaca

PETUNJUK PENGERJAAN

1. Berdiskusi sebelum mengerjakan
2. Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing
3. Bermainlah dengan kelompok permainan science marble games
4. Kerjakan soal yang ada pada kartu soal
5. Diperbolehkan membuka buku
6. Jawaban ditulis di lembar yang telah tersedia

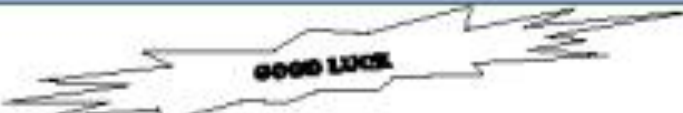


KD 3.9 : Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem



KEGIATAN PEMBELAJARAN

- A. *Stimulating* : Perhatikanlah video yang ditampilkan oleh guru.
- B. *Problem Statement* : Tuliskan satu pertanyaan mengenai video yang ditampilkan. Jawaban pertanyaan masing-masing individu akan dijawab pada akhir pembelajaran.
- C. *Data Collection* :
 - Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing.
 - Amatilah lembar diskusi yang diberikan oleh guru.
 - Untuk penjelasan lebih lanjut, bacalah buku paket halaman 72-79.
- D. *Data Processing* :
 - Bermainlah bersama kelompokmu permainan science marble games.
 - Jangan lupa, baca petunjuk bermain.
 - Kerjakan soal-soal pada permainan tersebut.
 - Tulis jawaban dari pertanyaan di lembar yang telah tersedia.
- E. *Verification* : Presentasikan hasil diskusi di depan kelas.
- F. *Generalization* : Bersama guru menyamakan persepsi dan membuat kesimpulan.



GOOD LUCK

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

PEMANASAN GLOBAL



NAMA KELOMPOK :

TUJUAN PEMBELAJARAN :

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian pemanasan global
2. peserta didik mampu mendeskripsikan proses terjadinya pemanasan global
3. Peserta didik mampu mendeskripsikan dampak terjadinya pemanasan global
4. Peserta didik mampu mendeskripsikan upaya penanggulangan pemanasan global

PETUNJUK Pengerjaan

1. Berdoa sebelum mengerjakan
2. Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing
3. Bermainlah dengan kelompok permainan *science marble games*
4. Kerjakan soal yang ada pada kartu soal
5. Diperbolehkan membuka buku
6. Jawaban ditulis dilembar yang telah tersedia



KD 3.9 : Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem

KEGIATAN PEMBELAJARAN

- A. *Stimulating* : Perhatikanlah video yang ditampilkan oleh guru.
- B. *Problem Statement* : Tuliskan satu pertanyaan mengenai video yang ditampilkan. Jawaban pertanyaan masing-masing individu akan dijawab pada akhir pembelajaran.
- C. *Data Collection* :
 - Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing.
 - Amatilah lembar diskusi yang diberikan oleh guru.
 - Untuk penjelasan lebih lanjut, bacalah buku paket halaman 72-79.
- D. *Data Processing* :
 - Bermainlah bersama kelompokmu permainan *science marble games*.
 - Jangan lupa, baca petunjuk bermain.
 - Kerjakan soal-soal pada permainan tersebut.
 - Tulis jawaban dari pertanyaan di lembar yang telah tersedia.
- E. *Verification* : Presentasikan hasil diskusi di depan kelas.
- F. *Generalization* : Bersama guru menyamakan persepsi dan membuat kesimpulan

GOOD LUCK

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

PEMANASAN GLOBAL

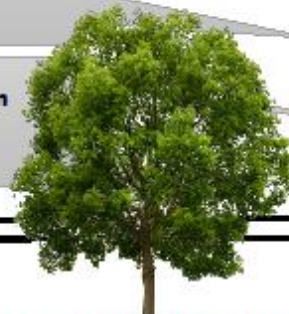
NAMA KELOMPOK :



TUJUAN PEMBELAJARAN :
Peserta didik mampu membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global

KD 4.9 : Membuat karya berupa poster tentang penanggulangan pemanasan global

Topik : Upaya penanggulangan pemanasan global



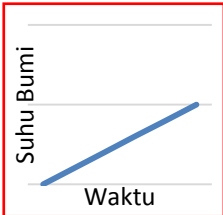
KEGIATAN PEMBELAJARAN

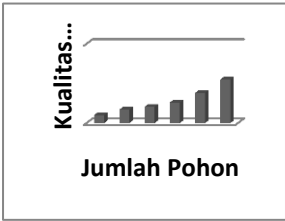


1. **Stimulating** : Perhatikanlah beberapa gambar yang ditampilkan oleh guru.
2. **Problem Statement** : Tuliskan satu pernyataan mengenai gambar yang ditampilkan. Pernyataan tersebut harus memuat kata kunci yang akan dimasukkan ke dalam poster yang akan dibuat.
3. **Data Collection** : Berkelompok sesuai dengan kelompok masing-masing. Diskusikanlah kata kunci yang telah dibuat masing-masing individu untuk dijadikan kata kunci tiap kelompok, yang nantinya akan membantu proses pembuatan poster.
4. **Data Processing** :
 - Buatlah sebuah poster tentang upaya penanggulangan pemanasan global.
 - Poster dibuat dalam ukuran kertas A3.
 - Poster dibuat secara kreatif, indah dan rapi.
5. **Verification** : Poster dipresentasikan di depan kelas.
6. **Generalization** : Bersama guru menyamakan apersepsi dan membuat kesimpulan



SOAL-SOAL DALAM SCIENCE MARBLE GAMES

Kode Soal	Soal	Jawaban
A.1	Efek rumah kaca mampu menyebabkan suhu bumi meningkat. Mengapa demikian?	
A.2	Bagaimana proses pemanasan global bisa merubah iklim bumi?	
A.3	Apa saja usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi dampak pemanasan global?	
A.4	Bagaimana proses terjadinya pemanasan global?	
A.5	Apa yang dimaksud dengan efek rumah kaca?	
A.6	Bagaimana proses efek rumah kaca?	
A.7	Tidak adanya gas-gas rumah kaca menyebabkan suhu bumi lebih dingin. Mengapa demikian?	
A.8	Apa yang dimaksud dengan lapisan ozon?	
B.1	Apabila jumlah polutan di bumi bertambah seiring berjalannya waktu, apa yang akan terjadi?	
B.2	Sebutkan gas-gas yang termasuk pemicu efek rumah kaca?	
B.3	Apa dampak yang akan ditimbulkan saat es di kutub mencair?	
B.4	 <p>Bagaimana prediksi bumi berdasarkan grafik di atas?</p>	
B.5	Dampak apakah yang ditimbulkan dari penggunaan AC dan lemari es?	

B.6	 <p>Apa yang dapat disimpulkan dari gambar histogram di atas?</p>	
B.7	Apa saja dampak yang disebabkan oleh pemanasan global terhadap ekosistem.	
B.8	Pengalihfungsian lahan pertanian menjadi lahan industri menjadi penyebab pemanasan global. Mengapa demikian?	
C.1	Karbon sink bisa digunakan untuk menggantikan CFC pada penggunaan AC. Bagaimana itu bisa terjadi?	
C.2	Mengapa gas CO ₂ hasil pembakaran lilin mampu menyebabkan pemanasan global?	
C.3	Mengapa fotosintesis dapat mengurangi pemanasan global?	
C.4	Penggunaan parfum berlebih akan berdampak pada pemanasan global. Mengapa demikian?	
C.5	Banjir rob merupakan salah satu dampak dari pemanasan global. Mengapa demikian?	
C.6	Asap kendaraan bisa memicu pemanasan global. Mengapa demikian?	
C.7	Hilangnya terumbu karang merupakan dampak pemanasan global. Mengapa demikian?	
C.8	Kegagalan panen merupakan dampak dari pemanasan global. Mengapa demikian?	

LEMBAR JAWAB**NAMA ANGGOTA KELOMPOK :****KELAS :**

1.
2.
3.
4.
5.
6.

No.	Kode Soal	Jawaban
1.	A.1	
2.	A.2	
3.	A.3	
4.	A.4	
5.	A.5	

6.	A.6	
7.	A.7	
8.	A.8	
9.	B.1	
10.	B.2	
11.	B.3	
12.	B.4	
13.	B.5	

14.	B.6	
15.	B.7	
16.	B.8	
17.	C.1	
18.	C.2	
19.	C.3	
20.	C.4	

21.	C.5	
22.	C.6	
23.	C.7	
24.	C.8	

Lampiran 10 Lembar Validasi LDPD

LEMBAR VALIDASI LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan : SMP
 Materi Pelajaran : IPA
 Materi : Pemanasan Global
 Kelas/Semester : VII/2
 Peneliti : Ulinnuha Naely Safira
 Validator :
 Asal Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (\checkmark) pada kolom yang telah tersedia

Kategori :

1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas

2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas

3 = baik/sesuai/jelas

4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas

2. Jika ada yang perlu dikomentasi, tuliskan pada lembar komentar/saran/langsung pada naskah.

No.	Uraian	Skor			
		1	2	3	4
A. KESESUAIAN ISI					
1.	LDPD mendorong peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri.			\checkmark	
B. MUATAN LDPD					
1.	LDPD memuat permasalahan yang dapat memunculkan kemampuan komunikasi peserta didik			\checkmark	
2.	LDPD memuat permasalahan yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik, sehingga peserta didik aktif belajar			\checkmark	

3.	LDPD menggunakan konteks materi dengan permasalahan sehari-hari			✓
C. KESESUAIAN MATERI				
1.	Materi mendukung pencapaian Kompetensi Dasar			✓
D. BAHASA				
1.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku.			✓
2.	Kesederhanaan struktur kalimat.			✓
3.	Tidak menggunakan kata/istilah yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.			✓
E. KELAYAKAN				
1.	LDPD layak menjadi perlengkapan pembelajaran			✓

Kesimpulan :

Sudah baik

Saran :

Untuk kesimpulan diisi :

LD : Layak Digunakan

LDP : Layak Digunakan dengan Perubahan

TDL : Tidak Layak Digunakan

Semarang, *14/2/* 2020

[Signature]
(.....)
Praktik Wahyuni

Lampiran 11 Lembar Angket Keterbacaan

ANGKET KETERBACAAN PESERTA DIDIKMengenai Penggunaan Media *Science Marble Games*

Nama :

Kelas :

No. absen :

Petunjuk pengisian

1. Isilah nama, kelas dan nomor absen pada tempat yang telah tersedia
2. Berikan tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Anda
3. Keterangan :

5	:	Sangat Setuju	2	:	Tidak Setuju
4	:	Setuju	1	:	Sangat Tidak Setuju
3	:	Tidak Berpendapat			
4. Berikan saran dan masukan untuk pertimbangan kegiatan pembelajaran selanjutnya.

No.	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Media <i>science marble games</i> sangat menarik					
2.	Media <i>science marble games</i> mudah digunakan dalam pembelajaran IPA					
3.	Media <i>science marble games</i> merupakan media permainan dalam pembelajaran IPA yang baru bagi saya					
4.	Media <i>science marble games</i> sangat cocok digunakan dalam pembelajaran IPA					
5.	Media <i>science marble games</i> sangat cocok digunakan dalam pembelajaran IPA materi pemanasan global					
6.	Saya sangat senang apabila adanya media					

	<i>science marble games</i> saat proses pembelajaran IPA					
7.	Saya sangat tertarik apabila adanya media <i>science marble games</i> saat proses pembelajaran IPA					
8.	Saya tidak antusias mengikuti pembelajaran IPA meskipun dengan menggunakan media <i>science marble games</i>					
9.	Media <i>science marble games</i> membantu pembelajaran IPA lebih menarik dan menyenangkan					
10.	Media <i>science marble games</i> membantu saya memahami materi lebih mudah					
11.	Saya bisa fokus saat mengikuti pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i>					
12.	Saya berminat mengikuti pembelajaran IPA karena menggunakan media <i>science marble games</i>					
13.	Saya selalu berlatih mengerjakan soal-soal setelah mengikuti pembelajaran IPA khususnya dengan media <i>science marble games</i> .					
14.	Penggunaan media <i>science marble games</i> dalam pembelajaran IPA mendorong saya menemukan ide-ide baru					
15.	Saya lebih aktif bertanya saat pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i>					
16.	Saya lebih aktif berpendapat saat pembelajaran					

	IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i>					
17.	Pembelajaran IPA dengan bantuan media <i>science marble games</i> membuat materi lebih mudah diingat					
18.	Saya merasa beruntung apabila pembelajaran IPA menggunakan media <i>science marble games</i>					
19.	Saya merasa bingung dengan adanya media <i>science marble games</i> dalam pembelajaran IPA					
20.	Nilai saya meningkat setelah pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i>					

Rubrik Angket Keterbacaan Media *Science Marble Games*

Kriteria	Pernyataan
Keindahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saya lebih aktif berpendapat saat pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i> 2. Saya lebih aktif bertanya saat pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i> 3. Saya berminat mengikuti pembelajaran IPA karena menggunakan media <i>science marble games</i> 4. Media <i>science marble games</i> membantu pembelajaran IPA lebih menarik dan menyenangkan 5. Saya tidak antusias mengikuti pembelajaran IPA meskipun dengan menggunakan media <i>science marble games</i> 6. Media <i>science marble games</i> sangat menarik
Kesederhanaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelajaran IPA dengan bantuan media <i>science marble games</i> membuat materi lebih mudah diingat 2. Media <i>science marble games</i> membantu saya memahami materi lebih mudah 3. Media <i>science marble games</i> mudah digunakan dalam pembelajaran IPA 4. Media <i>science marble games</i> merupakan media permainan dalam pembelajaran IPA yang baru bagi saya
Penonjolan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai saya meningkat setelah pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i> 2. Penggunaan media <i>science marble games</i> dalam pembelajaran IPA mendorong saya menemukan ide-ide baru 3. Saya selalu berlatih mengerjakan soal-soal setelah mengikuti pembelajaran IPA khususnya dengan media

	<p><i>science marble games.</i></p> <p>4. Saya sangat tertarik apabila adanya media <i>science marble games</i> saat proses pembelajaran IPA</p> <p>5. Saya sangat senang apabila adanya media <i>science marble games</i> saat proses pembelajaran IPA</p>
Keseimbangan	<p>1. Saya merasa bingung dengan adanya media <i>science marble games</i> dalam pembelajaran IPA</p> <p>2. Saya merasa beruntung apabila pembelajaran IPA menggunakan media <i>science marble games</i></p> <p>3. Saya bisa fokus saat mengikuti pembelajaran IPA apabila menggunakan media <i>science marble games</i></p> <p>4. Media <i>science marble games</i> sangat cocok digunakan dalam pembelajaran IPA materi pemanasan global</p> <p>5. Media <i>science marble games</i> sangat cocok digunakan dalam pembelajaran IPA</p>

Lampiran 12 Angket Keterbacaan Guru

**INSTRUMEN ANGKET KETERBACAAN MEDIA PEMBELAJARAN
SCIENCE MARBLE GAMES**

Peneliti : Ulinmuha Naely Safira
Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model *Discovery Learning* Berbantuan *Science Marble Games* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kami mengharapkan ketersediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi media permainan. Media Permainan *Science Marble Games* tersebut digunakan dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model *discovery* pada materi pemanasan global SMP kelas VII. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan Media Permainan *Science Marble Games* dengan kriteria valid.

Petunjuk pengisian :

1. Penilaian Media Permainan *Science Marble Games* ditinjau dari beberapa aspek. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berikan tanda (√) pada kolom yang telah tersedia
Kategori :
1 = tidak baik/tidak sesuai/tidak jelas
2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang jelas
3 = baik/sesuai/jelas
4 = sangat baik/sangat sesuai/sangat jelas
2. Bila menurut Bapak/Ibu validator Media Permainan *Science Marble Games* ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan Media Permainan *Science Marble Games* ini.

No.	Butirpenilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Tampilanumumdesainpapanscience marble games			√	
2.	Tampilankhususdesainpapanscience marble games			√	
3.	Penyediaan media science marble games				√
4.	Kejelasan tulisan pada media science marble games			√	
5.	Relevansi materi pemanasan global dengan media science marble games				√
6.	Kesesuaian materi dalam media science marble games dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik				√
7.	Kesesuaian media science marble games dengan keaktifan belajar peserta didik				√
8.	Fungsi media science marble games			√	

Komentar :

.....

.....

.....

Saran :

.....

.....

.....

$$\text{NILAI} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{NILAI} = 87,5 \%$$

Kriteria Angket secara deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validasi
81,25% skor 100%	Sangat Layak Digunakan
62,50 skor 81,25%	Layak Digunakan
43,75 skor 62,50%	Cukup Layak Digunakan
25,00% skor 43,75%	Tidak Layak Digunakan

Semarang, 17 April 2020

Validator



(Wibowo, S.Pd., M.Si.)

NIP.-

Lampiran 13 Perhitungan Data Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Silabus	No.	Nama	Pernyataan												Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	1	Dr. Parmin	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	91,07	Sangat layak
	2	Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	93,25	Sangat layak
	3	Risa Dwita Hardianti, S.Pd., M.Pd	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	68,5	Layak

RPP	No.	Nama	Pernyataan															Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	1	Dr. Parmin	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	91,67	Sangat layak
	2	Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	95,5	Sangat layak
	3	Risa Dwita Hardianti, S.Pd., M.Pd	4	4	4	2	4	3	1	3	4	3	3	3	2	2	3	77	Layak

Lampiran 14 Perhitungan Data Hasil Uji Kelayakan Media

Media	No.	Nama	Pernyataan								Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8		
	1	Dr. Parmin	3	4	4	3	4	4	3	4	90,62	Sangat layak
	2	Arka Yanitama, S.Si., M.Si	4	3	4	3	4	4	3	4	90,62	Sangat layak
	3	Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc.	4	3	3	3	-	-	3	3	62,5	Layak

Lampiran 15 Perhitungan Data Hasil Uji Kelayakan Soal dan LDPD

Soal	No.	Nama	Pernyataan										Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1	Arif Widiyatmoko, Ph.D. in Ed.	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	94,44	Sangat layak
	2	Arka Yanitama, S.Si., M.Si.	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	92,5	Sangat layak
	3	Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc.	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72,5	Layak

LDPD	No.	Nama	Pernyataan									Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	1	Arif Widiyatmoko, Ph.D. in Ed.	3	3	4	3	4	3	3	4	3	83,3	Sangat layak
	2	Arka Yanitama, S.Si., M.Si.	4	4	4	4	4	4	3	4	4	97,5	Sangat layak
	3	Prasetyo Listiaji, S.Pd., M.Sc.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	Layak

Rifaa	5	5	4	4	4	5	5	2	5	4	3	3	4	5	4	4	5	5	2	3	81
Hasnin Maula	3	2	5	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	4	2	2	2	3	4	3	81
Najzwa Angel Aralea	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	56
Aziz	4	4	3	4	4	3	3	1	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	92

Lampiran 17 Perhitungan Angket Keterbacaan Guru

Silabus	No.	Nama	Pernyataan												Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	1	Ning Mulyati, S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	Layak
	2	Sukma Indra Laksana, S.Pd	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	86,75	Sangat layak

RPP	No.	Nama	Pernyataan															Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	1	Ning Mulyati, S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	Layak
	2	Sukma Indra Laksana, S.Pd	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	84	Sangat layak

Media	No.	Nama	Pernyataan								Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8		
	1	Bagus Addin Hutomo, S.Pd	4	3	4	3	4	3	4	4	90,62	Sangat layak
	2	Wibowo, S.Pd., M.Si.	3	3	4	3	4	4	4	3	87,5	Sangat layak

Soal	No.	Nama	Pernyataan										Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1	Wibowo, S.Pd., M.Si.	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	80	Layak
	2	Iim Imroatul Arifah, S.Pd	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	77,78	Layak

LDPD	No.	Nama	Pernyataan									Nilai	Kriteria
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	1	Wibowo, S.Pd., M.Si.	4	3	3	4	4	4	4	3	4	91,67	Sangat layak
	2	Iim Imroatul Arifah, S.Pd	3	4	3	3	3	3	3	3	3	77,5	Layak

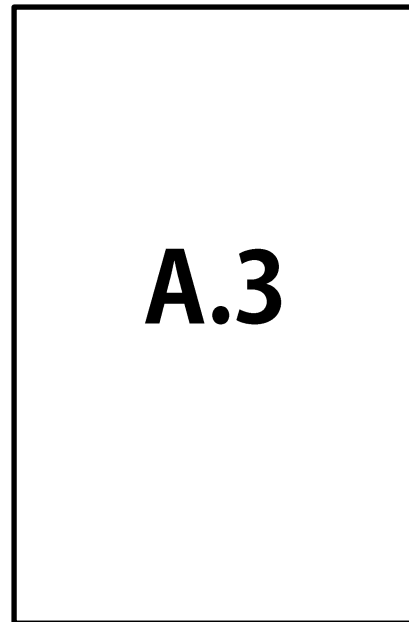
Lampiran 18 Media *Science Marble Games*



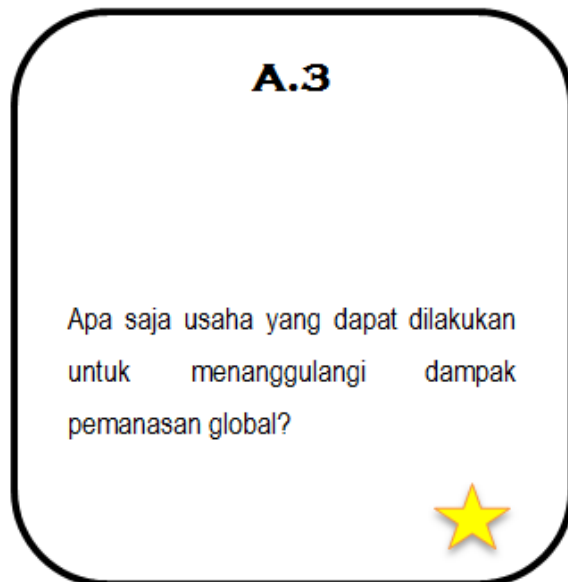
(Papan Media *Science Marble Games*)



(Kartu Kode Soal Tampak Depan)



(Kartu Kode Soal Tampak Belakang)



(Kartu Soal)



(Science Marble Games)

Lampiran 19 Surat Keterangan Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor: 2690/UN37.1.4/PT/2020

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2019/2020**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. Undang-undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No 4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES,
4. SK Rektor UNNES No 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA Tanggal 27 Februari 2020

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama : Erna Noor Sevitri, S. Si., M. Pd.
NIP : 198508072014042001
Pangkat/Golongan : Penata - III/c
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : ULINNUHA NAELY SAFIRA
NIM : 4001416069
Jurusan/Prodi : Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu/Pendidikan IPA
Topik : Model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar

KEDUA :

Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Wakil Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



FM-03-AKD-24/Rev 00



Lampiran 20 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
 Telepon +6224 8508112, 8508005, Faksimile +6224 8508005
 Laman: <http://fmipa.unnes.ac.id>, surel: fmipa@ma1.unnes.ac.id

Nomor : B/5004/UN37.1.4/LT/2020 30 Juni 2020
 Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMP Kesatrian 1 Semarang
 Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ulumaha Naely Safira
 NIM : 4001416069
 Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, S1
 Semester : Genap
 Tahun akademik : 2019/2020
 Judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning
 Berbantuan Science Marble Games untuk Meningkatkan
 Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 1 Juli s.d 15 Agustus 2020.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.



Tembusan:
 Dekan FMIPA;
 Universitas Negeri Semarang



Lampiran 21 Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN KESATRIAN 67
SMP KESATRIAN 1 SEMARANG

(Terakreditasi "A")

Jl. Soekarno - Hatta ☎ (024) 6734344-673434 📍 50199 Semarang
 Website : www.smpkesatrian1-smg.sch.id Email : smpkes1@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 292/103.33/SMP Kes.1/VII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Kesatrian 1 Semarang menerangkan bahwa :

N a m a : ULINNUHA NAELY SAFIRA
 N I M : 4001416069
 Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, S1
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang

Telah melaksanakan penelitian di SMP Kesatrian 1 Semarang guna keperluan Skripsi, dengan judul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning Berbantuan Science Marble Games untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik**", yang telah dilaksanakan tanggal 1 Juli sampai dengan 15 Agustus 2020 secara daring.

Demikian surat keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 Juli 2020
 KEPALA SEKOLAH

 W. ARNO, M.Pd

