



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERINTEGRASI
STEM BERBASIS *E-LEARNING* UNTUK
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA**

TESIS

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Pendidikan**

Oleh

RIYANTI

0103518100

**PROGRAM PENDIDIKAN DASAR
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa” karya,

Nama : Riyanti

NIM : 0103518100

Program Studi : Pendidikan Dasar S2

telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian tesis.

Semarang, 28 Agustus 2020

Pembimbing I,



Dr. Endang Susilaningsih, M.S
NIP. 195903181994122001

Pembimbing II,



Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.
NIP. 196702171992031002

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”, karya:

Nama : Riyanti

NIM : 0103518100

Program Studi : Pendidikan Dasar (PGSD) S2

telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Rabu, tanggal 23 September 2020.

Semarang, 23 September 2020

Panitia Ujian

Ketua,

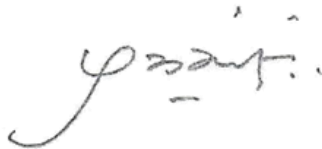
Prof. Dr. Agus Nuryatin, M.Hum.
NIP. 196008031989011001

Sekretaris,



Dr. Sri Wardani, M.Si.
NIP. 195711081983032001

Penguji I,



Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
NIP. 196601231992031003

Penguji II,



Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D
NIP. 196702171992031002

Penguji III,



Dr. Endang Susilaningsih, M.S
NIP. 195903181994122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

Nama : Riyanti

NIM : 0103518100

Program Studi : Pendidikan Dasar S2

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa” ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini **saya secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 23 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan,



Riyanti
NIM. 0103518100

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Kemampuan berpikir akan memberikan suatu perubahan pada diri sendiri. Berpikirlah ke arah yang lebih positif sehingga mendorong untuk lebih baik. Insya Allah keberhasilan akan digapai”.

“Kesabaran dalam menghadapi setiap kesulitan merupakan suatu kekuatan untuk meraih kesuksesan”.

Persembahan

Mama dan Bapak tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungannya

Almamater Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

ABSTRAK

Riyanti. 2020. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. *Tesis*. Program Studi Pendidikan Dasar. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Endang Susilaningsih, M.S., Pembimbing II Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.

Kata Kunci: *Project Based Learning* (PjBL), STEM, *E-Learning*, Kemampuan Berpikir Kreatif.

Perangkat pembelajaran suatu alat yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan belajar. Studi pendahuluan menunjukkan bahwa masih kurangnya pengembangan perangkat pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang teruji kelayakan, keefektifan dan respon guru. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) model pengembangan sugiyono (2019) dengan beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, desain perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* berupa silabus, RPP, bahan ajar, evaluasi soal berbasis *e-learning*, validasi desain, revisi desain, uji coba pemakaian yaitu di SD Negeri 2 Pangkalan tahun ajaran 2019/2020, revisi produk, uji coba skala besar di SD Negeri 3 Panembahan tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian sebanyak 58 siswa. Pengambilan data dilakukan dengan lembar wawancara, tes dan angket. Teknik analisis data kuantitatif dengan statistika parametrik uji ketuntasan rata rata menggunakan perhitungan spss *one sampel t-test*, uji proporsi Z, uji perbedaan rata-rata menggunakan *paired sample t-test*, uji N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan yaitu silabus sebesar 40 dengan skor maksimal 40 (valid), RPP sebesar 60 dengan skor maksimal 60 (valid), bahan ajar sebesar 54 dengan skor maksimal 56 (valid), soal sebesar 38 dengan skor maksimal 40 (valid). (2) perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. (3) Respon tanggapan guru diperoleh skor 97 dengan skor maksimal 100 sehingga mendapatkan respon sangat baik. Penggunaan bahan ajar *project-based learning* terintegrasi STEM menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada siswa.

ABSTRACT

Riyanti. 2020. "Developing Learning Tools Using Project-Based Learning of Integrated STEM with E-Learning Based to Improve Students' Creative Thinking Skills". Thesis. Basic Education Study Program. Postgraduate. Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Dr. Endang Susilaningsih, M.S., Supervisor II Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.

Keywords: Project Based Learning (PjBL), STEM, E-Learning, Creative Thinking Skill.

Learning device is a needed tool in implementing learning activities. Preliminary studies show that there is still a lack of development of learning tools. This study aims to develop e-learning integrated STEM-based project-based learning tools to increase students' creative thinking skills which have been tested for feasibility, effectiveness and teacher response. The used research method is the research and development (R&D) development model Sugiyono (2019) with several stages, namely problem identification, data collection, e-learning integrated STEM-based project-based learning design in the form of syllabus, lesson plans, teaching materials, evaluation of questions based on e-learning, design validation, design revision, trial use in SD Negeri 2 Pangkalan for the 2019/2020 school year, product revision, large-scale trials at SD Negeri 3 Panembahan for the 2019/2020 school year. The research subjects were 58 students. Data were collected by means of interview sheets, tests and questionnaires. Technique of quantitative data analysis with parametric statistics, average completeness test used the calculation of the spss one sample t-test, the Z proportion test, the mean difference test using the paired sample t-test, and the N-gain test. The results showed that (1) the learning tools developed were feasible to use, namely a syllabus of 40 with a maximum score of 40 (valid), RPP of 60 with a maximum score of 60 (valid), teaching materials of 54 with a maximum score of 56 (valid), questions of 38 with a maximum score of 40 (valid). (2) e-learning integrated STEM-based project-based learning tools are effective in improving students' creative thinking skills. (3) The teacher's response obtained a score of 97 with a maximum score of 100 so that the response was very good. The use of STEM integrated project-based learning teaching materials is one solution to improve students' creative thinking skills.

PRAKATA

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya. Berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. Tesis Ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Dr. Endang Susilaningsih, M.S (Pembimbing 1) dan Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D (Pembimbing 2).

Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian tesis ini, diantaranya:

1. Direksi Pascasarjana Unnes, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama Pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Koordinator Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Unnes yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan ibu dosen Pascasarjana Unnes, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh Pendidikan.
4. Kepala sekolah, guru-guru, serta staf di SD Negeri 3 Panembahan, SD Negeri 2 Pangkalan, dan SD Negeri 3 Trusmi Wetan yang telah berkenan mengizinkan dan bekerjasama dengan baik untuk membantu penulis selama penelitian berlangsung.
5. Kedua orang tuaku dan adik-adikku karena atas segala doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti selama proses perkuliahan hingga penyusunan tesis.

6. Teman-teman mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, khususnya teman-teman rombel 3 Pendidikan Dasar 2018 dan semua pihak yang telah membantu baik secara moral maupun material dalam penulisan tesis ini.

Peneliti sadar bahwa dalam tesis ini mungkin masih terdapat kekurangan, baik isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat peneliti harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Oktober 2020

Riyanti

NIM. 0103518091

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
PENGESAHAN UJIAN TESIS	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	9
1.3 Cakupan Masalah.....	10
1.4 Rumusan Masalah.....	11
1.5 Tujuan Penelitian	12
1.6 Manfaat Hasil Penelitian.....	12
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	13
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN	16

2.1 Kajian Pustaka	16
2.2 Kerangka Teoretis	48
2.3 Kerangka Berpikir	53
2.4 Hipotesis Penelitian	57
BAB III METODE PENELITIAN.....	59
3.1 Desain Penelitian	59
3.2 Prosedur Penelitian	59
3.3 Sumber Data dan Subjek Penelitian.....	64
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	65
3.5 Uji Keabsahan Data, Uji Validitas, dan Reliabilitas	66
3.6 Teknik Analisis Data.....	74
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	82
4.1 Hasil Penelitian	82
4.1.1 Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i>	82
4.1.2 Hasil Kelayakan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i>	107
4.1.3 Hasil Penggunaan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i> Efektif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	117
4.1.4 Hasil Respon Guru Terhadap Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based</i> <i>Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i> Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	125
4.2 Pembahasan.....	127
4.2.1 Pengembangan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i>	127
4.2.2 Analisis Kelayakan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i>	130
4.2.3 Analisis Penggunaan Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i> Efektif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	132

4.2.4 Analisis Respon Guru Terhadap Perangkat Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> Terintegrasi STEM Berbasis <i>E-Learning</i> Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	137
BAB V PENUTUP.....	139
5.1 Kesimpulan	139
5.2 Saran	140
DAFTAR PUSTAKA	143

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintak Project Based Learning.....	21
Tabel 2.2 Indikator STEM.....	26
Tabel 2.3 Penerapan Model PjBL Terintegrasi STEM.....	31
Tabel 2.4 Pembelajaran Sumber Energi.....	34
Tabel 2.5 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	40
Tabel 2.6 Pengembangan perangkat pembelajaran.....	41
Tabel 2.7 Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	47
Tabel 3.1 Rangkuman Teknik Pengumpulan Data	65
Tabel 3.2 Kriteria Kevalidan Produk	66
Tabel 3.3 Hasil Kevalidan Produk	67
Tabel 3.4 Hasil Validitas Soal Uji Coba TKBK	68
Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Validator Ahli	69
Tabel 3.6 Kriteria Perangkat Pembelajaran	69
Tabel 3.7 Kriteria Reliabilitas Instrumen	70
Tabel 3.8 Hasil Reliabilitas Soal Uji Coba TKBK	70
Tabel 3.9 Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen	71
Tabel 3.10 Indeks Daya Pembeda Soal Kemampuan Berpikir Kreatif	71
Tabel 3.11 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	73
Tabel 3.12 Tingkat Kesukaran Kemampuan Berpikir Kreatif	73
Tabel 3.13 Rangkuman Analisis Hasil Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif	73
Tabel 3. 15 Uji Homogenitas Data TKBK	76
Tabel 3.16 Kriteria nilai Gain (g)	79
Tabel 3.17 Kriteria Nilai N-Gain	80
Tabel 3.18 Kriteria Persentase Angket Respon Guru dan Siswa	81
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Pengembangan Perangkat Pembealajaran	101
Tabel 4.2 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran dan Instrumen	110
Tabel 4.3 Catatan validator terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen	111
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen	118
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen	119
Tabel 4.6 Hasil Ketuntasan Rata-Rata Kelas Eksperimen	119
Tabel 4.7 Hasil Uji Dependent Sample t Test Data Pretest dan Posttest	122
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalized Gain Nilai Pretest dan Posttest	123

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kumpulan soal-soal Sekolah Dasar Kelas IV	8
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	57
Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode Research and Development.....	60
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	63
Gambar 4. 1 Halaman Sampul	89
Gambar 4. 2 Halaman Matriks	91
Gambar 4. 3 Halaman Matrik PjBL Terintegrasi STEM	91
Gambar 4. 4 Halaman KD dan Indikator	92
Gambar 4. 5 Halaman Materi.....	93
Gambar 4. 6 (a) Halaman Kegiatan Proyek (b) Latihan Soal	93
Gambar 4. 7 Halaman Evaluasi Soal.....	94
Gambar 4. 8 Halaman Catatan Orang Tua	95
Gambar 4. 9 Langkah Mengerjakan Evaluasi Soal Berbasis E-learning	95
Gambar 4. 10 Tampilan Login	97
Gambar 4. 11 Menu home.....	97
Gambar 4. 12 Tampilan Evaluasi Soal.....	98
Gambar 4. 13 Tampilan Evaluasi Soal Berbasis E-Learning.....	99
Gambar 4. 14 Hasil Tanggapan Siswa	104
Gambar 4. 15 Hasil Tanggapan Guru	105
Gambar 4. 16 Halaman Cara Penggunaan Evaluasi Soal Berbasis E-Learning .	106
Gambar 4. 17 Menu Hasil Perolehan Nilai Siswa	106
Gambar 4.18 (a) Isi materi bahan ajar sebelum validasi (b) sesudah validasi ...	113
Gambar 4.19 Sesudah Validasi	113
Gambar 4.20 (a) Silabus sebelum validasi (b) Silabus sesudah validasi	114
Gambar 4.21 (a) Penilaian RPP sebelum validasi (b) Penilaian RPP sesudah validasi.	114
Gambar 4.22 (a) Tampilan awal/home sebelum validasi (b) Tampilan awal/home sesudah validasi.....	115
Gambar 4.23 Hasil Ketuntasan Klasikal TKBK	122
Gambar 4.24 Hasil Perbedaan rata-rata siswa.....	123
Gambar 4.25 Hasil Peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kreatif.....	124
Gambar 4.26 Peningkatan Indikator TKBK.....	125
Gambar 4.27 Hasil tanggapan guru.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus	158
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	166
Lampiran 3 Bahan Ajar	196
Lampiran 4 Evaluasi Soal	238
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan berpikir kreatif	241
Lampiran 6 Pedoman Penskoran.....	248
Lampiran 7 Kunci Jawaban.....	250
Lampiran 8 Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir kreatif.....	252
Lampiran 9 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	259
Lampiran 10 Pedoman penilaian Tes Kemmapuan Berpikir Kreatif.....	265
Lampiran 11 Pretest Kemampuan Berpikir Kreatif	267
Lampiran 12 Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif.....	272
Lampiran 13 Kisi-Kisi Angket respon Guru	277
Lampiran 14 Angket Respon Guru	278
Lampiran 15 Kisi-Kisi Angket Siswa	281
Lampiran 16 Angket Respon Siswa	282
Lampiran 17 Rekapitulasi Hasil Keabsahan Data.....	284
Lampiran 18 Uji Validitas.....	290
Lampiran 19 Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	293
Lampiran 20 Uji Reliabilitas	297
Lampiran 21 Daya Pembeda	298
Lampiran 22 Tingkat Kesukaran.....	300
Lampiran 23 Skala Kecil.....	302
Lampiran 24 Uji Normalitas Skala Besar	310
Lampiran 25 Uji Homogenitas Skala Besar	311
Lampiran 26 Batas Tuntas Aktual Skala Besar.....	312
Lampiran 27 Uji Ketuntasan Rata-Rata Skala Besar	314
Lampiran 28 Uji Proporsi	315
Lampiran 29 Uji Perbedaan Rata-rata.....	317

Lampiran 30 Uji Normalized Gain	318
Lampiran 31 Rekapitulasi Angket Respon Guru	320
Lampiran 32 Rekapitulasi Angket Respon Siswa.....	321
Lampiran 33 Hasil Uji Coba Soal TKBK	322
Lampiran 34 Hasil TKBK Skala Kecil	330
Lampiran 35 Hasil TKBK Skala Besar	342
Lampiran 36 Contoh Lembar Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	349
Lampiran 37 Contoh Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran.....	362
Lampiran 38 Masukan Validasi Ahli	377
Lampiran 39 Contoh Lembar Validasi Angket Guru.....	382
Lampiran 40 Contoh Lembar Validasi Angket Siswa	386
Lampiran 41 Wawancara Guru	389
Lampiran 42 Pembelajaran Sway Office	393
Lampiran 43 Dokumentasi Penelitian	411
Lampiran 44 Surat Keputusan Dosen Pembimbing	412
Lampiran 45 Surat Penelitian.....	413

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Era disrupsi 4.0 sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia khususnya dibidang teknologi dan pengetahuan. Hal ini dibuktikan bahwa hidup manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, misalnya banyak menghasilkan mesin dan alat-alat seperti jam, mesin jahit, mesin cetak, mobil, kapal terbang, dan lain sebagainya, agar manusia dapat hidup lebih mudah, aman, dan senang dalam lingkungannya (Budiman, 2017). Teknologi sangat berpengaruh terhadap pendidikan, dimana teknologi tidak dapat terlepas dari kehidupan, kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan perkembangan pendidikan. Teknologi Pendidikan adalah teori dan praktik dalam desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, serta evaluasi proses dan sumber untuk belajar (Hanum & Suprayekti, 2019).

Sumber untuk belajar salah satunya dengan buku siswa yang merupakan salah satu dari perangkat pembelajaran. Hal ini maka dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran adalah sarana penunjang pembelajaran yang berisi perencanaan pembelajaran yang menguraikan secara rinci tentang kompetensi yang akan dicapai siswa. Selain itu rancangan pembelajaran harus mengikuti sintak model pembelajaran tertentu, sebagai pedoman kegiatan bagi siswa dan alat untuk mengukur ketercapaian kompetensi siswa (Suprihatiningsih et al., 2016). Alat

mendukung yang harus dimiliki guru meliputi silabus, RPP, buku ajar, dan evaluasi soal.

Pendidikan teknologi merupakan upaya memfasilitasi pembentukan dan pengembangan kompetensi individu yang berfungsi sebagai prasyarat pengembangan kecakapan hidup yang diperlukan dalam konteks kehidupan pada tingkat keluarga, masyarakat dan industri (Nyoto & Etistika, 2016). Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan khususnya pada masyarakat lingkup pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan saat ini. Senada dengan permendikbud No 67 Tahun 2013 yang menyatakan tentang kerangka dasar dan struktur sekolah dasar disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Kebutuhan pendidikan saat ini tidak terlepas dari internet untuk menunjang terlaksananya kegiatan belajar siswa tanpa terhalang jarak dan waktu. Salah satu alat penunjang terlaksananya kegiatan belajar siswa berupa perangkat pembelajaran. Berdasarkan hal yang telah dipaparkan maka dikatakan bahwa dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dapat dikembangkan dengan berbasis *e-learning*. Perangkat pembelajaran berbasis *e-learning* tentunya dapat dikembangkan berdasarkan model yang diintegrasikan dengan pendekatan untuk mendukung agar tercapainya kemampuan yang dimiliki oleh siswa.

Assesment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S) mengategorikan keterampilan abad 21 menjadi 4 ranah, yaitu *way of thinking, way of working, tools for working, and skills for living in the world* (Griffin & Care, 2015). Pada kategori *way of thinking* mencakup kreativitas yang muncul karena adanya kemampuan siswa untuk berpikir kreatif penting dimiliki siswa dalam menghadapi abad 21

(Sudarmin et al., 2020). Berdasarkan penelitian menjelaskan bahwa dengan pembelajaran *e-learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa karena melalui pembelajaran berbasis *e-learning* siswa mengalami praktek yang berarti (Talakua & Elly, 2020). Oleh karena itu untuk menghadapi tuntutan era abad 21 memberikan tantangan tersendiri bagi pendidik yaitu menyediakan sebuah sistem pembelajaran yang menghasilkan lulusan yang mampu mengintegrasikan antara pengetahuan dan keterampilan sehingga menjadi warga dunia yang adaptif dan kompetitif (Falentina, 2018).

Permendiknas No. 24 tahun 2016 menyatakan bahwa pembelajaran di Sekolah Dasar perlu diberikan kepada siswa agar memiliki rasa ingin tahu, jujur, logis, kritis, kreatif dan disiplin (Depdiknas, 2016). Kemampuan berpikir kreatif merupakan potensi yang dimiliki oleh setiap manusia (Ishak et al., 2017). Kemampuan berpikir kreatif ialah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya (Noviyana, 2017). Kemampuan berpikir kreatif salah satu aspek kognitif yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran (Antika & Nawawi, 2017). Sebagaimana pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif adalah suatu kemampuan seseorang yang dapat menghasilkan gagasan baru dalam suatu aspek pemikiran kognitif dalam kegiatan pembelajaran. Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) (Annisa et al., 2018).

Model pembelajaran PjBL adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan proyek dalam kegiatan inti (Furi et al., 2018). Sejalan dengan hal di

atas menyatakan bahwa PjBL yakni model pembelajaran *student centered* dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada siswa (Afriana, Permanasari, & Fitriani, 2016). Siswa dapat belajar melalui pengalaman atau akuisisi konsep dibangun berdasarkan produk akhir yang dihasilkan dalam belajar. *Product* yang dikembangkan dalam pendidikan salah satunya diintegrasikan melalui *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*.

STEM adalah pendekatan yang melibatkan siswa dalam kegiatan metakognitif (Afifah et al., 2019). STEM merupakan disiplin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain (Astuti et al., 2019). Program integrasi STEM dalam pembelajaran yaitu program pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM –Sains, Teknologi, Teknik/rekayasa, dan Matematika (Ismayani, 2016).

STEM ialah pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi guru untuk menunjukkan kepada siswa konsep, prinsip, ilmu, teknologi, *engineering*, dan matematika terintegrasikan ke dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari siswa. STEM sebagai pendekatan interdisipliner untuk belajar dimana siswa menggunakan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks nyata yang menghubungkan antara sekolah, bekerja, dan dunia global. Dengan demikian, mengembangkan STEM memungkinkan siswa untuk bersaing di era baru (Listiana et al., 2019).

STEM penting diterapkan dalam pembelajaran era abad 21 untuk memberikan pengalaman belajar yang dapat membantu siswa menghadapi

tantangan baru. Maka dalam hal ini adanya kemampuan siswa melalui suatu pendekatan dapat mendorong untuk bersikap positif di bidang akademik sehingga terlatih berpikir kreatif sebagaimana tuntutan abad 21 (Han et al., 2016; Mu'minah & Aripin, 2019). Sejalan dengan tujuan STEM yang dimana mempersiapkan siswa untuk tonggak ilmu sekunder dan membuat siswa belajar mengaplikasikan serta mempraktikan segala situasi yang siswa hadapi khususnya pada abad 21 (Fikri et al., 2019; Nuraziza & Suwarma, 2018). Melalui pembelajaran terintegrasi STEM setidaknya dapat memberi peluang kepada siswa untuk berpikir kreatif menghadapi tantangan abad 21.

Proses pembelajaran dapat dilakukan melalui tahapan model yang diintegrasikan dengan pendekatan, salah satunya model PjBL berpendekatan STEM (Afriana et al., 2016). PjBL berpendekatan STEM merupakan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi bidang STEM yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar kontekstual seperti bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu hasil produk (Jauhariyyah et al., 2017). PjBL-STEM model pembelajaran berbasis proyek yang memiliki kriteria *science, technology, engineering, dan mathematics* (Annisa, 2018). Pembelajaran berpendekatan STEM mendorong siswa bersikap positif dalam bidang akademik Maka dapat disimpulkan keterkaitan antara sains dan teknologi maupun ilmu lain tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran. Sains memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains.

Model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM suatu konteks pembelajaran yang dirancang oleh guru untuk mendorong siswa terlibat langsung dalam kegiatan belajar (Siew et al., 2015). Sehingga memiliki fungsi dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan mengeksplorasi ide yang muncul. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek berdasarkan STEM pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Lestari, Sarwi, & Sumarti, 2018). Model PjBL dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa (Insyasiska et al., 2015). Melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Almuharomah et al., 2019). Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif meliputi aspek kelancaran, keaslian, elaborasi, dan fleksibilitas (Suryandari et al., 2016).

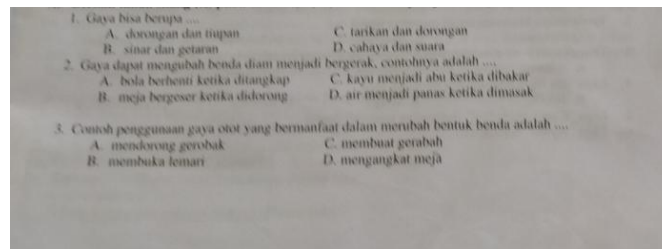
Pada kenyataannya survei *global creativity index 2015* Indonesia berada peringkat ke 115 dari 139 negara dikatakan rendah pada kemampuan berpikir kreatif, sehingga sangat penting dimiliki oleh siswa untuk menghadapi masa depan (Richard Florida, Charlotta Mellander, dan Karen King, 2015: 57). Berdasarkan *Programme for International Students Assessment (PISA)* yang dirilis oleh the *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada tahun 2019 menunjukkan bahwa kemampuan *science* siswa sekolah dasar di Indonesia berada pada level rendah dengan skor 396, peringkat 67 dari 72 negara peserta sedangkan skor rata-rata internasional 489. Pada pemaparan OECD dijelaskan

bahwa Indonesia dari tahun 2003-2018 belum maksimal dalam menyediakan kualitas pendidikan yang baik untuk peserta didik (OECD, 2019).

Hasil OECD tahun 2019 ini menurun dibanding hasil PISA pada tahun 2016 yang menunjukkan bahwa Indonesia berada di urutan 62 dari 70 negara dengan mendapatkan rata-rata sains sebesar 403. Marin, Mullis, Foy, & Hooper (2015) menjelaskan bahwa kemampuan IPA tingkat Sekolah Dasar di Indonesia berdasarkan survey TIMSS pada tahun 2015 menduduki peringkat 44 dari 47 negara dengan skor pencapaian 397 yang mana skor batas rata-rata TIMSS untuk tingkat SD adalah 500. Senada dengan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa perlu adanya pembelajaran yang menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Permendikbud nomor 103 pasal 2 agar pembelajaran lebih bermakna dan aktif dapat diterapkan melalui model dan pendekatan sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran untuk tercapainya kompetensi yang ditentukan.

Berdasarkan hasil wawancara tidak terstruktur dengan sepuluh guru kelas IV di kecamatan Plered diperoleh informasi bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran merasa kesulitan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis e-learning dan kurang bervariasinya model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar. Sehingga dalam hal ini peneliti akan mengembangkan terkait perangkat pembelajaran, adanya kegiatan pembelajaran sebenarnya diawali dari pembuatan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, buku ajar dan soal latihan yang menunjang. Tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran masih rendah. Hal ini terlihat dalam contoh-contoh soal latihan siswa pada tema

pembelajaran cenderung mengukur kemampuan pada kategori *LOTS*-MODs. Pemaparan soal cenderung pada aspek kognitif siswa tentang mengingat, menyebutkan, melengkapi, dan penjelasan sederhana. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kumpulan soal-soal Sekolah Dasar Kelas IV

Pada hasil pengamatan siswa belum dapat menentukan informasi dan masalah yang disajikan melalui indikator dalam menganalisis masalah karena siswa cenderung belum mampu mengaitkan konsep pembelajaran ke dunia nyata. Sehingga siswa sulit dalam memunculkan ide atau gagasan baru. Hal ini terlihat saat kegiatan belajar pada muatan pelajaran IPA masih ada beberapa siswa merasa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dan ada beberapa siswa yang tidak fokus ketika guru menyampaikan materi pelajaran. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti dalam penelitian mengembangkan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan agar kegiatan belajar mengajar dapat terlaksana dengan optimal tanpa terhalang jarak dan waktu yang dimana tetap memiliki tujuan yang ingin dicapai salah satunya kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kemampuan berpikir siswa perlu ditingkatkan kembali, melalui pengembangan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, buku siswa dan soal tes kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran IPA. Observasi yang dilakukan

bahwa ketuntasan klasikal di SD Negeri 3 Panembahan yang ingin diteliti belum mencapai 50% dengan hasil penilaian akhir semester (PAS) di kelas IV bahwa nilai IPA siswa masih tergolong rendah dengan kriteria ketuntasan minimum (KKM) 70 hanya 11 siswa 28,20 % yang mencapai KKM dan 28 siswa 71,79 % belum mencapai KKM. SD Negeri 2 Pangkalan hanya 7 siswa 35% yang mencapai KKM dan 13 siswa 65% belum mencapai KKM. Peneliti melihat dari permasalahan yang ada akan memberikan suatu pengembangan terkait perangkat pembelajaran yaitu pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning*. Siswa diharapkan dapat memahami materi yang ada pada buku siswa dan memotivasi guru untuk menggunakan mengembangkan perangkat pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan kondisi lingkungan baik dari sudut pandang siswa atau guru agar memiliki pembaruan dalam pelaksanaan kegiatan belajar.

Pengembangan perangkat pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berbasis *e-learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran sumber energi. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan produk mengenai “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Hasil wawancara menunjukkan guru merasa kesulitan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis *e-learning* sehingga kurang bervariasinya kegiatan pembelajaran siswa, tidak menerapkan model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM sebagai suatu penanaman kemampuan berpikir kreatif.
2. Masih rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan survei *global creativity index* 2015 Indonesia berada peringkat ke 115 dari 139 negara.
3. Hasil studi menurut *the program for international student assessment* (PISA) 2019, menyatakan bahwa kemampuan siswa di Indonesia berada pada level rendah dengan skor 396, peringkat 67 dari 72 negara peserta sedangkan skor rata-rata internasional 489 (OECD, 2019).
4. Survey TIMSS pada tahun 2015 menduduki peringkat 44 dari 47 negara dengan skor pencapaian 397 yang mana skor batas rata-rata TIMSS untuk tingkat SD adalah 500.
5. Rata-rata hasil belajar siswa pada kompetensi-kompetensi dasar yang telah diajarkan guru secara klasikal belum mencapai KKM, yaitu 50%.
6. Kumpulan soal-soal latihan masih pada kategori LOTS-MODs.
7. Hasil pengamatan menunjukkan siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran pada muatan pelajaran IPA terlihat saat kegiatan belajar.

1.3 Cakupan Masalah

Agar pelaksanaan penelitian ini semakin terarah, maka perlu menentukan cakupan masalah. Cakupan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang dikembangkan untuk siswa kelas IV sekolah dasar yaitu hanya pada muatan pelajaran IPA materi sumber energi.
2. Perangkat pembelajaran diuji kevalidan oleh ahli (validator) dengan kategori valid.
3. Kemampuan siswa yang dinilai dalam penelitian ini yaitu dari hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa?
2. Bagaimana kelayakan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa?
3. Bagaimana penggunaan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa?
4. Bagaimana respon guru terhadap perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.
3. Menganalisis penggunaan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
4. Menganalisis respon guru terhadap perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini berguna untuk menghasilkan tesis penelitian mengenai pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam rangka pengembangan ilmu pendidikan khususnya pada muatan pelajaran IPA.

1.6.2 Manfaat Praktis

Kepentingan praktis hasil penelitian ini diharapkan bisa berguna:

1. Bagi sekolah, sebagai evaluasi terhadap kebijakan kegiatan pembelajaran yang selama ini diterapkan.
2. Bagi guru, sebagai implikasi lebih lanjut dalam memberikan informasi guna menciptakan peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang mengarah kepada kondisi siswa.
3. Bagi siswa, sebagai pengalaman baru dan bermakna dalam kegiatan pembelajaran di luar lingkungan sekolah.
4. Bagi Peneliti, sebagai pengetahuan dan wawasan mengenai perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kondisi lingkungan.

1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Komponen-komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan yakni sebagai berikut:

1. Silabus difokuskan pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang disesuaikan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar dan muatan pelajaran IPA materi ajar sumber energi.
2. Rencana pelaksanaan pembelajaran difokuskan pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-*

learning yang disesuaikan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar dan muatan pelajaran IPA materi ajar sumber energi.

3. Cover bahan ajar dirancang *full color* dan kertas HVS A4 (210 x 297). Isi bahan ajar diawali judul materi, gambar terkait dengan materi yang akan diajarkan, nama penulis dan nama *department*.
4. Struktur bahan ajar meliputi judul bahan ajar, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, isi materi, latihan proyek, latihan soal dan daftar pustaka.
5. Materi dalam bahan ajar difokuskan pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar yang disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Pembahasan materi meliputi sumber energi panas dan bunyi, perubahan energi, energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.
6. Evaluasi soal difokuskan pada materi sumber energi kelas IV sekolah dasar yang dikemas berbasis *e-learning* menggunakan *hosting* dan *domain*.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.8.1 Asumsi dalam pengembangan

1. Penggunaan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Penggunaan aplikasi pembelajaran yang dikemas dalam *hosting* dan *domain* dapat menjadi alternatif dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran jarak jauh.
3. Penggunaan bahan ajar berbasis *e-learning* dapat mengurangi penggunaan kertas.

1.8.2 Keterbatasan dalam pengembangan

1. Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang dikembangkan terfokus pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar.
2. Aplikasi evaluasi soal berbasis *e-learning* yang dikembangkan terfokus pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar.
3. Bahan ajar berbasis *e-learning* yang dikembangkan terfokus pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar.
4. RPP yang dikembangkan terfokus pada pelaksanaan pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar.
5. Silabus yang dikembangkan terfokus pada pelaksanaan pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* pada materi sumber energi di kelas IV sekolah dasar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan perlengkapan belajar yang disusun untuk menunjang proses belajar seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Bahan ajar peserta didik, lembar kerja peserta didik (Amir et al., 2015). Perangkat pembelajaran merupakan beberapa persiapan yang disusun oleh guru agar pelaksanaan dan evaluasi pembelajara terlaksana dengan optimal (Fatkhurrokhman et al., 2017). Perangkat pembelajaran ialah sekumpulan sumber baik alat, bahan, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran sehingga dapat menciptakan siswa yang aktif dan kreatif (Muskania & Wilujeng, 2017; Rando, 2017; Rohman & Yundra, 2016). Hal ini peneliti menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran adalah suatu sekumpulan alat yang digunakan oleh guru untuk melakukan proses pembelajaran agar terlaksana dengan baik.

Jenis-jenis perangkat pembelajaran yaitu silabus, lembar kerja peserta didik, RPP, bahan ajar. Lembar kerja peserta didik adalah salah satu jenis alat bantu dalam proses pembelajaran dan sebagai salah satu sarana pendukung pelaksanaan RPP (Kusumawati, 2012). Silabus merupakan salah satu produk kurikulum yang berisikan garis-garis besar materi pelajaran, kegiatan pembelajaran, dan rancangan penilaian (Samanthis & Sulisty, 2014). Rencana pelaksanaan pembelajaran adalah

perangkat pembelajaran yang dibuat setiap kali tatap muka yang bertujuan agar kegiatan pembelajaran berjalan sistematis (Rohman & Yundra, 2016). Buku ajar ialah buku teks yang digunakan sebagai rujukan standar mata pelajaran tertentu sebagai sumber materi ajar, referensi baku untuk mata pelajaran tertentu, disusun secara sistematis dan sederhana serta terdapat petunjuk pembelajaran (Hartini, 2017). Sehingga dapat disimpulkan bahwa silabus, RPP, buku ajar saling berkaitan agar terlaksananya kegiatan belajar mengajar dengan sistematis sesuai dengan tujuan.

2.1.2 *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, PjBL bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek. PjBL adalah model pembelajaran diawali dari pertanyaan mendasar yang menuntut pengajar untuk mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) sehingga dalam hal ini memungkinkan setiap siswa pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun (Hartini, 2017; Sularmi et al., 2018) Pembelajaran berbasis proyek pada dasarnya diawali dari sebuah *problem solving* yang perlu dilakukan agar siswa mampu menciptakan karya kontekstual dan bermanfaat (Makrufi et al., 2018). PjBL dapat menciptakan motivasi belajar siswa dan minat terhadap proses belajar (Handayani et al., 2019). Proses belajar berbasis proyek merupakan suatu bentuk pembelajaran pada siswa

yang berkontribusi pada hasil bersama sehingga memiliki unsur pengalaman belajar dengan refleksi aktif dan keterlibatan sadar (Kokotsaki et al., 2016).

PjBL dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah salah satunya kemampuan berpikir kreatif (Arisanti, 2017). Model pembelajaran yang dibangun berdasarkan kegiatan proyek dapat memberikan tantangan kepada siswa dalam kehidupan sehari-hari (Triana et al., 2019). Pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan pengalaman yang menarik (Muwahiddah et al., 2019). Siswa akan mempraktikkan perencanaan, melaksanakan kegiatan sesuai rencana dan menampilkan atau melaporkan hasil kegiatan ini merupakan inti pembelajaran berbasis proyek (Giwanti et al., 2019). Siswa dalam pembelajaran berbasis proyek dituntut untuk dapat memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasarkan pengalaman langsung mengerjakan proyek melalui berbagai presentasi (Elvina et al., 2015; Wijanarko et al., 2017).

Roopnarine dan Johnson dalam (Arisanti, 2017) mengungkapkan bahwa tujuan dari model PjBL adalah memberikan berbagai macam pengalaman belajar membentuk peran serta dalam proses merespon ide satu sama lain, mengorganisasikan upaya dan kontribusi yang berbeda dari anggota dan seluruh sub kelompok, menyelesaikan perselisihan meraih kesepakatan bagaimana memecahkan masalah dan menyelesaikan tugas sehingga dapat meningkatkan belajar siswa dengan menciptakan lingkungan yang baik (J.Afriana et al., 2016; Sularmi et al., 2018).

PjBL merupakan model pembelajaran yang dapat memupuk kemampuan berpikir kreatif siswa (Kristiani et al., 2017). Pengalaman belajar terstruktur yang

didasarkan pada keyakinan bahwa pembelajaran terjadi ketika individu diberi tugas suatu penyelidikan seputar masalah yang terjadi (Wajdi, 2017). PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna sehingga menciptakan pembelajaran baru yang relevan (Hidayat, 2019; Suhendar, 2017)

PjBL harus dimulai dari tahapan berikut penyajian permasalahan, membuat perencanaan, menyusun penjadwalan, memonitor pembuatan proyek, melakukan penilaian, dan evaluasi (Nahdliyati, Parmin, & Taufiq, 2016). Berdasarkan pernyataan diatas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL adalah model pembelajaran yang menuntut siswa untuk membuat proyek yang menghasilkan produk.

Keuntungan model PjBL yaitu siswa akan mudah memahami materi yang telah dipelajari dan akan disimpan dalam memori jangka panjang diyakini dapat meningkatkan kemampuan siswa dengan mengajukan pertanyaan berdasarkan yang siswa lihat, dengar atau baca (Cintang et al., 2017; Umar, 2016; Yunus et al., 2016). Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek pada langkah pertama siswa diberikan pertanyaan mendasar oleh guru, kedua siswa merancang proyek, ketiga menentukan jadwal dalam membuat proyek, keempat guru memantau kemajuan proyek siswa, kelima uji hasil proyek siswa, keenam evaluasi pengalaman siswa dalam membuat proyek (Komalasary et al., 2019). Selain itu sintak PjBL diawali dari perencanaan proyek (*project planning*), pelaksanaan proyek (*project launch*), penyelidikan terbimbing dan pembuatan produk (*guided inquiry and product*

creation), kesimpulan proyek (*Project Conclusion*) (Mergendoller dalam Pratama & Prastyaningrum, 2016).

Abidin (2014) menjelaskan bahwa, tahapan *project-based learning* yaitu pada tahap praprojek tahapan ini merupakan kegiatan yang dilakukan guru di luar jam pelajaran, pada tahap ini guru merancang deskripsi proyek, menentukan pijakan proyek, menyiapkan media dan berbagai sumber belajar, dan menyiapkan kondisi pembelajaran. Fase 1 mengidentifikasi masalah, pada tahap ini peserta didik melakukan pengamatan terhadap obyek tertentu. Berdasarkan pengamatannya tersebut peserta didik mengidentifikasi masalah dan membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan, fase 2 membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek, pada tahap ini peserta didik secara kolaboratif baik dengan anggota kelompok ataupun dengan guru mulai merancang proyek, dan melakukan aktivitas persiapan lainnya, fase 3 melaksanakan penelitian, tahap ini peserta didik melakukan kegiatan penelitian awal sebagai model dasar bagi produk yang akan dikembangkan.

Berdasarkan penelitian tersebut peserta didik mengumpulkan data dan selanjutnya menganalisis data tersebut sesuai dengan teknik analisis data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, fase 4 menyusun *draf prototipe* produk, pada tahap ini peserta didik mulai membuat produk awal sebagaimana rencana dan hasil penelitian yang dilakukannya, fase 5 mengukur, menilai, dan memperbaiki produk, pada tahap ini peserta didik melihat kembali produk awal yang dibuat. Mencari kelemahan, dan memperbaiki produk tersebut. Praktek kegiatan mengukur dan menilai produk dapat dilakukan dengan meminta pendapat atau kritik dari anggota kelompok lain ataupun pendapat guru, fase 6 finalisasi dan publikasi

produk, pada tahap ini peserta didik melakukan finalisasi produk. Setelah diyakini sesuai dengan harapan, produk dipublikasikan, tahap pascaprojek guru menilai, memberikan penguatan, masukan, dan saran perbaikan atas produk yang telah dihasilkan peserta didik. Model PjBL memiliki sintak perencanaan, perancangan, pelaksanaan, pelaporan (Tinenti, 2018).

Pada tahap-tahap model PjBL guru dan siswa memiliki masing-masing kegiatan, guru berperan sebagai pendamping dalam kegiatan proyek yang dilakukan siswa sehingga dalam hal ini siswa berperan langsung dalam kegiatan proyek dari menyiapkan alat dan bahan hingga menyusun laporan. Sehingga dalam hal ini peneliti mengembangkan *project based learning* dari beberapa pendapat yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintak *Project Based Learning*

Tahap-tahap	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Penentuan pertanyaan mendasar	Guru memberikan pertanyaan mendasar kepada siswa untuk mengawali kegiatan belajar melalui aplikasi <i>microsoft sway</i> .	Siswa menjawab pertanyaan mendasar yang diberikan oleh guru yang dikomunikasikan melalui <i>whatsapp</i> grup.
Mendesain perencanaan proyek	Guru mengarahkan siswa untuk membuat produk yang ada pada bahan ajar yaitu lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.	Masing-masing siswa membuat produk lampu lalu lintas dan kincir air yang ditugaskan guru.

Tahap-tahap	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Menyusun jadwal	Guru menentukan waktu penyelesaian proyek membuat lampu lalu lintas dan kincir air yang dilakukan siswa.	Siswa mencoba menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang ditentukan guru.
Memantau siswa dalam kemajuan proyek	Guru memantau kemajuan proyek yang dikerjakan siswa melalui <i>whatsapp</i> grup dan <i>video call</i> .	Siswa menyelesaikan membuat proyek lampu lalu lintas dan kincir air di damping guru dan orang dewasa (orang tua).
Menguji Hasil	Guru meminta siswa untuk menguji hasil proyek yang telah dikerjakan berupa hasil produk lampu lalu lintas dan kincir air dengan mengirimkan video atau foto ke <i>whatsapp</i> grup.	Siswa mencoba hasil produk yang telah dikerjakan berhasil atau gagal.
Mengevaluasi	Guru meminta siswa untuk mengevaluasi produk yang telah dikerjakan dan mengerjakan evaluasi soal pada alamat website yang dilampirkan dalam <i>microsoft sway</i> .	Siswa mempresentasikan hasil produk lampu lalu lintas dan kicir air berupa video yang dikirimkan ke <i>whatsapp</i> grup dan mengerjakan evaluasi soal pada alamat website sumberenergievaluasisoal.com

2.1.3 *Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)*

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran yang menstimulus dan memotivasi siswa untuk berpikir tingkat tinggi salah satunya berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis proyek, penyelidikan dan penelitian (Apriliana et al., 2017). Hal ini STEM memberikan ruang kepada siswa untuk mandiri menjadikan dasar dalam kesiapan karir menghadapi tantangan dan peluang (Chen & Lin, 2019). STEM pendekatan yang dapat mengembangkan keterampilan abad 21 dan kemajuan ilmu pengetahuan (Günbatır & Bakırcı, 2019; Mutakinati et al., 2018; Nugroho et al., 2019; Ulinuha et al., 2019) Sehingga pendekatan yang menuntut siswa mampu menganalisa dan berpikir kreatif dalam menyelesaikan suatu masalah di kehidupan sehari-hari (Wulandari, 2019).

STEM termasuk pendekatan berbasis penyelidikan masalah yang diterapkan melalui modeling atau visualisasi desain dalam pembelajaran (Belland et al., 2017). Senada dengan pendapat tersebut maka pusat dari berbagai aktivitas dalam kegiatan melibatkan siswa untuk mendefinisikan dan merumuskan sebuah solusi terhadap masalah autentik dalam dunia nyata. Penerapan *STEM education* telah berlangsung di beberapa negara dan masing-masing memiliki bentuk beragam dalam hal penerapannya. STEM sebagai pendekatan pembelajaran belum begitu populer di Indonesia. Walaupun demikian, konsep integrasi antar bidang keilmuan sudah mulai muncul disuarakan dalam kurikulum pendidikan di Indonesia pada kurikulum 2013 dikarenakan mempengaruhi pemangku pendidikan dalam membuat kebijakan kurikulum (I. S. Utami et al., 2017).

Konsep tematik integrasi yang muncul dalam kurikulum 2013 mengindikasikan perlunya integrasi berbagai bidang ilmu sebuah pembelajaran bidang studi tertentu dan hal ini sejalan dengan konsep integrasi STEM. Sehingga dapat memberikan dampak positif bagi guru dalam melakukan kegiatan belajar siswa (Lestari, Astuti, & Darsono, 2018). Melalui pendekatan STEM diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif dan berinovasi (Utami, Jatmiko, & Suherman, 2018).

STEM dalam proyek pembelajaran berbasis menimbulkan tantangan dan memotivasi siswa untuk melatih berpikir kreatif (Lestari, 2018). STEM merupakan pendekatan pembelajaran menggunakan konteks autentik yang dapat melatih siswa untuk mengasah kemampuan kognitif, kreativitas, inovasi dan manipulatif dalam pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi (Cahyaningsih & Roektiningroem, 2018). Pendekatan STEM menciptakan pembelajaran berbasis sehari-hari sehingga dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuan di sekolah berdasarkan pengalaman belajar (Ulinuha et al., 2019; White & Massiha, 2015).

Beberapa manfaat dari pendekatan STEM membuat siswa mampu meningkatkan minat siswa terhadap pembelajaran sains dan menuntut kegiatan pembelajaran aktif melalui proses merancang, membangun dimana siswa dapat menghasilkan suatu produk yang dihasilkan siswa (Belland et al., 2017; Sulistiyowati et al., 2018). Dari pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran terintegrasi STEM membuat siswa mampu memanipulasi berbagai macam benda, melek teknologi, mandiri dan memiliki pemikiran yang logis.

Pendekatan STEM proses pembelajaran melalui penerapan dan praktik pada situasi yang mengaitkan teknologi, teknik dan matematika sehingga dapat meningkatkan minat siswa terhadap pembelajaran yang disampaikan (Saw et al., 2019; Siswanto, 2018). *National Governor's Association Center For Best Practices* (NRC) pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran diantaranya: (1) mengajukan pertanyaan (*science*) dan mendefinisikan masalah (*engineering*); (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data (*mathematics*); (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.

Berdasarkan pernyataan di atas maka peneliti untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran yang terintegrasi maka menggunakan pendekatan STEM didukung berdasarkan pendapat NRC dimana siswa akan dilatih untuk membuat produk yang didalamnya mengandung unsur STEM sehingga siswa dalam mengikuti pembelajaran layaknya seorang insinyur yang dapat menciptakan sebuah produk bermanfaat dan memberikan pengalaman baru kepada siswa dalam proses belajar (Khaeroningtyas et al., 2016; Onsee & Nuangchalerm, 2019). Oleh karena itu definisi di atas, dapat diketahui bahwa tujuan dari integrasi adalah untuk mengintegrasikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran. Proses empat mata pelajaran seperti yang didefinisikan oleh *National Research Council* sebagai

berikut : (1) Ilmu adalah studi tentang alam, termasuk hukum-hukum alam yang berhubungan dengan fisika, kimia, dan biologi dan pengobatan atau aplikasi dari fakta-fakta, prinsip, konsep, atau konvensi yang berhubungan dengan disiplin ilmu ini, (2) Teknologi terdiri dari seluruh sistem orang dan organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat yang masuk ke menciptakan dan operasi artefak teknologi, serta artefak sendiri, (3) *Engineering* adalah tubuh pengetahuan tentang desain penciptaan produk dan proses untuk memecahkan masalah. Rekayasa menggunakan konsep dalam ilmu dan matematika dan alat-alat teknologi, (4) Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan bentuk. Matematika meliputi matematika teoritis dan menerapkan matematika (Bahrum et al., 2017). Adapun indikator yang dikembangkan peneliti dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator STEM

Aspek STEM	Indikator STEM
<i>Science</i>	Mengidentifikasi energi panas, perubahan energi, sumber energi. Mendiskusikan energi panas dan bunyi, perubahan energi, energi alternatif serta sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.
<i>Technology</i>	Menyiapkan peralatan proyek merancang lampu lalu lintas sederhana dan kincir air. Penggunaan alat teknologi informasi dan komunikasi seperti <i>handphone</i> atau laptop. Menggunakan internet dalam pelaksanaan pembelajaran
<i>Engineering</i>	Membuat rancangan lampu lalu lintas sederhana dan kincir air. Menguji coba lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.

Aspek STEM	Indikator STEM
<i>Mathematics</i>	Mengukur panjang dan lebar kardus lampu lalu lintas dan baling-baling kincir air. Membuat bentuk bangun datar lampu lalu lintas sederhana.

Aspek *science* dalam penelitian ini mengangkat materi pelajaran tematik tema 9 kayanaya negeriku dikelas IV dengan konsep pembahasan energi panas, perubahan energi, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. *Science* dalam penelitian ini siswa dihadapkan dalam bentuk pengaplikasian merancang lampu lalu lintas dan kincir air terkait pada materi pembelajaran yang disampaikan.

Aspek *technology* yang dikembangkan dalam penelitian ini diantaranya menggunakan internet terkait pelaksanaan pembelajaran berupa link yang disajikan melalui *microsoft sway office, handphone/ computer* untuk mencari informasi cara membuat lampu lalu lintas sederhana dan kincir air, mengkomunikasikan pelaksanaan pembelajaran melalui *whatsapp* grup, mengerjakan evaluasi soal yang disajikan pada aplikasi *e-learning* berbasis *website*, serta mempresentasikan hasil proyek lampu lalu lintas sederhana dan kincir air dalam bentuk video dan foto, menggunakan alat dan bahan yang tepat untuk merancang lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.

Aspek *engineering* dalam pelaksanaan berkaitan dengan mendesain dan merancang lampu lalu lintas sederhana serta kincir air yang berbeda-beda, penggunaan bahan dan alat dalam proyek yang dikembangkan melalui proses rekayasa sehingga menghasilkan suatu produk.

Aspek *mathematics* berkaitan tentang menganalisis dan mengkomunikasikan ukuran-ukuran bahan yang akan digunakan untuk pembuatan proyek rekayasa dengan perhitungan yang sesuai.

2.1.4 E-Learning

Pembelajaran *e-learning* memiliki beberapa pengembangan diantaranya *web course* dalam pelaksanaan menggunakan internet untuk keperluan pendidikan, dan tidak diperlukan adanya tatap muka. *Web centric course* merupakan penggunaan internet yang memadukan antara belajar jarak jauh dengan tatap muka. *Web enhancee course* adalah pemanfaatan internet untuk menunjang kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas (Bakri & Mulyati, 2017; Prayito, 2010). *E-learning* ialah media pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan bahan ajar kepada siswa dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sehingga dapat meningkatkan aktivitas siswa untuk lebih kreatif dalam mencari solusi saat kegiatan belajar, *e-learning* sudah banyak digunakan oleh lembaga pendidikan dunia sebagai fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran dalam upaya peningkatan partisipasi siswa (Dhayanti et al., 2018; Riyadi et al., 2015; Rohmatullah et al., 2013; Wahyudi, 2017; Wirawan, n.d.). Sehingga dalam hal ini dapat disimpulkan *e-learning* adalah fasilitas pendukung dalam kegiatan pembelajaran tanpa harus tatap muka yang menggunakan internet dalam hal ini menunjang siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar.

Kegiatan pembelajaran dengan bantuan *e-learning* merupakan solusi untuk siswa dapat mengikuti belajar meskipun tidak tatap muka dengan guru tetapi tetap

dalam pengontrolan yang dilakukan guru sehingga siswa belajar dengan alur yang sudah diatur oleh guru (Sutrisno & Agung, 2013). Ada tiga pengembangan pembelajaran berbasis *e-learning* yaitu *web course*, *web centric course*, *web enhanceed course* (Prayito, 2010). Penelitian ini termasuk pengembangan *e-learning web course* karena penggunaan internet untuk keperluan pendidikan dan tidak diperlukan adanya tatap muka.

Manfaat *e-learning* dilihat dari sudut pandang siswa dapat berkembangnya fleksibilitas belajar yang tinggi, sudut pandang guru dengan adanya *e-learning* lebih mudah melakukan pembaruan bahan belajar yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi (Nadziroh, 2017). Pembelajaran berbasis *e-learning* pada dasarnya menengahi suatu proses belajar mengajar dengan cara *asynchronous* atau *synchronous* (Abdulmajid et al., 2017). Pembelajaran *e-learning* memiliki tiga komponen dasar yang terdiri dari pengkomunikasian materi, pendekatan sistem LMS (*Learning Management System*) dan penilaian untuk indikator hasil belajar (Saifuddin, 2018). Pada dasarnya *e-learning* dapat dikatakan sebagai jembatan dalam kegiatan pembelajaran sesuai kebutuhan guru dan siswa dalam hal ini memiliki manfaat tersendiri baik dari pihak guru ataupun siswa.

E-learning memiliki empat karakteristik yaitu memanfaatkan jasa teknologi elektronik, memanfaatkan keunggulan komputer, menggunakan bahan ajar bersifat mandiri, memanfaatkan komputer untuk menyimpan jadwal pembelajaran, hasil belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pembelajaran (Supratman & Purwaningtias, 2018). Selain itu *e-learning* memiliki delapan karakteristik yaitu

non-linearity berkaitan dengan pemakai bebas untuk mengakses objek pembelajaran, *self-managing* pengajar dapat mengelolah sendiri proses pembelajaran dengan mengikuti struktur yang telah dibuat, *feedback-Interactivity* kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan interaktif dan disediakan *feedback* pada proses pembelajaran.

Multimedia-learner style di dalam pembelajaran *e-learning* menyediakan fasilitas multimedia, *just in time* dapat dilakukan kapan saja jika diperlukan pemakai, *dynamic updating* mempunyai kemampuan memperbaharui isi materi secara daring pada perubahan terbaru, *easy accessibility/access ease* hanya menggunakan *browser*, *collaborative learning* kegiatan pembelajaran memungkinkan bisa saling interkasi dan berkomunikasi secara langsung pada waktu yang bersamaan (*synchronous*) atau berkomunikasi pada waktu yang berbeda (*asynchronous*) (Hakim & Agung, 2018). Penelitian ini memiliki karakteristik *e-learning non-linearity*, *self-managing*, *just in time*, *easy accessibility*, dan *collaborative learning* yang dilakukan dengan waktu berbeda (*asynchronous*).

E-learning dapat memudahkan guru dan siswa dapat berkomunikasi kapan saja tanpa dibatasi oleh jarak dan waktu, dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dengan bantuan internet, berubahnya peran siswa yang dari pasif menjadi aktif, sedangkan kekurangan dari adanya *e-learning* proses belajar dan mengajar lebih cenderung ke arah pelatihan, tidak semua tempat tersedia internet, kecenderungan mengabaikan aspek akademik (Kusmana, 2011). Berdasarkan pendapat diatas *e-learning* memiliki kelebihan dan kekurangan dalam

hal ini pengajar harus peka terhadap kondisi yang dibutuhkan siswa dalam kegiatan belajar yang disesuaikan dengan lingkungan agar terlaksanakannya kegiatan belajar.

2.1.5 Project Based Learning Terintegrasi STEM

Model pembelajaran PjBL efektif digunakan dalam kegiatan belajar sehingga siswa dalam proses belajar dapat memiliki kemampuan berpikir kreatif. Hal ini ditunjukkan berdasarkan penelitian menyatakan bahwa model PjBL cocok diintegrasikan dengan pendekatan STEM (A. Fathoni, 2020). Sehingga siswa mampu menghadapi tantangan dunia nyata sesuai dengan salah satu pilar pendidikan di Indonesia yaitu belajar untuk mengetahui, melakukan, dan berkembang secara utuh.

PjBL merupakan ilmu pengajaran berpusat pada siswa yang melibatkan siswa memperoleh pengetahuan lebih dalam melalui eksplorasi aktif, penerapan STEM juga mendorong siswa untuk memahami setiap komponen STEM dalam belajar (Sudarmin et al., 2019). Senada dengan hal tersebut maka peneliti memberikan gagasan terhadap penerapan model PjBL terintegrasi STEM yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penerapan Model PjBL Terintegrasi STEM

Tahap	Sintak	Aspek STEM
1	Penentuan pertanyaan mendasar	Disajikan pertanyaan mendasar yang terdapat pada buku siswa terkait materi energi panas, bunyi dan perubahannya, energi alternatif, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui (<i>Science</i>)

Tahap	Sintak	Aspek STEM
2	Mendesain perencanaan proyek	Peralatan proyek lampu lalu lintas sederhana serta mengarahkan siswa tentang alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat proyek sederhana kincir air pada buku siswa dan disajikan ringkasan materi menggunakan <i>microsoft sway</i> (<i>technology</i>)
3	Menyusun jadwal	Perintah lamanya waktu dalam membuat proyek lampu lalu lintas sederhana dan membagi tugas dalam membuat proyek kincir air (<i>engineering</i>)
4	Memantau siswa dan kemajuan proyek	Mendiskusikan kepada siswa terkait isi materi pada bahan ajar dan pembahasan materi pada tampilan <i>microsoft sway</i> (<i>technology</i>)
		Melakukan kegiatan proyek lampu lalu lintas sederhana.
		Membuat proyek kincir air (<i>engineering</i>)
		Menghitung ukuran baling-baling untuk kincir air dan bahan pelapis untuk lampu lalu lintas sederhana (<i>mathematics</i>)
		Menjawab soal latihan terkait dengan operasi hitung (<i>mathematics</i>)
5	Menguji hasil	Menghasilkan proyek lampu lalu lintas sederhana dan kincir air (<i>engineering</i>)
		Menggunakan bahan ajar dan tampilan <i>microsoft sway</i> dalam kegiatan belajar (<i>technology</i>)
6	Mengevaluasi pengalaman	Mengulang materi energi panas, bunyi dan perubahannya, energi alternatif, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui (<i>science</i>)

2.1.6 Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM

Berbasis *E-Learning*

Perangkat pembelajaran merupakan alat dalam pelaksanaan kegiatan belajar yang dapat dikembangkan sesuai kebutuhan guru meliputi buku ajar, RPP yang mengacu pada suatu model, silabus yang dapat dikembangkan menjadi satu kesatuan dan terfokus pada tujuan yang ingin dicapai (Ramadhani, 2016). Sehingga dalam hal ini salah satu model yang dapat mendukung terlaksananya kegiatan belajar pada kurikulum 2013 yaitu model *project-based learning* dan dapat dipadukan melalui suatu pendekatan STEM (Vallera & Bodzin, 2020). Sesuai dengan kondisi lingkungan maka dalam hal ini perangkat pembelajaran dapat diinovasikan dengan berbasis *e-learning* untuk memudahkan guru dan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran tanpa dibatasi jarak dan waktu (Farhan et al., 2017).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti membahas materi sumber energi yang diterapkan melalui model *project-based learning* terintegrasi STEM memuat kegiatan proyek yang berguna untuk memberikan pembelajaran bermakna dan nyata. Adapun materi yang dibahas yaitu sumber energi dapat berupa energi panas, bunyi, alternatif dan energi dapat diperbarui serta tidak dapat diperbarui. Oleh karena itu peneliti membahas materi sumber energi khususnya di kelas IV sekolah dasar pada muatan pelajaran IPA di tema 9 kayanya negeriku yang diterapkan melalui model PjBL terintegrasi STEM. Model pembelajaran IPA terpadu yang diterapkan berdasarkan model pembelajaran IPA tipe *shared* karena pembelajaran terpadu merupakan gabungan atau keterpaduan antara dua mata

pelajaran yang saling melengkapi dan didalam perencanaan atau pengajarannya menciptakan satu fokus pada konsep, keterampilan serta sikap (Priscylio & Anwar, 2019).

Mata pelajaran yang diterapkan dalam penelitian secara tidak langsung mengandung unsur matematika. Hal ini keterpaduan pembelajaran sumber energi pada penelitian yang dikembangkan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Pembelajaran Sumber Energi

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Karakteristik e-learning
IPA			Mengidentifikasi energi panas, bunyi, energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.	<i>Asynchronous</i> <i>just in time</i> <i>self-managing</i>
3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	1. Energi panas dan bunyi. 2. Perubahan Energi. 3. Energi alternatif dan penggunaannya. 4. Sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.	<i>Science</i>	Mendiskusikan energi panas, bunyi, energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui	
4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi			Mengalisis macam-macam contoh perubahan energi.	

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Karakteristik <i>e-learning</i>	
tentang berbagai perubahan bentuk energi			Memahami penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.		
			<i>Technology</i>		Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.
			<i>Engineering</i>		Menggunakan peralatan yang menunjang dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.
			Merancang tugas-tugas dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
			membuat desain proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
			Menghasilkan lampu merah sederhana dan kincir air.		

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Karakteristik <i>e-learning</i>
			Mencoba hasil proyek lampu merah sederhana dan kincir air.	
		<i>Mathematics</i>	Menghitung panjang dan lebar ukuran kertas yang digunakan sebagai lapisan penutup lampu yang digunakan untuk lampu merah.	
			Mencoba menghitung lamanya waktu yang digunakan saat lampu dihidupkan dan dimatikan.	
			Mengukur bahan yang dibutuhkan dalam membuat proyek kincir air. Contohnya ukuran baling-baling untuk kincir air.	

Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM yang dikembangkan oleh penelitian berbasis *e-learning* sehingga dapat memudahkan guru dan siswa dalam melakukan kegiatan belajar yang tidak dibatasi oleh jarak dan

waktu. Penelitian yang dikembang oleh peneliti dalam pembuatan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* meliputi silabus, RPP, buku ajar dan media pembelajaran yang digunakan saat menyampaikan materi. Peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penyampaian kegiatan belajar pada satu aplikasi *e-learning microsoft sway* yang dapat diakses dari berbagai perangkat saat terhubung ke internet (Wihartanti & Wibawa, 2017).

2.1.7 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Berpikir kreatif merupakan salah satu jenis berpikir yang terkait dengan kemampuan kognitif untuk menemukan solusi baru untuk suatu masalah Arends & Kilcher (2010). Sementara Kemampuan berpikir kreatif dapat dikatakan sebagai berpikir divergen adalah kemampuan memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian serta ide-ide yang didapat dari berbagai cara (Anwar, 2010) (Guilford dalam Munandar, 2015). Berpikir kreatif akan tumbuh dengan adanya suatu proses kreatif yang dapat memberikan solusi. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang tidak hanya sekedar ranah mengingat, memahami, mengaplikasi tetapi lebih kepada ranah menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan suatu kebiasaan yang dilatih untuk mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru dan membangkitkan ide-ide tidak terduga sehingga menghasilkan sesuatu yang baru baik berupa gagasan

maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya (Apriliani & Suyitno, 2016; Noviyana, 2017). Kemampuan berpikir kreatif salah satu aspek kognitif yang harus diperhatikan dalam kegiatan pembelajaran (Antika & Nawawi, 2017). Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dapat mengasah terhadap kemampuan berpikir asli, kelenturan, kelancaran sehingga mampu mendorong siswa untuk bersikap ingin tahu, percaya diri (I. M. Fathoni et al., 2018). Siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, akibatnya siswa hanya mampu mengingat apa yang dipelajarinya dan tidak mengetahui bagaimana pengetahuan itu dapat diaplikasikan. Hal ini juga terlihat dalam kehidupan sehari-hari, dimana siswa menjadi konsumtif dan tidak mengetahui bagaimana mencipta (Arisanti et al., 2017).

Kegiatan penemuan dalam pembelajaran dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif (Fathoni, 2018). Sehingga kemampuan berpikir kreatif merupakan aktivitas mental untuk mengembangkan dan menemukan ide ide baru (*original*), estetis, konstruktif yang berhubungan dengan pandangan konsep, dan menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional.

Kemampuan berpikir kreatif dapat dilakukan melalui pembelajaran dengan menggunakan permasalahan soal analisis yang memiliki banyak solusi atau strategi penyelesaian (Ismayani, 2016). Berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang dapat dikembangkan pada pembelajaran IPA (Ishak, 2017). Kemampuan berpikir kreatif adalah salah satu hal yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan teknologi (Ulinuha et al., 2019). Secara garis besar indikator kemampuan berpikir kreatif yang akan diamati pada penelitian ini adalah siswa

dapat memberikan banyak jawaban dalam menyelesaikan masalah, dapat mencari banyak alternatif jawaban yang berbeda, mampu melahirkan ungkapan atau jawaban yang baru dan tidak biasa, membuat kombinasi yang tidak umum, memperkaya dan mengembangkan gagasan yang terjadi dilingkungan sekitar yang berhubungan dengan sumber energi yang ada di lingkungan sekitar. Adapun indikator yang digunakan peneliti menurut teori Munandar (2014: 65) yaitu orisinalitas, elaborasi, kelancaran, fleksibilitas. Aspek *fluency* meliputi mencetuskan banyak ide atau jawaban dan aspek *elaboration* meliputi kemampuan menambah atau merinci detail-detail suatu objek terhadap prosedur, jawaban, atau situasi tertentu (Amalia et al., 2015).

Empat aspek kemampuan berpikir kreatif dikembangkan khusus dalam materi sumber energi muatan pelajaran ilmu pengetahuan alam yaitu kelancaran kemampuan untuk menghasilkan banyak ide, gagasan yang relevan dalam memberikan solusi, kemampuan untuk memberikan solusi dengan benar dan lancar. Keluwesan kemampuan untuk mengekspresikan berbagai strategi pemecahan masalah, membuat sejumlah ide, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi, dan dapat melihat masalah dari perspektif yang berbeda. Keaslian kemampuan untuk memberikan ide-ide relatif baru dan jarang ditemukan pada kebanyakan orang, kemampuan dalam memberikan solusi menggunakan bahasa sendiri. Elaborasi kemampuan untuk memperluas jawaban, kemampuan menjawab dengan detail (Huda et al., 2019). Keempat aspek tersebut diringkas menjadi kebaruan dalam berpikir yang menunjukkan siswa dapat memecahkan masalah dengan beberapa

penyelesaian dan jawaban yang berbeda sehingga menghasilkan resolusi baru yang tidak ditemukan siswa pada umumnya (Apriliani & Suyitno, 2016).

Cara paling sederhana untuk menghasilkan ide baru dengan menambah atau mengurangi ide-ide yang sudah ada tetapi tidak terlepas dari kaidah pembahasan. Berpikir kreatif merupakan bagian kreativitas pada proses kreatif yang memiliki kriteria tersendiri terhadap perilaku kreatif siswa yang menggambarkan kemampuan (Firdaus et al., 2018; Herayani et al., 2015; Ramastiwi & Suwarma, 2018). Pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dijabarkan terperinci dari masing-masing indikator terdapat pada Table 2.5.

Tabel 2.5 Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator KBK	Perilaku KBK
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Kemampuan siswa dalam menjawab masalah secara tepat sehingga menghasilkan banyak gagasan, ide, memberikan pertanyaan dengan lancar, saran untuk melakukan berbagai hal, selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.
Kerincian (<i>elaboration</i>)	Kemampuan memperluas jawaban, menambah atau merinci gagasan sehingga menjadi lebih menarik.
Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	Kemampuan siswa dalam menjawab melalui cara berbeda-beda, menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi.
Orisinalitas (<i>originality</i>)	Kemampuan siswa dalam menjawab dengan menggunakan bahasa atau idenya sendiri, mampu membuat kombinasi-kombinasi yang berbeda dari yang sudah ada.

Selain itu dalam kemampuan berpikir kreatif terdapat lima tahap proses berpikir kreatif (1) persiapan, (2) inkubasi, (3) pemahaman yang mendalam (insight), (4) evaluasi dan (5) elaborasi (Wang dalam Mahanal & Zubaidah, 2017).

Pengembangan dalam penelitian ini dapat memberi peningkatan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dengan berbasis *e-learning* yang dimana siswa akan lebih aktif mencari sendiri apa yang akan dikontribusikan dalam menyelesaikan tugas. Adapun pengembangan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Pengembangan perangkat pembelajaran

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Karakteristik <i>e-learning</i>
IPA	1. Energi panas dan bunyi.	<i>Science</i>	Mengidentifikasi energi panas, bunyi, energi alternatif dan penggunaannya.	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	<i>just in time</i>
3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	2. Perubahan Energi.		energi alternatif dan penggunaannya.	Kerincian (<i>elaboration</i>)	<i>self-managing</i>
	3. Energi alternatif dan penggunaannya.		energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)	<i>Collaborative learning</i>
	4. Sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.		energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.	Originalitas (<i>originality</i>)	<i>(Asynchronous)</i>
4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran			Mendiskusikan energi		<i>Non-linearity</i>
					<i>Easy accessibility</i>

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Karakteristik <i>e-learning</i>
informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi			<p>panas, bunyi, energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui</p> <p>Mengalisis macam-macam contoh perubahan energi.</p> <p>Memahami penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.</p>		
		<i>Technology</i>	Menyiapkan peralatan yang	Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Karakteristik <i>e-learning</i>
			dibutuhkan dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
			Menggunakan peralatan yang menunjang dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
		<i>Engineering</i>	Merancang tugas-tugas dalam pembuatan proyek lampu merah sederhana dan kincir air.	Kelancaran (<i>Fluency</i>) Kerincian (<i>elaboration</i>) Fleksibilitas (<i>flexibility</i>) Originalitas (<i>originality</i>)	

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Karakteristik <i>e-learning</i>
			membuat desain proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
			Menghasilkan lampu merah sederhana dan kincir air.		
			Mencoba hasil proyek lampu merah sederhana dan kincir air.		
		<i>Mathematics</i>	Menghitung panjang dan lebar ukuran kertas yang digunakan sebagai lapisan penutup lampu	Kerincian (<i>elaboration</i>)	

Muatan pelajaran	Bahan Kajian	Aspek STEM	Indikator	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Karakteristik <i>e-learning</i>
			yang digunakan untuk lampu merah.		
			Mencoba menghitung lamanya waktu yang digunakan saat lampu dihidupkan dan dimatikan.		
			Mengukur bahan yang dibutuhkan dalam membuat proyek kincir air. Contohnya ukuran baling-baling untuk kincir air.		

Wallas dalam Munandar (2014: 39) mengemukakan bahwa sebelum dihasilkan suatu produk kreatif, ada empat tahapan dalam proses kreatif yaitu tahap

persiapan, tahap inkubasi, tahap iluminasi, tahap verifikasi. Tahap persiapan diartikan sebagai tahap dimana siswa mempersiapkan diri untuk memecahkan masalah dengan cara mengumpulkan informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah. Tahap inkubasi diartikan sebagai tahap dimana siswa melepaskan diri secara sementara dari masalah untuk memperoleh inspirasi yang merupakan titik mulai dari suatu penemuan atau kreasi yang baru dari daerah pra sadar. Tahap iluminasi diartikan sebagai tahap dimana siswa mendapatkan sebuah pemecahan masalah yang diikuti dengan munculnya inspirasi dan gagasan baru. Sedangkan tahap verifikasi diartikan sebagai tahap dimana siswa menguji atau memeriksa terhadap realitas yang membutuhkan pemikiran pada satu titik penemuan (Sunaringtyas, Asikin, & Junaedi, 2017).

Silver (dalam Muntaha & Hartono, 2013) menjelaskan bahwa untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa sering digunakan “*The Torrance Tests of Creative Thinking* (TTCT)”. Pengukuran kemampuan berpikir kreatif dilakukan dengan meminta peserta didik membuat jawaban sebanyak mungkin berdasarkan waktu yang ditentukan. Untuk dapat diubah menjadi skor, jawaban diinterpretasikan dalam kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan *elaboration*. Untuk memperoleh data kemampuan berpikir kreatif siswa, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa untuk setiap butir soal. Adapun kriteria penskoran tes kemampuan berpikir kreatif yang digunakan pada penelitian ini adalah mengacu pada skor rubrik dikembangkan dengan *Rubric for Creative Thinking Skills Evaluation* sebagaimana yang telah dikembangkan Bosch dalam

(Moma, 2015). Berikut rubrik penskoran kemampuan berpikir kreatif siswa beserta skor perolehan setiap aspek yang diukur pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Aspek yang diukur	Respon Siswa terhadap suatu soal atau masalah	Skor
Kelancaran	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru dalam menjabarkan gagasan.	1
	Menjawab benar 2-1 atau satu gagasan.	2
	Menjawab benar 4-3 atau dua gagasan.	3
	Menjawab benar 5 atau tiga gagasan.	4
Keluwesan	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru sehingga jawaban salah.	1
	Jawaban dipaparkan kurang luwes menggunakan urutan jawaban kurang lengkap dan tidak rinci.	2
	Jawaban dipaparkan cukup luwes menggunakan urutan yang lengkap namun kurang rinci.	3
	Jawaban dipaparkan dengan luwes menggunakan urutan yang lengkap dan rinci manfaat sumber energi listrik.	4
Keaslian	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat tidak padu dan tidak saling berkaitan satu dengan yang lain.	1
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat yang kurang padu berkaitan satu dengan yang lain.	2
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu tetapi kurang berkaitan satu dengan yang lain.	3

Aspek yang diukur	Respon Siswa terhadap suatu soal atau masalah	Skor
Elaborasi	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu yang saling berkaitan satu dengan yang lain.	4
	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Terdapat keliruan dalam memperinci jawaban penyebab dan cara pencegahannya.	1
	Jawaban dipaparkan rinci namun hanya menjawab salah satu jawaban penyebab atau cara pencegahannya saja.	2
	Jawaban dipaparkan kurang rinci namun menjawab penyebab dan cara pencegahannya	3
	Jawaban dipaparkan dengan rinci penyebab dan cara pencegahannya	4

2.2 Kerangka Teoretis

Kemampuan berpikir kreatif salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Salah satu pola pikir yang tertuju pada sebuah interaksi langsung antara proses dan lingkungan. Hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme sosial Vygotsky bahwa dalam mengonstruksi suatu konsep, siswa perlu memperhatikan lingkungan sosial. Teori ini menekankan, bahwa belajar dilakukan dengan adanya interaksi terhadap lingkungan sosial (Lestari & Yudhanegara, 2015). Terdapat dua konsep penting dalam teori Vygotsky yaitu *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *scaffolding*, sebagai kemampuan penyelesaian masalah dibawah bimbingan guru atau teman sejawat yang lebih mampu dalam pemberian sejumlah bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran untuk belajar dan menyelesaikan masalah dengan mandiri. Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran *project-*

based learning terintegrasi STEM berbasis *e-learning*. Adanya pengembangan terhadap perangkat pembelajaran dapat membantu dalam proses kegiatan belajar tanpa terhalang oleh jarak dan waktu sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sejalan dengan konsep *scaffolding* dalam teori Vygotsky.

Teori belajar Ausubel yaitu teori belajar bermakna dan pentingnya pengulangan sebelum pembelajaran dimulai (Lestari & Yudhanegara, 2015). Ausubel membedakan antara belajar menemukan dan belajar menerima. Dalam belajar menerima, siswa hanya menerima dan menghapalkan materi. Sedangkan pada belajar menemukan, siswa tidak menerima pelajaran begitu saja, tetapi konsep ditemukan oleh siswa. Teori ini berpendapat, bahwa materi pelajaran akan lebih mudah dipahami jika materi itu dirasakan bermakna bagi siswa. Belajar bermakna lebih dilakukan dengan metode penemuan (*discovery*). Meskipun demikian, metode ceramah (ekspositori) juga dapat menjadi bermakna jika dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari dan disesuaikan dengan struktur kognitif siswa.

Teori belajar ini sejalan dengan model pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM yang diterapkan dalam pembelajaran memberikan siswa kesempatan untuk merencanakan, mengumpulkan data, menganalisis data, merancang proyek, dan merefleksi (mengevaluasi) seluruh proses kognitif (berpikir) yang terjadi selama pembelajaran sehingga menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Selain itu, teori Ausubel memandang belajar berpusat pada siswa, yang dimana sejalan dengan kemampuan yang akan diukur yaitu kemampuan berpikir kreatif. Belajar IPA pada materi sumber energi menjadi tidak bermakna

manakala hanya sekedar hafalan tanpa ada kegiatan berpikir kreatif. Sehingga siswa dapat terlibat aktif melalui penyampaian ide-ide maupun gagasan-gasannya yang dapat membantu masing-masing siswa untuk mengenali diri sendiri sebagai manusia yang unik sehingga mampu mengembangkan potensi-potensi yang ada dalam diri sesuai keunikannya.

Model pembelajaran IPA terpadu yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan model terintegrasi. Pembelajaran terpadu model bersero (*shared*) adalah model pembelajaran keterkaitan antara dua konsep yang diintegrasikan mencakup konsep, keterampilan dan sikap (Priscylio & Anwar, 2019). Sehingga dalam penelitian ini konsep STEM dan pembelajaran dalam pelaksanaan melalui model *project-based learning* (PjBL) dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bekerjasama dalam kegiatan kelompok pembuatan proyek. Adapun teori belajar yang mejadi dasar penggunaan model *project-based learning* terintegrasi STEM dalam penelitian ini. Teori-teori tersebut antara lain sebagai berikut.

2.2.1 Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget

Teori perkembangan kognitif Piaget adalah salah satu teori yang menjelaskan bagaimana anak beradaptasi dengan menginterpretasikan objek dan kejadian-kejadian sekitarnya. Piaget memandang bahwa siswa memainkan peran aktif dalam menyusun pengetahuannya mengenai realitas. Artinya siswa tidak menerima informasi secara langsung. Menurut Piaget perkembangan yang berlangsung melalui empat tahap yang dijelaskan oleh (Lestari & Yudhanegara, 2015), yaitu seperti yang tercantum pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Tahapan Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Perkiraan usia	Keterangan
Sensori-motor	0 – 2 tahun	Anak mulai berinteraksi dengan lingkungan
Pra-operasional	2 – 7 tahun	Anak mulai menggunakan simbol – simbol yang menggambarkan objek yang ada di sekitarnya.
Operasional Konkrit	7 – 11 tahun	Anak mampu berfikir logis. Mampu memperhatikan lebih dari satu aspek sekaligus dan dapat menghubungkan aspek satu dengan yang lain. Tetapi belum mampu berfikir abstrak.
Operasional Formal	11-18 tahun	Anak mampu berfikir abstrak dan dapat menganalisis masalah secara ilmiah dan mampu menyelesaikan masalah.

Senada dengan perkembangan kognitif Jean Piaget maka dalam penelitian ini siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkrit sehingga dalam kegiatan pembelajaran siswa terlibat langsung dalam aktivitas belajar di rumah dengan adanya kegiatan proyek yang diberikan guru.

2.2.2 Teori Belajar Ausubel

Teori belajar Ausubel banyak memusatkan perhatian pada konsepsi, bahwa perolehan pengetahuan baru merupakan fungsi dari struktur kognitif yang telah dimiliki siswa. Proses belajar akan berjalan dengan baik jika materi pelajaran atau informasi baru dapat beradaptasi dengan struktur kognitif yang telah dimiliki seseorang. Teori ini terkenal dengan belajar bermakna (Lestari & Yudhanegara, 2015). Ausubel membedakan antara belajar menemukan dan belajar menerima.

Sehingga dalam hal ini belajar menerima, siswa hanya menerima dan menghapalkan materi.

Sedangkan pada belajar menemukan, siswa tidak menerima pelajaran begitu saja, tetapi konsep ditemukan oleh siswa. Teori ini berpendapat, bahwa materi pelajaran akan lebih mudah dipahami jika materi itu dirasakan bermakna bagi siswa. Belajar bermakna lebih dilakukan dengan metode penemuan. Senada dengan pendapat tersebut maka teori ini mendukung model *project based learning* terintegrasi STEM yang diterapkan dalam pembelajaran memberikan siswa kesempatan untuk merancang proyek dan merefleksi (mengevaluasi) seluruh proses berpikir yang terjadi selama pembelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna.

2.2.3 Teori Belajar Interaksi Sosial Vygotsky

Teori belajar Vygotsky bahwa dalam mengonstruksi suatu konsep, siswa perlu memperhatikan lingkungan sosial. Ada dua konsep yang penting dalam teori Vygotsky yaitu Zone of Proximal Development (ZPD) dan scaffolding (Lestari & Yudhanegara, 2015). ZPD merupakan jarak antara tingkat perkembangan yang didefinisikan sebagai kemampuan mengatasi masalah dengan tingkat perkembangan potensi yang dibimbing oleh orang dewasa (guru). Sementara itu, scaffolding merupakan bantuan kepada siswa selama pembelajaran awal. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk dan tindakan lain yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri.

Senada dengan teori Vygotsky dalam penelitian ini pelaksanaan pembelajaran guru memberikan petunjuk kepada siswa di awal kegiatan belajar

dengan memberikan penjelasan terkait pelaksanaan belajar yang dilakukan secara *online* atau pembelajaran jarak jauh dan bimbingan yang diberikan kepada siswa saat merasa kesulitan dalam melakukan kegiatan pembelajaran berbasis *e-learning*.

2.2.4 Teori Belajar Jerome S. Bruner

Bruner menyatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupan. Teori ini meyakini, bahwa cara terbaik untuk belajar adalah memahami konsep, arti, dan hubungan yang diperoleh melalui proses penemuan. Terdapat tiga tahap proses belajar yaitu (1) *enactive* (anak terlihat langsung dalam memanipulasi objek), (2) *iconic* (anak memanipulasi objek tidak langsung seperti pada *enactive*), (3) *symbolic* (anak memanipulasi simbol) ((Lestari & Yudhanegara, 2015).

Berdasarkan teori ini, belajar akan lebih berhasil jika dalam proses pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk memanipulasi benda-benda misalnya kegiatan membuat proyek. Sehingga teori ini mendukung pembelajaran menggunakan model *project-based learning* terintegrasi STEM.

2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan penjelasan sementara terhadap gejala yang menjadi objek permasalahan, kriteria utama agar suatu kerangka pemikiran dapat meyakinkan ilmuwan, maka alur-alur pemikirannya harus logis. Jadi kerangka berpikir merupakan sintesa tentang hubungan antara variabel yang disusun dari

berbagai teori yang telah di deskripsikan. Selanjutnya di analisis secara kritis dan sistematis, sehingga menghasilkan sintesa tentang pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* dalam penelitian.

Berdasarkan hasil survey dari *the global talent index* kemampuan berpikir kreatif siswa masih tergolong rendah, hasil studi pendahuluan SD Negeri 3 Panembahan masih ditemukan perangkat pembelajaran yang belum dikembangkan sesuai kebutuhan kondisi lingkungan dan tidak sesuai dengan kurikulum 2013 sehingga dalam hal ini perlu adanya pembaruan dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang berbasis *e-learning*.

Pernyataan diatas dapat ditunjukkan pada penelitian relevan yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran melalui inkuiri berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IV yang dinyatakan hasil nilai rata-rata N-Gain dari siklus pertama sampai kedua mengalami peningkatan (Dewi et al., 2019).

The findings showed that project-based learning fwith LMS Moodle was effective to the students' achievement of creative thinking abilities and self-regulated learning. Overall, the students' achievement of creative thinking abilities and self-regulated learning who using project-based learning with LMS Moodle is better than students who using conventional learning (Sudianto et al., 2019).

Nilai rata-rata N-gain dalam *self-efficacy* dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diajarkan melalui pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Gain rata-rata dalam *self-efficacy* dan hasil belajar siswa telah meningkat dengan kategori sedang (Muthi'ik et al., 2018).

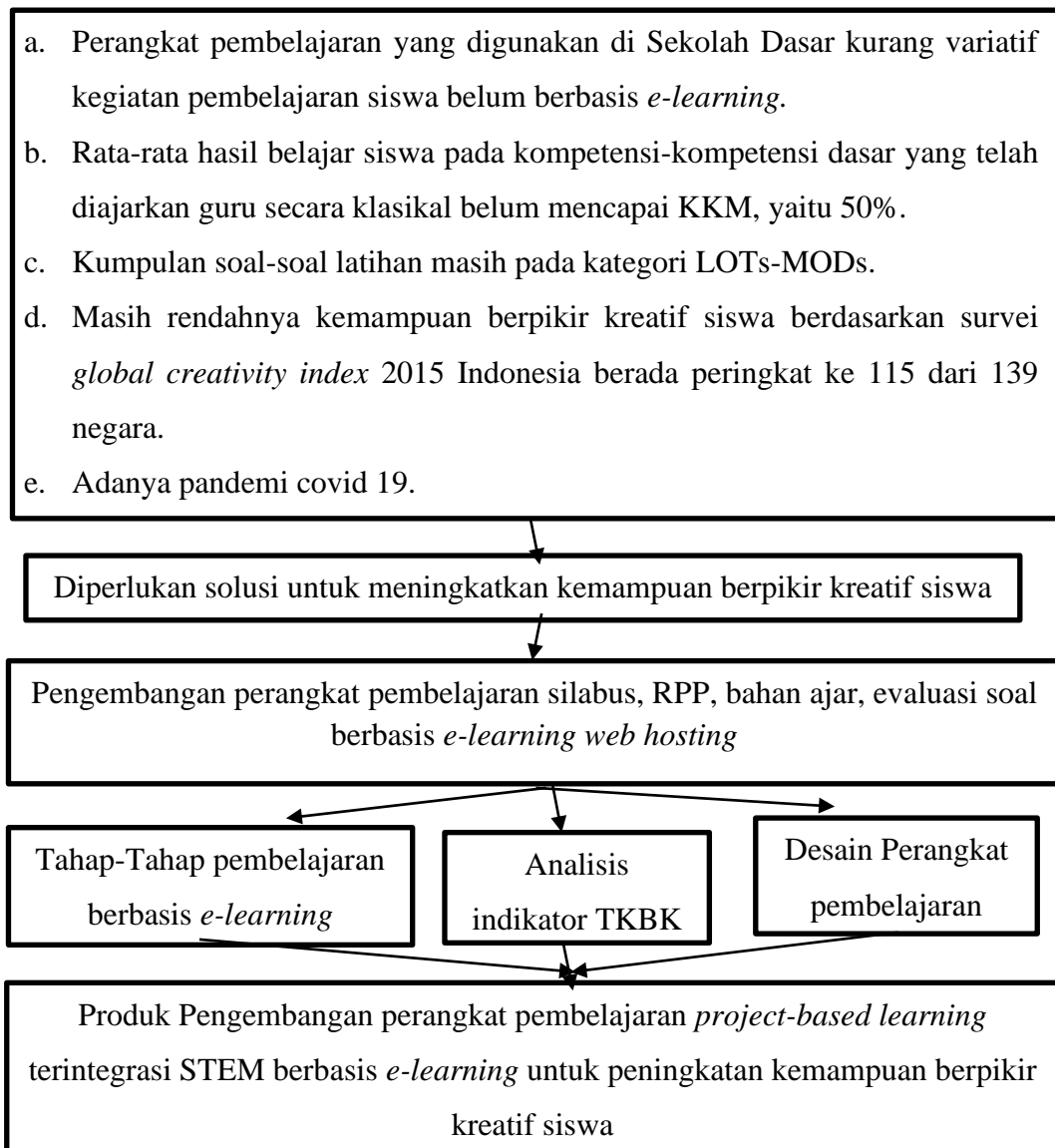
Pembelajaran IPA berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM) berbantuan *information and communication technology* (ICT) dapat meningkatkan keterampilan Abad 21 dan kegiatan belajar berjalan dengan efektif (Mu'minah & Aripin, 2019). Kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian yang dilakukan termasuk dalam kategori sedang dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata *pretest* sebesar 74,63 dan skor rata-rata *posttest* sebesar 87,97 dengan N-Gain sebesar 0,56. penerapan PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibuktikan dengan hasil kemampuan penguasaan konsep siswa berada dalam kategori baik dengan persentase ketuntasan 62,85% dan indeks gain mencapai 52,2 % (sedang). Tingkat penerimaan siswa terhadap nilai sains termasuk pada kategori tinggi dan indeks gain mencapai 11% (rendah). Sikap siswa berdasarkan hasil observasi memiliki nilai 3,75 kategori sangat baik (Desriyani et al., 2018).

Model PjBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dengan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol (Fajrina et al., 2018). Penerapan model project based learning dapat meningkatkan kreativitas siswa pada tiga aspek *fluency, flexibility, originality* ditunjukkan dari hasil N-gain kategori sedang (Ismuwardani et al., 2019). Terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap peningkatan berpikir kreatif siswa terdapat perbedaan berpikir kreatif siswa antara kelas kontrol dengan model konvensional dan kelas eksperimen menggunakan model Pembelajaran berbasis proyek (Utami, Probosari, & Fatmawati, 2015). Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kreativitas peserta didik pada kedua kelas. Kelas eksperimen mengalami peningkatan kreativitas yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kreativitas verbal

meningkat lebih tinggi dibandingkan kreativitas figural, mengalami peningkatan pada dua kelas penelitian (Suranti et al., 2017). Hubungan antara berpikir kreatif dan prestasi akademik adalah positif dan signifikan. Di antara komponen kecerdasan emosional dan pemikiran kreatif, hubungan antara kesadaran sosial dan kelancaran dengan prestasi akademik adalah signifikan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kecerdasan emosional dan skor pemikiran kreatif siswa pria dan wanita (Zirak & Ahmadian, 2015). Agar kegiatan pembelajaran terlaksana dengan lancar guru dapat memanfaatkan internet sebagai transfer pengetahuan kepada siswa dengan begitu guru harus terus belajar dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berdasarkan teknologi dan informasi salah satu yang dapat digunakan yaitu *e-learning microsoft sway* (Ramdani et al., 2018; Wihartanti & Wibawa, 2017).

Melihat permasalahan yang ada maka perlu kajian mengenai kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran sumber energi di sekolah dasar. Untuk dapat melihat kemampuan berpikir kreatif siswa maka diperlukan adanya pengembangan perangkat pembelajaran sesuai kebutuhan guru dan siswa yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan agar terlaksananya proses belajar mengajar.

Berdasarkan penjelasan di atas, gambaran kerangka berpikir digambarkan pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran *project-based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbasis *e-learning* mencapai nilai ketuntasan minimum yaitu 45.

2. Proporsi kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran *project-based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbasis *e-learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* tuntas secara klasikal lebih dari atau sama dengan 75%.
3. Rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa lebih baik dari pada sebelum diterapkan melalui pembelajaran *project-based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbasis *e-learning*.
4. Rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM mengalami peningkatan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka penelitian ini memiliki kesimpulan sebagai berikut.

- a) Kelayakan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* dilakukan melalui tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, desain bahan ajar IPA berbasis *project-based learning* terintegrasi STEM, validasi desain, revisi desain, uji coba skala kecil, uji coba skala besar. Hasil validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan yaitu silabus sebesar 3,97 (valid), RPP sebesar 3,96 (valid), bahan ajar sebesar 3,87 (valid), soal sebesar 3,82 (valid). Desain perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang dihasilkan yaitu bahan ajar cover di desain *full color*, dengan isi tentang judul materi, gambar yang terkait dengan contoh materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari, gambar menunjukkan tingkatan sekolah dasar, nama penulis, dan nama *department* yang dicetak pada kertas *art carton*. Struktur bahan ajar meliputi judul bahan ajar, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, isi/materi, latihan soal, dan daftar pustaka. Materi bahan ajar difokuskan pada pembelajaran sumber energi. Evaluasi soal berbasis *e-learning* pada akun siswa di desain pada tampilan awal/ *home* dilampirkan langkah-langkah mengerjakan soal berbasis *e-learning*. Tampilan pada menu bagian atas terdiri atas materi 1, materi 2, materi 3, materi 4, video tutorial cara

menjawab soal, *log out*. Sehingga perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang dihasilkan valid dan dapat digunakan di sekolah dasar.

- b) Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* efektif digunakan sehingga terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diterapkan kegiatan pembelajaran jarak jauh.
- c) Respon guru terhadap perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa mendapatkan respon positif karena penggunaan perangkat pembelajaran yang mudah dan membantu guru dalam pelaksanaan kegiatan belajar jarak jauh yang dibutuhkan saat ini.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan terkait penelitian dan pengembangan sebagai berikut.

- a) Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam membantu keterlaksanaan kegiatan belajar.
- b) Guru dapat memanfaatkan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* dengan sebaik-baiknya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa sehingga terbiasa untuk berpikir orisinal.
- c) Bagi pihak yang ingin menerapkan kegiatan belajar jarak jauh berbasis *e-learning* dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa yang ada di sekolah.

- d) Agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan maksimal maka siswa perlu menggunakan *handphone* atau komputer.
- e) Diperlukan adanya arahan dan perhatian guru terhadap siswa selama kegiatan belajar, menggunakan aplikasi evaluasi soal berbasis *e-learning* bentuk *website hosting* dan *domain* agar proses pembelajaran dapat optimal.
- f) Penelitian dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa perlu dilanjutkan karena dibutuhkan jangka waktu yang cukup lama agar tertanam kemampuan berpikir kreatif pada tiap indikator dan mendapat hasil yang lebih baik.

Perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* ini diperuntukkan bagi guru dalam pelaksanaan kegiatan belajar jarak jauh pada kondisi pandemi covid 19. Bahan ajar *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* diperuntukkan bagi siswa sebagai materi pembahasan pada pembelajaran sumber energi sebagai sumber belajar membuat proyek dan menjawab evaluasi soal yang diberikan. Aplikasi program evaluasi soal berbasis *e-learning* bentuk *website hosting* dan *domain* memberikan kemudahan kepada guru dalam melihat hasil jawaban evaluasi soal yang dikerjakan siswa dan memiliki kepraktisan kepada siswa pada saat menjawab soal.

Penyebaran produk akhir terhadap perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* ini dapat dilakukan melalui pemberian skrip evaluasi soal berbasis *e-learning* berbentuk *website hosting* dan *domain* pada guru kelas, artikel, dan lain sebagainya, sehingga dapat membantu guru dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi saat ini yang mengharuskan

untuk kegiatan belajar jarak jauh. Hal ini dapat memberikan kegiatan belajar yang menarik kepada siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam melatih siswa untuk berpikir orisinal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Abdullah, R. (2016). Pembelajaran Dalam Perspektif Kreativitas Guru Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 4(1).
- Abdulmajid, N. W., Pramuntadi, A., Riyanto, A. B., & Rochmah, E. (2017). Penerapan E-Learning Sebagai Pendukung Adaptive Learning Dan Peningkatan Kompetensi Siswa Smk Di Kabupaten Bantul. *Taman Vokasi*, 2(2), 170. <https://doi.org/10.30738/jtvok.v5i2.2475>
- Afifah, A. N., Ilmiyati, N., & Toto. (2019). Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11. <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1910>.Received
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
- Aisyi, F. K., Elvyanti, S., Gunawan, T., & Mulyana, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar TIK SMP Mengacu Pada Pembelajaran Berbasis Proyek. *Invotec*, IX(2), 117–128. <https://ejournal.upi.edu/index.php/invotec/article/view/4861/3400>
- Al-Tabany, T. I. B. (2015). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual* (T. T. T. Trianto (ed.); Cetakan II). Prenadamedia Group.
- Almuharomah, F. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2019). *Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “ Beduk ” untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP*. 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>
- Amalia, Y., Duskri, M., & Ahmad, A. (2015). Penerapan Model Eliciting Activities untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Confidence Siswa SMA. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(2), 38–48. <https://doi.org/10.24815/jdm.v2i2.2813>
- Amir, M., Muris, & Arsyad, M. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pengalaman Pada Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pinrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (Jspf)*, 11(3), 202–213. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/JSdPF/article/view/1756>
- Annisa, R., Hsb, M. H. E., & Damris, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis

- STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Pada Materi Asam Dan Basa Di SMAN 11 Kota Jambi. *Journal Of the Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 10(2), 11–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jisic.v10i2.6517>
- Antika, R. N., & Nawawi, S. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Pada Mata Kuliah Seminar Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1), 72–79.
- Apriliansa, M. R., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2017). *Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa*. 8(2), 42–51.
- Apriliani, L. R., & Suyitno, H. (2016). *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Kecemasan Matematika Pada Pembelajaran Creative Problem Solving Berteknik Scamper*. 5(1), 131–140.
- Ariani, L., Sudarmin, & Nurhayati, S. (2019). Analisis Berpikir Kreatif Pada Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2307–2317.
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2017). Analisis Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sd Melalui Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 82. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5125>
- Astuti, I. D., Toto, & Yulisma, L. (2019). Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11. <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1915>.Received
- Azis, A. A. (2015). Pengembangan Media E-Learning Berbasis LMS Moodle pada Matakuliah Anatomi Fisiologi Manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 1–8. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb/article/view/712>
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM Education in Malaysia and Why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 645–654. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3027>
- Bakri, F., & Mulyati, D. (2017). Pengembangan Perangkat E-Learning Untuk Matakuliah Fisika Dasar II Menggunakan LMS Chamilo. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1). <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4868>
- Bakri, F., Mulyati, D., & Nurazizah, I. (2018). Website E-Learning Berbasis Modul : Bahan Pembelajaran Fisika. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1), 90–95.

- Belland, B. R., Walker, A. E., Kim, N. J., & Lefler, M. (2017). Synthesizing Results From Empirical Research on Computer-Based Scaffolding in STEM Education: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 87(2), 309–344. <https://doi.org/10.3102/0034654316670999>
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>
- Cahyaningsih, F., & Roektiningroem, E. (2018). Pengaruh Pembelajaran Ipa Berbasis Stem-PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif. 7, 239–244.
- Chen, C. S., & Lin, J. W. (2019). A Practical Action Research Study of the Impact of Maker-Centered STEM-PjBL on a Rural Middle School in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(134). <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09961-8>
- Cintang, N., Setyowati, D. L., & Handayani, S. S. D. (2017). Perception of Primary School Teachers towards the Implementation of Project Based Learning. 6(24).
- Costantino, T. (2018). STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 100–106. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1292973>
- Daulay, R. S., Pulungan, H., Noviana, A., & Hurhaliza, S. (2020). Manfaat Teknologi Smartphone Di Kalangan Pelajar Sebagai Akses Pembelajaran Di Masa Pandemi Corona-19. *Al Ulum*, 1(1), 29–42.
- Desriyani, E., Yudianto, S. A., & Supriatno, B. (2018). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Bermuatan Nilai dalam Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. 7260(2), 52–56.
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing Creative Thinking Skills And Understanding Of Physics Concepts Through Application Of Stem-Based Inquiry. 4(1), 25–30.
- Dhayanti, D., Johar, R., & Zubainur, C. M. (2018). Improving Students' Critical and Creative Thinking through Realistic Mathematics Education using Geometer's Sketchpad. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5618>
- Dwita Triana, Yustinus Ulung Anggraito, S. R. (2019). Effectiveness Environmental Change Learning Tools Based on STEM-PjBL Towards Students' Collaboration and Communications Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 10(37).

- Elvina, Subyantoro, & Haryadi. (2015). *Perbedaan Peningkatan Keterampilan Menulis Puisi Dengan Model Sinektik Dan Project based Learning Berdasarkan Tipe Kepribadian Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar*. 4(2), 112–116.
- Fajrina, R. N. A. A., Handayanto, S. K., & Hidayat, A. (2018). Peran Model Project Based Learning dalam Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas XI IPA melalui Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 291–295. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10625/5202>
- Falentina, C. T., Lidinillah, D. A. M., & Mulyana, E. H. (2018). Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*, 5(3), 152–162.
- Farhan, M., Aslam, M., Jabbar, S., Khalid, S., & Kim, M. (2017). Real-time imaging-based assessment model for improving teaching performance and student experience in e-learning. *Journal of Real-Time Image Processing*, 13(3), 491–504. <https://doi.org/10.1007/s11554-016-0662-3>
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T., Munoto, & Nurlaela, L. (2020). STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33–42.
- Fathoni, I. M., Isnarto, & Haryani, S. (2018). *Mathematically Creative Thinking Abilities Students of Elementary School on Learning Inquiry Training Based on Learningstyle*. 7(2), 121–128.
- Fatkhurrokhman, M., Permata, E., Ekawati, R., & Rizal, S. U. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Teknik Digital Berbasis Project Based Learning Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(1), 101–109.
- Ferryka, P. Z. (2018). Permainan Ular Tangga Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Magistra*, 29(100). <https://doi.org/10.31227/osf.io/8bwg3>
- Fikri, M. R., Muslim, Purwana, U., & Karyawan. (2019). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Membuat Karya Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis STEM (Science , Technology , Engineering and Mathematics). *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 4(1), 73–76.
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). *Analysis of Creative Thinking Ability and Process of Creative Thinking Ability Development of Junior High School Students on Biology Learning*. 1(1), 21–28.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning

Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35.

- Gandi, A. S. K., Haryani, S., & Setiawan, D. (2019). The Effect of Project-Based Learning Integrated STEM Toward Critical Thinking Skill. *Journal of Primary Education*, 10(1), 18–23. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/33825/14147>
- Giwanti, T. I., Prasetyo, A. P. B., & Banowati, E. (2019). *Science Literacy Ability and Student Learning Outcomes On Project Based Learning (PjBL)*. 10(3), 242–247.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assesment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7>
- Günbatır, M. S., & Bakırcı, H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1615–1629. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9849-5>
- Hakim, L., & Agung, H. (2018). *Kajian Desain E-Learning Universitas Bunda Mulia Berdasarkan Spesifikasi E-Learning*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3404>
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2016). The effect of Science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' Achievement in four mathematics topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Specialissue), 3–30. <https://doi.org/10.12973/tused.10168a>
- Handayani, K., Mariani, S., & Asikin, M. (2019). Mathematics Communication Skill Seen from Self Efficacy on Project Based Learning Model with Realistic Approach Assisted by Web - Video. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 10(2), 105–111.
- Hanum, F. F., & Suprayekti. (2019). *Penerapan Teknologi Pendidikan di Lembaga Pendidikan Nonformal*. 14(1), 1–16.
- Hartini, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1, 6–16.
- Herayani, Kartono, & Sukestiyarno, Y. (2015). *Analisis Berpikir Kreatif Matematis Dan Karakter Rasa Ingin Tahu Pada Pembelajaran Sscs Berbantuan Media Puzzle Materi Pecahan*. 4(2), 96–103.
- Heryanti, A. D. (2020). Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Projek PLTMH. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1), 77–84.

- Hidayat, A. (2019). *Kemampuan Berpikir Kritis pada Model Project Based Learning disertai STEM Siswa SMA pada Suhu dan Kalor*. 874–879.
- Huda, M. N., Mulyono, & Rosyida, I. (2019). *Mathematical Creative Thinking Ability in Term of Learning Independence in Creative Problem Solving Assisted Learning with Mobile Learning*. 10(2), 121–127.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2015). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21. <https://doi.org/10.17977/jpb.v7i1.713>
- Ishak, M., Jekti, D. S. D., & Sridana, N. (2017). Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Menggunakan Model Pembelajaran Discovery dan Kooperatif Tipe Stad Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SDN 13 Ampenan. *Journal Pijar MIPA*, XII(1), 5–10.
- Ismayani, A. (2016). *Pengaruh Penerapan Stem Project- Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK*. 3, 264–272.
- Ismuwardani, Z., Nuryatin, A., & Doyin, M. (2019). Implementation of Project Based Learning Model to Increased Creativity and Self-Reliance of Students on Poetry Writing Skills. *Journal of Primary Education*, 8(40), 51–58.
- J. Afriana, Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated To STEM To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Jauhariyyah, F. R., Suwono, H., & Ibrohim. (2017). Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. *Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2, 432–436.
- JH, T. S. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13731>
- Jr., J. H. R. (2016). Reinventing the STEAM Engine for Art + Design Education. *Art Education*, 69(4), 4–7. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176848>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Khaeroningtyas, N., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2016). Stem Learning In Material Of Temperature And Its Change To Improve Scientific Literacy Of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 94–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>

- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Komalasary, D., Rusilowati, A., & Putra, N. M. D. (2019). Student ' s Creative Zig-zag Book : Improving their Concepts Understanding by Using Project Based Learning. *Journal of Primary Edu*, 8(2), 209–217.
- Kristiani, K. D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2017). *Pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif*. 21.
- Kurniawan, R. (2015). Rancang Bangun Sistem Pembelajaran Jarak Jauh (E-Learning) Pada SMA Negeri Karang Dapo. *JTI*, 7(1), 28–37.
- Kusmana, A. (2011). E-LEARNING DALAM PEMBELAJARAN. *Lentera Pendidikan*, 14(1), 35–51.
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>
- Kusumawati, N. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 23(1), 1. [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=104890&val=1322&title=PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL PROJECT BASED LEARNING \(PBL\) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=104890&val=1322&title=PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL PROJECT BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK)
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). *Implementasi LKS dengan Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. 4(2).
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT. Refika Aditama.
- Lestari, T. P., Sarwi, & Sumarti, S. S. (2018). STEM-Based Project Based Learning Model to Increase Science Process and Creative Thinking Skills of 5 th Grade. *Journal of Primary Education*, 7(1), 18–24.
- Liao, C., Motter, J. L., & Patton, R. M. (2016). Tech-Savvy Girls: Learning 21st-Century Skills Through STEAM Digital Artmaking. *Art Education*, 69(4), 29–35. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176492>
- Listiana, Abdurrahman, Suyatna, A., & Nuangchalerm, P. (2019). The Effect Of Newtonian Dynamics STEM-Integrated Learning Strategy To Increase Scientific Literacy Of Senior High School Students. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*

Fisika, April. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.2536>

- Long, R. L., & Davis, S. S. (2017). Using STEAM to Increase Engagement and Literacy Across Disciplines. *The Steam Journal*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.5642/steam.20170301.07>
- Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2017). *Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif*. 2(2007), 676–685.
- Makrufi, A., Hidayat, A., & Muhardjito. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pokok Bahasan Fluida Dinamis*. 3, 878–881.
- Marin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *TIMSS 2015 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 27–41.
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Sainsmat*, VIII(2), 28–35.
- Munir, M., & Mahmudi, A. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran geometri SMP dengan pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 147–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.10036>
- Muntaha, A., & Hartono. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal of Primary Education*, 2(2).
- Muqodas, R. Z., Sumardi, K., & Berman, E. T. (2015). Desain Dan Pembuatan Bahan Ajar Berdasarkan Pendekatan Sainifik Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 2(1), 106. <https://doi.org/10.17509/jmee.v2i1.1160>
- Muskania, R. T., & Wilujeng, I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project-Based Learning Untuk Membekali Foundational Knowledge Dan Meningkatkan Scientific Literacy. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 34–43. <https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.8830>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & K.Yoshisuke. (2018). Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School Through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Muthi'ik, I. I., Abdurrahman, & Rosidin, U. (2018). The Effectiveness of Applying

- STEM Approach to Self-Efficacy and Student Learning Outcomes for Teaching Newton's Law. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 4(1), 11–18. <https://doi.org/10.21009/1.04102>
- Muwahiddah, U., Asikin, M., & Mariani, S. (2019). The Ability Solve Geometry Problems in Spatial Intelligence Through Project Based Learning-Ethnomathematics Assisted by Augmented Reality Apk. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 10(1), 99–104.
- Nadziroh, F. (2017). Analisa Efektifitas Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Desain Komunikasi Visual (Jikdiskomvis)*, 2(1), 1–14.
- Nahdliyati, R., Parmin, & M.Taufiq. (2016). Efektivitas Pendekatan Sainifik Model Project Based Learning Tema Ekosistem Untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar Siswa SMP. 5(2), 1227–1234.
- Noor, M. E., Hardyanto, W., & Wibawanto, H. (2017). Penggunaan E-Learning dalam Pembelajaran Berbasis Proyek di SMA Negeri 1 Jepara. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(1), 17–26. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v6i1.15572>
- Noviani, Y., Hartono, & Rusilowati, A. (2017). Analisis Pola Pikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sains Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Serta Literasi Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 147–154.
- Noviyana, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. 3(2).
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). The Movement of STEM Education in Indonesia: Science Teachers' Perspectives. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 417–425. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19252>
- Nuraziza, R., & Suwarma, I. R. (2018). Menggali Keterampilan Creative Problem Solving Yang Dimiliki Siswa SMP Melalui Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1), 55. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10941>
- Nyoto, E. Y. W. D. A. S. (2016). TRANSFORMASI PENDIDIKAN ABAD 21 SEBAGAI TUNTUTAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA DI ERA GLOBAL. 1, 263–278. <https://doi.org/2528-259X>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries*.
- Oner, A., Nite, S., Capraro, R., & Capraro, M. (2016). From STEM to STEAM: Students' Beliefs About the Use of Their Creativity. *Steam*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.5642/steam.20160202.06>

- Onsee, P., & Nuangchalerm, P. (2019). Developing Critical Thinking of Grade 10 Students through Inquiry-Based STEM Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5(2), 132. <https://doi.org/10.30870/jppi.v5i2.5486>
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1089/ars.2015.6320>
- Pratama, H., & Prastyaningrum, I. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2), 44–50.
- Prayito. (2010). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Humanistik Berbasis Konstruktivisme Berbantuan E-Learning Materi Segitiga Kelas VII*. 2, 1–9.
- Priscylio, G., & Anwar, S. (2019). The Integration of Science Teaching Materials Based Robin Fogarty Model For The Learning Science Proses In Junior High School. *Jurnal Pilar MIPA*, 14(1), 1–12.
- Purmadi, A., & Surjono, H. D. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Berdasarkan Gaya Belajar Siswa Untuk Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 151–165.
- Ramadhani, R. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Berorientasi pada Model Problem Based Learning. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 116–122. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.7300>
- Ramastiwi, H., & Suwarma, I. R. (2018). *Menguji Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui TTCT (Torrance Test Creative Thinking)*.
- Ramdani, R., Rahmat, M., & Fakhrudin, A. (2018). Media Pembelajaran E-Learning Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di SMA Laboratorium Percontohan Upi Bandung. *Journal of Islamic Education*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.17509/t.v5i1.13332>
- Rando, A. R. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dalam Implementasi Strategi Contextual Teaching Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Pokok Bahasan Perkembangan Teknologi. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26740/jp.v1n1.p1-12>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Parama Publishing.
- Riadi, E. (2016). *Statistika Penelitian (Analisis Manual dan IBM SPSS)*. CV. Andi Offset.

- Ridho, S., Wardani, S., & Saptono, S. (2021). Development of Local Wisdom Digital Books to Improve Critical Thinking Skills through Problem Based Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 10(37), 1–7.
- Riyadi, R. A., Nur, M., & Ismayat, E. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis E-Learning Moodle Dengan Model Pengajaran Langsung Di Smkn 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi UNESA*, 3(01), 247052.
- Rohman, I., & Yundra, E. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Projectbased Learning Pada Standar Kompetensi Mengoperasikan Power Supply Elektronika Industri Di SMK Negeri 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05(3), 259–263.
- Rohmatullah, Dafik, & Slamim. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Investigasi Berbantuan E-Learning dengan Aplikasi Moodle pada Subpokok Bahasan Trigonometri Kelas X SMA. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2009.04.007>
- Sabatinie, I., Susilaningsih, E., & Kurniawan, C. (2019). Design of Submicroscopic Book and Improving of Students Learning Outcomes for Remedial Program in Class XI for Buffer Solution. *Journal of Innovative Science Education*, 8, 14–22.
- Saifuddin, M. F. (2018). E-Learning dalam Persepsi Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 29(2), 102–109. <https://doi.org/10.23917/varidika.v29i2.5637>
- Samanthis, A., & Sulisty, E. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Project Based Learning Pada Standar Kompetensi Memperbaiki Radio Penerima di SMKN 3 Surabaya Alunanda. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 23–29.
- Saw, G. K., Swagerty, B., Brewington, S., Chang, C.-N., & Culbertson, R. (2019). Out-of-school time STEM program: Students' attitudes toward and career interests in mathematics and science. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 356–362. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.18702>
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-4-8>
- Simarmata, E. A., Santyadiputra, G. S., & Divayana, D. G. H. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Grafik Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Negeri 2 Tabanan. *Jurnal Karmapati*, 8(2), 404. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v8i2.18632>

- Sirwanti. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Program Linear Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Pendekatan Scientific Dengan Media E-Learning. *Jurnal Histogram*, 1(2), 51. <https://doi.org/10.31100/histogram.v1i1.24>
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. 9(2), 133–137. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>
- Sudarmin, S., Sumarni, W., P, R. S. E., & S, S. S. (2019). Implementing the model of project-based learning: integrated with ETHNO-STEM to develop students' entrepreneurial characters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012145>
- Sudarmin, Sumarni, W., Mursiti, S., & Sumarti, S. S. (2020). Students' innovative and creative thinking skill profile in designing chemical batik after experiencing ethnosience integrated science technology engineering mathematic integrated ethnosience (ethno-stem) learnings. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022037>
- Sudianto, Dwijanto, & Dewi, N. R. (2019). Students' Creative Thinking Abilities and Self Regulated Learning on Project-Based Learning with LMS Moodle. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1), 11. <https://doi.org/http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer> Students'
- Suhendar. (2017). The Experimentation Of Project Based Learning Based- Eco-Campus Toward The Students' Problem Solving Skills and The Emotional Environmental Climate. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 3(1), 32–40.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, & Juhanda, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 9(9), 28–43. <https://e-journal.unipma.ac.id>.
- Sularmi, Utomo, D. H., & Ruja, I. N. (2018). Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(4), 475–479.
- Sulistiyowati, Abdurrahman, & Jalmo, T. (2018). The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 89. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2141>
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18–30. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Sunaringtyas, A. D., M.Asikin, & I.Junaedi. (2017). The Student's Analysis of

- Creative Thinking Process in Solving Open Problems Viewed from Wallas Model on Problem Based Learning Model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(3), 287–293. <https://doi.org/10.15294/ujme.v6i3.16084>
- Supratman, E., & Purwaningtias, F. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Schoology. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(3), 310–315. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i3.958>
- Suprihatiningsih, A., Rachman, M., & Suhandini, P. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Sosiologi Berbasis Jelajah Alam Sekitar Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Siswa-Siswa SMA N 1 Mranggen. *Journal of Educational Social Studies*, 1(2), 11–23.
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, & Sahidu, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 73. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.292>
- Suryandari, K. C., Sajidan, Rahardjo, S. B., Prasetyo, Z. K., & Fatimah, S. (2016). *Project-Based Science Learning And Pre-Service Teachers' Science Literacy Skill And Creative Thinking*. 3, 345–355.
- Sutrisno, T., & Agung, Y. A. (2013). Pengembangan Media Videoscribe Berbasis E-Learning Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data Dan Interface Di SMK Sunan Drajat Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05(03), 1068–1074.
- Talakua, C., & Elly, S. S. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Mobile Learning terhadap Minat dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Kota Masohi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(1), 46–57. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i1.8061>
- Thuneberg, H. M., Salmi, H. S., & Bogner, F. X. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity*, 29(April), 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.003>
- Tinenti, Y. R. (2018). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Penerapan dalam Proses Pembelajaran di Kelas*. September, 3. [https://books.google.co.id/books?id=M22EDwAAQBAJ&pg=PR5&dq=Pembelajaran+berbasis+proyek&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiyzuCWxtbgAhXGp48KHT7UCS8Q6AEILjAB#v=onepage&q=Pembelajaran berbasis proyek&f=false](https://books.google.co.id/books?id=M22EDwAAQBAJ&pg=PR5&dq=Pembelajaran+berbasis+proyek&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiyzuCWxtbgAhXGp48KHT7UCS8Q6AEILjAB#v=onepage&q=Pembelajaran%20berbasis%20proyek&f=false)
- Triana, D., Anggraito, Y. U., & Ridlo, S. (2019). *Effectiveness of Environmental Change Learning Tools Based on STEM-PjBL Towards 4C Skills of Students*. 37.
- Twiningsih, A., Sajidan, S., & Riyadi, R. (2019). The effectiveness of problem-

- based thematic learning module to improve primary school student's critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(1), 117–126. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7539>
- Ulinuha, R., Waluya, S. B., & Rochmad. (2019). Creative Thinking Ability With Open-Ended Problems Based on Self- Efficacy in Gnomio Blended Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 10(1), 20–25.
- Umar, M. A. (2016). Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning) pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Entropi*, 11, 132–138.
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>
- Utami, R. P., Probosari, R. M., & Fatmawati, U. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantu Instagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Sma Negeri 8 Surakarta. *Bio-Pedagogi*, 4(1), 47–52.
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman. (2018). *Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat*. 1(2), 165–172.
- Vallera, F. L., & Bodzin, A. M. (2020). Integrating STEM with AgLIT (Agricultural Literacy Through Innovative Technology): The Efficacy of a Project-Based Curriculum for Upper-Primary Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 419–439. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09979-y>
- Wahyudi, I. (2017). Pengembangan Program Pembelajaran Fisika SMA Berbasis E-Learning dengan Schoology. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 187. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1850>
- Wajdi, F. (2017). *Implementasi Project Based Learning dan Penilaian Autentik Dalam Pembelajaran Drama Indonesia*. 17(1), 81–97.
- Wartono, Diantoro, M., & Bartlolona, J. R. (2018). Influence of Problem Based Learning Learning Model on Student Creative Thinking on Elasticity Topics A Material. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14(1), 32–39. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v14i1.10654>
- White, J. L., & Massiha, G. H. (2015). Strategies to Increase Representation of Students with Disabilities in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 4(3), 89. <https://doi.org/10.11591/ijere.v4i3.4497>

- Wibowo, I. G. A. W. (2018). Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 315. <https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16321>
- Widiyanti, I. S. R., & Mizan, S. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Stem (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Untuk Mahasiswa Prodi PGSD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5, 330–345.
- Wihartanti, L. V., & Wibawa, R. P. (2017). Development of e-Learning Microsoft Sway as Innovation of Local Culture-Based Learning Media. *Dinamika Pendidikan*, 12(1), 53–60. <https://doi.org/10.15294/dp.v12i1.10582>
- Wijanarko, A. G., Supardi, K. I., & Marwoto, P. (2017). Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA. 6(2).
- Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., & Sindu, I. G. P. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X Di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 198–211.
- Wirawan, P. W. (n.d.). *Pengembangan Kemampuan E-Learning Berbasis Web ke dalam M-Learning*.
- Wulandari, L. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Reativitas Matematis Melalui STEM Materi Koordinat Kelas VIIIA SMP Negeri 1 Magelang. 5, 23–30.
- Yoon, M. B., & Baek, J. E. (2018). Development and application of the STEAM education program based on the soccer robot for elementary students. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 10(3), 11–22. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2018070102>
- Yuanita, & Kurnia, F. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(2), 199–210. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.9046>
- Yunus, A. A., Ali, S., & Rusli, M. A. (2016). Pengaruh Model Project-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 60–68.
- Zirak, M., & Ahmadian, E. (2015). The relationship between emotional intelligence and creative thinking with academic achievement of primary school students of fifth grade. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(1), 598–611. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n1p598>

Lampiran 1 Silabus

Penggalan Silabus Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* Terintegrasi STEM Berbasis

Satuan Pendidikan : SD Negeri 3 Panembahan

Kelas/Semester : IV/2

Tema/Subtema : 9. Kayanya Negeriku

Kompetensi Inti :

- KI 1 = Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 = Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman guru, dan tetangga.
- KI 3 = Memahami pengetahuan factual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, serta benda-benda yang dijumpainya di rumah dan di sekolah.
- KI 4 = Menyajikan pengetahuan factual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia,

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
<p>IPA</p> <p>3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi</p>	<p>3.5.1 Mengidentifikasi sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.5.2 Mengidentifikasi sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.5.3 Memahami contoh sumber energi dapat diperbarui dalam</p>	<p>Pengertian Energi Panas</p> <p>Pengertian Energi Bunyi</p> <p>Perubahan Energi</p> <p>Energi Alternatif dan Penggunaannya</p> <p>Sumber Energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.</p>	<p>Kegiatan pembelajaran menggunakan model <i>PjBL</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i>.</p> <p>Kegiatan pendahuluan</p> <p>Membuka pembelajaran, menyampaikan motivasi, tujuan pembelajaran, apresepsi mengenai materi pembelajaran melalui <i>whatsapp</i> grup dan <i>microsoft sway office</i>.</p> <p>Kegiatan Inti</p> <p>1. Penentuan pertanyaan mendasar</p> <p>a. Memberikan pertanyaan</p>	<p>1. Diskusi</p> <p>2. Penugasan</p> <p>3. Tes Kemampuan berpikir kreatif</p>	LKPD, soal kemampuan kreatif	Secara lengkap dapat dilihat di RPP	<p>Kriteria TKBK menurut Munandar :</p> <p>1. Kelancaran (<i>fluency</i>)</p> <p>2. Kerincian (<i>elaboration</i>)</p> <p>3. Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)</p> <p>4. Orisinalitas (<i>originality</i>)</p>	6x Pertemuan x 6jp	<p>1. Buku Guru Kelas IV Tema 9 Kayanya Negeriku.</p> <p>2. Buku Siswa Kelas IV Tema 9 Kayanya Negeriku.</p> <p>3. Buku Guru Kelas IV Tema 2 Selalu Berhemat Energi.</p> <p>4. Buku Siswa Kelas IV Tema 2 Selalu Berhemat Energi.</p> <p>5. Buku LKS Maestro Tema 2</p>

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
tentang berbagai perubahan bentuk energi.	kehidupan sehari-hari. 3.5.4 Memahami contoh sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.5 Menganalisis manfaat penggunaan sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.6 Menganalisis manfaat penggunaan		mendasar kepada siswa yang terdapat dalam tampilan <i>microsoft sway office</i> . b. Siswa membuka materi pada tampilan <i>microsoft sway office</i> yang didalam tampilan tersebut terdapat tampilan video cara merancang proyek lalu lintas sederhana, kincir air dan materi (<i>science</i>). 2. Mendesain perencanaan proyek a. Siswa membaca perintah mencoba membuat					<p>Berhemat Energi.</p> <p>6. Buku LKS Maestro Tema 9 Kayanya Negeriku</p> <p>7. Buku BSE Ilmu Pengetahuan Alam tahun 2008.</p> <p>8. Buku BSE Ilmu Pengetahuan Alam tahun 2010.</p> <p>9. Buku BSE Ilmu Pengetahuan Alam tahun 2010.</p> <p>10. Handphone/laptop.</p> <p>11. Alat dan bahan</p>	

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
	<p>sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.5.1 Membuat kincir air penelusuran informasi tentang energi alternatif.</p> <p>4.5.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan kincir air .</p> <p>4.5.3 Membuat lampu merah sederhana</p>		<p>proyek lalu lintas sederhana dan kincir air.</p> <p>b. Siswa menyiapkan alat dan bahan membuat lalu lintas sederhana dan kincir air (<i>technology</i>).</p> <p>c. Merancang proyek lalu lintas sederhana dan kincir air (<i>engineering</i>).</p> <p>3. Menyusun jadwal siswa diberikan waktu selama membuat proyek lalu lintas sederhana dan kincir air.</p>						<p>pembuatan proyek lalu lintas sederhana dan kincir air yang terdapat pada buku ajar.</p>

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
	<p>penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi.</p> <p>4.5.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan lampu merah sederhana.</p>		<p>4. Memantau siswa dan kemajuan proyek</p> <p>a. Siswa dihubungi oleh guru melalui <i>whatsapp</i> grup terkait proses membuat proyek lalu lintas sederhana dan kincir air.</p> <p>b. Siswa diberi arahan oleh guru untuk membuat proyek sesuai yang ada pada buku ajar (<i>science</i>).</p> <p>c. Siswa mengukur ukuran setiap rangkaian yang akan dirakit</p>						

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
			<p>dalam membuat proyek lalu lintas sederhana dan kincir air (<i>mathematics</i>).</p> <p>5. Menguji Hasil Siswa mencoba hasil proyek yang telah dikerjakan.</p> <p>6. Mengevaluasi pengalaman</p> <p>a. Siswa mengerjakan evaluasi soal pada aplikasi <i>e-learning</i> yang telah dibuat guru.</p> <p>b. Guru memantau siswa pada akun guru terkait jawaban siswa.</p>						

Mupel/ Kompetensi dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Kegiatan pembelajaran/ Karakteristik <i>E- Learning</i>	Penilaian				Alokasi waktu	Sumber belajar/Media
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif		
			<p>Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi pengalaman (<i>evaluation the experience</i>) 2. Menyimpulkan pembelajaran 3. Evaluasi pembelajaran <p>Karakteristik e-Laerning</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Asynchronous</i> 2. <i>just in time</i> 3. <i>self-managing</i> 						

Cirebon, Maret 2020

Mengetahui,

Kepala SD Negeri 3 Panembahan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hj. Marpuah' with a stylized flourish at the end.

Hj. Marpuah, S.Pd

NIP. 19690715 200012 2 003

Peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Riyanti' with a stylized flourish at the end.

Riyanti

NIM. 0103518100

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SD Negeri 3 Panembahan
Tema	: 9. Kayanya Negeriku
Subtema	: 1. Kekayaan Sumber Energi di Indonesia
Pembelajaran	: 1
Kelas/Semester	: IV/ Genap
Materi Pokok	: Sumber energi
Alokasi Waktu	: 1x 6JP

A. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca, siswa mampu mengidentifikasi sumber energi panas dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Setelah membaca, siswa mampu mengidentifikasi sumber bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
3. Setelah mengamati gambar lampu lalu lintas, siswa mampu membuat lampu lalu lintas dengan kreatif.
4. Setelah membuat, siswa mampu melaporkan hasil proyek lampu lalu lintas dengan kreatif.

B. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru.
- KI 3 Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar,

melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya dirumah dan disekolah.

KI 4 Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Muatan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
IPA	3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.1 Mengidentifikasi sumber energi panas dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.2 Mengidentifikasi sumber bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi	4.5.1 Membuat proyek lampu lalu lintas. 4.5.2 Melaporkan hasil proyek lampu lalu lintas.

D. Materi Pembelajaran

Sumber Energi (Terlampir)

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : STEM

Model : *Project Based Learning* (PjBL)

Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan.

F. Media Pembelajaran

1. Media : Bahan ajar sumber energi dan perubahannya, evaluasi soal berbasis *e-learning*.
2. Alat/bahan : *Handphone*, laptop, alat dan bahan proyek (botol plastik bekas, gabus, karton, lakban, plastisin gunting).

G. Sumber Energi

1. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
2. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
3. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
4. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
5. Riyansari, S. Maestro *Kayanya Negeriku* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
6. Riyansari, S. Maestro *Selalu Berhemat Energi* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
7. Poppy & Sri. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat perbukuan.
8. Priyono & Titik. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : PT. Grahadi.
9. Endang & Wiyanto. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 4*. Jakarta : CV. Mitra Media Pustaka.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengirim pesan pembelajaran yang harus siswa lakukan melalui whatsapp (<i>technology</i>). 2. Siswa membaca pesan whatsapp (<i>technology</i>). 3. Guru meminta siswa untuk membuka aplikasi <i>microsoft sway</i> yang berisi langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan. 4. Siswa membuka aplikasi <i>microsoft sway</i>. 5. Siswa membaca kegiatan awal pembelajaran yang terdapat pada <i>microsoft sway</i>. 6. Siswa berdo'a. 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Penentuan pertanyaan mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa diberikan pertanyaan mendasar yang terdapat dalam tampilan <i>microsoft sway</i> terkait materi yang akan dipelajari (<i>science</i>). 8. Siswa secara umum membaca tentang energi panas dan bunyi yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway</i> (<i>science</i>). 9. Siswa membuka alamat website yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway</i> yang berisi materi pembelajaran hari ini tentang sumber energi panas dan bunyi (<i>technology</i>). 10. Siswa mencari informasi terkait cara merancang proyek dan materi tentang sumber energi panas dan bunyi (<i>science and technology</i>). <p>Mendesain perencanaan proyek</p>	180 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>11. Siswa membaca perintah mencoba membuat proyek lampu lalu lintas.</p> <p>12. Siswa menyiapkan alat dan bahan dalam membuat proyek (<i>technology</i>).</p> <p>13. Siswa membuat proyek lampu lalu lintas didampingi orang tua atau saudara di rumah (<i>Engineering</i>).</p> <p>Menyusun jadwal</p> <p>14. Siswa diberikan waktu selama 120 menit untuk membuat lampu lalu lintas.</p> <p>Memantau siswa dan kemajuan proyek</p> <p>15. Siswa dihubungi oleh guru melalui <i>whatsapp</i> grup terkait proses membuat lampu lalu lintas.</p> <p>16. Siswa diberi arahan oleh guru untuk membuat proyek sesuai yang ada pada buku ajar dan informasi yang diperoleh.</p> <p>17. Siswa mengukur ukuran kardus sebagai penutup lampu terkait panjang dan lebar (<i>Mathematics</i>).</p> <p>Menguji hasil</p> <p>18. Siswa mencoba lampu lalu lintas yang telah dibuat apabila sudah selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.</p> <p>Mengevaluasi pengalaman</p> <p>19. Siswa membuka alamat website yang ada pada tampilan <i>microsoft sway</i> untuk menjawab soal yang diberikan guru.</p> <p>20. Siswa menjawab soal yang diberikan guru yang ada pada aplikasi.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	21. Guru memantau siswa terkait pengumpulan jawaban yang diberikan siswa.	
Kegiatan penutup	22. Siswa berdo'a dan mengucapkan salam.	10 menit

I. Penilaian

- a. Penilaian pengetahuan : Melalui aplikasi *e-learning*
- b. Penilaian produk

No	Komponen laporan praktikum	Komponen Berpikir Kreatif Siswa	Indikator
1.	Judul	Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar dalam memberikan judul pada proyek yang dibuat.
2.	Tujuan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Mengemukakan banyak gagasan mengenai tujuan dari kegiatan membuat proyek lampu lalu lintas.
		Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Mengemukakan tujuan membuat proyek lampu lalu lintas yang tidak terpikirkan oleh orang lain.
3.	Alat dan bahan	Keterampilan berpikir luwes (<i>fleksibility</i>)	Menggolongkan alat dan bahan secara tepat
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Memerinci jumlah serta satuan alat dan bahan yang digunakan dalam proyek.
4.	Cara kerja	Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Menuliskan cara kerja dalam bentuk baru (melalui

			gambar/bagan alir) yang berbeda dari yang lain
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Menuliskan langkah kerja yang dilakukan dengan tahapan yang berurutan dan terperinci.
5.	Kesimpulan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar mengungkapkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proyek yang telah dilakukan

Cirebon, Maret 2020

Mengetahui

Guru Kelas IV,


Umi Hani, S.Pd

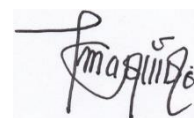
NIP.

Mahasiswa,


Riyanti

NIM. 0103518100

Kepala Sekolah,


Hj. Marpuah, S.Pd

NIP. 19690715 200012 2 003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SD Negeri 3 Panembahan
Tema	: 9. Kayanya Negeriku
Subtema	: 1. Kekayaan Sumber Energi di Indonesia
Pembelajaran	: 2
Kelas/Semester	: IV/ Genap
Materi Pokok	: Sumber energi
Alokasi Waktu	: 1 x 6 JP

A. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca, siswa mampu mengidentifikasi manfaat energi dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Setelah membaca, siswa mampu memahami perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Setelah memahami, siswa mampu mengalisis perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
4. Setelah mengamati gambar lampu lalu lintas, siswa mampu membuat lampu lalu lintas dengan kreatif.
5. Setelah membuat, siswa mampu melaporkan hasil proyek lampu lalu lintas dengan kreatif.

B. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 Memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diridalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru.

- KI 3 Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya dirumah dan disekolah.
- KI 4 Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Muatan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
IPA	3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.3 Mengidentifikasi manfaat energi dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.4 Memahami perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.5 Menganalisis perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.
	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi	4.5.3 Membuat proyek lampu lalu lintas. 4.5.4 Melaporkan hasil proyek lampu lalu lintas.

D. Materi Pembelajaran

Sumber Energi (Terlampir)

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : STEM

Model : *Project Based Learning* (PjBL)

Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan.

F. Media Pembelajaran

1. Media : Bahan ajar sumber energi panas dan bunyi, evaluasi soal berbasis *e-learning*.
2. Alat/bahan : *Handphone*, laptop, alat dan bahan proyek (kardus, lakban/lem tembak, lampu, plastik mika, kabel, cutter/gunting)

G. Sumber Energi

1. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
2. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
3. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
4. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
5. Riyansari, S. Maestro *Kayanya Negeriku* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
6. Riyansari, S. Maestro *Selalu Berhemat Energi* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
7. Poppy & Sri. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat perbukuan.
8. Priyono & Titik. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : PT. Grahadi.
9. Endang & Wiyanto. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 4*. Jakarta : CV. Mitra Media Pustaka.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengirim pesan pembelajaran yang harus siswa lakukan melalui <i>whatsapp (technology)</i>. 2. Siswa membaca pesan <i>whatsapp (technology)</i>. 3. Guru meminta siswa untuk membuka aplikasi <i>microsoft sway</i> yang berisi langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan. 4. Siswa membuka aplikasi <i>microsoft sway</i>. 5. Siswa membaca kegiatan awal pembelajaran yang terdapat pada <i>microsoft sway</i>. 6. Siswa berdo'a. 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Penentuan pertanyaan mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa diberikan pertanyaan mendasar yang terdapat dalam tampilan <i>microsoft sway</i> terkait materi yang akan dipelajari (<i>science</i>). 8. Siswa secara umum membaca tentang perubahan energi yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway (science)</i>. 9. Siswa membuka alamat website yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway</i> yang berisi materi pembelajaran hari ini tentang perubahan energi (<i>technology</i>). 10. Siswa mencari informasi cara merancang proyek lampu lalu lintas sederhana materi tentang perubahan energi dan (<i>science and mathematics</i>). <p>Mendesain perencanaan proyek</p>	180 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>11. Siswa membaca perintah mencoba membuat proyek lampu lalu lintas.</p> <p>12. Siswa menyiapkan alat dan bahan dalam membuat proyek (<i>technology</i>).</p> <p>13. Siswa membuat proyek lampu lalu lintas didampingi orang tua atau saudara di rumah (<i>Engineering</i>).</p> <p>Menyusun jadwal</p> <p>14. Siswa diberikan waktu selama 120 menit untuk membuat lampu lalu lintas.</p> <p>Memantau siswa dan kemajuan proyek</p> <p>15. Siswa dihubungi oleh guru melalui <i>whatsapp</i> grup terkait proses membuat lampu lalu lintas.</p> <p>16. Siswa diberi arahan oleh guru untuk membuat proyek sesuai yang ada pada buku ajar dan mengukur ukuran kardus sebagai penutup lampu terkait panjang dan lebar (<i>Mathematics</i>).</p> <p>Menguji hasil</p> <p>17. Siswa mencoba lampu lalu lintas yang telah dibuat apabila sudah selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.</p> <p>Mengevaluasi pengalaman</p> <p>18. Siswa membuka alamat website yang ada pada tampilan <i>microsoft sway</i> untuk menjawab soal yang diberikan guru.</p> <p>19. Siswa menjawab soal yang diberikan guru yang ada pada aplikasi.</p> <p>20. Guru memantau siswa terkait pengumpulan jawaban yang diberikan siswa.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan penutup	21. Siswa berdo'a dan mengucapkan salam.	10 menit

I. Penilaian

- a. Penilaian pengetahuan : Melalui aplikasi *e-learning*
- b. Penilaian produk

No	Komponen laporan praktikum	Komponen Berpikir Kreatif Siswa	Indikator
1.	Judul	Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar dalam memberikan judul pada proyek yang dibuat.
2.	Tujuan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Mengemukakan banyak gagasan mengenai tujuan dari kegiatan membuat proyek lampu lalu lintas.
		Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Mengemukakan tujuan membuat proyek lampu lalu lintas sederhana yang tidak terpikirkan oleh orang lain.
3.	Alat dan bahan	Keterampilan berpikir luwes (<i>flexibility</i>)	Menggolongkan alat dan bahan secara tepat
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Memperinci jumlah serta satuan alat dan bahan yang digunakan dalam proyek.
4.	Cara kerja	Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Menuliskan cara kerja dalam bentuk baru (melalui gambar/bagan alir) yang berbeda dari yang lain

		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Menuliskan langkah kerja yang dilakukan dengan tahapan yang berurutan dan terperinci.
5.	Kesimpulan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar mengungkapkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proyek yang telah dilakukan

Cirebon, Maret 2020

Mengetahui

Guru Kelas IV,



Umi Hani, S.Pd

NIP.

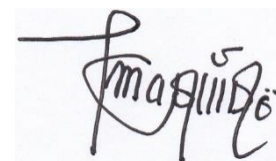
Mahasiswa,



Riyanti

NIM. 0103518100

Kepala Sekolah,



Hj. Marpuah, S.Pd

NIP. 19690715 200012 2 003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SD Negeri 3 Panembahan
Tema	: 9. Kayanya Negeriku
Subtema	: 1. Kekayaan Sumber Energi di Indonesia
Pembelajaran	: 3
Kelas/Semester	: IV/ Genap
Materi Pokok	: Sumber energi
Alokasi Waktu	: 1x 5JP

A. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca, siswa mampu mengidentifikasi energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Setelah mengamati, siswa mampu memahami perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Setelah merenung, siswa mampu menganalisis perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
4. Setelah menganalisis, siswa mampu memahami penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
5. Setelah mengamati gambar lampu kincir air, siswa mampu membuat lampu lalu lintas dengan kreatif.
6. Setelah membuat, siswa mampu melaporkan hasil proyek kincir air dengan kreatif.

B. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya.

- KI 2 Memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru.
- KI 3 Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahunya tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah dan di sekolah.
- KI 4 Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Muatan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
IPA	3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.6 Mengidentifikasi energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.7 Memahami energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.8 Menganalisis energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.9 Memahami penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari
	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi	4.5.5 Membuat proyek kincir air. 4.5.6 Melaporkan hasil proyek kincir air.

D. Materi Pembelajaran

Sumber Energi (Terlampir)

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : STEM

Model : *Project Based Learning* (PjBL)

Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan.

F. Media Pembelajaran

Media : Bahan ajar energi alternatif, evaluasi soal berbasis *e-learning*.

Alat/bahan : *Handphone*, laptop, alat dan bahan proyek (botol plastik bekas, sumpit, lem tembak).

G. Sumber Energi

1. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
2. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
3. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
4. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
5. Riyansari, S. Maestro *Kayanya Negeriku* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
6. Riyansari, S. Maestro *Selalu Berhemat Energi* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
7. Poppy & Sri. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat perbukuan.

8. Priyono & Titik. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : PT. Grahadi.
9. Endang & Wiyanto. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 4*. Jakarta : CV. Mitra Media Pustaka.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengirim pesan pembelajaran yang harus siswa lakukan melalui <i>whatsapp (technology)</i>. 2. Siswa membaca pesan <i>whatsapp (technology)</i>. 3. Guru meminta siswa untuk membuka aplikasi <i>microsoft sway</i> yang berisi langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan. 4. Siswa membuka aplikasi <i>microsoft sway</i>. 5. Siswa membaca kegiatan awal pembelajaran yang terdapat pada <i>microsoft sway</i>. 6. Siswa berdo'a. 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Penentuan pertanyaan mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa diberikan pertanyaan mendasar yang terdapat dalam tampilan <i>microsoft sway</i> terkait materi yang akan dipelajari (<i>science</i>). 8. Siswa secara umum membaca tentang energi alternatif yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway (science)</i>. 9. Siswa membuka alamat website yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway</i> yang berisi materi pembelajaran hari ini tentang energi alternatif (<i>technology</i>). 	120 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>10. Siswa mencari informasi cara merancang kincir air dan materi tentang energi alternatif (<i>science and mathematics</i>).</p> <p>Mendesain perencanaan proyek</p> <p>11. Siswa membaca perintah mencoba membuat proyek kincir air.</p> <p>12. Siswa menyiapkan alat dan bahan dalam membuat proyek (<i>technology</i>).</p> <p>13. Siswa membuat proyek kincir air didampingi orang tua atau saudara di rumah (<i>engineering</i>).</p> <p>Menyusun jadwal</p> <p>14. Siswa diberikan waktu selama 60 menit untuk membuat kincir air.</p> <p>Memantau siswa dan kemajuan proyek</p> <p>15. Siswa dihubungi oleh guru melalui <i>whatsapp</i> grup terkait proses membuat kincir air.</p> <p>16. Siswa diberi arahan oleh guru untuk membuat proyek sesuai yang ada pada buku ajar</p> <p>17. Siswa mengukur ukuran baling-baling pada kincir air (<i>Mathematics</i>).</p> <p>Menguji hasil</p> <p>18. Siswa mencoba kincir air yang telah dibuat apabila sudah selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.</p> <p>Mengevaluasi pengalaman</p> <p>19. Siswa membuka alamat website yang ada pada tampilan <i>microsoft sway</i> untuk menjawab soal yang diberikan guru.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	20. Siswa menjawab soal yang diberikan guru yang ada pada aplikasi. 21. Guru memantau siswa terkait pengumpulan jawaban yang diberikan siswa.	
Kegiatan penutup	22. Siswa berdo'a dan mengucapkan salam.	

I. Penilaian

- a. Penilaian pengetahuan : Melalui aplikasi *e-learning*
- b. Penilaian produk

No	Komponen laporan praktikum	Komponen Berpikir Kreatif Siswa	Indikator
1.	Judul	Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar dalam memberikan judul pada proyek yang dibuat.
2.	Tujuan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Mengemukakan banyak gagasan mengenai tujuan dari kegiatan membuat proyek kincir air.
		Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Mengemukakan tujuan membuat proyek kincir air yang tidak terpikirkan oleh orang lain.
3.	Alat dan bahan	Keterampilan berpikir luwes (<i>fleksibility</i>)	Menggolongkan alat dan bahan secara tepat
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Memerinci jumlah serta satuan alat dan bahan yang digunakan dalam proyek
4.	Cara kerja	Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Menuliskan cara kerja dalam bentuk baru (melalui gambar/bagan alir) yang berbeda dari yang lain
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Menuliskan langkah kerja yang dilakukan dengan tahapan yang berurutan dan terperinci.
5.	Kesimpulan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar mengungkapkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proyek yang telah dilakukan

Mengetahui

Cirebon, Maret 2020

Guru Kelas IV,

Mahasiswa,



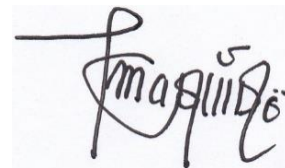
Umi Hani, S.Pd

Riyanti

NIP.

NIM. 0103518100

Kepala Sekolah,



Hj. Marpuah, S.Pd

NIP. 19690715 200012 2 003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Sekolah	: SD Negeri 3 Panembahan
Tema	: 9. Kayanya Negeriku
Subtema	: 1. Kekayaan Sumber Energi di Indonesia
Pembelajaran	: 4
Kelas/Semester	: IV/ Genap
Materi Pokok	: Sumber energi
Alokasi Waktu	: 1x5JP

A. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca, siswa mampu memahami energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Setelah membaca, siswa mampu memahami energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
3. Setelah disajikan materi, siswa mampu mengalisis contoh energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
4. Setelah disajikan materi, siswa mampu mengalisis contoh energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
5. Setelah mengamati gambar lampu kincir air, siswa mampu membuat lampu lalu lintas dengan kreatif.
6. Setelah membuat, siswa mampu melaporkan hasil proyek kincir air dengan kreatif.

B. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 Memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru.

KI 3 Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahunya tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah dan di sekolah.

KI 4 Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Muatan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
IPA	3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.10 Memahami sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.11 Memahami sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.12 Menganalisis contoh sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari. 3.5.13 Menganalisis contoh sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi	4.5.7 Membuat proyek kincir air. 4.5.8 Melaporkan hasil proyek kincir air.

D. Materi Pembelajaran

Sumber Energi (Terlampir)

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : STEM
 Model : *Project Based Learning* (PjBL)
 Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan

F. Media Pembelajaran

- i. Media : Bahan ajar sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui, evaluasi soal berbasis *e-learning*.
- ii. Alat/bahan : *Handphone*, laptop, alat dan bahan proyek (botol plastik bekas, sumpit, lem tembak).

G. Sumber Energi

1. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
2. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
3. Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
4. Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
5. Riyansari, S. Maestro *Kayanya Negeriku* kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.

6. Riyansari, S. Maestro Selalu Berhemat Energi kelas 4. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
7. Poppy & Sri. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat perbukuan.
8. Priyono & Titik. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : PT. Grahadi.
9. Endang & Wiyanto. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 4*. Jakarta : CV. Mitra Media Pustaka.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengirim pesan pembelajaran yang harus siswa lakukan melalui <i>whatsapp (technology)</i>. 2. Siswa membaca pesan <i>whatsapp (technology)</i>. 3. Guru meminta siswa untuk membuka aplikasi <i>microsoft sway</i> yang berisi langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan. 4. Siswa membuka aplikasi <i>microsoft sway</i>. 5. Siswa membaca kegiatan awal pembelajaran yang terdapat pada <i>microsoft sway</i>. 6. Siswa berdo'a. 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Penentuan pertanyaan mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa diberikan pertanyaan mendasar yang terdapat dalam tampilan <i>microsoft sway</i> terkait materi yang akan dipelajari (<i>science</i>). 8. Siswa secara umum membaca tentang energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway (science)</i>. 	120 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>9. Siswa membuka alamat website yang terdapat pada tampilan <i>microsoft sway</i> yang berisi materi pembelajaran hari ini tentang sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui (<i>technology</i>).</p> <p>10. Siswa mencari informasi cara merancang kincir air dan materi tentang sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui (<i>science and mathematics</i>).</p> <p>Mendesain perencanaan proyek</p> <p>11. Siswa membaca perintah mencoba membuat proyek kincir air.</p> <p>12. Siswa menyiapkan alat dan bahan dalam membuat proyek (<i>technology</i>).</p> <p>13. Siswa membuat proyek kincir air didampingi orang tua atau saudara di rumah (<i>engineering</i>).</p> <p>Menyusun jadwal</p> <p>14. Siswa diberikan waktu selama 60 menit untuk melanjutkan membuat kincir air.</p> <p>Memantau siswa dan kemajuan proyek</p> <p>15. Siswa dihubungi oleh guru melalui <i>whatsapp</i> grup terkait proses membuat kincir air.</p> <p>16. Siswa diberi arahan oleh guru untuk membuat proyek sesuai yang ada pada buku ajar</p> <p>17. Siswa mengukur ukuran baling-baling pada kincir air (<i>Mathematics</i>).</p> <p>Menguji hasil</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>18. Siswa mencoba kincir air yang telah dibuat apabila sudah selesai dikerjakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.</p> <p>Mengevaluasi pengalaman</p> <p>19. Siswa membuka alamat website yang ada pada tampilan <i>microsoft sway</i> untuk menjawab soal yang diberikan guru.</p> <p>20. Siswa menjawab soal yang diberikan guru yang ada pada aplikasi.</p> <p>21. Guru memantau siswa terkait pengumpulan jawaban yang diberikan siswa.</p>	
Kegiatan penutup	22. Siswa berdo'a dan mengucapkan salam.	

I. Penilaian

- c. Penilaian pengetahuan : Melalui aplikasi *e-learning*
- d. Penilaian produk

No	Komponen laporan praktikum	Komponen Berpikir Kreatif Siswa	Indikator
1.	Judul	Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar dalam memberikan judul pada proyek yang dibuat.
2.	Tujuan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Mengemukakan banyak gagasan mengenai tujuan dari kegiatan membuat proyek kincir air.
		Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Mengemukakan tujuan membuat proyek kincir air yang tidak terpikirkan oleh orang lain.
3.	Alat dan bahan	Keterampilan berpikir luwes (<i>fleksibility</i>)	Menggolongkan alat dan bahan secara tepat
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Memerinci jumlah serta satuan alat dan bahan yang digunakan dalam proyek
4.	Cara kerja	Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Menuliskan cara kerja dalam bentuk baru (melalui gambar/bagan alir) yang berbeda dari yang lain
		Keterampilan memerinci (<i>elaboration</i>)	Menuliskan langkah kerja yang dilakukan dengan tahapan yang berurutan dan terperinci.
5.	Kesimpulan	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Lancar mengungkapkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proyek yang telah dilakukan

Cirebon, Maret 2020

Mengetahui

Guru Kelas IV,



Umi Hani, S.Pd

NIP.

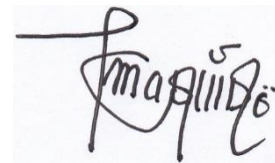
Mahasiswa,



Riyanti

NIM. 0103518100

Kepala Sekolah,



Hj. Marpuah, S.Pd

NIP. 19690715 200012 2 003

Lampiran 3 Bahan Ajar

Buku ini disusun sesuai dengan rancangan *project based learning* terintegrasi STEM. Memuat materi sumber energi dengan pembahasan sumber energi panas dan bunyi, perubahan energi, energi alternatif dan penggunaannya, sumber energi dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui. Sumber energi adalah segala sesuatu disekitar yang mampu menghasilkan suatu energi baik yang kecil maupun besar. Energi ialah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha.

Penulis : Riyanti
Prodi : Pendidikan Dasar (S2)
Kampus : Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
Pembimbing : Dr. Endang Susilaningsih, M.S
Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D

Untuk **SD**
Kelas **IV**

SUMBER ENERGI

Buku Ajar
Model Project Based Learning Terintegrasi STEM

Riyanti





Buku Ajar Model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Berbasis *E-learning*

KAYANYA NEGERIKU (Muatan Pelajaran IPA)

Untuk Jenjang Sekolah Dasar Kelas IV

Digunakan sebagai perangkat penelitian pendidikan di Sekolah Dasar

Penyusun : Riyanti, S.Pd
NPM : 0103518100
Prodi : Pendidikan Dasar (S2)
Kampus : Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
Pembimbing : Dr. Endang Susilaningsih, M.S
Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D

Kata Pengantar

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya kepada saya, sehingga saya selaku penyusun dapat menyelesaikan buku ajar ini secara maksimal, buku ini merupakan bahan ajar yang diintegrasikan dengan kegiatan pembelajaran model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM berbasis *e-learning* pada Tema “Kayanya Negeriku”.

Buku ajar model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM berbasis *e-learning* ini menjabarkan proses pembelajaran yang akan membantu siswa mencapai kompetensi berpikir kreatif melalui pembelajaran aktif, kreatif, menantang, dan bermakna yang berlandaskan pada nilai nilai luhur dan agama.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada segala pihak yang membantu dan mendukung dalam proses penyusunan buku ajar yang akan digunakan dalam penelitian, segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan saya terima dengan sikap optimisme.

Penyusun

Matriks



Science

Faktual :

Lampu merah sederhana merupakan bentuk pengaplikasian alat yang digunakan untuk mengatur kendaraan yang melintas di jalan raya. Kincir air merupakan putaran air yang memberikan energi pada poros yang berputar.

Konseptual :

energi panas, perubahan energi, sumber energi.

Prosedural :

Merancang lampu lalu lintas sederhana yang dapat menyala sesuai warna lampu dan kincir air yang dapat berputar dengan memanfaatkan energi air.



Engineering

1. Mendesain dengan kreativitas yang berbeda-beda.
2. Merancang lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.
3. Membuat lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.
4. Menguji coba lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.
5. Merevisi hasil produk apabila mengalami kegagalan.



Technology

1. Menggunakan internet terkait pelaksanaan pembelajaran berupa link yang disajikan melalui *Microsoft Sway Office*.
2. Menggunakan *handphone/ computer* untuk mencari informasi cara membuat lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.
3. Mengkomunikasikan pelaksanaan pembelajaran melalui *whatsapp* grup.
4. Mengerjakan evaluasi soal yang disajikan pada aplikasi *e-learning* berbasis *website*.
5. Mempresentasikan produk lampu lalu lintas sederhana dan kincir air dalam bentuk video dan foto.
6. Menggunakan alat dan bahan yang tepat dalam pembuatan lampu lalu lintas sederhana dan kincir air.



Mathematics

1. Menghitung ukuran baling-baling pada kincir air.
2. Menentukan bentuk kardus yang sesuai sebagai lapisan penutup rangkaian paralel.
3. Mengukur panjang kabel yang dibutuhkan.
4. Membuat bentuk bangun datar lingkaran pada kardus lampu lalu lintas sederhana.

Project Based Learning

Tahap 1 - Pertanyaan Mendasar



MATERI 4 SUMBER ENERGI DAPAT DIPERDAKAI DAN TIDAK DIPERDAKAIMAKAN

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi untuk energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi untuk energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi untuk energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

MATERI 3 ENERGI ALTERNATIF DAN PENGGUNAANYA

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi alternatif? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi alternatif? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi alternatif? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

MATERI 1 SUMBER ENERGI PANAS DAN BUNYI

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi panas dan bunyi? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi panas dan bunyi? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi panas dan bunyi? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi panas dan bunyi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Pertanyaan mendasar memperkenalkan kepada siswa gambaran *science* menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar. Sehingga dapat menstimulus siswa untuk menghasilkan banyak gagasan

MATERI 2 PERUBAHAN ENERGI

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Siapa saja yang dapat menghasilkan energi? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik? Apa saja sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik?

Project Based Learning

Tahap 2 – Mendesain Perencanaan Proyek

Mendesain rekayasa proyek yang bertujuan untuk memudahkan siswa saat proses merancang produk rekayasa lampu lalu lintas dan kincir air.

Memungkinkan siswa untuk menemukan kreativitas yang berbeda sehingga dapat memberikan ide baru dengan bantuan disajikan informasi dalam aplikasi *microsoft sway* bentuk *website*.

Yus, belajar mendesain
 Setelah kalian memahami tentang energi pasiva dan bunyi berilah rancangan desain lampu lalu lintas sederhana.
"Waw.... Kamu memang anak yang hebat!"

Ayo Menelusuri
 Mintalah bantuan orang tua atau saudara/saudara untuk mengajari kalian dalam proses membuat lampu lalu lintas sederhana!

Lampu Lalu Lintas sederhana

A. Tujuan : Untuk mengetahui cara kerja lampu lalu lintas

B. Alat dan Bahan :

- ☛ Kardus bekas
- ☛ 3 buah bola lampu kecil
- ☛ 2 buah baterai kecil/baterai
- ☛ 3 buah saklar bel ukuran kecil
- ☛ 3 buah resistor bola lampu
- ☛ Kabel berwarna hitam dan merah
- ☛ Plastik milik atau kapas tipis berwarna merah, kuning dan hijau
- ☛ Clipping atau cutter untuk membuat lubang
- ☛ Solasi /lakban/ lem bakar untuk merekatkan lampu pada kotak kardus

C. Cara membuat :

Setelah alat dan bahan tersedia langkah selanjutnya adalah proses pembuatan lampu lalu lintas sederhana. Berikut ini langkah-langkah yang dapat dihipotesis dalam membuat lampu lalu lintas sederhana.

1. Potonglah kardus kardus membujur, jaring-jaring belah ketupat kardus diiris sehingga membentuk belah ketupat seperti pada gambar. Pada bagian belakang belah ketupat tersebut tempur bakul yang nantinya digunakan untuk memasang lampu ke dalam kotak kardus.
2. Setelah kotak kardus siap, buatlah 3 buah bagian pada belah ketupat dan potonglah menggunakan gunting/cutter di sekeliling garis ingkisan.

2. Setelah lubang dibuat potonglah kardus tiga berwarna atau plastik mika berwarna sesuai ilustrasi yang sudah dengan warna yang berbeda.

4. Tempelkan lempe foil/plastik mika tersebut pada lubang kardus dengan urutan warna merah, kuning dan hijau.



5. Buatlah rangkaian listrik paralel dengan menggunakan 3 bola lampu dan sambungkan pada saklar. Setelah rangkaian selesai pada gambar diatas lampu diiris dengan urutan dari atas ke bawah yaitu merah, kuning dan hijau. Untuk rangkaian listrik busbar kawat banjung kali agar busbar-busbar dapat terhubung dengan baik. Apabila masih belum bisa menyala periksalah kabel atau solder. Pastikan ada yang tidak terhubung dengan baik.

6. Setelah rangkaian selesai, tempelkan disekitar lampu pada setiap lingkaron melingkari bagian belakang kardus. Agar melekat pada kardus gunakan lakban.

7. Cobalah lampu lalu lintas yang telah dibuat dengan menggunakan gunting.

Perlu diingat

Pembuatan lampu lalu lintas diharapkan dalam waktu 120 menit. Bila pembuatan lampu lalu lintas tidak dapat diselesaikan maka dapat ditunjukkan pada materi pembelajaran selanjut.

Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui whatsapp grup!

Yus, manajiri hasil proyek

Berilah tanda centang (ya/kami sudah menyelesaikan proyek lampu lalu lintas sederhana)

Ya/Kami Ya Tidak/Masih



Ayo manajiri informasi

Apakah kamu sudah melihat peredaran energi. Carilah informasi tentang peredaran energi pada [http://www.elfm.com/450000/04/04/04/04/04/](http://www.elfm.com/450000/04/04/04/04/04/04/)

Project Based Learning

Tahap 3 – Menentukan Jadwal Dalam Membuat Proyek

Menentukan jadwal dalam merancang proyek bertujuan agar proyek dapat terselesaikan secara baik dengan waktu yang efektif. Merancang proyek dengan memanfaatkan *technology* terkait alat dan bahan dalam proses membuat proyek. Merancang proyek secara nyata memungkinkan siswa untuk memberikan variasi yang berbeda.

3. Siapkan kawat, diluar penangkil, lem, dan bahan-bahan lain yang diperlukan.

4. Tempelkan kertas lipat/paper, lalu tempelkan pada kawat, kawat dengan urutan warna merah, kuning dan hijau.

5. Buatlah rangkaian listrik paralel dengan menggunakan 2 bola lampu dan menggunakan pada soket. Setelah rangkaian selesai pasang gasing dan bus. Lampu disusun dengan urutan dari atas ke bawah yaitu merah, kuning dan hijau. Untuk rangkaian listrik busbar busbar dengan kawat busbar busbar dapat berhubung dengan busbar. Apabila masih belum bisa merangkai rangkaian busbar atau soket, hubungi guru yang akan membantu dengan baik.

6. Setelah rangkaian selesai, tempelkan busbar pada soket busbar. Rangkaian selesai bagian belakang busbar, agar terlihat pada saat di gunakan.

7. Colokkan lampu lalu listrik yang telah dibuat dengan menggunakan lampu sesuai rangkaian.

Perhatikan
Perhatikan waktu jika kamu melakukan dalam waktu 120 menit. Jika pencahutan lampu lalu listrik tidak dapat diwujudkan maka dapat dikurangkan pada materi pencahutan listrik.
Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada guru untuk mendapat penjelasan.

Tulis, menagil hasil proyek
Berikan tanda centang jika kamu sudah melaksanakan proyek lampu lalu listrik sederhana.
Hemat Tidak Murah-murah

Kelompokan
3 = 12, 4
= 20, 4
= 48

Jadi, panjang sisi persegi adalah 48 cm.

Tulis, belajar merencanakan
Sebelum kerja, mendiskusikan informasi tentang proyek, alternatif buktikan bagaimana desain botol air.

Ayo merencanakan
Maka merencanakan proyek air dan membuat buktikan kepada orang tua atau saudara yang apabila merencanakan botol air.

Lembar Kerja Siswa

A. Alat dan bahan:
 - 2 Botol plastik bekas
 - Lem
 - Gasing
 - Busbar

B. Langkah-langkah pembuatan:
 1. Cuci botol plastik menjadi bersih dengan air dan busbar.
 2. Tempelkan busbar-busbar pada busbar busbar dan busbar busbar.
 3. Pasang busbar/bul di bagian tengah busbar.
 4. Pasang busbar/bul di bagian tengah busbar.

Perhatikan
Perhatikan waktu jika kamu melakukan dalam waktu 60 menit. Apabila mengalami kesulitan maka dapat bertanya kepada guru untuk mendapat penjelasan.



Project Based Learning

Tahap 4 – Memantau Kemajuan Proyek

6. Berikan tanggapan realistis, tentukan apakah tugas pada setiap kegiatan sudah berjalan baik. Jika ada masalah, bantu mereka untuk mengatasinya.

7. Perhatikan kemajuan proyek mereka. Jika ada masalah, bantu mereka untuk mengatasinya.

Ya, sangat baik proyek
Berkas hasil proyek ini menunjukkan kemajuan yang baik. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

"Hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Perbaikan
Siswa kamu menyelesaikan tugas proyek lampu lalu lintas sederhana di atas. Perhatikan hasil kerjanya. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Kemampuan
Apakah ada keterampilan yang perlu dikuasai dan ditunjukkan siswa?

1. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
2. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
3. Apakah mereka sudah dapat menggambar?

Tah, bisa menggunakan pengetahuan hasil belajar
Terdapat hasil belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

3. Setelah selesai dibuat potret, lanjutkan dengan membuat potret lain. Perhatikan kemajuan proyek mereka. Jika ada masalah, bantu mereka untuk mengatasinya.

4. Tanggapan realistis, tentukan apakah tugas pada setiap kegiatan sudah berjalan baik. Jika ada masalah, bantu mereka untuk mengatasinya.

Ya, sangat baik proyek
Berkas hasil proyek ini menunjukkan kemajuan yang baik. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

"Wah hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Perbaikan
Siswa kamu menyelesaikan tugas proyek lampu lalu lintas sederhana di atas. Perhatikan hasil kerjanya. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Kemampuan
Apakah ada keterampilan yang perlu dikuasai dan ditunjukkan siswa?

1. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
2. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
3. Apakah mereka sudah dapat menggambar?

Tah, bisa menggunakan pengetahuan hasil belajar
Terdapat hasil belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Memantau kemajuan proyek dilakukan dengan cara komunikasi melalui whatsapp grup.
Membantu siswa dalam proses kegiatan merencanakan proyek lampu lalu lintas sederhana dan rancangan air.
Tanpa disadari siswa dalam membuat rancangan proyek dihadapakan pada *mathematics* cara menghitung, mengukur dan mengenal bentuk bangun datar yang

Ayo menanggapi!

Ya, sangat baik proyek ini menunjukkan kemajuan yang baik. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

"Wah hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Perbaikan
Siswa kamu menyelesaikan tugas proyek lampu lalu lintas sederhana di atas. Perhatikan hasil kerjanya. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Kemampuan
Apakah ada keterampilan yang perlu dikuasai dan ditunjukkan siswa?

1. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
2. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
3. Apakah mereka sudah dapat menggambar?

Tah, bisa menggunakan pengetahuan hasil belajar
Terdapat hasil belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Ayo menanggapi!

Ya, sangat baik proyek ini menunjukkan kemajuan yang baik. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

"Wah hebat... Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Perbaikan
Siswa kamu menyelesaikan tugas proyek lampu lalu lintas sederhana di atas. Perhatikan hasil kerjanya. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Kemampuan
Apakah ada keterampilan yang perlu dikuasai dan ditunjukkan siswa?

1. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
2. Apakah mereka sudah dapat menggambar?
3. Apakah mereka sudah dapat menggambar?

Tah, bisa menggunakan pengetahuan hasil belajar
Terdapat hasil belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar. Apakah ada masalah yang perlu diatasi?

Project Based Learning

Tahap 5 – Uji Hasil Proyek

3. Setelah selesai dibuat, potonglah kertas spka sebanyak enam puluh lima beraturan dengan ukuran tiga puluh dengan lebar dua puluh.

4. Tempatkan kertas spka/stark pada lembaran pada kibang karton dengan ukuran warna merah, kuning dan hijau.

5. Setelah rangkaian lima paralel dengan menggunakan 3 bola lampu dan semesta pada resistor, susunlah rangkaian seperti pada gambar diatas, lampu akan dengan urutan dari atas ke bawah yaitu merah, kuning dan hijau. Untuk rangkaian lima busbar kelan beraturan dari setiap busbar-busbar dapat beraturan dengan baik. Apabila masih belum bisa menyala periksalah kabel atau ceklah. Mengisi atau yang tidak beraturan dengan baik.

6. Setelah rangkaian selesai, tempatkan di dalam lampu pada setiap rangkaian masing-masing busbar busbar. Agar mudah pada saat pemasangan busbar.

7. Coloklah lampu ke lima yang telah dibuat dengan menggunakan lampu secara bergantian.

Pembelajaran
Pembelajaran lampu led lima dilakukan dalam waktu 120 menit. Hal pembelajaran lampu led lima ini dapat dilaksanakan menggunakan media gambar, dan dilakukan pada materi pembelajaran energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada guru melalui whatsapp grup.

Ya, memang hasil proyek
Berikut hasil video ini bisa untuk menyelesaikan masalah ini.
Dipilih jawaban: Tidak dapat menjawab

Pembelajaran
Merasa kamu ingat bahwa guru sudah membuat kegiatan pembelajaran proyek yang dilakukan dalam kegiatan belajar. Apabila kamu mengalami kesulitan bisa bertanya kepada guru melalui whatsapp grup.

Ya, memang hasil proyek
Berikut hasil video ini bisa untuk menyelesaikan masalah ini.
Dipilih jawaban: Tidak dapat menjawab

"Wah hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu led lima sederhana!"

Refleksi hasil
Berikut kamu menyelesaikan tugas pembelajaran ini di sini guru presentasikan hasil karya kamu dalam bentuk video dan foto klikkan ke whatsapp grup.

Etika dan disiplin diri dengan tepat

- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?
- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?
- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?

Ya, itu merupakan pembelajaran hasil ini
Berikut hasil video untuk kegiatan pembelajaran hari ini. Ya, kegiatan evaluasi ini dapat yang di lakukan pada saat ini. Silahkan kamu mengklik pada gambar melalui <http://www.facebook.com/ptk.123456789>

Uji hasil proyek dapat memberikan umpan balik terhadap pemahaman siswa terkait proyek yang telah dirancang, sehingga dapat membantu guru dalam menyusun pembelajaran berikutnya.

8. Setelah rangkaian selesai, tempatkan di dalam lampu pada setiap rangkaian masing-masing busbar busbar. Agar mudah pada saat pemasangan busbar.

9. Coloklah lampu ke lima yang telah dibuat dengan menggunakan lampu secara bergantian.

Pembelajaran
Pembelajaran lampu led lima dilakukan dalam waktu 120 menit. Hal pembelajaran lampu led lima ini dapat dilaksanakan menggunakan media gambar, dan dilakukan pada materi pembelajaran energi. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada guru melalui whatsapp grup.

Ya, memang hasil proyek
Berikut hasil video ini bisa untuk menyelesaikan masalah ini.
Dipilih jawaban: Tidak dapat menjawab

"Hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu led lima sederhana!"

Refleksi hasil
Berikut kamu menyelesaikan tugas pembelajaran ini di sini guru presentasikan hasil karya kamu dalam bentuk video dan foto klikkan ke whatsapp grup.

Etika dan disiplin diri dengan tepat

- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?
- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?
- Apakah kamu air dapat dikawatir sebagai alat alat?

Ya, itu merupakan pembelajaran hasil ini
Berikut hasil video untuk kegiatan pembelajaran hari ini. Ya, kegiatan evaluasi ini dapat yang di lakukan pada saat ini. Silahkan kamu mengklik pada gambar melalui <http://www.facebook.com/ptk.123456789>

Ayo menyanyikan
Ya, memang hasil proyek ini bisa untuk menyelesaikan masalah ini.
Dipilih jawaban: Tidak dapat menjawab

Kebijakan Air

- Alat dan bahan:
 - 2 liter plastik putih
 - 1 liter air
 - 1 liter air
 - 1 liter air
- Tahap langkah pembuatan:
 - Gunakan botol plastik sebagai wadah untuk membuat air.
 - Isi botol dengan air yang sudah dimasak, dan agar airnya tetap bersih.
 - Tempatkan botol plastik pada tempat yang aman.
 - Pastikan botol plastik pada tempat yang aman.

Pembelajaran
Merasa kamu ingat bahwa guru sudah membuat kegiatan pembelajaran proyek yang dilakukan dalam kegiatan belajar. Apabila kamu mengalami kesulitan bisa bertanya kepada guru melalui whatsapp grup atau orang-orang di rumah.

"Kamu memang anak yang hebat!"

Ya, memang hasil proyek
Berikut hasil video ini bisa untuk menyelesaikan masalah ini.
Dipilih jawaban: Tidak dapat menjawab

Project Based Learning

Tahap 6 - Evaluasi

Selesaikan soal di bawah ini dengan tepat!

1. Perubahan energi apa yang terjadi pada pembuatan lampu merah sederhana tersebut?
2. Mengapa donor apa saja yang terdapat pada lampu lalu lintas sederhana yang telah kamu rancang?
3. Kestabilan apa yang dapat kalian peroleh dari kegiatan ini? Tulis hasil pengamatan dan kesimpulan di buku tugas!

AGAR DIINGAT

1. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja.
2. Semua energi antara lain tenaga energi panas dan energi bunyi.
3. Panas dapat diperoleh dari sumber panas, antara lain, matahari, bahan bakar, gesekan dan pembakaran nitrogen.
4. Sumber energi panas yang terbesar adalah matahari.
5. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar.
6. Sumber energi bunyi adalah semua benda yang dapat menggetarkan bunyi.
7. Bunyi dapat merambat melalui zat padat, cair dan gas.

Yuk, kita mengevaluasi!

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Mari, lakukan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengesker pada alamat website <http://kambanawarjalevaluasi.com>

Perhatikan!

Harus kamu ingat bahwa guru selalu memantau kegiatan merancang proyek yang dilakukan dalam kegiatan belajar. Apakah kamu mengalami kesulitan bila bertanya kepada gurumu melalui whatsapp grup.

Yuk, menguji hasil proyek!

Berikut ini cara cara jika kamu sudah menyelesaikan merancang model ini.

Depot berputar Tidak dapat berputar

"Wah hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Etiket hasil!

Selamat kamu menyelesaikan tugas merancang lalu lintas dan guru, presentasikan hasil lampiran di kelas bersama video dan foto kreasikan lu whatsapp grup.

Kumpulan soal dibawah ini dengan tepat!

1. Apakah lampu air dapat dikatakan sebagai energi alternatif? Jawab:.....
2. Bagaimana ukuran tinggi-batas pada lampu air yang kamu rancang? Jawab:.....
3. Apa manfaat lampu air dalam kehidupan sehari-hari? Jawab:.....

Yuk, kita mengevaluasi! peninjauan hari ini!

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Yuk, lakukan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengesker pada alamat website <http://kambanawarjalevaluasi.com>

Evaluasi dilakukan secara individu dengan pemberian soal berbasis *e-learning* dalam bentuk *website* dan presentasi hasil karya siswa untuk mengetahui lebih rinci pengalaman siswa saat proses merancang lampu lalu lintas sederhana dan kincir air. Adanya evaluasi memungkinkan siswa dapat merinci gagasan.

Berilah hasil!

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Mari, lakukan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengesker pada alamat website <http://kambanawarjalevaluasi.com>


Apakah jawaban soal di bawah ini dengan tepat!

1. Apa sumber energi listrik? Jawab:.....
2. Bagaimana kincir bisa berputar? Jawab:.....
3. Apa manfaat kincir air dalam kehidupan sehari-hari? Jawab:.....

Hari, kita mengevaluasi! peninjauan hari ini!

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Yuk, lakukan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengesker pada alamat website <http://kambanawarjalevaluasi.com>

Agar:
Sifat:.....
No. 2/2020:.....

1. 

8. Sebutlah rangkaian pilihan, tambahkan detail pada setiap bagian dari model kincir air sederhana. Agar merancang pada bentuk gambar. 9. Coba buat lampu lalu lintas yang telah dibuat dengan menggunakan lampu warna berputar.

Perhatikan!

Harus kamu ingat bahwa guru selalu memantau kegiatan merancang proyek yang dilakukan dalam kegiatan belajar. Apakah kamu mengalami kesulitan bila bertanya kepada gurumu melalui whatsapp grup.

Yuk, menguji hasil proyek!

Berikut ini cara cara jika kamu sudah menyelesaikan proyek lampu lalu lintas sederhana ini.

Melayat Tidak melayat

"Hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!"

Etiket hasil!

Selamat kamu menyelesaikan tugas merancang lalu lintas sederhana dan guru, presentasikan hasil lampiran di kelas bersama video dan foto kreasikan lu whatsapp grup.

Kumpulan soal dibawah ini pada buku tugas dan kesimpulan menulis whatsapp grup!

1. Apa saja manfaat cahaya dalam kehidupan sehari-hari?
2. Sebutkan bagian dari apa saja yang telah kamu temui dan hasil dari "sangat bisa dalam kehidupan!" jawab:.....
3. Kestabilan apa yang dapat kalian peroleh dari kegiatan ini? Tulis hasil pengamatan dan kesimpulan!

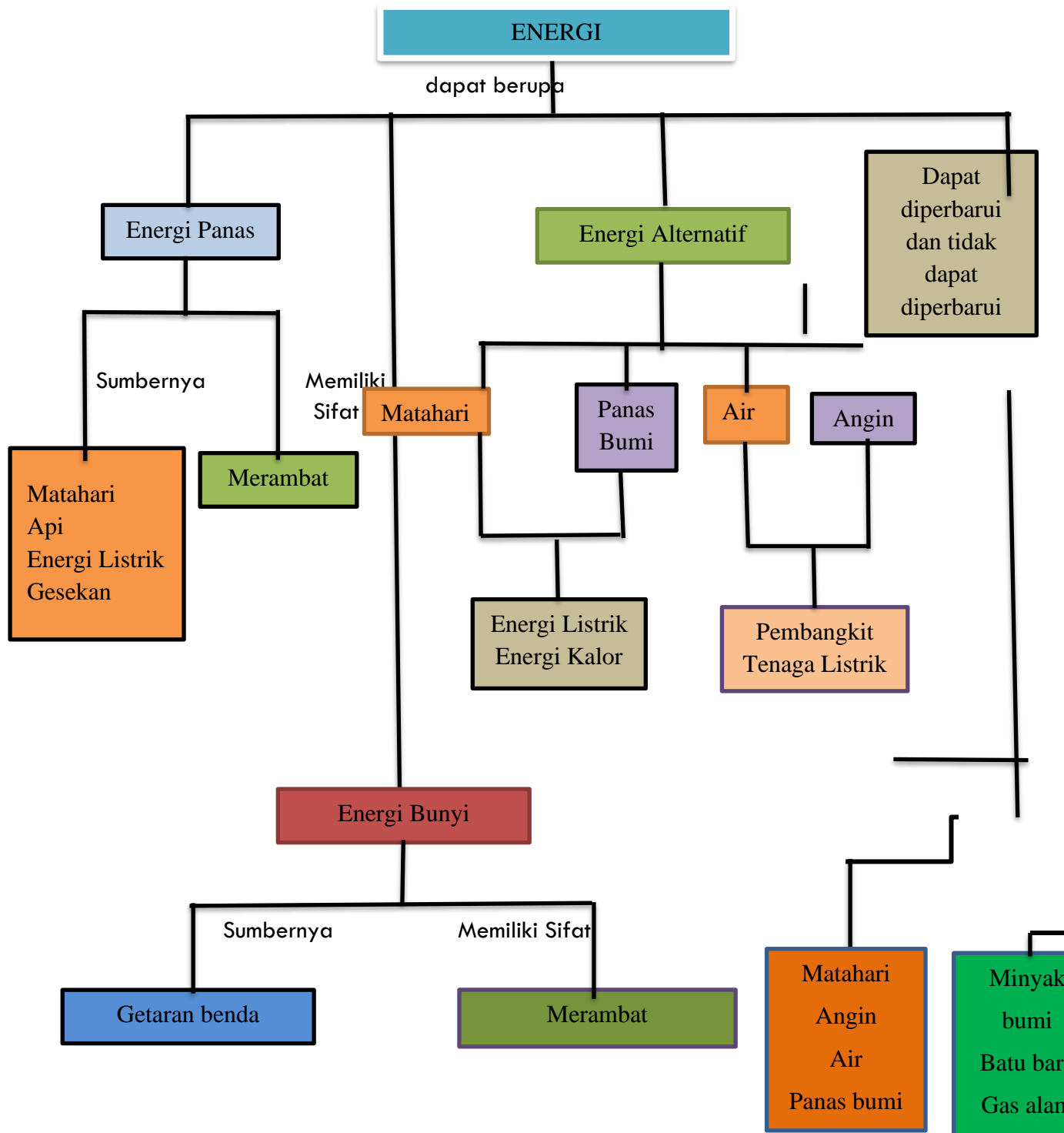
Yuk, kita mengevaluasi! peninjauan hari ini!

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Yuk, lakukan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengesker pada alamat website <http://kambanawarjalevaluasi.com>

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Matriks.....	ii
Daftar Isi	ix
Peta Konsep	x
Kompetensi Dasar dan Indikator	xi
Sumber Energi Panas dan Bunyi	1
LKK Proyek Lampu Merah Sederhana	6
LKPD Pertemuan 1	11
Perubahan Energi	13
LKK Proyek Lampu Merah Sederhana	22
LKPD Pertemuan 2	25
Energi Alternatif dan Penggunaannya	27
LKK Proyek Kincir Air	34
LKPD Pertemuan 3	36
Sumber Energi Dapat Diperbarui dan Tidak Dapat Diperbarui	38
LKK Proyek Lampu Merah Sederhana	45
LKPD Pertemuan 4	46
Langkah mengerjakan soal berbasis <i>e-learning</i>	49
Daftar Pustaka	50

Peta Konsep



Kompetensi Dasar :

- 3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi.

Indikator :

- 3.5.1 Mengidentifikasi sumber energi panas dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.2 Mengidentifikasi sumber energi bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.3 Mengidentifikasi perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.4 Menganalisis macam-macam contoh perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.5 Menganalisis pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.6 Mengidentifikasi energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.7 Mengidentifikasi sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.8 Mengidentifikasi sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.9 Memahami penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.10 Memahami contoh sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.11 Memahami contoh sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.12 Menganalisis manfaat penggunaan sumber energi dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.5.13 Menganalisis manfaat penggunaan sumber energi tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.5.1 Membuat lampu merah sederhana penelusuran informasi tentang salah satu perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.5.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan proyek lampu merah sederhana.
- 4.5.3 Membuat kincir air penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi.
- 4.5.4 Menyajikan laporan hasil pengamatan kincir air.



MATERI 1

SUMBER ENERGI PANAS DAN BUNYI

Hari ini kamu akan belajar mengidentifikasi sumber energi panas dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Ayo anak-anak membuka *whatsapp* grup terkait untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru.

Dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti belajar, bekerja, berolahraga, manusia memerlukan energi.
Apakah energi itu?



Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha. Energi manusia diperoleh dari makanan, sehingga makanan disebut sumber energi. Bentuk energi ada bermacam-macam, antara lain energi panas, energi bunyi, energi listrik, energi gerak, energi cahaya, energi kimia, dan energi uap.

Yuk, belajar science



Apa yang kamu ketahui dari gambar disamping?

Iya betul, gambar disamping yaitu lampu merah. Sebuah alat yang digunakan untuk mengatur kendaraan melintas di jalan raya agar mengurangi terjadinya kemacetan dan kecelakaan. Panas yang dihasilkan pada lampu dapat bermanfaat sebagai penghangat ruangan. Selain itu cahaya pada lampu dapat dimanfaatkan sebagai pengatur pergerakan kendaraan.



Sumber : REOnews.com



Ayo, mempelajari *science* lebih jauh tentang energi panas dengan membaca teks berikut!

Energi Panas

Sumber energi panas adalah semua yang dapat menghasilkan panas disebut sumber energi panas. Lilin yang menyala menghasilkan panas, api unggun menghasilkan panas, gesekan dua benda dapat menghasilkan panas. Lilin yang menyala, api unggun, gesekan antara dua benda merupakan sumber energi panas. Energi panas bersumber dari api, listrik, gesekan dan matahari.

Api dapat digunakan untuk membakar sampah dalam kehidupan sehari-hari, selain itu api juga dapat menghangat tubuh pada saat cuaca dingin, contohnya kegiatan api unggun di perkemahan. Matahari bermanfaat untuk mengeringkan pakaian dan makanan seperti menjemur ikan asin, kerupuk serta garam.



Sumber: <https://www.saintif.com>

Ayo memahami *science*

Setelah kalian membaca tentang energi panas, alangkah lebih baik jika kalian mengetahui apa saja manfaat sumber energi panas. Perhatikan bacaan dibawah ini!

Manfaat Sumber Energi Panas

Energi panas memiliki sifat-sifat yaitu tidak dapat dilihat, tidak dapat didengar, tidak mempunyai bau, dapat berpindah ke tempat lain atau merambat. Selain memiliki sifat-sifat energi secara umum energi panas juga memiliki sifat khusus. Ketika kita berada di dekat kompor, kita merasa hangat. Ketika kita menjauh dari kompor panasnya akan berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa panas mempunyai sifat dapat berpindah ke tempat lain.

Semakin dekat dengan sumber panas, panas yang berpindah ke tubuh kita semakin banyak. Semakin menjauhi sumber panas, semakin sedikit pula panas yang berpindah ke tubuh kita.

Perpindahan panas dari satu benda ke benda lain terjadi apabila terdapat perbedaan suhu di antara kedua benda tersebut. Panas berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Perpindahan ini berlangsung terus-menerus hingga kedua benda memiliki suhu yang sama. Misalnya apabila kamu membuat teh panas dan menuangkannya ke dalam cangkir. Apabila air teh tersebut dibiarkan, lama-kelamaan air teh yang semula panas menjadi dingin, sesuai dengan suhu lingkungan. Hal ini karena panas telah dipindahkan dari cangkir ke lingkungannya.

Ayo mencari informasi

Agar lebih memahami tentang energi panas. Carilah informasi terkait energi panas pada link <http://sway.office.com/2vi4jjshCFrctIAx?ref=Link>

Energi Bunyi

Bunyi adalah sebuah getaran yang berada di udara, semua benda yang bergetar pastinya akan mengeluarkan bunyi bahkan ketika kita berbicara juga mengeluarkan bunyi yang disebabkan adanya getaran pita suara yang ada didalam tenggorokan kita, dan secara hukum alam memang bunyi akan bisa didengar semakin keras apabila kita berada didekat sumber bunyi itu, namun bunyi itu akan melemah ketika jarak kita mulai menjauh dari sumber bunyi itu, contoh sederhana apabila rumah kalian berada didekat masjid pastinya kalian akan mendengar suara adzan yang begitu keras setiap hari, namun ketika rumah kalian memiliki jarak yang lumayan jauh dari masjid maka anda akan mendengar suara adzan itu lemah bahkan bisa samar-samar ketika jaraknya sudah mulai lepas dari jangkauan

Kita harus bersyukur karena kita dapat mendengar semua bunyi. Semua benda yang dapat mengeluarkan bunyi disebut sumber bunyi. Alat musik seperti gitar, piano, biola salah satu contoh sumber bunyi yang ada di sekitar kita dan mudah untuk didapatkan. Adapun sumber bunyi yang terdapat di lingkungan kita yaitu bunyi dapat dihasilkan dari benda bergetar, zat padat, cair, udara, pantulan. Sehingga dalam hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bunyi di hasilkan dari benda yang bergetar

Bunyi yang kita dengar dari sumber bunyi dapat didengar karena adanya getaran dari sumber bunyi tersebut, pada saat kita memukul meja maka akan ada getaran yang dapat menghasilkan bunyi.

2. Sifat Energi Bunyi



Pernahkah kalian melihat dokter memeriksa pasiennya menggunakan stetoskop? Menurut kalian apa yang dilakukan dokter saat menggunakan stetoskop tersebut? Ya... Stetoskop digunakan untuk memeriksa suara dalam tubuh. Stetoskop lebih sering digunakan untuk mendengar suara atau detak jantung pasien yang diperiksa.

Bunyi mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- A. Bunyi dapat merambat melalui benda padat, cair, dan gas.
 - a) Perambatan bunyi melalui benda padat contohnya bunyi detak jantung dapat didengar melalui stetoskop.
 - b) Perambatan bunyi melalui benda cair contohnya kita bisa mendengar suara 2 batu yang dibenturkan satu sama lain di dalam air.
 - c) Perambatan bunyi melalui gas contohnya kita bisa mendengar suara petir saat hujan

- B. Bunyi dapat diserap

Bunyi dapat diserap atau diredam menggunakan benda lentur, misalnya busa, wol, atau karpet. Hal ini bisa kita temui di bioskop atau studio musik.

C. Bunyi dapat dipantulkan

Bunyi dapat dipantulkan jika mengenai benda padat seperti besi, dinding, atau batuan. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia, misalnya

- Mengukur kedalaman laut
- Mengukur panjang lorong goa

Yuk, kita bernyanyi



Selain sebagai sumber energi, matahari juga dapat dijadikan objek seni. Salah satunya adalah seni musik. Matahari dijadikan tema lagu, seperti lagu berikut. Ayo, menyanyikan lagu berikut dengan percaya diri.

Matahari

Do=C Nurhasanah

Ma ta ha ri ber si nar lah Te rang Bu rung bu rung
Ma ha ku a sa Tu han Yang E sa Yang te lah me

pun ber ki cau ri ang Ha rum se mer bak bu nga ber
nu run kan Rah mat nya Tu han pe nga sih Tu han pe

kem bang Tan da nya ha ri mu lai si ang nya yang Ma ri ber syu kur ke pa da Nya Ma ta ha ri

sumber ke hi du pan Sumber e ner gi yang u ta ma

Ca ha ya nya ber si nar te rang Po hon po hon mena ri ri ang

Sumber : waptrick.com

Bagaimana caramu menyanyikan lagu selamat pagi matahari? Dengan cepat ataukah lambat? Sebuah lagu dinyanyikan dengan cepat atau lambat bergantung pada irama lagunya. Masih ingatkah kamu apa itu irama? Irama merupakan bunyi yang berulang dan memiliki pola tertentu. Bunyi tepukan tangan dapat menghasilkan pola irama. Pola irama dapat disusun dengan memperhatikan

panjang dan pendek atau kuat dan lemahnya bunyi. Kendang yang dipukul juga dapat menghasilkan pola irama.

Yuk, belajar mendesain

Setelah kalian memahami tentang energi panas dan bunyi buatlah rancangan desain lampu lalu lintas sederhana.

“Waw.... Kamu memang anak yang hebat!”

Ayo Merekayasa



Mintalah bantuan orang tua atau saudaramu apabila mengalami kesulitan dalam proses membuat lampu lalu lintas sederhana!

Lampu Lalu Lintas sederhana

A. Tujuan : Untuk mengetahui cara kerja lampu lalu lintas

B. Alat dan Bahan :

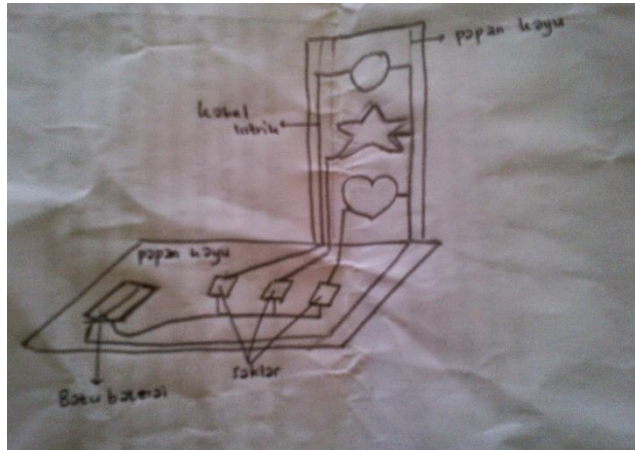
- ❖ Kardus bekas
- ❖ 3 buah bola lampu kecil
- ❖ 2 buah baterai kecil/besar
- ❖ 3 buah saklar bel ukuran kecil
- ❖ 3 buah tempat bola lampu
- ❖ Kabel berwarna hitam dan merah
- ❖ Plastik mika atau kertas tipis berwarna merah, kuning dan hijau
- ❖ Gunting atau cutter untuk membuat lubang
- ❖ Solasi /lakban/ lem bakar untuk menempelkan lampu pada kotak kardus

C. Cara membuat :

Setelah alat dan bahan tersedia langkah selanjutnya adalah proses pembuatan lampu lalu lintas sederhana. Berikut ini langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam membuat lampu lalu lintas sederhana.

1. Potonglah kertas kardus membentuk jaring-jaring balok kemudian kardus dirakit sehingga membentuk balok seperti pada gambar. Pada bagian belakang balok dibiarkan tetap terbuka yang nantinya digunakan untuk memasukan lampu ke dalam kotak kardus.
2. Setelah kotak kardus siap, buatlah 3 buah lingkaran pada balok tersebut dan potonglah menggunakan gunting/cutter di sekeliling garis lingkaran.

3. Setelah lubang dibuat potonglah kertas tipis berwarna atau plastik mika berbentuk persegi sebanyak tiga buah dengan warna yang berbeda.
4. Tempelkan kertas tipis/plastic mika tersebut pada lubang kardus dengan urutan warna merah, kuning dan hijau.



5. Buatlah rangkaian listrik paralel dengan menggunakan 3 bola lampu dan sambungkan pada saklar. Susunlah rangkaian seperti pada gambar diatas. Lampu disusun dengan urutan dari atas ke bawah yaitu merah, kuning dan hijau. Ujilah rangkaian listrik buatan kalian berulang kali agar benar-benar dapat berfungsi dengan baik. Apabila masih belum bisa menyala periksalah kabel atau saklar. Mungkin ada yang tidak tersambung dengan baik.
6. Setelah rangkaian selesai, tempelkan dudukan lampu pada setiap lingkaran melalui bagian belakang balok. Agar melekat pada kardus gunakan lakban.
7. Cobalah lampu lalu lintas yang telah dibuat dengan cara menyalakan lampu secara bergantian.

Perhatikan!

Pembuatan lampu lalu lintas dikerjakan dalam waktu 120 menit. Jika pembuatan lampu lalu lintas tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi perubahan energi.

Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui whatapp grup!



Yuk, menguji hasil proyek

Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan proyek lampu lalu lintas sederhana!

Menyala

Tidak Menyala

Kamu memang anak yang hebat!

Setelah kamu menguji hasil, presentasikan proyek lampu lalu lintas sederhana dalam bentuk video dan foto kirimkan ke whatsapp grup.

Yuk, mengenal bangun datar



Ketika kamu membuat lampu lalu lintas sederhana tanpa disadari bahwa kamu telah menemukan bangun datar yaitu bentuk persegi dan persegi panjang, apakah kalian bisa membedakan?

Perlu kamu ketahui bahwa banyak benda di sekitar kita yang berhubungan dengan bangun datar. Beberapa di antaranya adalah benda-benda yang berbentuk segibanyak beraturan dan segibanyak tidak beraturan. Sebagai contoh, pada bacaan di bawah ini digambarkan beberapa benda yang berbentuk bangun datar seperti bentuk meja, buku, penggaris, jendela, dan beberapa benda yang ditempel pada dinding kelas. Agar kamu dapat memahami tentang benda-benda segibanyak beraturan, segibanyak tidak beraturan serta bangun datar yang lainnya, perhatikan penjelasan berikut!

Kata kunci

Bangun Datar yaitu segibanyak beraturan, segibanyak tidak beraturan, persegi, persegi panjang, segitiga garis

Bacalah dengan saksama



Perhatikan gambar dan bacaan berikut !



Sumber : docplayer.info

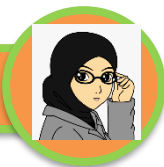
Amatilah benda-benda yang ada pada gambar, lalu kelompokkan benda-benda yang ada pada gambar menjadi beberapa bagian. Bagian pertama adalah benda-benda yang merupakan bangun segibanyak dan bagian yang kedua adalah benda-benda yang bukan merupakan bangun segibanyak. Minta bantuan kepada orang tua kalian untuk mengelompokkan benda-benda yang ada pada gambar menjadi dua bagian yaitu bangun segibanyak dan bukan bangun segibanyak.

Kelompok bangun segi banyak dan bukan segibanyak dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

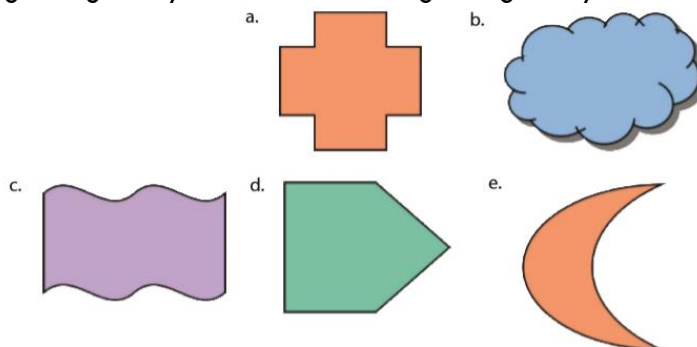
Tabel 1. Bangun datar

Segi banyak	Bukan segibanyak
Penggaris	Bolpoin
Peta	Vas bunga
Papan Tulis	-
Bingkai	-

Contoh Soal



Kelompokkanlah bangun-bangun berikut menjadi dua kelompok, yaitu kelompok bangun segi banyak dan bukan bangun segi banyak!



Kelompok bangun segi banyak adalah a dan d.

Kelompok bukan bangun segi banyak adalah b, c, dan e.



Tahukah kalian

Bangun segi banyak beraturan juga disebut poligon.

Selesaikan soal di bawah ini dengan tepat!

1. Perubahan energi apa yang terjadi pada pembuatan lampu merah sederhana tersebut?

.....

2. Bangun datar apa saja yang terdapat pada lampu lalu lintas sederhana yang telah kamu rancang?

.....

3. Kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh dari kegiatan ini? Tulis hasil pengamatan dan kesimpulanmu di buku tugas!

.....

AGAR DIINGAT

1. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja.
2. Bentuk energi antara lain berupa energi panas dan energi bunyi.
3. Panas dapat diperoleh dari sumber panas, antara lain, matahari, bahan bakar, gesekan dan pemberian tekanan.
4. Sumber energi panas yang terbesar adalah matahari.
5. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar.
6. Sumber energi bunyi adalah semua benda yang dapat mengeluarkan bunyi.
7. Bunyi dapat merambat melalui zat padat, cair dan gas.

Yuk, kita mengevaluasi

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Mari, kerjakan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengakses pada alamat website <http://sumberenergievaluasisoal.com>

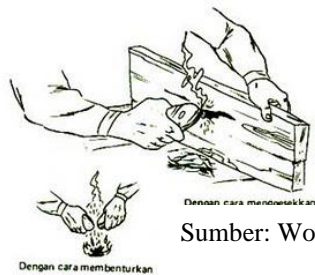
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

Nama :

SD/Kelas :

No. Presensi :

1.



Sumber: WordPress.com

Peristiwa menimbulkan percikapan api

Berdasarkan pada gambar peristiwa menimbulkan percikapan api, ketika dua benda saling digesek akan menimbulkan api. Bahkan pada zaman dahulu orang membuat api dengan cara menggosakkan dua benda, misalnya kayu dengan kayu, batu dengan batu secara terus-menerus. Panas yang terjadi dapat menimbulkan percikan api. Mengapa bisa terjadi peristiwa tersebut ?

Jawab :

2.



Sumber : wordpress.com

Ketika kamu membuat teh panas dan menuangkannya ke dalam cangkir. Apabila air teh tersebut dibiarkan, lama-kelamaan air teh yang semula panas menjadi dingin, sesuai dengan suhu lingkungan. Berdasarkan hal tersebut ceritakan mengapa bisa terjadi demikian?

Jawab :



3. Buatlah suatu rangkuman terkait dengan materi sumber energi bunyi yang telah kalian pelajari menggunakan gagasan sendiri !

Jawab :



Ayah dan Bunda. Terimakasih sudah mendampingi anak-anak. Semoga anak-anak memahami materi pelajaran hari ini.

Catatan Orang tua

MATERI 2

PERUBAHAN ENERGI

Hari ini kamu akan belajar mengidentifikasi perubahan energi, menganalisis macam-macam energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Ayo anak-anak membuka *whatsapp* grup terkait untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru.

Mengapa lampu bisa menyala?



Ayo belajar science

Perubahan Bentuk Energi dan pemanfaatannya kamu telah mengenal mengenai energi panas dan bunyi. Perubahan bentuk energi memiliki banyak manfaat bagi manusia. Salah satu contohnya dapat kita temukan pada penggunaan lampu. Pada sebuah lampu, terjadi perubahan bentuk energi listrik menjadi energi cahaya dan energi panas. Energi cahaya yang dihasilkan lampu bermanfaat sebagai sumber penerangan pada malam hari. Selain itu, lampu juga dapat menghasilkan energi panas, misalnya pada lampu pijar.



Sumber : bertaniorganik.com

Lampu dapat menghasilkan energi panas dalam hal ini contoh penggunaan energi panas tersebut terdapat pada penetasan telur ayam. Perubahan energi yang terjadi pada proses penetasan telur terjadi perubahan energi listrik menjadi panas. (sumber : <https://brainly.co.id/>)

Yuk, memahami science

Manusia membutuhkan energi untuk hidup. Misalnya, energi dalam makanan, cahaya, dan panas. Selain itu, diperlukan energi lain untuk menunjang kehidupan sehari-hari, misalnya energi listrik dan bahan bakar.



Dengan adanya energi

listrik dan bahan bakar, kegiatan menjadi lebih mudah dilakukan. Energi listrik membuat alat-alat listrik dapat berfungsi. Bahan bakar dapat menggerakkan kendaraan bermotor. Namun, bahan bakar yang digunakan mobil lama kelamaan akan habis. Bagaimana bahan bakar dapat habis? Diskusikan bersama teman atau orang tuamu!

1. Bentuk-Bentuk Energi

Pada materi sebelumnya, kamu telah mempelajari tentang perubahan energi. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak dijumpai berbagai bentuk perubahan energi dan pemanfaatannya. Namun, kamu perlu mengetahui bentuk-bentuk energi terlebih dahulu. Apa saja bentuk-bentuk energi di sekitar kita?

a. Energi Bunyi

Energi bunyi adalah energi yang berasal dari getaran benda, baik benda cair, padat, maupun gas. Ada macam-macam bunyi, contohnya bunyi petir, alat musik, suara manusia, bunyi klakson kendaraan, dan lain-lain.



Sumber : <https://medanbisnisdaily.com>

b. Energi Panas

Energi panas disebut juga energi kalor. Energi panas pada benda terjadi karena suhu tinggi pada benda tersebut. Contoh sumber energi panas yaitu matahari dan api. Selain dihasilkan oleh benda bersuhu tinggi, energi panas juga dapat dihasilkan oleh gesekan



Sumber : <https://superadventure.co.id>
 antara dua benda. Hal ini dapat dibuktikan dengan menggesek kedua telapak tangan. Kedua telapak tangan yang digesek akan terasa panas. Artinya, gesekan antara dua telapak tangan akan menghasilkan energi panas.

c. Energi Listrik

Energi listrik adalah energi yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Energi listrik paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contoh penggunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.



Sumber : <https://medium.com>

- 1) Menyalakan lampu untuk penerangan.
- 2) Menyalakan alat komunikasi dan hiburan misalnya televisi, radio, telepon, dan tape recorder.
- 3) Menyalakan peralatan memasak, misalnya mikser, blender, microwave, rice cooker, dan kompor listrik.
- 4) Menyalakan peralatan yang dapat mempermudah pekerjaan, misalnya mesin cuci, komputer, alat pompa air, dan alat pengisap debu.

d. Energi Gerak

Energi gerak atau energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh benda yang sedang bergerak. Energi gerak yang ada di sekitar kita contohnya dari aliran air dan angin. Energi yang dihasilkan aliran air dan angin dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik.



Sumber : <https://ngertiaja.com>

e. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang tersimpan di dalam suatu benda (materi) karena kedudukan atau keadaan benda (materi) tersebut. Contoh energi potensial dapat ditemukan pada ketapel, busur, air terjun, dan nuklir.



Sumber : <https://republika.co.id>

f. Energi Cahaya

Energi cahaya adalah energi yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Matahari merupakan salah satu sumber cahaya. Benda di sekitar kita dapat terlihat karena benda-benda itu memantulkan cahaya yang mengenainya ke mata kita. Tanpa adanya cahaya, keadaan akan menjadi gelap gulita.



Sumber : <https://infoglobalkita.com>

2. Perubahan Bentuk Energi dan Pemanfaatannya

Kamu telah mengenal energi, sumber energi dan contoh perubahan bentuk energi. Perubahan bentuk energi memiliki banyak manfaat bagi manusia. Salah satu contohnya dapat kita temukan pada penggunaan lampu. Pada sebuah lampu, terjadi perubahan bentuk energi listrik menjadi energi cahaya dan energi panas. Energi cahaya yang dihasilkan lampu bermanfaat sebagai sumber penerangan pada malam hari. Selain itu, lampu juga dapat menghasilkan energi panas, misalnya pada lampu pijar. Contoh penggunaan energi panas tersebut terdapat pada penetasan telur ayam.

Ayo belajar science



Ketika pulang sekolah, Dina merasa kepanasan. Sesampainya di rumah, ia menyalakan kipas angin agar udara terasa lebih sejuk. Setelah kipas angin dihidupkan, baling-baling kipas angin pun bergerak. Kipas angin dapat berfungsi karena adanya energi listrik.

Kipas angin mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Ada berbagai bentuk energi di sekitar kita. Ada energi listrik, gerak, cahaya, panas, kimia dan bunyi. Energi dapat berubah dari bentuk yang satu ke bentuk energi lain. Hal ini salah satu contoh perubahan bentuk energi yaitu listrik menjadi cahaya atau panas, kimia menjadi panas.

Perhatikan contoh berikut!



Sumber :ruangguru.com



Sumber : docplayer.info

Lampu merupakan alat elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya dan panas.



Sumber : Mikirbae.com

Saat memasak ibu membutuhkan gas agar masakan dapat matang dengan sempurna. Gas mengandung energi kimia. Ketika memasak menggunakan bahan bakar gas, terjadi perubahan energi kimia menjadi energi panas.

Setrik listrik merupakan alat elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi panas.



Sumber : Mikirbae.com

Yuk, menganalisis perubahan energi



Sebelumnya kalian sudah sedikit mengulas tentang perubahan sumber energi, mari kita lebih memahami perubahan yang terjadi pada sumber energi.

Seperti yang kita ketahui, energi memiliki suatu hukum yang sering disebut dengan hukum kekekalan energi. Bunyi dari hukum kekekalan energi adalah “Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk yang lainnya”. Hukum ini menunjukkan bahwa suatu energi dapat mengalami perubahan bentuk. Perubahan energi yang paling banyak dimanfaatkan manusia adalah perubahan dari energi listrik ke dalam bentuk energi yang lainnya. Berikut adalah contoh-contoh perubahan energi listrik.

a. Energi listrik diubah menjadi energi panas

Perubahan dari energi listrik menjadi panas, contohnya adalah penggunaan solder, setrika dan rice cooker



<https://www.Shopee.co.id>

Solder



<https://www.iprace.co.id>

Setrika



<https://www.pasarwarga.com>

Rice Cooker

b. Energi listrik diubah menjadi energi kimia

Perubahan dari energi listrik menjadi energi kimia, contohnya adalah charger batu baterai dan pengisian aki.



<https://www.shopee.co.id>

Charger batu baterai



<https://www.teknikotomotif.co.id>

Pengisian aki

c. Energi listrik diubah menjadi energi gerak

Perubahan energi listrik menjadi gerak, contohnya adalah kipas angin, mesin cuci, mikser, blender dan sebagainya.



<https://www.iprace.co.id>

Kipas angin



<https://www.manufactum.com>

blender



<https://www.rebelelectro.com>

Mikser

d. Energi listrik diubah menjadi energi cahaya

Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya, contohnya adalah lampu.



Lampu

<https://www.merdeka.com>

e. Energi listrik diubah menjadi energi cahaya (gambar) dan suara

Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya dan suara, contohnya adalah televisi dan komputer.



<https://kliklodok.com>

Televisi



Komputer

<https://beritasatu.com>

Ayo mencari informasi

Agar lebih memahami tentang perubahan energi. Carilah informasi terkait perubahan energi pada link <http://sway.office.com/KdDRD8E4qFq6efVU?ref=Link>

**Apakah kamu sudah mendapatkan informasi?
Yah, kamu pasti sudah mendapatkan informasi
terkait perubahan energi dan kamu semakin
memahami *science*.**

“Kamu memang anak yang hebat!”



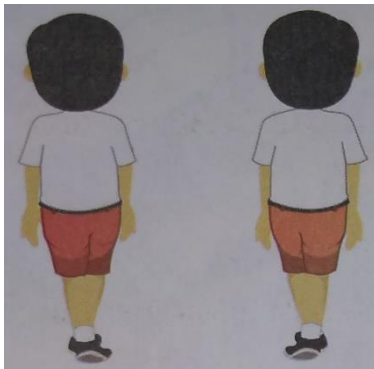
Ayo kita menari



Energi listrik yang disalurkan ke rumah sangat bermanfaat bagi kita. Setiap hari, banyak alat elektronik yang kita gunakan. Salah satunya adalah televisi. Televisi dapat menjadi alat untuk menyampaikan informasi.

Nina sedang menonton tayangan tarian di televisi. Ia mengamati gerakan kaki yang dilakukan. Gerakan tersebut, antara lain sebagai berikut.

Gerakan pertama



Kaki mengentak menyilang ke belakang, bergantian ke kanan dan ke kiri.

Gerakan kedua



Kaki mengentak menyilang ke depan, bergantian ke kanan dan ke kiri.

Gerakan ketiga



Kaki kanan diangkat sambil melompat ke kanan, bergantian dengan kaki kiri.

Gerakan keempat



Kaki melangkah ke kanan 2 kali. Setelah itu, ke kiri 2 kali. Lakukan dengan cepat.

Ayo, melakukan gerak tarien seperti gambar diatas bersama teman atau saudaramu! Lakukan variasi Gerakan dengan kekuatan berbeda-beda. Lakukanlah dengan kompak.

Apakah kamu sudah melakukan gerak tarien seperti digambar?

Berilah tanda ceklis jika kamu sudah melakukan gerak tarien bersama teman atau saudaramu

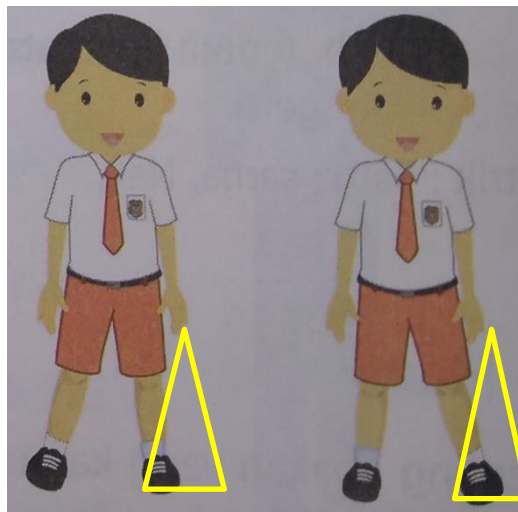
Sudah

Belum

Ayo memahami *mathematics*



Ketika kamu menari dan memahami cara membuat lampu lalu lintas sederhana tanpa disadari bahwa kamu telah mengenal bangun datar. Saat kamu menari gerakan dari anggota badan kamu berbentuk bangun datar salah satunya pada gerakan kaki.



Saat kamu menari pada gerakan kaki yang telah kamu lakukan yaitu berbentuk segibanyak tidak beraturan salah satunya yang terlihat pada gambar diatas gerakan kaki berbentuk segitiga sama kaki.

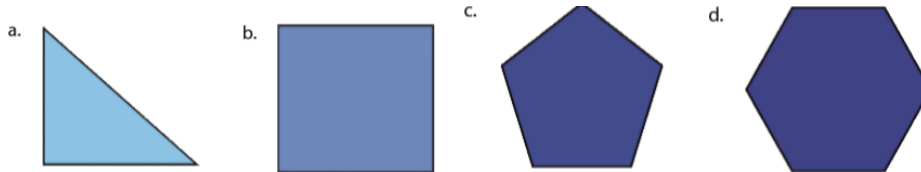
Tahukah kamu

Bangun segi banyak tidak beraturan adalah bangun segi banyak yang sisinya tidak sama panjang atau sudutnya tidak sama besar. Contoh bentuk bangun segi banyak beraturan adalah segitiga sama sisi, persegi, segilima beraturan, segienam beraturan.

Contoh Soal



Berilah nama pada bangun segi banyak di bawah ini!



- Segitiga. Bangun segi banyak yang memiliki 3 sisi dan 3 sudut.
- Segiempat. Bangun segi banyak yang memiliki 4 sisi dan 4 sudut.
- Segilima. Bangun segi banyak yang memiliki 5 sisi dan 5 sudut.
- Segienam. Bangun segi banyak yang memiliki 6 sisi dan 6 sudut.

Tahukah kamu

Contoh bentuk bangun segi banyak tidak beraturan adalah segitiga sama kaki, segitiga sembarang, persegi panjang, layang-layang, belah ketupat, trapesium. Nama bangun segi banyak sesuai dengan banyak sisinya.

Ayo, belajar mendesain

Setelah anak-anak memahami tentang perubahan energi.

Apakah anak-anak sudah menyelesaikan proyek lampu lalu lintas sederhana pada pembahasan energi panas dan bunyi?

Jika belum dapat diselesaikan. Mari, lanjutkan membuat rancangan desain lampu lalu lintas sederhana.

Ayo Merencanakan



Anak-anak setelah mendapatkan informasi cara membuat lampu lalu lintas sederhana pada link yang telah diberikan. Ayo, buatlah sebuah lampu lalu lintas sederhana dan mintalah bantuan kepada orang tua atau saudaramu apabila mengalami kesulitan!

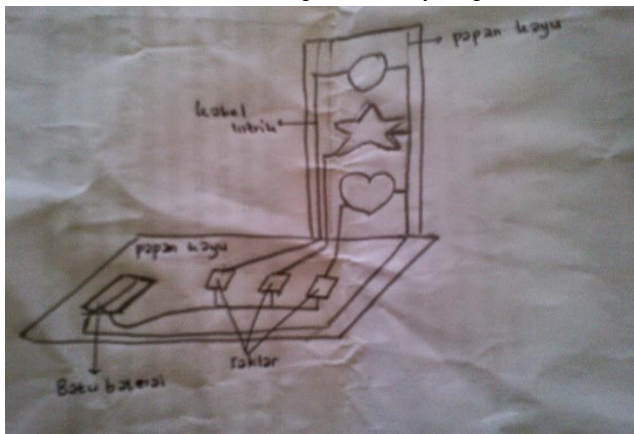
Lampu lalu lintas sederhana

- Tujuan : Untuk mengetahui cara kerja lampu lalu lintas
- Alat dan Bahan :
 - ❖ Kardus bekas
 - ❖ 3 buah bola lampu kecil

- ❖ 2 buah baterai kecil/besar
- ❖ 3 buah saklar bel ukuran kecil
- ❖ 3 buah tempat bola lampu
- ❖ Kabel berwarna hitam dan merah
- ❖ Plastik mika atau kertas tipis berwarna merah, kuning dan hijau
- ❖ Gunting atau cutter untuk membuat lubang
- ❖ Solasi /lakban/ lem bakar untuk menempelkan lampu pada kotak kardus

C. Cara membuat :

1. Potonglah kertas kardus membentuk jaring-jaring balok kemudian kardus dirakit sehingga membentuk balok seperti pada gambar. Pada bagian belakang balok dibiarkan tetap terbuka yang nantinya digunakan untuk memasukan lampu ke dalam kotak kardus.
2. Setelah kotak kardus siap, buatlah 3 buah lingkaran pada balok tersebut dan potonglah menggunakan gunting/cutter di sekeliling garis lingkaran.
3. Setelah lubang dibuat potonglah kertas tipis berwarna atau plastik mika berbentuk persegi sebanyak tiga buah dengan warna yang berbeda.
4. Tempelkan kertas tipis/plastik mika tersebut pada lubang kardus dengan urutan warna merah, kuning dan hijau.
5. Buatlah rangkaian listrik paralel dengan menggunakan 3 bola lampu dan sambungkan pada saklar.
6. Lampu disusun dengan urutan dari atas ke bawah yaitu merah, kuning dan hijau.
7. Ujilah rangkaian listrik buatan kalian berulang kali agar benar-benar dapat berfungsi dengan baik. Apabila masih belum bisa menyala periksalah kabel atau saklar. Mungkin ada yang tidak tersambung dengan baik.



8. Setelah rangkaian selesai, tempelkan dudukan lampu pada setiap lingkaran melalui bagian belakang balok. Agar melekat pada kardus gunakan lakban.
9. Cobalah lampu lalu lintas yang telah dibuat dengan cara menyalakan lampu secara bergantian.

Perhatikan!

Melanjutkan pembuatan lampu lalu lintas pada materi sebelumnya dan dikerjakan dalam waktu 120 menit. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui *whatsapp* grup.



Yuk, menguji hasil proyek

Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan proyek lampu lalu lintas sederhana!

Menyala

Tidak menyala

“Hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!”

Evaluasi hasil

Setelah kamu menyelesaikan tugas proyek lampu lalu lintas sederhana dari guru, presentasikan hasil karyamu dalam bentuk video dan foto kirimkan ke *whatsapp* grup.

Jawablah soal dibawah ini pada buku tugasmu dan kirimkan melalui *whatsapp* grup!

1. Apa saja manfaat cahaya dalam kehidupan sehari-hari?
2. Sebutkan bangun datar apa saja yang telah kamu temukan saat membuat lampu lalu lintas sederhana? (minimal 3)
3. Kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh dari kegiatan ini? Tulis hasil pengamatan dan kesimpulanmu!

Yuk, kita mengevaluasi pembelajaran hari ini

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Mari, kerjakan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengakses pada alamat website <http://sumberenergievaluasisoal.com>

Nama :

SD/Kelas :

No. Presensi :

1.



Sumber : bobo.id

Cuaca pada hari itu terlihat terjadi hujan dengan angin yang cukup kencang, sehingga baju yang telah dijemur menjadi basah. Hal ini sesuai dengan gambar diatas. Berilah 3 solusi agar baju tersebut dapat kering?

Jawab :

2.



Sumber : rianpedia.com

Pada gambar diatas terlihat Andi sangat lelah hingga tertidur nyenyak, tetapi saat itu ia lupa mematikan laptop dan televisi. Sehingga dengan hal ini Andi tidak mencerminkan hemat energi dalam kehidupan sehari-hari. Berilah 3 contoh sikap yang mencerminkan hemat energi menurut pendapat kalian ?

Jawab :

3.



Sumber : verginaputri20.blogspot.com

Ketika lonceng di gerakkan maka akan berbunyi. Berdasarkan gambar tersebut mengapa lonceng dapat berbunyi. Ceritakan menurut pemikiran kalian mengapa lonceng bisa mengeluarkan bunyi terkait pada gambar di atas ?

Jawab :

Terima kasih sudah dapat menyelesaikan pekerjaan hari ini dengan baik!
“Kamu memang anak yang hebat!”

Ayah dan Bunda. Terima kasih sudah mendampingi anak. Semoga anak dapat mengidentifikasi dan menganalisis perubahan energi pada pembelajaran hari ini.

Bagaimana situasi belajar di rumah saat anak mengikuti kegiatan belajar jarak jauh berbasis *e-learning* dalam bentuk ?
 Ayah dan Bunda bias tuliskan di kolom catatan hari ini ya!

Four horizontal lines for writing notes, each preceded by a small decorative icon.

MATERI 3

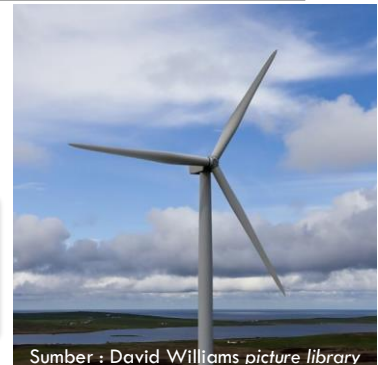
ENERGI ALTERNATIF DAN PENGGUNAANYA

Hari ini kamu akan belajar mengidentifikasi energi alternatif dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Ayo anak-anak membuka whatsapp grup terkait untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru.

Pernahkah kalian mendengar aerogenerator?



Aerogenerator digunakan untuk mengubah energi angin menjadi energi listrik. Yah seperti gambar disamping.



Sumber : David Williams picture library

Yuk mengenal science



Kebutuhan energi semakin meningkat seiring perkembangan zaman. Sebagian besar energi yang digunakan manusia sehari-hari berasal dari sumber energi yang tidak dapat diperbarui. Misalnya, minyak bumi. Jika digunakan terus-menerus, sumber energi itu akan habis. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi yang dapat menggantikannya. Sumber energi pengganti disebut sumber energi alternatif. Energi alternatif dapat dihasilkan secara terus-menerus atau dapat diperbarui. Amatilah gambar sumber energi di bawah ini!



Sumber : winnetnews.com



Sumber : liputan6.com



Sumber: blog.qualitypower.co.id



Sumber : otosia.com

Mari mengenal science



Tahukah kamu

Apa yang dimaksud dengan energi alternatif? Apa saja yang termasuk sumber energi alternatif? Bicarakan dengan orang tuamu!

1. Sumber Energi Alternatif di Alam

Energi alternatif adalah energi yang berasal dari sumber daya alam dapat diperbarui dan digunakan untuk menggantikan energi dari minyak bumi. Terdapat bermacam-macam energi alternatif yang tersedia di alam, seperti energi angin, energi air, energi matahari, energi panas bumi, dan energi nuklir. Energi alternatif tidak akan habis meskipun terus-menerus digunakan. Berikut ini contoh sumber alternatif yang terdapat di alam.

1. Energi Angin

Energi yang berasal dari hembusan angin. Kita dapat memanfaatkan energi angin untuk menggerakkan kincir angin, Jika kincir angin disambungkan dengan turbin, energi angin akan memutar turbin. Selanjutnya, energi gerak pada turbin diubah menjadi listrik oleh generator.



Sumber: <http://www.bantenheadline.com>

Penggunaan energi angin juga dipakai pada kincir angin yang

menghasilkan listrik. Baling-baling pada kincir angin akan berputar cepat apabila ada angin besar yang bertiup. Putaran ini dapat menggerakkan turbin pada suatu pembangkit tenaga listrik. Jadi, energi angin dapat dijadikan sumber pembangkit energi listrik. Masalah yang dihadapi pada pemanfaatan energi angin dalam bentuk kincir angin antara lain sebagai berikut.

- a. Ukurannya besar sehingga tidak menghemat tempat dan mahal, sedangkan energi listrik yang dihasilkan kecil. Oleh karena itu, harga rupiah per watt lebih mahal daripada sumber energi konvensional (minyak bumi, dan batu bara).
- b. Kecepatan angin yang dibutuhkan cukup tinggi, dengan demikian hanya sedikit daerah di dunia yang memenuhi syarat tersebut.

Di negara Belanda, kincir angin bahkan digunakan untuk memompa air guna mengeringkan tanah. Kincir angin demikian juga banyak dibangun di tempat-tempat yang rawan banjir, untuk memompa air.

2. Energi Air

Pembangkit listrik tenaga air adalah salah satu energi alternatif yang populer. Gaya gravitasi mengakibatkan air mengalir/jatuh ke bawah. Air yang mengalir/ jatuh dari ketinggian tertentu, memiliki energi potensial dan kinetik. Energi tersebut diubah menjadi energi mekanik untuk menghasilkan listrik.



Energi air dapat digunakan untuk menggerakkan turbin yang memutar generator agar dihasilkan energi listrik. Oleh karena diperlukan arus air dengan kecepatan tertentu, maka hanya sedikit tempat di dunia yang memenuhi syarat untuk dijadikan tempat pembangunan PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Selain bendungan, gerakan pasang surut air laut juga dapat digunakan untuk membangkitkan listrik. Sebuah tanggul dapat dibuat di muara sungai. Begitu pasang terjadi, air laut akan masuk ke dalam kolam dan memutar turbin yang terletak di bawah tanggul. Pintu kolam lalu ditutup. Setelah periode pasang berlalu, pintu kolam dibuka agar air kembali ke laut. Aliran air ini akan memutar turbin kembali. Putaran turbin akan menggerakkan generator sehingga dihasilkan energi listrik.

3. Energi Matahari

Siapa yang tak kenal energi matahari? Energi matahari merupakan sumber energi panas yang sangat berguna bagi kehidupan makhluk hidup di dunia. Energi matahari dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Energi matahari juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan sel surya.



Pada kehidupan sehari-hari, energi matahari digunakan untuk mengeringkan pakaian, menjemur padi, menjemur ikan, membuat garam, dan sebagainya.

4. Energi Panas Bumi

Energi panas bumi termasuk energi yang murah, dapat diandalkan dan juga ramah lingkungan. Energi ini biasanya muncul dipermukaan bumi akibat aktivitas vulkanik (gunung berapi). Berkat perkembangan ilmu pengetahuan, sekarang tenaga panas bumi dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik, tepatnya dengan memanfaatkan uap dari panas bumi.



Di masa yang modern ini, energi panas bumi dapat digunakan sebagai sarana seperti untuk membantu pertumbuhan tanaman atau produk pertanian lainnya yang berada di dalam rumah kaca selama musim dingin. Bahkan energi tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai pemanas ruangan dan penjaga jalan atau trotoar agar tidak terlalu licin.

5. Energi Nuklir

Tenaga nuklir disebut-sebut sebagai energi alternatif yang mempunyai potensial hasil yang paling besar untuk memenuhi kebutuhan energi manusia. Namun, selain memiliki segudang kelebihan, tenaga nuklir juga mempunyai bahaya yang menakutkan bagi lingkungan dan makhluk hidup, yaitu bahaya radiasinya jika terjadi kebocoran.



Sumber : <https://benergi.com/manfaat-energi-panas-bumi-sebagai-sumber-alternatif/>

Yuk, mencari informasi

Agar lebih memahami tentang energi alternatif. Carilah informasi terkait pembahasan materi hari ini pada link <http://sway.office.com/WhMW3CH4AR1WBmOo?ref=Link>

Setelah kamu mencari informasi apakah kamu memahami tentang energi alternatif? Untuk lebih memahami yuk kamu membaca pembahasan materi di bawah ini.

Mari belajar science

Aliran air yang deras dapat menggerakkan perahu karet atau menghanyutkan benda lainnya. Embusan angin kencang dapat menumbangkan pohon dan merubuhkan rumah. Ombak besar dapat menerjang kapal hingga tenggelam. Hal tersebut menunjukkan besarnya energi yang dimiliki aliran air dan angin. Oleh karena itu, air dan angin dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Bagaimana cara memanfaatkan kedua sumber energi tersebut? Ayo, bacalah teks berikut untuk mengetahui!



Sumber : travel.tribunnews.com

Energi Alternatif

Energi alternatif adalah sumber energi yang tidak akan habis karena dapat terus diperbarui. Proses pembentukan energi alternatif memanfaatkan energi di alam yang terus menerus ada. Energi alternatif dapat diperoleh dari angin, air, matahari, dan panas bumi.

Matahari merupakan sumber energi terbesar di bumi. Matahari memiliki energi panas dan cahaya. Cahaya dan panas matahari juga dapat diubah menjadi energi listrik. Alat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik disebut sel surya. Sel surya digunakan pada pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Sayangnya, harga sel surya masih relatif mahal.

Angin juga merupakan sumber energi alternatif. Tenaga angin sudah dimanfaatkan sejak dahulu untuk menggerakkan kapal layar. Kini tenaga angin dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Alat yang digunakan untuk mengubah energi angin menjadi energi listrik disebut aerogenerator.

Air yang kita manfaatkan sehari-hari juga memiliki energi. Aliran air yang deras dapat menggerakkan generator untuk menghasilkan energi listrik pada pembangkit listrik tenaga air (PLTA).

Sumber energi alternatif lainnya adalah panas bumi. Panas bumi berasal dari lapisan batuan di dalam bumi yang sangat panas. Energi panas tersebut dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTPB). Panas bumi digunakan untuk mendidihkan air sehingga menghasilkan uap panas. Uap panas kemudian digunakan untuk menggerakkan turbin. Turbin memutar generator sehingga menghasilkan listrik.

Tumbuh-tumbuhan seperti kelapa, kedelai, sawit dan jarak dapat juga dimanfaatkan untuk menghasilkan bahan bakar alternatif, yaitu biosolar. Biosolar merupakan pengganti bahan bakar solar. Kotoran hewan dan limbah pertanian juga dimanfaatkan untuk menghasilkan biogas. Biogas digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak.

Setelah membaca dan mencari informasi melalui link yang telah dilampirkan. **Informasi apa saja yang kamu peroleh? Sampaikan informasi yang kamu peroleh di buku tulismu!**

Ayo memahami *mathematics*



Kamu pasti sudah mengetahui berbagai macam bentuk bangun datar. Ayo kita belajar tentang bagaimana menghitung keliling bangun datar. Salah satu bangun datar persegi.

Perhatikan gambar dan bacaan berikut dengan cermat!



Masih ingatkah kalian dengan bentuk benda segibanyak beratur dan tidak beraturan? di kelas Edo dan Meli ada berupa jadwal pelajaran yang ditempel di kelas mereka? Ya, bentuk jadwal pelajaran adalah segiempat beraturan atau persegi. Edo dan Meli akan menempelkan pita pada tepi kertas jadwal pelajaran tersebut. Ketika Edo dan Meli mengukur salah satu sisi bangun, diketahui panjang sisinya adalah 30 cm. Bantulah Edo dan Meli untuk mengukur panjang pita yang dibutuhkan.



Tahukah kalian

Keliling bangun datar adalah jumlah seluruh sisi-sisi pada bangun datar tersebut.

Berikut ini penjelasan lebih rinci dari bacaan di atas.

Pada pengamatan jadwal pelajaran berbentuk persegi. Meli memotong pita dengan panjang 30 cm dan menempelkannya pada sisi persegi yang pertama. Kemudian ia memotong lagi dengan panjang yang sama dan ditempelkan pada sisi yang lain hingga keempat sisinya penuh dengan pita. Meli menjumlahkan semua

pita yang telah dipotong. Panjang pita Meli adalah $30 + 30 + 30 + 30 = 120$. Maka, panjang pita Meli 120 cm, dan panjang pita Edo 120 cm. Edo menghitung panjang pita dengan cara yang berbeda. Panjang pita Edo adalah $4 \times 30 = 120$. Ternyata hasil keduanya sama. Maka pita yang dibutuhkan 120 cm. Jika diketahui keliling sebuah persegi, dapatkah kalian menghitung sisinya? Misalkan keliling persegi 160 cm, berapakah sisi persegi?

Tahukah kalian

Suatu persegi mempunyai dua diagonal yang saling berpotongan tegak lurus dan saling membagi dua bagian yang sama. Jika 2 ruas garis diberi tanda yang sama, maka hal tersebut menunjukkan bahwa 2 ruas garis tersebut panjangnya sama. Lihat cobtoh soal dibawah.

Contoh Soal



Ten

tukan keliling persegi pada gambar di bawah!

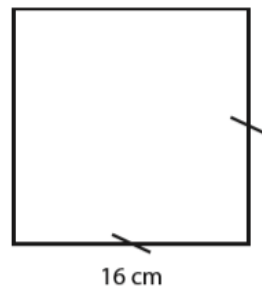
Penyelesaian:

$$K = 4 \times s$$

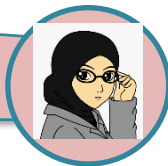
$$K = 4 \times 16$$

$$K = 64$$

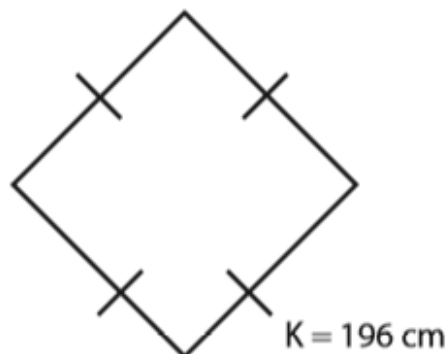
Jadi, keliling persegi adalah 64 cm.



Contoh Soal



Tentukan panjang sisi persegi pada gambar di bawah!



Tahukah kalian

Misalkan keliling persegi adalah K dan sisi persegi adalah s , maka keliling persegi dapat dihitung dengan cara berikut.

$$K = s + s + s + s$$

$$K = 4 \times s$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} S &= K : 4 \\ &= 196 : 4 \\ &= 49 \end{aligned}$$

Jadi, panjang sisi persegi adalah 49 cm.

Yuk, belajar mendesain

Setelah kamu mendapatkan informasi tentang energi alternatif buatlah rancangan desain kincir air.

Ayo merancang



Mari merancang kincir air dan mintalah bantuan kepada orang tua atau saudaramu apabila mengalami kesulitan!

Lembar Kerja Siswa

A. Alat dan bahan:

- ❖ 2 Botol plastik bekas
- ❖ Lidi/sumpit
- ❖ Gunting
- ❖ Lem tembak

B. Langkah-langkah pembuatan:

1. Gunting botol plastik menjadi bentuk persegi panjang dan buat sebanyak 4 buah untuk baling-baling.
2. Tempelkan baling-baling pada tutup botol tersebut dan atur jaraknya agar sama.
3. Pasang sumpit/lidi di bagian tengah botol.
4. Pasang sumpit/lidi di bagian tengah botol.



Ayo menyusun jadwal dalam merancang proyek.

Pembuatan kincir air dikerjakan dalam waktu 60 menit.

Apabila tidak dapat diselesaikan maka akan dilanjutkan pada materi sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.

Perhatikan!

Harus kamu ingat bahwa guru selalu memantau kegiatan merancang proyek yang dilakukan dalam kegiatan belajar. Apabila kamu mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui *whatsapp* grup.

**Yuk, menguji hasil proyek**

Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan merancang kincir air.

Dapat berputar

Tidak dapat berputar

“Wah hebat...Kamu telah menyelesaikan membuat lampu lalu lintas sederhana!”

Evaluasi hasil

Setelah kamu menyelesaikan tugas merancang kincir air dari guru, presentasikan hasil karyamu dalam bentuk video dan foto kirimkan ke *whatsapp* grup.

Kerjakan soal dibawah ini dengan tepat

1. Apakah kincir air dapat dikatakan sebagai energi alternatif?

Jawab:.....
.....
.....

2. Berapakah ukuran baling-baling pada kincir air yang kamu rancang?

Jawab:.....
.....
.....

3. Apa manfaat kincir air dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab:.....
.....
.....

Yuk, kita mengevaluasi pembelajaran hari ini

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Yuk, kerjakan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengakses pada alamat website <http://sumberenergievaluasisoal.com>

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

Nama :
SD/Kelas :
No. Presensi :

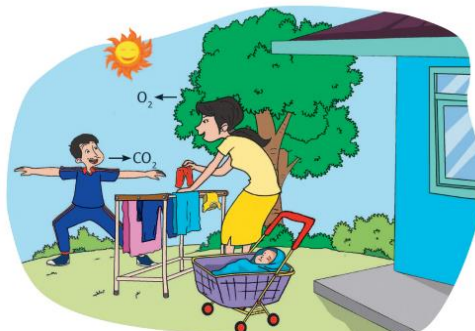


Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin

Gambar diatas merupakan salah satu prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin, cara kerja angin dapat menghasilkan listrik yaitu angin yang dihasilkan setiap waktunya digunakan untuk memutar turbin atau kincir angin, kemudian ketika turbin atau kincir tersebut berputar, maka dapat diteruskan juga untuk memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor dibelakang turbin atau kincir angin. Setelah beberapa langkah kerja tersebut berlalu, maka selanjutnya adalah energi listrik dapat dihasilkan. Berdasarkan penjabaran diatas apa yang kalian ketahui tentang pembangkit listrik tenaga angin?

Jawab :

2.



Aktivitas pagi hari

Sumber : mediamengajar.com

Energi matahari merupakan sumber energi panas yang sangat berguna bagi kehidupan makhluk hidup di dunia dan sumber energi terbesar di bumi. Salah satu manfaat energi matahari sebagai kebutuhan rumah tangga. Berilah 3 contoh manfaat energi matahari dalam kehidupan berdasarkan gagasan kalian ?

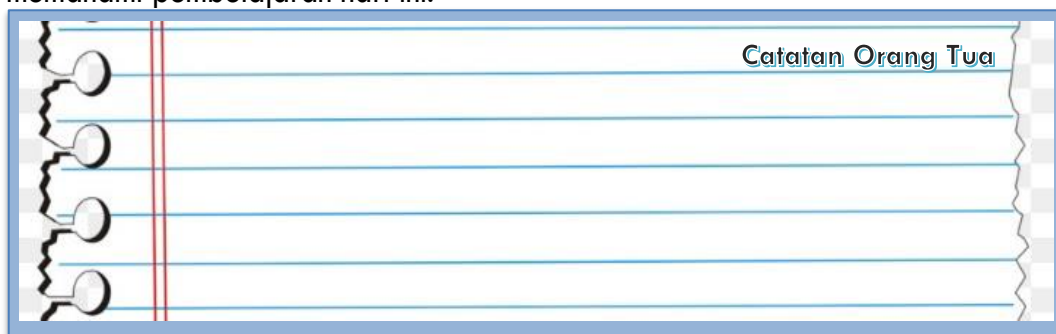
Jawab :

3. Air sangat penting untuk melestarikan kehidupan manusia. Salah satunya untuk memenuhi kebutuhan, misalnya untuk minum dan mengolah makanan, mencuci, mandi, membersihkan lantai. Selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, air digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Hal ini dilakukan dengan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Berdasarkan penjabaran tersebut menurut pendapat kalian mengapa air sangat penting dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

Terima kasih sudah dapat menyelesaikan pekerjaan hari ini dengan baik!
“Kamu memang anak yang hebat!”

Ayah dan Bunda. Terima kasih sudah mendampingi anak. Semoga anak dapat memahami pembelajaran hari ini.



Catatan Orang Tua

MATERI 4

SUMBER ENERGI DAPAT DIPERBARUI DAN TIDAK DAPAT DIPERBARUI

Hari ini kamu akan belajar tentang sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui energi dalam kehidupan sehari-hari. Ayo anak-anak membuka whatsapp grup terkait untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru.

Tahukah mengapa kalian harus menjaga sumber energi yang ada di lingkungan?

Kita harus menjaga sumber energi agar cadangan energi tidak cepat habis. Sehingga dapat digunakan lebih lama dan dimanfaatkan untuk masyarakat.



Yuk, belajar science



Indonesia adalah bangsa yang memiliki banyak sumber energi. Sumber energi mulai dari minyak dan gas bumi (migas) sampai yang bukan minyak dan gas bumi (nonmigas). Sumber-sumber energi tersebut tersebar di seluruh pulau-pulau yang ada di Indonesia. Semuanya harus dimanfaatkan secara bijak demi kesejahteraan penduduknya. Berbagai ragam sumber energi, misalnya air, matahari, batu bara, gas alam, angin,



<https://www.rencanamu.id>

dan sebagainya, Dengan kata lain, sumber energi dapat berasal dari sumber daya alam yang ada di sekitar kita. Karena itu, sumber energi dapat dibedakan menjadi

dua berdasarkan kemampuannya untuk memperbarui, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan sumber energi yang tidak dapat diperbarui.

1. Sumber energi yang dapat diperbarui

Sumber energi yang dapat diperbarui adalah sumber energi yang dapat dibentuk kembali oleh alam dalam waktu relatif singkat dan tidak akan habis meskipun digunakan secara terus-menerus. Sumber energi ini dapat memperbarui diri. Ada pula sumber



<https://www.bestkartun.blogspot.com>

energi yang bisa diusahakan atau dibuat oleh manusia. Meskipun demikian, kita tetap harus bijak dan hemat dalam menggunakannya. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah matahari, air, tumbuhan dan hewan.

a. Matahari

Matahari merupakan sumber energi utama di bumi. Panas matahari sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Manusia juga menggunakan energi panas untuk berbagai kegiatan sehari-hari. Contohnya mengeringkan pakaian, mengeringkan gabah, dan sebagainya. Bagi tanaman, sinar matahari membantu proses fotosintesis.

Sumber: <https://www.pexels.com>

b. Angin

Angin dimanfaatkan untuk memutar kincir angin. Angin akan menggerakkan turbin dari putaran kincir angin tersebut. Hal inilah yang nantinya menghasilkan energi listrik.

c. Air

Air dapat menjadi energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil. Sumber energi ini didapatkan dengan memanfaatkan energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki oleh air.

- d. Panas bumi Sumber energi panas bumi merupakan energi panas yang dihasilkan oleh magma di dalam perut bumi. Energi ini disebut juga energi geotermal.

Sumber: <https://www.pexels.com>

2. Sumber energi yang tidak dapat diperbarui

Sumber energi yang tidak dapat diperbarui adalah sumber energi yang tidak dapat dibentuk kembali oleh alam dalam waktu yang singkat dan sumber energi yang akan habis. Waktu yang dibutuhkan untuk memperbarui sumber energi tersebut dapat mencapai jutaan tahun. Akibatnya, sumber energi tersebut dapat habis jika digunakan terus-menerus. Contoh



sumber energi yang tidak dapat diperbarui adalah minyak bumi, batu bara, gas alam, dan sebagainya. Minyak bumi berasal dari plankton dan jasad renik yang telah mati lalu terpendam di bawah permukaan bumi selama jutaan tahun. Batu bara berasal dari tumbuhan purba yang telah mati berjuta-juta tahun yang lalu dan mengalami perubahan menjadi arang akibat pengaruh alam. Gas alam berasal dari jasad renik lautan, tumbuhan, dan hewan yang telah mati jutaan tahun lalu.

Ayo memahami science



Dalam kehidupan sehari-hari, kita memanfaatkan berbagai macam energi. Salah satu jenis energi yang banyak dimanfaatkan adalah energi listrik. Banyak peralatan di sekitar kita yang menggunakan listrik sebagai sumber energi. Berikut contoh penggunaan listrik di sekitar kita.



Penggunaan listrik di rumah

Sumber : wordpress.com



Penggunaan listrik disekolah

Sumber : smkirbae.com



Penggunaan listrik di lingkungan

Sumber : youtube.com

Penyediaan listrik diatur oleh pemerintah. Ketika energi listrik digunakan berlebihan, persediaannya akan berkurang. Akibatnya, dilakukan pemadaman bergilir. Banyak kegiatan yang terganggu ketika terjadi pemadaman.

Untuk mengatasinya, kita dapat melakukan penghematan listrik. Hemat listrik dapat dilakukan sehari-hari dengan mudah, misalnya sebagai berikut.



Sumber : blajar.com

Mematikan alat listrik saat tidak diperlukan

Dengan begitu kita sebaiknya lebih bijaksana dalam dalam memanfaatkan sumber energi yang ada di sekitar kita agar tidak cepat habis. Selain menghemat listrik kita juga harus bisa menghemat air ketika ingin menggunakan air.

Yuk, mencari informasi

Agar lebih memahami pembelajaran sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Carilah informasi terkait pembahasan materi hari ini pada link <http://sway.office.com/pNHUmhwKyRaWuaH7?ref=Link>

“Wah... hebat kamu telah mendapatkan informasi dan sudah belajar science!”

Dibawah ini salah satu cara untuk menghemat air.

Cara Menghemat Air

- Jangan biarkan air keran terus menerus terbuka.
- Menggunakan mesin cuci jika pakaian yang dicuci sangat banyak.
- Usahakan mandi dengan pancuran dan tidak berendam.
- Air pada keran wastafel jangan dibiarkan bebas mengucur.
- Lebih baik mencuci mobil dengan lap dan ember. Gunakan air bekas mencuci beras dan sayur untuk menyirami tanaman.

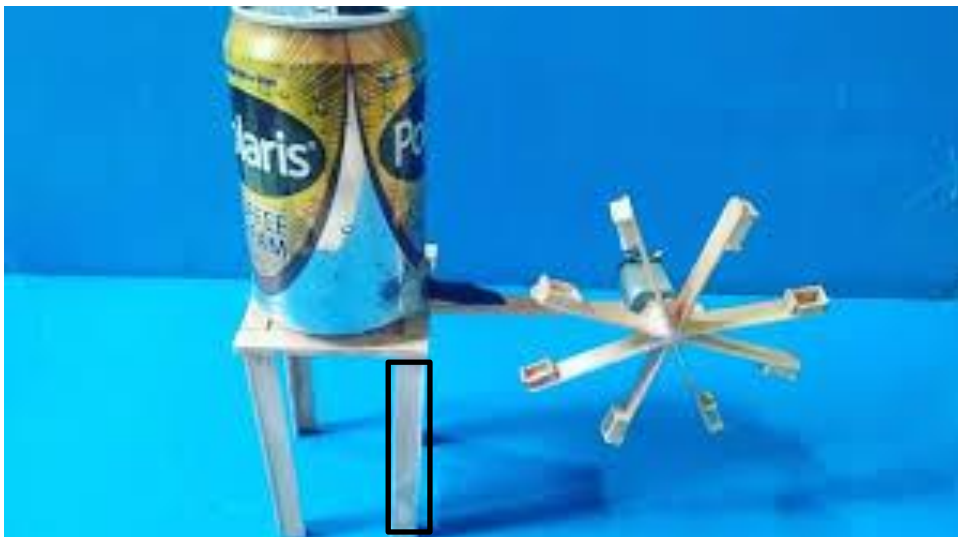


Sumber : pixabay.com

Yuk, amati *mathematics*



Perhatikan gambar berikut.

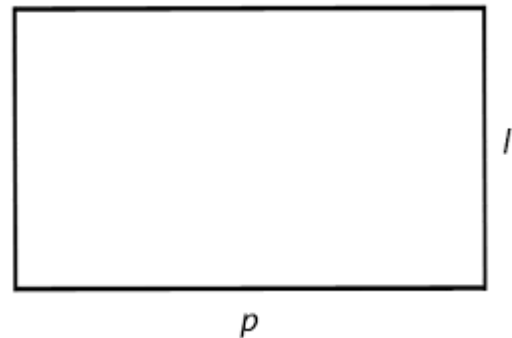


Sumber : youtube.com

Dinda ingin membuat proyek kincir air sederhana seperti pada gambar di atas. Pada kincir air tersebut memiliki banyak bentuk bangun datar persegi panjang yang akan dijadikan sebagai baling-baling dan dudukan kaleng. Saat itu Dinda mengalami kesulitan dalam membuat persegi panjang tersebut sehingga Udin membantu Dinda untuk membuat persegi panjang kayu yang akan digunakan dinda dalam membuat kincir air. Tahukah kamu? Persegi panjang memiliki panjang dan lebar sehingga dapat kita ukur keliling bangun tersebut.

Perhatikan gambar disamping.

Persegi panjang adalah bangun datar segi empat yang dibentuk oleh dua pasang sisi yang masing-masing sama panjang dan sejajar dengan pasangannya. Sisi terpanjang disebut sebagai panjang (p) dan sisi terpendek disebut sebagai lebar (l).

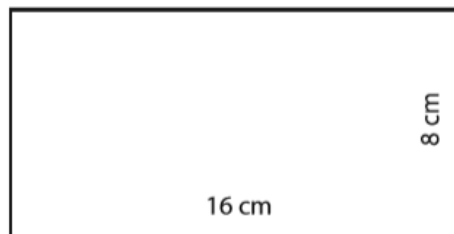


Sumber : rumusbilangan.com

Contoh Soal 1



Tentukan keliling persegi panjang pada gambar di bawah ini!



Penyelesaian:

$$K = 2 \times (p + l)$$

$$K = 2 \times (16 + 8)$$

$$K = 2 \times 24$$

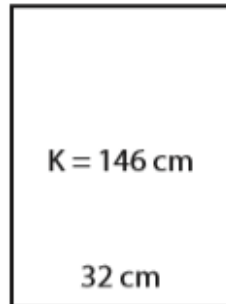
$$= 48$$

Jadi, keliling persegi panjang adalah 48 cm.

Contoh Soal 2



Tentukan panjang persegi panjang pada gambar di bawah ini!



Penyelesaian:

$$p = (K : 2) - l$$

$$p = (146 : 2) - 32$$

$$p = 73 - 32$$

$$= 41$$

Jadi, panjang persegi panjang adalah 41 cm.

Tips

Untuk menentukan salah satu panjang sisi (panjang atau lebar) suatu persegi yang diketahui kelilingnya adalah membagi keliling tersebut dengan dua, kemudian hasilnya dikurangi oleh salah satu sisi yang telah diketahui.

“Hebat kamu sudah mengetahui bentuk bangun datar dan cara menghitung keliling persegi panjang!”

Yuk, belajar mendesain

Setelah kamu mendapatkan informasi tentang sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Saatnya kamu melanjutkan membuat rancangan desain kincir air.

Ayo menyusun jadwal proses untuk melanjutkan rancangan proyek kincir air.

Saat melanjutkan merancang kincir air kamu dapat menyelesaikan dalam waktu 60 menit.

Ayo merekayasa

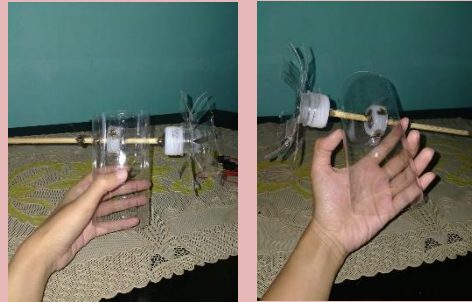


Yuk merancang kincir air dan mintalah bantuan kepada orang tua atau saudaramu apabila mengalami kesulitan!

Kincir Air

A. Alat dan bahan:

- ❖ 2 Botol plastik bekas
- ❖ Lidi/sumpit
- ❖ Gunting
- ❖ Lem tembak



B. Langkah-langkah pembuatan:

1. Gunting botol plastik menjadi 4 bentuk persegi untuk baling-baling.
2. Buatlah 4 sayatan sepanjang baling-baling plastik, atur agar jaraknya sama.
3. Tempelkan baling-baling pada tutup botol tersebut
4. Pasang sumpit/lidi di bagian tengah botol.

Perhatikan!

Harus kamu ingat bahwa guru selalu memantau kegiatan merancang proyek yang dilakukan saat kegiatan belajar melalui komunikasi *whatsapp* grup. Apabila kamu mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu melalui *whatsapp* grup atau orang dewasa di rumah.



“Kamu memang anak yang hebat!”

Yuk, menguji hasil proyek

Berilah tanda ceklis jika kamu sudah menyelesaikan merancang kincir air.

Dapat berputar Tidak dapat berputar

Evaluasi hasil

Setelah kamu menyelesaikan tugas merancang kincir air dari guru, presentasikan hasil karyamu dalam bentuk video dan foto kirimkan ke *whatsapp* grup.

Ayo kerjakan soal di bawah ini dengan tepat!

1. Apa sumber energi kincir?

Jawab:.....

2. Bagaimana kincir bisa berputar?

Jawab:.....

3. Apa manfaat kincir angin dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab:.....

Mari, kita mengevaluasi pembelajaran hari ini

Terima kasih sudah mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini. Yuk, kerjakan evaluasi soal seperti yang di lampirkan pada buku ajar. Silahkan kamu mengakses pada alamat website <http://sumberenergievaluasisoal.com>

Nama :

SD/Kelas :

No. Presensi :

1.



Dito dan dua temannya sedang bersepeda, setiap hari mereka melakukan aktivitas dengan bersepeda. Contohnya berangkat ke sekolah dan tempat bimbingan belajar. Beberapa hari yang lalu berita acara di televisi mengabarkan bahwa cadangan minyak yang ada di bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Berilah 3 solusi berdasarkan pendapat kalian terkait pernyataan diatas?

Jawab :

2.



Gambar diatas merupakan contoh sumber energi yang dapat diperbarui yaitu matahari, air, tumbuhan dan hewan. Sedangkan sumber energi yang tidak dapat diperbarui adalah minyak bumi, batu bara, gas alam. Berdasarkan penjabaran tersebut berilah gagasan kalian mengapa matahari, air, tumbuhan dan hewan termasuk sumber energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

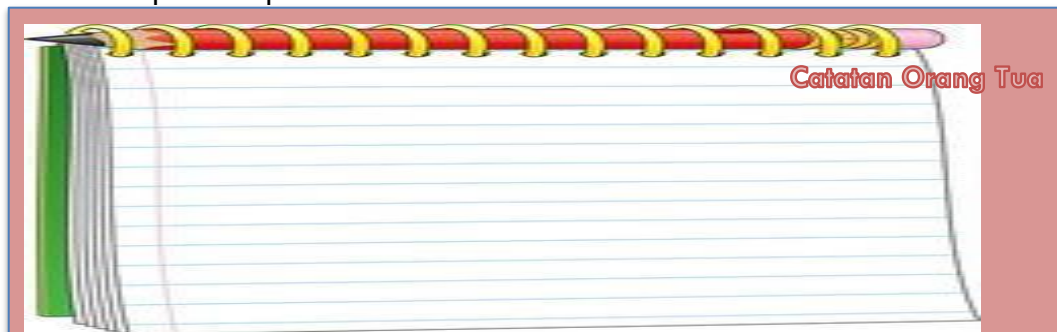
3. Setelah kalian mempelajari materi tentang sumber energi terkait tentang energi panas, bunyi, perubahan energi serta penggunaannya, energi alternatif, sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Buatlah rangkuman terkait materi yang sudah dipelajari berdasarkan pernyataan diatas!

Jawab :

Terima kasih sudah dapat menyelesaikan pekerjaan hari ini dengan baik!

“Wah....kamu memang anak yang hebat!”

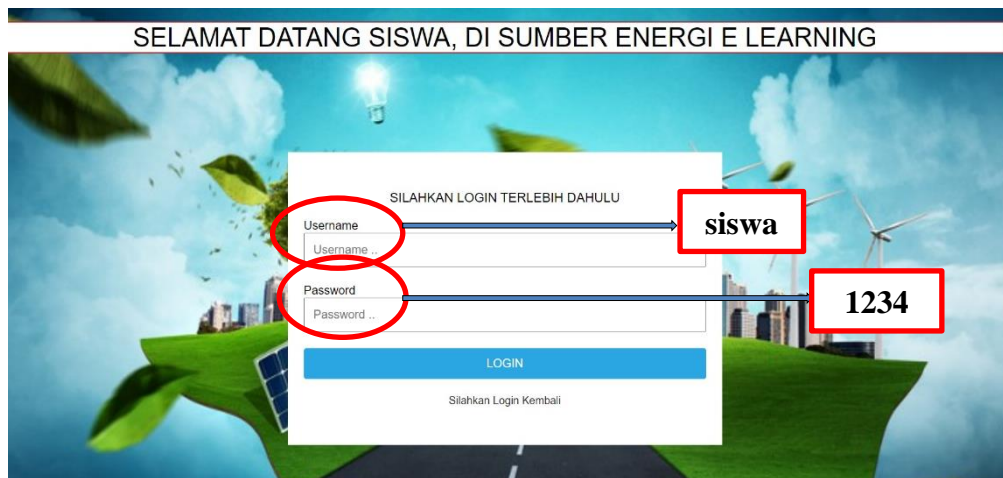
Ayah dan Bunda. Terima kasih sudah mendampingi anak. Semoga anak dapat memahami pembelajaran hari ini.



Cara menggunakan evauasi soal pada aplikasi e-learning :

1. Siswa diharapkan memiliki fasilitas internet dari handphone atau laptop.
2. Siswa membuka google atau mozilla dengan membuka alamat *website* <http://sumberenergievaluasisoal.com>
3. Apabila sudah terhubung pada alat website tersebut siswa login menggunakan *Username* : siswa, *Password* : 1234. Selanjutnya klik "LOGIN".

Contoh :



4. Kemudian siswa akan diarahkan pada menu *home*. Pada menu tersebut siswa diharapkan untuk membaca petunjuk cara mengerjakan evaluasi soal.
5. Setelah siswa membaca petunjuk cara mengerjakan dan memahami maka siswa mengerjakan evaluasi soal pada materi 1, 2, 3, 4.
6. Apabila siswa sudah yakin dalam menjawab soal pada masing-masing materi maka siswa harus klik "JAWAB" yang bertujuan agar jawaban yang telah dikerjakan siswa dapat tersimpan pada akun guru.
7. Jika sudah selesai mengerjakan maka siswa dapat menutup aplikasi evaluasi soal berbasis *e-learning* dengan klik "LOGOUT".

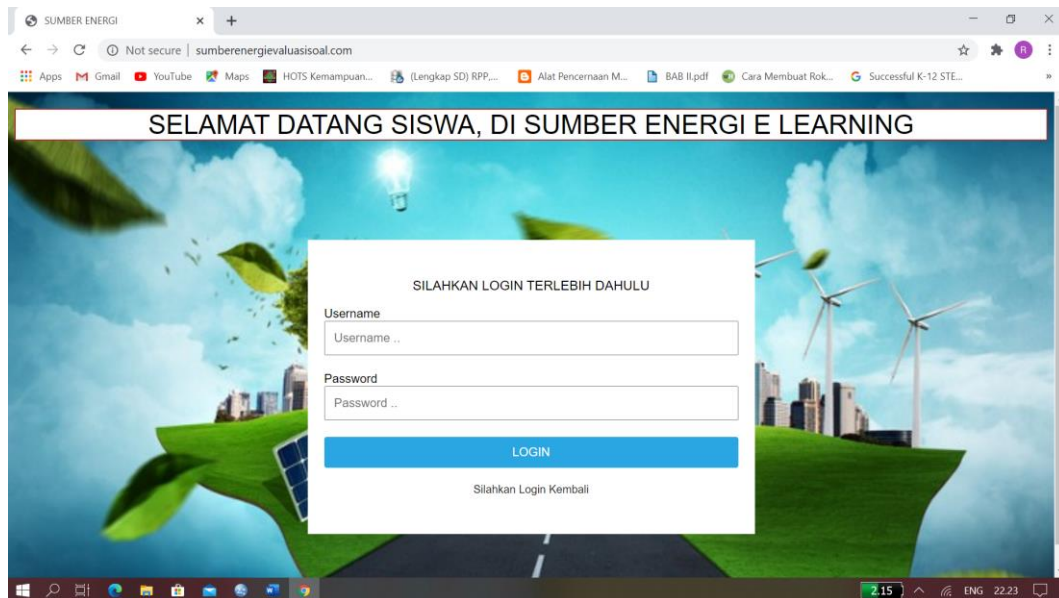
SELAMAT MENGERJAKAN

DAFTAR ISI

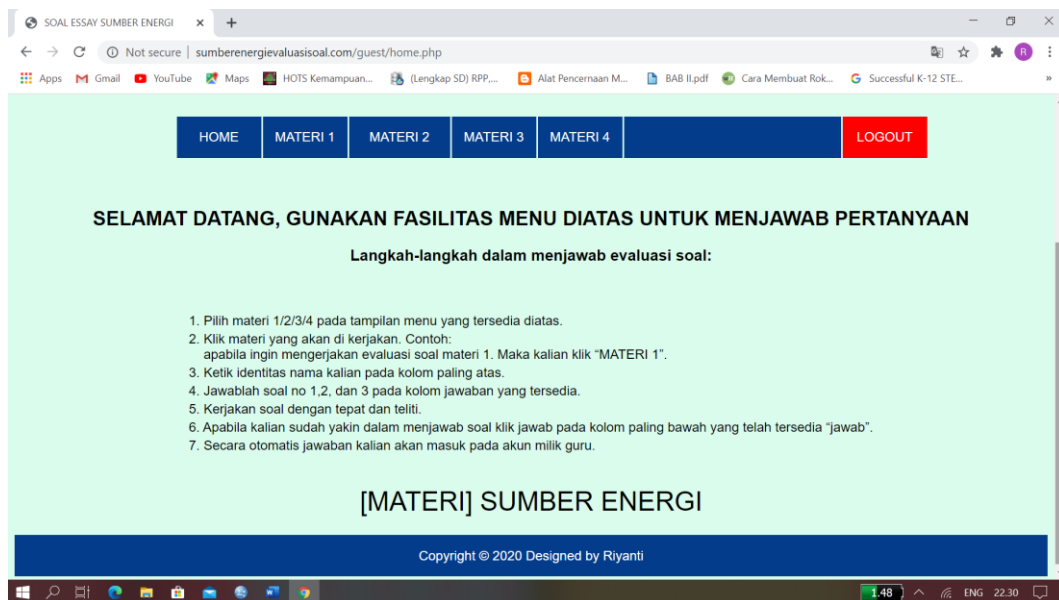
- Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
- Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Kayanya Negeriku* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
- Buku Guru : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
- Buku Siswa : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 *Selalu Berhemat Energi* Kelas 4 (Edisi Revisi 2017). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).
- Buku Guru : Buku Kurikulum 2013 *Senang Belajar Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018.
- Buku Siswa : Buku Kurikulum 2013 *Senang Belajar Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018.
- Irene, M.J.A, dkk. 2018. *Energi dan Perubahannya*. Jakarta : Erlangga. (2017). *Modul Tema 5 Energi Di Sekitar Ku Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket A Setara SD/MI Tingkat II*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
- Riyansari, S. *Maestro Kayanya Negeriku kelas 4*. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
- Riyansari, S. *Maestro Selalu Berhemat Energi kelas 4*. Sukoharjo : CV. Hasan Pratama.
- Poppy & Sri. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat perbukuan.
- Priyono & Titik. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : PT. Grahadi.
- Endang & Wiyanto. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 4*. Jakarta : CV. Mitra Media Pustaka.

Lampiran 4 Evaluasi Soal

Tampilan *login* akun siswa



Tampilan petunjuk pengerjaan



Tampilan materi evaluasi soal

SOAL ESSAY SUMBER ENERGI

Not secure | sumberenergievaluaisoal.com/guest/home.php?page=materi1

HOME MATERI 1 MATERI 2 MATERI 3 MATERI 4 LOGOUT

SELAMAT DATANG, Silahkan Jawab Pertanyaan Di Bawah Ini Dengan Benar

MATERI 1 | ENERGI PANAS & BUNYI

Silahkan Isi Nama Terlebih Dahulu

nama

SOAL 1

Tampilan menu jawab

SOAL ESSAY SUMBER ENERGI

Not secure | sumberenergievaluaisoal.com/guest/home.php?page=materi4

SOAL 3

Setelah kalian mempelajari materi tentang sumber energi terkait tentang energi panas, bunyi, perubahan energi serta penggunaannya, energi alternatif, sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Buatlah rangkuman terkait materi yang sudah dipelajari berdasarkan pernyataan diatas!

JAWABAN

Apakah sudah yakin dengan semua jawaban diatas, Silahkan Cek Kembali, Apabila telah yakin Tekan tombol Jawab

JAWAB

[MATERI] SUMBER ENERGI

Copyright © 2020 Designed by Riyanti

Tampilan akun guru

The screenshot shows a web browser window with the URL `sumberenergievaluaisoal.com/admin/home.php`. The page features a navigation menu with buttons for HOME, MATERI 1, MATERI 2, MATERI 3, MATERI 4, and LOGOUT. Below the menu, a central message reads: "SELAMAT DATANG BU GURU, GUNAKAN FASILITAS MENU DIATAS UNTUK MELIHAT JAWABAN DARI SISWA [MATERI] SUMBER ENERGI". At the bottom, it says "Copyright © 2020 Designed by Riyanti".

Tampilan data based jawaban siswa pada akun guru

The screenshot shows the same dashboard but with the URL `sumberenergievaluaisoal.com/admin/home.php?link=hasil1`. The page title is "MATERI 1 | ENERGI PANAS & BUNYI". It displays a table of student answers:

NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	HAPUS
1	muzayyana putri	karena terjadi gesekan di antara 2 benda	karena panas dari teh telah berpindah dari cangkir ke lingkungannya hal ini merupakan salah satu sifat energi dari energi panas	saya telah mempelajari sumber energi bunyi dan panas energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha energi panas bersumber dari matahari, api, energi listrik, gesekan, energi bunyi bersumber dari getaran benda	HAPUS
2	Shakila triyana fauziah	Karena ada nya gesekan dari benda	Karena panas telah dipindahkan dari cangkir ke lingkungannya	Saya telah pelajari sumber energi panas dan energi bunyi. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha energi panas	HAPUS

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan berpikir kreatif

Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	Keaslian (<i>Originality</i>)	Siswa mampu mengungkapkan solusi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan pemikirannya sendiri tentang sumber energi.	Mampu menghubungkan sumber energi angin dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu.	<i>Science</i>	C4	1	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			Mampu menceritakan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu.	<i>Science</i>	C5	4	
		Siswa mempunyai solusi penyelesaian	Mampu merumuskan	<i>Mathematics</i>	C5	2	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
	Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	terhadap suatu masalah yang beragam tentang sumber energi air.	kesimpulan kegiatan dengan bahasa yang mudah di pahami (bagan/deskripsi/prototype/bentuk proposisi)				
			Mampu menceritakan pemanfaatan	<i>Technology</i>	C5	8	

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			energi listrik dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu (bagan/deskripsi/prototipe)				
	Penguraian (<i>Elaboration</i>)	Siswa mampu mengembangkan solusi untuk menyelesaikan	Mampu merancang solusi untuk menyelesaikan	<i>Engineering</i>	C4	3	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
		masalah secara rinci tentang sumber energi.	masalah yang terjadi pada sumber energi dalam kehidupan sehari-hari.				
			Mampu menunjukkan penyelesaian masalah terkait sumber energi	<i>Technology</i>	C4	7	

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			yang tidak dapat diperbarui dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan informasi.				
	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Siswa mempunyai banyak gagasan dalam berbagai kategori yang	Mampu menemukan contoh sumber energi dapat diperbarui dan	<i>Engineering</i>	C4	5	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
		berbeda tentang sumber energi.	tidak dapat diperbarui.				
			Mampu menganalisis salah satu sumber energi dapat diperbarui.	<i>Science</i>	C4	6	
Jumlah							8

Lampiran 6 Pedoman Penskoran

PEDOMAN PENILAIAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No Soal	Kriteria	Skor
5,6	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru dalam menjabarkan gagasan.	1
	Menjawab benar 2-1 atau satu gagasan.	2
	Menjawab benar 4-3 atau dua gagasan.	3
	Menjawab benar 5 atau tiga gagasan.	4
2, 8	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru sehingga jawaban salah.	1
	Jawaban dipaparkan kurang luwes menggunakan urutan jawaban kurang lengkap dan tidak rinci.	2
	Jawaban dipaparkan cukup luwes menggunakan urutan yang lengkap namun kurang rinci.	3
	Jawaban dipaparkan dengan luwes menggunakan urutan yang lengkap dan rinci manfaat sumber energi listrik.	4
1, 4	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0

No Soal	Kriteria	Skor
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat tidak padu dan tidak saling berkaitan satu dengan yang lain.	1
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat yang kurang padu berkaitan satu dengan yang lain.	2
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu tetapi kurang berkaitan satu dengan yang lain.	3
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu yang saling berkaitan satu dengan yang lain.	4
3, 7	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Terdapat keliruan dalam memperinci jawaban penyebab dan cara pencegahannya.	1
	Jawaban dipaparkan rinci namun hanya menjawab salah satu jawaban penyebab atau cara pencegahannya saja.	2
	Jawaban dipaparkan kurang rinci namun menjawab penyebab dan cara pencegahannya	3
	Jawaban dipaparkan dengan rinci penyebab dan cara pencegahannya	4

Lampiran 7 Kunci Jawaban

No	Kunci Jawaban
1.	Berdasarkan gambar tersebut sumber energi yang dapat membuat kincir bergerak karena adanya angin, karena angin merupakan salah satu sumber energi. Kincir angin sebenarnya bisa digunakan untuk menggerakkan alat penumbuk padi atau gandum, selain itu bisa digunakan untuk menggerakkan alat untuk memompa air. Sehingga dalam hal tersebut memanfaatkan energi angin untuk menggerakkan kincir angin tersebut apabila tidak ada angin maka kincir tidak akan memutar.
2.	Sumber energi yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan gambar memanfaatkan energi air memiliki manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia, salah satu pemanfaatan air sebagai pembangkit listrik tenaga air, manfaat air sangat besar dan berpengaruh terhadap kehidupan manusia, air dan listrik menjadi kebutuhan manusia yang tidak bisa digantikan oleh apapun. Sehingga dalam hal ini dijadikan sebagai pembangkit listrik tenaga air yang bekerja dengan memanfaatkan energi gerak air yang diperoleh melalui waduk atau air terjun dengan bantuan turbin. Energi gerak pada turbin tersebut kemudian diubah menjadi energi listrik dengan bantuan generator.
3.	Pakaian tidak dapat kering dalam sehari karena tidak adanya energi panas dari matahari. Agar pakaian dapat kering bisa dengan memanfaatkan energi angin dengan memanfaatkan kipas angin selain itu bisa juga dengan memanfaatkan energi panas dari pengering rambut.
4.	Berdasarkan gambar tersebut yang saya ketahui aktivitas yang mereka lakukan sedang menanam, edo menggali sedang menggali tanah, ani menyiram tanaman, santi sedang membantu edo, terkait dengan gambar diatas maka sumber energi yang mereka manfaatkan salah satunya energi air yang digunakan untuk menyiram tanaman karena air merupakan sumber

	energi yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk kelangsungan hidup.
5.	Sumber energi yang tidak dapat diperbarui yaitu bahan bakar kendaraan mobil contohnya bensin. Sumber energi yang dapat diperbarui yaitu tanah, matahari, tumbuhan dan angin.
6.	Matahari termasuk sumber energi yang dapat diperbarui karena tidak akan pernah habis dan matahari termasuk sumber energi terbesar di bumi.
7.	Menurut saya, apabila jarak rumah ke sekolah tidak jauh sebaiknya berjalan kaki, agar menghemat bahan bakar kendaraan karena bensin merupakan salah satu sumber energi yang tidak dapat diperbarui sehingga menghemat dan ramah lingkungan.
8.	Pemanfaatan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari yang saya lakukan yaitu sebagai penerangan, untuk memasak seperti memasak nasi menggunakan rice cooker, membuat jus dengan blender, pengisian batu baterai seperti handphone, laptop, hiburan contohnya menonton TV.

Lampiran 8 Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir kreatif

SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan :

Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif : *Originality*

Level Kognitif : C4 (Menghubungkan)

Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bermain baling baling kertas

Dari apa yang kalian amati berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa Ani sedang bermain baling-baling kertas. Jelaskan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan dengan menggunakan prinsip kerja baling-baling kertas.

Jawab :

2. Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif : *Flexibility*

Level Kognitif : C5 (Menyimpulkan)

Perhatikan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pembangkit listrik tenaga air

Berdasarkan Gambar 2 apa yang dapat kalian simpulkan tentang pemanfaatan kincir air sebagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari ?

Jawab :

3.

Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif : *Elaboration*

Level Kognitif : C6 (merancang solusi)

Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peristiwa hujan

Cuaca pada hari itu terlihat terjadi hujan dengan angin yang cukup kencang, sehingga baju yang telah dijemur menjadi basah, sedangkan besok baju tersebut harus dipakai untuk bekerja. Berilah 3 solusi agar baju tersebut dapat kering dengan memanfaatkan sumber energi?

Jawab :

4. Aspek kemampuan berpikir kreatif : *Originality*

Level Kognitif : C5 (Menjelaskan)

Perhatikan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Penghijauan

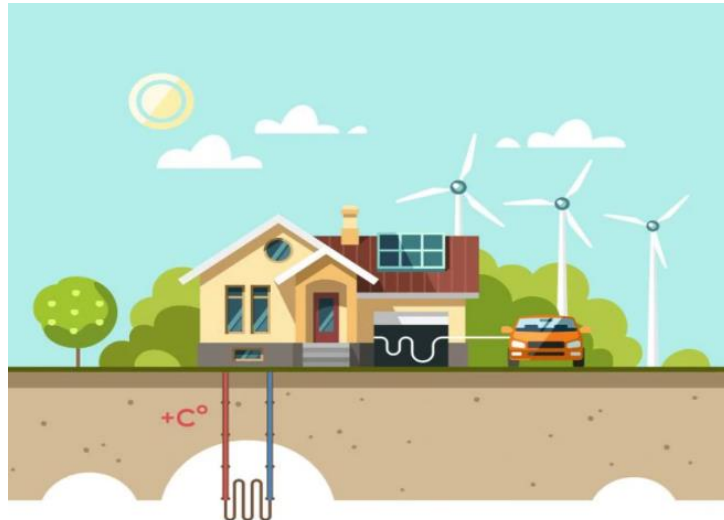
Ani, Edo dan Santi sedang melakukan kegiatan menanam pohon di lingkungan sekolah. Agar pohon tersebut tumbuh subur Ani menyiramnya. Jelaskan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik.

Jawab :

5. Aspek Kemampuan berpikir kreatif : *Fluency*

Level Kognitif : C4 (Menemukan)

Perhatikan Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Contoh Sumber Energi

Berdasarkan Gambar 5 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui?

Jawab :

6. Aspek Kemampuan berpikir kreatif : *Fluency*

Level Kognitif : C4 (Menganalisis)

Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar. Sumber energi tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah angin, air matahari, tanah dan sebagainya. Berdasarkan penjelasan di atas, mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

7. Aspek Kemampuan berpikir kreatif : *Elaboration*

Level Kognitif : C6 (Mendesain)

Perhatikan Gambar 6 berikut.



Gambar 6. berkendara

Santi ingin pergi ke sekolah diantar ayah, jarak rumah Santi ke sekolah tidak jauh. Sedangkan yang kita ketahui bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Hal ini disebabkan karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui sehingga tidak dapat digunakan secara berlebihan. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi, solusi apa yang dapat kalian berikan terhadap permasalahan tersebut?

Jawab :

8. Aspek Kemampuan berpikir kreatif : *Flexibility*

Level Kognitif : C5 (Menceritakan)

Perhatikan Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Pembangkit Listrik

Pada Gambar 7 merupakan sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

Lampiran 9 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
3.6 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	Keaslian (<i>Originality</i>)	Siswa mampu mengungkapkan solusi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan pemikirannya sendiri tentang sumber energi.	Mampu menghubungkan sumber energi angin dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu.	<i>Science</i>	C4	1	2
			Mampu menceritakan	<i>Science</i>	C5	4	

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu.				
	Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	Siswa mempunyai solusi penyelesaian terhadap suatu masalah	Mampu merumuskan kesimpulan kegiatan dengan bahasa yang mudah di pahami.	<i>Mathematics</i>	C5	2	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
		yang beragam tentang sumber energi air.	Mampu menceritakan pemanfaatan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari dengan kalimat yang padu.	<i>Technology</i>	C5	8	
	Penguraian (<i>Elaboration</i>)	Siswa mampu mengembangkan solusi untuk menyelesaikan	Mampu merancang solusi untuk menyelesaikan	<i>Engineering</i>	C4	3	2

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
		masalah secara rinci tentang sumber energi.	masalah yang terjadi pada sumber energi dalam kehidupan sehari-hari.				
			Mampu menunjukkan penyelesaian masalah terkait sumber energi yang tidak dapat	<i>Technology</i>	C4	7	

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			diperbarui dalam kehidupan sehari-hari.				
	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Siswa mempunyai banyak gagasan dalam berbagai kategori yang berbeda tentang sumber energi.	Mampu menemukan contoh sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.	<i>Engineering</i>	C4	5	2
			Mampu menganalisis salah satu sumber	<i>Science</i>	C4	6	

Kompetensi Dasar	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek STEM	Level Kognitif	No Item Soal	Jumlah
			energi dapat diperbarui.				
Jumlah							8

Lampiran 10 Pedoman penilaian Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

PEDOMAN PENILAIAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No Soal	Kriteria	Skor
5,6	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru dalam menjabarkan gagasan.	1
	Menjawab benar 2-1 atau satu gagasan.	2
	Menjawab benar 4-3 atau dua gagasan.	3
	Menjawab benar 5 atau tiga gagasan.	4
2, 8	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Memberikan jawaban namun keliru sehingga jawaban salah.	1
	Jawaban dipaparkan kurang luwes menggunakan urutan jawaban kurang lengkap dan tidak rinci.	2
	Jawaban dipaparkan cukup luwes menggunakan urutan yang lengkap namun kurang rinci.	3
	Jawaban dipaparkan dengan luwes menggunakan urutan yang lengkap dan rinci manfaat sumber energi listrik.	4
1, 4	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0

No Soal	Kriteria	Skor
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat tidak padu dan tidak saling berkaitan satu dengan yang lain.	1
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat yang kurang padu berkaitan satu dengan yang lain.	2
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu tetapi kurang berkaitan satu dengan yang lain.	3
	Jawaban dipaparkan menggunakan kalimat padu yang saling berkaitan satu dengan yang lain.	4
3, 7	Siswa tidak menjawab pertanyaan.	0
	Terdapat keliruan dalam memperinci jawaban penyebab dan cara pencegahannya.	1
	Jawaban dipaparkan rinci namun hanya menjawab salah satu jawaban penyebab atau cara pencegahannya saja.	2
	Jawaban dipaparkan kurang rinci namun menjawab penyebab dan cara pencegahannya	3
	Jawaban dipaparkan dengan rinci penyebab dan cara pencegahannya	4

Lampiran 11 *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Nama	:
No. Absen	:

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan :

1.

Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bermain baling baling kertas

Dari apa yang kalian amati berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa Ani sedang bermain baling-baling kertas. Jelaskan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan dengan menggunakan prinsip kerja baling-baling kertas?

Jawab :

2. Perhatikan Gambar 2 berikut.

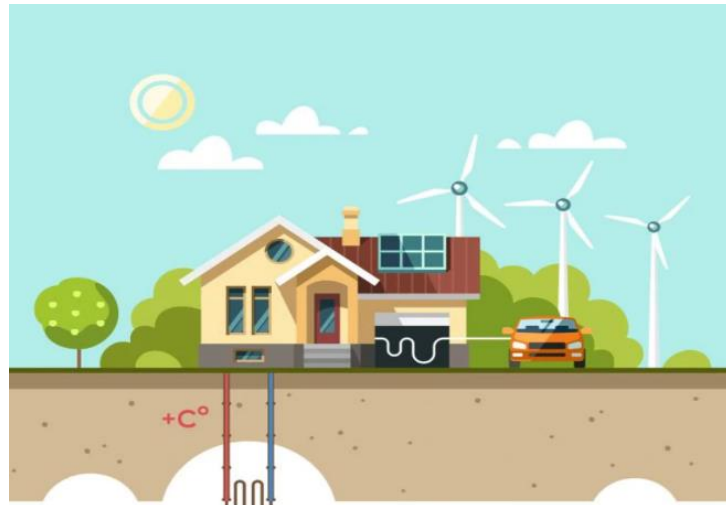


Gambar 2. Penghijauan

Ani, Edo dan Santi sedang melakukan kegiatan menanam pohon di lingkungan sekolah. Agar pohon tersebut tumbuh subur Ani menyiramnya. Jelaskan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik?

Jawab :

3. Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Contoh Sumber Energi

Berdasarkan Gambar 3 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui?

Jawab :

4. Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar. Sumber energi tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah angin, air matahari, tanah dan sebagainya.

Berdasarkan penjelasan di atas, mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

5. Perhatikan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. berkendara

Santi ingin pergi ke sekolah diantar ayah, jarak rumah Santi ke sekolah tidak jauh. Sedangkan yang kita ketahui bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Hal ini disebabkan karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui sehingga tidak dapat digunakan secara berlebihan. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi, solusi apa yang dapat kalian berikan terhadap permasalahan tersebut?

Jawab :

6. Perhatikan Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pembangkit Listrik

Pada Gambar 5 merupakan sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

Lampiran 12 Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Nama	:
No Absen	:

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan :

1. Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bermain baling baling kertas

Dari apa yang kalian amati berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa Ani sedang bermain baling-baling kertas. Jelaskan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan dengan menggunakan prinsip kerja baling-baling kertas?

Jawab :

--

2. Perhatikan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Penghijauan

Ani, Edo dan Santi sedang melakukan kegiatan menanam pohon di lingkungan sekolah. Agar pohon tersebut tumbuh subur Ani menyiramnya. Jelaskan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik?

Jawab :

3. Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Contoh Sumber Energi

Berdasarkan Gambar 5 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui?

Jawab :

4. Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar. Sumber energi tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah angin, air matahari, tanah dan sebagainya.

Berdasarkan penjelasan di atas, mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

5. Perhatikan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. berkendara

Santi ingin pergi ke sekolah diantar ayah, jarak rumah Santi ke sekolah tidak jauh. Sedangkan yang kita ketahui bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Hal ini disebabkan karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui sehingga tidak dapat digunakan secara berlebihan. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi, solusi apa yang dapat kalian berikan terhadap permasalahan tersebut

Jawab :

6. Perhatikan Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pembangkit Listrik

Pada Gambar 7 merupakan sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

Lampiran 13 Kisi-Kisi Angket respon Guru

KISI-KISI ANGKET RESPON GURU

PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

TERINTEGRASI STEM BERBASIS *E-LEARNING*

No	Kriteria	Nomor Pertanyaan
1.	Perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.	1, 6, 9, 15
2.	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar.	2, 3, 5, 7
3.	Desain perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> .	7, 8
4.	Teknis kemudahan penggunaan pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> .	12, 13, 14
5.	Bahasa yang digunakan dalam perangkat pembelajaran	4, 10, 11

Lampiran 14 Angket Respon Guru

ANGKET RESPON GURU

PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

TERINTEGRASI STEM BERBASIS *E-LEARNING*

Nama :

NIP :

Asal Instansi :

Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda ceklis (\checkmark) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Setelah mengisi angket respon, Bapak/ Ibu dapat memberikan saran untuk perbaikan perangkat pembelajaran *project- based learning* terintegrasi STEM berbasis e-learning.

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Keseluruhan tampilan bahan ajar menarik.		
2.	Materi dalam silabus, RPP, LKPD, Bahan ajar sesuai dengan KD.		
3.	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas pada RPP.		
4.	Materi dalam bahan ajar dijelaskan dengan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa Sekolah Dasar.		

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
5.	Penyajian materi dalam e-learning sistematis.		
6.	Perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.		
7.	Gambar dalam bahan ajar relevan dengan materi.		
8.	Gambar dalam bahan ajar terlihat jelas.		
9.	Kegiatan belajar berbasis <i>e-learning</i> menambah keaktifan siswa.		
10.	Teks dalam bahan ajar terbaca jelas.		
11.	Kalimat dalam bahan ajar dan LKPD menggunakan bahasa yang sederhana sesuai dengan karakteristik siswa Sekolah Dasar.		
12.	Tampilan materi pembelajaran pada <i>microsoft sway</i> , evaluasi soal mudah dalam pengoperasian penggunaan.		
13.	Kegiatan pembelajaran yang digunakan dapat membantu guru dalam mengajar materi tanpa batasan ruang dan waktu.		
14.	Perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> dapat mengurangi biaya pengeluaran untuk penggandaan silabus, RPP, Bahan ajar dan LKPD.		

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
15.	Soal yang disajikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.		

Lampiran 15 Kisi-Kisi Angket Siswa

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA
PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERINTEGRASI STEM BERBASIS *E-LEARNING*

No	Kriteria	Nomor Pernyataan
1.	Perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> menstimulus peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa	1, 3, 4, 7, 11
2.	Bahasa yang digunakan dalam perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> .	2, 5, 12
3.	Teknis penggunaan perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i>	8, 9, 14
4.	Desain perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> .	6, 10, 13

Lampiran 16 Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

TERINTEGRASI STEM BERBASIS *E-LEARNING*

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengisian

4. Isilah identitas Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
5. Berilah tanda ceklis (\checkmark) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> .		
2.	Saya mudah memahami bahasa dalam buku ajar.		
3.	Saya merasa dapat berpikir kreatif saat mengikuti pembelajaran.		
4.	Saya mudah memahami penjelasan dalam buku ajar.		
5.	Tulisan yang terdapat dalam latih soal dapat terbaca dengan jelas.		
6.	Gambar-gambar pada buku ajar terlihat jelas.		
7.	Saya merasa semangat saat melakukan kegiatan belajar berbasis <i>e-learning</i> .		

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
8.	Saya merasa tidak kesulitan dalam menggunakan tampilan materi berbasis <i>e-learning</i> .		
9.	Saya dapat dengan mudah mengakses masuk ke dalam latihan soal berbasis <i>e-learning</i> .		
10.	Cara mengerjakan soal berbasis <i>e-learning</i> jelas dan mudah dipahami.		
11.	Saya merasa senang ketika menjawab soal berbasis <i>e-learning</i> .		
12.	Penggunaan kalimat pada soal yang disajikan mudah untuk dipahami.		
13.	Tulisan yang terdapat pada buku ajar berukuran cukup besar, tidak terlalu kecil.		
14.	Saya tidak merasa terbebani dalam mengerjakan soal-soal karena dapat dikerjakan kapan dan dimana saja sesuai dengan waktu luang.		
15.	Latihan soal yang disajikan mudah untuk dibaca (ukuran dan jenis huruf).		

Lampiran 17 Rekapitulasi Hasil Keabsahan Data

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN

SILABUS

No Butir	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4
1	4	4	4	4
2	4	4	4	4
3	4	4	4	4
4	4	4	4	4
5	4	4	4	3
6	4	4	4	4
7	4	4	4	4
8	4	4	4	4
9	4	4	4	4
10	4	4	4	4
Skor	4	4	4	3,9
Jumlah Skor	15,9			
Skor Rata-rata	3,975			

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

No Butir	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4
1	4	4	4	4
2	4	4	4	4
3	4	4	4	4
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	4
7	4	4	4	4
8	4	4	4	4
9	4	4	4	4
10	4	4	4	3
11	4	4	4	3
12	4	4	4	4
13	4	4	4	4
14	4	4	4	4
15	4	4	4	4
Skor	4	4	4	3,866667
Skor Total	15,86667			
Skor Rata-Rata	3,966667			

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN
BAHAN AJAR

No Butir	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4
1	4	4	4	4
2	4	4	4	4
3	4	4	4	4
4	4	3	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	3
7	4	4	3	3
8	4	4	4	4
9	4	4	4	4
10	4	3	4	4
11	4	4	4	4
12	4	4	3	4
13	4	4	4	3
14	4	4	4	4
Skor	4	3,85714286	3,85714286	3,7857143
Jumlah Skor				15,5
Skor Rata-Rata				3,875

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN
EVALUASI SOAL

No Butir	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4
1	4	3	4	4
2	4	4	4	4
3	4	3	4	3
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	4
7	4	4	4	4
8	4	3	4	4
9	4	4	4	3
10	3	4	4	3
Skor	3,9	3,7	4	3,7
Jumlah Skor	15,3			
Skor Rata-rata	3,825			

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN
ANGKET RESPON GURU

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
4.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
5.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
6.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
7.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
Rata-rata									0,964286

REKAPITULASI HASIL KEABSAHAN
RESPON SISWA

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
4.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
5.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
6.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
7.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
8.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
Rata-rata									1

Lampiran 18 Uji Validitas

UJI VALIDITAS

SOAL TKBK

The level of significant

5%

Kriteria

Valid, jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$

Dimana $r_{tabel} = 0,361$

Hasil Output dan Interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji *Pearson Correlation* sebagai berikut.

Correlations

Jumlah	Pearson Correlation	Sig. (1-tailed)	N
Soal_1	,422*	,010	30
Soal_2	,546**	,001	30
Soal_3	,462**	,005	30
Soal_4	,685**	,000	30
Soal_5	,718**	,000	30
Soal_6	,618**	,000	30
Soal_7	,563**	,001	30
Soal_8	,570**	,001	30
Jumlah	1		30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 1 adalah 0,422. Diperoleh fakta $0,422 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 1 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 2 adalah 0,546. Diperoleh fakta $0,546 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 2 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 3 adalah 0,462. Diperoleh fakta $0,462 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 3 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 4 adalah 0,685. Diperoleh fakta $0,685 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 4 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 5 adalah 0,718. Diperoleh fakta $0,718 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 5 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 6 adalah 0,618. Diperoleh fakta $0,618 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 6 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 7 adalah 0,563. Diperoleh fakta $0,563 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 7 dikatakan valid.

Nilai *Pearson Correlation* dari soal 8 adalah 0,570. Diperoleh fakta $0,570 > 0,361$.

Karena , $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal nomor 8 dikatakan valid.

REKAPITULASI HASIL VALIDASI
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No Butir	Rater 1	Rater 2	S1	S2	Vaiken
1.	3	5	2	4	0,75
2.	3	5	2	4	0,75
3.	4	5	3	4	0,875
4.	3	5	2	4	0,75
5.	3	5	2	4	0,75
6.	3	5	2	4	0,75
7.	3	5	2	4	0,75
8.	3	5	2	4	0,75
9.	3	5	2	4	0,75
Rata-Rata					0,763889

Lampiran 19 Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

REKAPITULASI HASIL VALIDASI

SILABUS

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
4.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
5.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
6.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
7.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
8.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
9.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
10.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
Rata-rata									0,991667

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
4.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
5.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
6.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
7.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
8.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
9.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
10.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
11.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
12.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
13.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
14.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
15.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
Rata-rata									0,988889

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI
BAHAN AJAR**

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
4.	4	3	4	4	3	2	3	3	0,916667
5.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
6.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
7.	4	4	3	3	3	3	2	2	0,833333
8.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
9.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
10.	4	3	4	4	3	2	3	3	0,916667
11.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
12.	4	4	3	4	3	3	2	3	0,916667
13.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
14.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
Rata-rata									0,958333

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI
EVALUASI SOAL**

No Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	S1	S2	S3	S4	V aiken
1.	4	3	4	4	3	2	3	3	0,916667
2.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
3.	4	3	4	3	3	2	3	2	0,833333
4.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
5.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
6.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
7.	4	4	4	4	3	3	3	3	1
8.	4	3	4	4	3	2	3	3	0,916667
9.	4	4	4	3	3	3	3	2	0,916667
10.	3	4	4	3	2	3	3	2	0,833333
Rata-rata									0,941667

Lampiran 20 Uji Reliabilitas

UJI RELIABILITAS

SOAL TKBK

The Level of Significant

5%

Kriteria

Reliabilitas jika $r_{11} \geq r_{tabel}$

Dimana $r_{tabel} = 0,361$

Hasil Output dan Interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji *Cronbach's Alpha* sebagai berikut.

		N	%
Cases	Valid	30	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	30	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Cronbach's Alpha	N of Items
,707	8

Nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,707. Diperoleh fakta 0,707 termasuk kriteria reliabilitas tinggi.

Lampiran 21 Daya Pembeda

DAYA PEMBEDA

SOAL TKBK

Perhitungan daya pembeda (DP), dilakukan menggunakan Excel sebagai berikut.

Kode Siswa	Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Jumlah
TW14	3	1	0	0	0	0	2	0	6
TW07	1	2	3	1	3	1	1	2	14
TW28	2	3	2	1	2	2	3	1	16
TW08	2	1	4	2	3	0	3	2	17
TW10	2	2	3	1	2	1	3	3	17
TW11	2	3	3	4	1	1	1	2	17
TW01	1	2	3	2	2	4	3	2	19
TW02	1	4	4	2	3	1	2	3	20
TW09	2	3	3	3	4	1	1	3	20
TW06	2	4	2	1	4	1	3	4	21
TW20	2	4	1	2	2	3	3	4	21
TW17	2	3	4	3	3	4	2	1	22
TW19	2	3	2	3	4	4	1	3	22
TW27	4	1	3	3	4	2	3	2	22
TW29	3	4	3	4	2	2	1	3	22
Rata-rata Kelompok BAWAH	2,067	2,667	2,667	2,133	2,6	1,8	2,133	2,333	
TW30	3	3	4	2	3	2	3	2	22
TW05	3	3	3	4	3	0	3	4	23
TW16	4	2	1	2	3	4	3	4	23
TW18	2	4	2	3	4	2	3	4	24
TW24	3	2	2	3	3	3	4	4	24
TW25	2	3	4	3	4	3	2	3	24
TW13	3	4	2	3	3	4	4	2	25
TW26	2	3	4	4	3	2	3	4	25
TW23	4	4	3	3	4	2	4	2	26
TW04	3	4	4	3	3	4	4	2	27
TW12	2	4	3	2	4	4	4	4	27
TW15	3	3	4	4	4	2	4	3	27
TW21	4	4	3	3	3	4	4	2	27
TW22	4	3	4	3	4	3	3	4	28

TW03	3	3	4	4	4	4	4	4	30
Rata-rata Kelompok ATAS	3	3,267	3,1333	3,067	3,4667	2,8667	3,467	3,2	
Rata-rata keseluruhan	2,5333	2,967	2,9	2,6	3,0333	2,3333	2,8	2,7667	
SMI	4	4	4	4	4	4	4	4	
DP	0,2333	0,15	0,1167	0,233	0,2167	0,2667	0,333	0,2167	

Nilai Daya Pembeda butir soal 1 : 0,23 (Cukup).

Nilai Daya Pembeda butir soal 2 : 0,15 (Buruk).

Nilai Daya Pembeda butir soal 3 : 0,12 (Buruk).

Nilai Daya Pembeda butir soal 4 : 0,23 (Cukup).

Nilai Daya Pembeda butir soal 5 : 0,22 (Cukup).

Nilai Daya Pembeda butir soal 6 : 0,27 (Cukup).

Nilai Daya Pembeda butir soal 7 : 0,33 (Cukup).

Nilai Daya Pembeda butir soal 8 : 0,22 (Cukup).

Lampiran 22 Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

SOAL TKBK

Perhitungan Tingkat Kesukaran (TK), dilakukan menggunakan Excel sebagai berikut.

Kode Siswa	Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Jumlah
TW14	3	1	0	0	0	0	2	0	6
TW07	1	2	3	1	3	1	1	2	14
TW28	2	3	2	1	2	2	3	1	16
TW08	2	1	4	2	3	0	3	2	17
TW10	2	2	3	1	2	1	3	3	17
TW11	2	3	3	4	1	1	1	2	17
TW01	1	2	3	2	2	4	3	2	19
TW02	1	4	4	2	3	1	2	3	20
TW09	2	3	3	3	4	1	1	3	20
TW06	2	4	2	1	4	1	3	4	21
TW20	2	4	1	2	2	3	3	4	21
TW17	2	3	4	3	3	4	2	1	22
TW19	2	3	2	3	4	4	1	3	22
TW27	4	1	3	3	4	2	3	2	22
TW29	3	4	3	4	2	2	1	3	22
Rata-rata Kelompok BAWAH	2,067	2,667	2,667	2,133	2,6	1,8	2,133	2,333	
TW30	3	3	4	2	3	2	3	2	22
TW05	3	3	3	4	3	0	3	4	23
TW16	4	2	1	2	3	4	3	4	23
TW18	2	4	2	3	4	2	3	4	24
TW24	3	2	2	3	3	3	4	4	24
TW25	2	3	4	3	4	3	2	3	24
TW13	3	4	2	3	3	4	4	2	25
TW26	2	3	4	4	3	2	3	4	25
TW23	4	4	3	3	4	2	4	2	26
TW04	3	4	4	3	3	4	4	2	27
TW12	2	4	3	2	4	4	4	4	27
TW15	3	3	4	4	4	2	4	3	27
TW21	4	4	3	3	3	4	4	2	27

TW22	4	3	4	3	4	3	3	4	28
TW03	3	3	4	4	4	4	4	4	30
Rata-rata Kelompok ATAS	3	3,267	3,1333	3,067	3,4667	2,8667	3,467	3,2	
Rata-rata keseluruhan	2,5333	2,967	2,9	2,6	3,0333	2,3333	2,8	2,7667	
SMI	4	4	4	4	4	4	4	4	
TK	0,6333	0,742	0,725	0,65	0,7583	0,5833	0,7	0,6917	

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 1 : 0,63 (Sedang), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 2 : 0,74 (Mudah), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 3 : 0,72 (Mudah), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 4 : 0,65 (Sedang), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 5 : 0,75 (Mudah), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 6 : 0,58 (Sedang), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 7 : 0,70 (Sedang), sehingga soal dapat digunakan.

Interpretasi Tingkat Kesukaran butir soal 8 : 0,69 (Sedang), sehingga soal dapat digunakan.

Lampiran 23 Skala Kecil

Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Bentuk Hipotesis Uji Normalitas

H_0 : Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel dari populasi berdistribusi tidak normal

Formula rancangan analisis

Taraf kesalahan 5%

Kriteria pengujian

Terima H_0 , Jika $\text{sig} > 5\%$

Hasil output dan interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji Kolmogorov Smirnov sebagai berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PretestSK
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	34,7917
	Std. Deviation	11,00530
	Absolute	,195
Most Extreme Differences	Positive	,195
	Negative	-,137
Kolmogorov-Smirnov Z		,874
Asymp. Sig. (2-tailed)		,430

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Nilai signifikan dari data awal adalah 0,430

Diperoleh fakta $0,430 > 0,05$.

Terima H_0 sehingga dapat dinyatakan bahwa data awal berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Simpulan

Jadi, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Bentuk Hipotesis Uji Homogenitas

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (sampel berasal dari populasi yang homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (sampel berasal dari populasi yang homogen)

Formula Rancangan Analisis

Taraf Kesalahan 5%

Kriteria Pengujian

Terima H_0 , jika $\text{sig} \geq 5\%$

Hasil Output dan Interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji *Levene Statistic Test* sebagai berikut.

Test of Homogeneity of Variances

Homogenitas			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,284	1	38	,264

Nilai signifikan dari data pretest dan posttest adalah 0,264

Diperoleh fakta $0,264 > 0,05$.

Terima H_0 , sehingga dapat dinyatakan bahwa data awal berasal dari populasi yang homogen.

Simpulan

Jadi, sampel berasal dari populasi yang homogen.

Data Awal Penelitian

Daftar Nilai Kemampuan Awal Berpikir Kreatif Siswa

No	Siswa	Pretest
1.	L1	45,83333
2.	L2	25
3.	L3	29,16667
4.	L4	16,66667
5.	L5	25
6.	L6	37,5
7.	L7	29,16667
8.	L8	45,83333
9.	L9	41,66667
10.	L10	33,33333
11.	L11	25
12.	L12	54,16667
13.	L13	29,16667
14.	L14	37,5
15.	L15	37,5
16.	L16	58,33333
17.	L17	45,83333
18.	L18	29,16667
19.	L19	25
20.	L20	25

Batas Tuntas Aktual (BTA) Kemampuan Berpikir Kreatif

$$BTA = \bar{X} + 0,25 SD$$

$$= 34,79167 + 0,25 (11,0053)$$

$$= 37,54299$$

Uji Ketuntasan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif

$H_0: \mu \leq 45$ (rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa kurang dari atau sama dengan BTA)

$H_1: \mu > 45$ (rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa lebih dari BTA)

Statistik uji yang digunakan menggunakan SPSS dengan analisis *One Sample t-Test*. Kriteria dalam uji ini adalah tolak H_0 jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PosttestSK	20	45,4167	16,21651	3,62612

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
PosttestSK	12,525	19	,000	45,41667	37,8271	53,0062

Diperoleh nilai $t_{hitung} = 12,525$ Taraf signifikan 5% dan $dk = (n-1)$

Nilai $t_{tabel} = 1,729$ maka $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti H_0 ditolak, hal ini berarti juga bahwa rata-rata tes kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen melampaui KKM.

Uji Proporsi Ketuntasan Kemampuan Berpikir Kreatif

Bentuk Hipotesis Uji Ketuntasan Proporsi

$H_0 : \pi \leq 75\%$ (proporsi ketuntasan siswa yang mendapat nilai $> 37,5$ belum melampaui 75%).

$H_1 : \pi > 75\%$ (proporsi ketuntasan siswa yang mendapat nilai $> 37,5$ telah melampaui 75%).

Formula Rancangan Analisis

Taraf Kesalahan 5%

Kriteria Pengujian

Tolak H_0 , jika $z_{hitung} > z_{tabel}$

Statistik Uji

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

Statistik Tabel

$$z_{tabel} = (0,5 - \alpha)$$

Hasil dan Interpretasi BTA dalam penelitian ini adalah 37,5, sehingga diperoleh data sebagai berikut.

$$x = 12$$

$$n = 20$$

$$\pi = 0,75$$

Diperoleh nilai z_{hitung} sebagai berikut.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}} = \frac{\frac{12}{20} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{20}}} = -1,54919$$

Nilai $z_{tabel} = (0,5 - \alpha) = z(0,5 - 0,05) = z_{0,45} = 1,64$.

Diperoleh, $z_{hitung} = -1,549 < z_{tabel} = 1,64$.

Karena $z_{hitung} < z_{tabel}$ maka terima H_0 dan tolak H_1 . Artinya proporsi siswa yang tuntas berpikir kreatif siswa melalui pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* hanya 60%.

Uji Perbedaan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

H_0 = Tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif pada *pre-test* dan *post-test*

H_1 = Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif pada *pre-test* dan *post-test*

Kriteria dalam uji ini yaitu jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PretestSK	34,7917	20	11,00530	2,46086
	PosttestSK	45,4167	20	16,21651	3,62612

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PretestSK & PosttestSK	20	,628	,003

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PretestSK - PosttestSK	-10,62500	12,64355	2,82718	-16,54236	-4,70764	-3,758	19	,001

Perhitungan Uji Coba Skala Kecil

Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif

Siswa	Pretest	Posttest	Gain	Ngain
L1	45,83333	91,66667	45,83333333	0,846154
L2	25	41,66667	16,66666667	0,222222
L3	29,16667	50	20,83333333	0,294118
L4	16,66667	20,83333	4,166666667	0,05
L5	25	29,16667	4,166666667	0,055556
L6	37,5	54,16667	16,66666667	0,266667
L7	29,16667	45,83333	16,66666667	0,235294
L8	45,83333	45,83333	0	0
L9	41,66667	33,33333	-8,333333333	-0,14286
L10	33,33333	50	16,66666667	0,25
L11	25	29,16667	4,166666667	0,055556
L12	54,16667	54,16667	0	0
L13	29,16667	54,16667	25	0,352941
L14	37,5	50	12,5	0,2
L15	37,5	29,16667	-8,333333333	-0,13333
L16	58,33333	58,33333	0	0
L17	45,83333	66,66667	20,83333333	0,384615
L18	29,16667	37,5	8,333333333	0,117647
L19	25	37,5	12,5	0,166667
L20	25	29,16667	4,166666667	0,055556
Rata-rata				0,16384

Pada uji coba skala kecil menggunakan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* n-gain sebesar 0,16 yang berarti terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif dengan kategori rendah.

Lampiran 24 Uji Normalitas Skala Besar

Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Bentuk Hipotesis Uji Normalitas

H_0 : Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel dari populasi berdistribusi tidak normal

Formula rancangan analisis

Taraf kesalahan 5%

Kriteria pengujian

Terima H_0 , Jika $\text{sig} > 5\%$

Hasil output dan interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji Kolmogorov Smirnov sebagai berikut.

		PRETEST
N		58
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	41,5948
	Std. Deviation	13,43917
Most Extreme Differences	Absolute	,135
	Positive	,135
	Negative	-,088
Kolmogorov-Smirnov Z		1,027
Asymp. Sig. (2-tailed)		,242

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Nilai signifikan dari data awal adalah 0,242

Diperoleh fakta $0,242 > 0,05$.

Terima H_0 sehingga dapat dinyatakan bahwa data awal berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Simpulan

Jadi, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 25 Uji Homogenitas Skala Besar

Bentuk Hipotesis Uji Homogenitas

H₀: $\sigma_{12} = \sigma_{22}$ (sampel berasal dari populasi yang homogen)

H₁: $\sigma_{12} \neq \sigma_{22}$ (sampel berasal dari populasi yang homogen)

Formula Rancangan Analisis

Taraf Kesalahan 5%

Kriteria Pengujian

Terima H₀, jika sig \geq 5%

Hasil Output dan Interpretasi

Dari perhitungan dengan bantuan software SPSS, diperoleh output hasil uji *Levene Statistic Test* sebagai berikut.

Test of Homogeneity of Variances

Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,007	1	114	,159

ANOVA

Homogenitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12936,422	1	12936,422	58,752	,000
Within Groups	25101,173	114	220,186		
Total	38037,596	115			

Nilai signifikan dari data awal adalah 0,159

Diperoleh fakta $0,159 > 0,05$.

Terima H₀, sehingga dapat dinyatakan bahwa data awal berasal dari populasi yang homogen.

Simpulan

Jadi, sampel berasal dari populasi yang homogen.

Lampiran 26 Batas Tuntas Aktual Skala Besar

Data Awal Penelitian

Daftar Nilai Kemampuan Awal Berpikir Kreatif Siswa

Nomor	Siswa	Pretest
1.	K1	45,83333
2.	K2	41,66667
3.	K3	66,66667
4.	K4	45,83333
5.	K5	75
6.	K6	45,83333
7.	K7	29,16667
8.	K8	41,66667
9.	K9	62,5
10.	K10	75
11.	K11	29,16667
12.	K12	62,5
13.	K13	58,33333
14.	K14	50
15.	K15	58,33333
16.	K16	45,83333
17.	K17	41,66667
18.	K18	37,5
19.	K19	29,16667
20.	K20	45,83333
21.	K21	41,66667
22.	K22	41,66667
23.	K23	29,16667
24.	K24	33,33333
25.	K25	29,16667
26.	K26	45,83333
27.	K27	33,33333
28.	K28	37,5
29.	K29	58,33333
30.	K30	41,66667
31.	K31	41,66667
32.	K32	54,16667
33.	K33	50
34.	K34	37,5
35.	K35	41,66667

Nomor	Siswa	Pretest
36.	K36	54,16667
37.	K37	25
38.	K38	41,66667
39.	K39	45,83333
40.	K40	54,16667
41.	K41	33,33333
42.	K42	25
43.	K43	20,83333
44.	K44	29,16667
45.	K45	29,16667
46.	K46	66,66667
47.	K47	25
48.	K48	33,33333
49.	K49	29,16667
50.	K50	41,66667
51.	K51	41,66667
52.	K52	16,66667
53.	K53	45,83333
54.	K54	25
55.	K55	25
56.	K56	33,33333
57.	K57	25
58.	K58	41,66667

Batas Tuntas Aktual (BTA) Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

$$BTA = \bar{X} + 0,25 SD$$

$$= 41,59483 + 0,25 (13,43917)$$

$$= 44,95462$$

Lampiran 27 Uji Ketuntasan Rata-Rata Skala Besar

Uji Ketuntasan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif

$H_0: \mu \leq 45$ (rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa kurang dari atau sama dengan BTA)

$H_1: \mu > 45$ (rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa lebih dari BTA)

Statistik uji yang digunakan menggunakan SPSS dengan analisis *One Sample t-Test*. Kriteria dalam uji ini adalah tolak H_0 jika nilai *thitung* > *ttabel*.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
POSTTEST	58	62,7155	16,11708	2,11628

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
POSTTEST	29,635	57	,000	62,71552	58,4777	66,9533

Diperoleh nilai $t_{hitung} = 29,635$ Taraf signifikan 5% dan $dk = (n-1)$

Nilai $t_{tabel} = 2,000$ maka $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti H_0 ditolak, hal ini berarti juga bahwa rata-rata tes kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen melampaui BTA.

Lampiran 28 Uji Proporsi

Uji Proporsi Ketuntasan Kemampuan Berpikir Kreatif

Bentuk Hipotesis Uji Ketuntasan Proporsi

$H_0 : \pi \leq 75\%$ (proporsi ketuntasan siswa yang mendapat nilai > 45 belum melampaui 75%).

$H_1 : \pi > 75\%$ (proporsi ketuntasan siswa yang mendapat nilai > 45 telah melampaui 75%).

Formula Rancangan Analisis

Taraf Kesalahan 5%

Kriteria Pengujian

Tolak H_0 , jika $z_{hitung} > z_{tabel}$

Statistik Uji

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

Statistik Tabel

$$z_{tabel} = (0,5 - \alpha)$$

Hasil dan Interpretasi BTA dalam penelitian ini adalah 45, sehingga diperoleh data sebagai berikut.

$$x = 52$$

$$n = 58$$

$$\pi = 0,75$$

Diperoleh nilai z_{hitung} sebagai berikut.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}} = \frac{\frac{52}{58} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{58}}} = 2,577533348$$

Nilai $z_{tabel} = (0,5 - \alpha) = z(0,5 - 0,05) = z_{0,45} = 1,64$.

Diperoleh, $z_{hitung} = 2,57 > z_{tabel} = 1,64$.

Karena $z_{hitung} > z_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_1 . Artinya proporsi siswa yang tuntas berpikir kreatif siswa melalui pengembangan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* lebih dari 75%.

Lampiran 29 Uji Perbedaan Rata-rata

Uji Perbedaan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

H₀ = Tidak ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif pada *pre-test* dan *post-test*

H₁ = Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif pada *pre-test* dan *post-test*

Kriteria dalam dalam uji ini yaitu jika sig > 0,05 maka H₀ diterima.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	41,5948	58	13,43917	1,76465
	POSTTEST	62,7155	58	16,11708	2,11628

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	58	,736	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-21,12069	11,03396	1,44883	-24,02192	-18,21946	-14,578	57	,000

Lampiran 30 Uji Normalized Gain

Perhitungan Uji Coba Skala Besar

Uji N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif

Siswa	Pretest	Posttest	gain	N-gain
K1	45,83333	87,5	41,66666667	0,769231
K2	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K3	66,66667	91,66666667	25	0,75
K4	45,83333	66,66666667	20,83333333	0,384615
K5	75	91,66666667	16,66666667	0,666667
K6	45,83333	70,83333333	25	0,461538
K7	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K8	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K9	62,5	87,5	25	0,666667
K10	75	91,66666667	16,66666667	0,666667
K11	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K12	62,5	75	12,5	0,333333
K13	58,33333	75	16,66666667	0,4
K14	50	66,66666667	16,66666667	0,333333
K15	58,33333	75	16,66666667	0,4
K16	45,83333	70,83333333	25	0,461538
K17	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K18	37,5	58,33333333	20,83333333	0,333333
K19	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K20	45,83333	66,66666667	20,83333333	0,384615
K21	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K22	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K23	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K24	33,33333	58,33333333	25	0,375
K25	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K26	45,83333	66,66666667	20,83333333	0,384615
K27	33,33333	58,33333333	25	0,375
K28	37,5	62,5	25	0,4
K29	58,33333	79,16666667	20,83333333	0,5
K30	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K31	41,66667	66,66666667	25	0,428571
K32	54,16667	83,33333333	29,16666667	0,636364
K33	50	91,66666667	41,66666667	0,833333
K34	37,5	50	12,5	0,2
K35	41,66667	70,83333333	29,16666667	0,5

Siswa	Pretest	Posttest	gain	N-gain
K36	54,16667	83,33333333	29,16666667	0,636364
K37	25	33,33333333	8,333333333	0,111111
K38	41,66667	75	33,33333333	0,571429
K39	45,83333	45,83333333	0	0
K40	54,16667	70,83333333	16,66666667	0,363636
K41	33,33333	50	16,66666667	0,25
K42	25	29,16666667	4,166666667	0,055556
K43	20,83333	54,16666667	33,33333333	0,421053
K44	29,16667	58,33333333	29,16666667	0,411765
K45	29,16667	54,16666667	25	0,352941
K46	66,66667	54,16666667	-12,5	-0,375
K47	25	25	0	0
K48	33,33333	45,83333333	12,5	0,1875
K49	29,16667	37,5	8,333333333	0,117647
K50	41,66667	70,83333333	29,16666667	0,5
K51	41,66667	70,83333333	29,16666667	0,5
K52	16,66667	50	33,33333333	0,4
K53	45,83333	54,16666667	8,333333333	0,153846
K54	25	66,66666667	41,66666667	0,555556
K55	25	33,33333333	8,333333333	0,111111
K56	33,33333	58,33333333	25	0,375
K57	25	54,16666667	29,16666667	0,388889
K58	41,66667	29,16666667	-12,5	-0,21429
Rata-rata				0,376805

Pada kelas eksperimen menggunakan perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* n-gain sebesar 0,37 yang berarti terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif dengan kategori sedang.

Lampiran 31 Rekapitulasi Angket Respon Guru

No	Nama Guru	Item Pernyataan															Rata-Rata Respdnen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Desi Yunita	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	80
2.	Susilawati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
3.	Siti Desi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	93,33333
4.	Solekha Sobari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
5.	Maria Ulfa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
6.	Firdatin Maryama	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
7.	Nuzul PW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
8.	Umiyati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
9.	Nurdanto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
10.	Umi Hani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Jumlah		90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	
Rata-Rata		97,33333333															

Lampiran 32 Rekapitulasi Angket Respon Siswa

No	Nama siswa	Item Pernyataan															Rata-Rata Responden
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Niko	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2	Nahdiah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
3	Muzayana Putri	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	93,33333
4	Alfino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
5	Nayla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
6	Diyan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
7	Fikar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
8	Fadhly	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
9	Lukman Fatoni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	86,66667
10	Raffa	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	86,66667
11	Dwi Puja	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	66,66667
12	Mu'mina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
13	Ilham	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
14	Muhaimin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
15	Rizky	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
16	Dani	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	60
17	Ja'far	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	73,33333
18	Amir	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
19	Ghina	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	93,33333
20	Rakwel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	Jumlah	18	18	19	19	19	20	18	17	17	18	18	20	19	20	19	
	Rata-rata	93															

Lampiran 33 Hasil Uji Coba Soal TKBK

Nama : Netiana
No. Absen : 7

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan :

Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bermain baling baling kertas

Dari apa yang kalian amati berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa Ani sedang bermain baling-baling kertas. Jelaskan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan dengan menggunakan prinsip kerja baling-baling kertas.

Jawab :

3 Prinsip Kerja Baling-Baling adalah untuk mendapatkan energi listrik Baling-Baling bisa Berputar karena adanya energi angin. kalau tidak ada angin Baling-Baling tidak Berputar

2. Perhatikan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pembangkit listrik tenaga air

Berdasarkan Gambar 2 apa yang dapat kalian simpulkan tentang pemanfaatan kincir air sebagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari ?

Jawab :

3. Kincir air sebagai sumber pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dalam kehidupan manusia. Kincir air berputar karena adanya energi air.
~~manfaat air yang banyak~~

3. Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peristiwa hujan

Cuaca pada hari itu terlihat terjadi hujan dengan angin yang cukup kencang, sehingga baju yang telah dijemur menjadi basah, sedangkan besok baju tersebut harus dipakai untuk bekerja. Berilah 3 solusi agar baju tersebut dapat kering dengan memanfaatkan sumber energi?

Jawab :

4

Baju itu akan kering kalau ada energi panas. Kita bisa mengeringkan ~~nya~~ pakaian dengan energi listrik misalnya lampu, setrika dan sebagainya yang bisa menghasilkan energi panas.

4. Perhatikan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Penghijauan

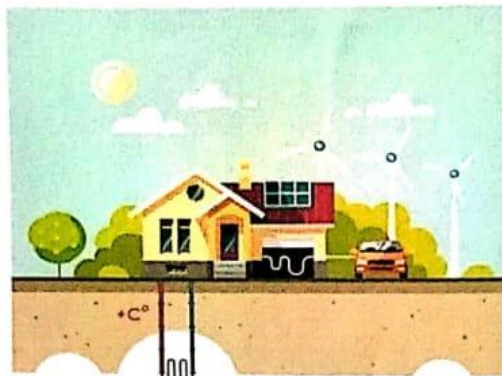
Ani, Edo dan Santi sedang melakukan kegiatan menanam pohon di lingkungan sekolah. Agar pohon tersebut tumbuh subur Ani menyiramnya. Jelaskan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik.

Jawab :

4

untuk merawat tanaman dengan baik kita harus menyiram air di lingkungan sekitar kita.

5. Perhatikan Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Contoh Sumber Energi

Berdasarkan Gambar 5 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui?

Jawab :

4. Pohon, tumbuhan, matahari, tanah, mobil, Bensin, Bahan Bakar minyak.

6. Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar. Sumber energi tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah angin, air matahari, tanah dan sebagainya.

Berdasarkan penjelasan di atas, mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

4. Karena matahari akan terus ada karena matahari yang jumlahnya banyak di bumi.

7. Perhatikan Gambar 6 berikut.



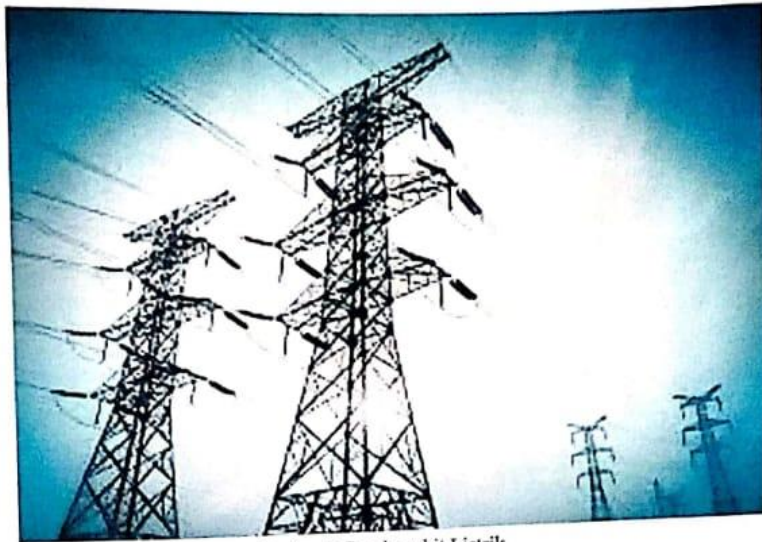
Gambar 6. berkendara

Santi ingin pergi ke sekolah diantar ayah, jarak rumah Santi ke sekolah tidak jauh. Sedangkan yang kita ketahui bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Hal ini disebabkan karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui sehingga tidak dapat digunakan secara berlebihan. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi, solusi apa yang dapat kalian berikan terhadap permasalahan tersebut

Jawab :

4. Kita harus menghemat energi karena ~~energi~~ bensin adalah yang tidak dapat diperbarui. Sebaiknya Santi tidak memakai motor. Santi bisa diantar oleh ayah jalan kaki, dengan sepeda, becak.

8. Perhatikan Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Pembangkit Listrik

Pada Gambar 7 merupakan sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

menyalakan lampu di malam hari, menonton TV, menyalakan kipas seperlunya ~~dan sebagai~~ ~~angin yang kita butuhkan~~. mengejaskat ~~kat~~ @hap
mezikop, kulkas

Lampiran 34 Hasil TKBK Skala Kecil

Nama : Ade nur khofifah
 No. Absen : 1 <satu>

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan :

1.

Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bermain baling baling kertas

Dari apa yang kalian amati berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa Ani sedang bermain baling-baling kertas. Jelaskan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan dengan menggunakan prinsip kerja baling-baling kertas?

Jawab :

Baling -Baling kertas terbuat dari beberapa lembaran kertas yg bisa bergerak berputar seperti kipas angin yg digerakan deh udara.

2. Perhatikan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Penghijauan

2

Ani, Edo dan Santi sedang melakukan kegiatan menanam pohon di lingkungan sekolah. Agar pohon tersebut tumbuh subur Ani menyiramnya. Jelaskan pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik?

Jawab :

Tanaman harus disiram setiap hari menggunakan Air supaya tumbuh subur dan berbunga.

3. Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Contoh Sumber Energi

Berdasarkan Gambar 3 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui?

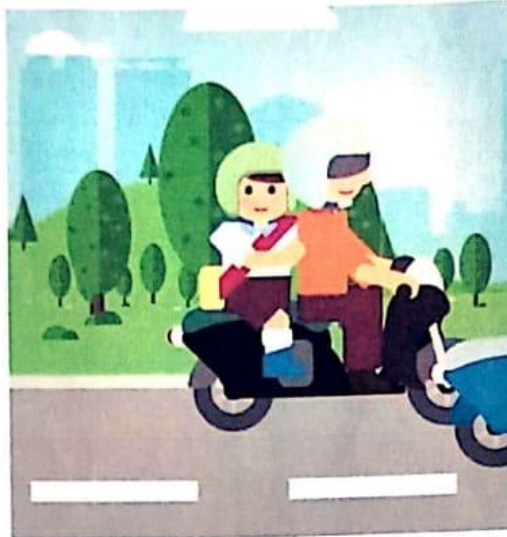
Jawab : Contoh energi yg dapat diperbaharui :
 Angin, air matahari, tanah
 Contoh energi yg tdk dpt diperbaharui :
 mesin, listrik, matahari.

4. Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar. Sumber energi tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah angin, air matahari, tanah dan sebagainya.

Berdasarkan penjelasan di atas, mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab : Karena matahari Gerak terbit dari arah barat dan terbenam dari arah timur.

5. Perhatikan Gambar 4 berikut.



Gambar 4. berkendara

Santi ingin pergi ke sekolah diantar ayah, jarak rumah Santi ke sekolah tidak jauh. Sedangkan yang kita ketahui bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Hal ini disebabkan karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui sehingga tidak dapat digunakan secara berlebihan. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi, solusi apa yang dapat kalian berikan terhadap permasalahan tersebut?

Jawab : Dengan menghemat bahan bakar biar tetap ada penggunaan seperlunya maka untuk menempu jarak kita bisa jalan kaki, naik sepeda, dll.

6. Perhatikan Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pembangkit Listrik

Pada Gambar 5 merupakan sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab :

Tidak menyalakan lampu pada siang hari, menjalankan kipas angin seperlunya, matikan TV bila tidak dilihat.

Nama : Ade nur khofifah
No. Absen : 1 (satu)

Petunjuk :

1. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat.
2. Waktu untuk menyelesaikan soal 15 menit.

Pertanyaan

1. Perhatikan Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Menyirami Tanaman

Terlihat pada gambar 1 bahwa Sinta sedang menyiram tanaman depan halaman sekolahnya menggunakan air. Jelaskan mengapa Sinta memanfaatkan sumber energi air dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik?

Jawab :

karena sumber energi air bisa untuk menghidupi tanaman, dan bisa di pergunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari.

2. Perhatikan Gambar 2 berikut.



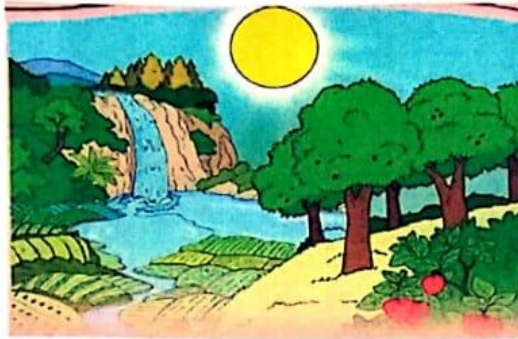
Gambar 2. Manfaat matahari

Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar yang terlihat pada gambar 2 salah satunya memanfaatkan matahari dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Berdasarkan penjelasan dan gambar 2 mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui?

Jawab :

Karena energi matahari bisa menghasilkan energi panas, mengandung vitamin D, membantu proses fotosintesis tumbuhan, bisa mengeringkan pakaian yang basah menjadi kering maka dalam kehidupan sehari-hari tidak akan habis.

3. Perhatikan Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sumber energi dapat diperbarui

Berdasarkan Gambar 3 terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui. Mengapa sumber energi tersebut dapat diperbarui?

Jawab :

Yaitu matahari, Air, Angin, tanah
Semuanya kalau dipakai tidak akan
pernah habis dan bisa menghidupi
makhluk yang hidup di dunia.

4. Perhatikan Gambar 4 berikut.



4

Gambar 4 merupakan salah satu prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin, cara kerja angin dapat menghasilkan listrik yaitu angin yang dihasilkan setiap waktunya digunakan untuk memutar turbin atau kincir angin, kemudian ketika turbin atau kincir tersebut berputar, maka dapat diteruskan juga untuk memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor dibelakang turbin atau kincir angin. Setelah beberapa langkah kerja tersebut berlalu, maka selanjutnya adalah energi listrik dapat dihasilkan. Berdasarkan penjabaran di atas jelaskan sumber energi apa yang dapat dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan gambar 4?

Jawab :

Dapat menghasilkan sumber energi Angin yang bisa dipakai sebagai untuk menghirup oksigen dan sebagai ventilasi udara di dalam ruangan dan bisa juga untuk pengering.

5. Perhatikan Gambar 5. Berikut.



Gambar 5. Aktivitas dirumah

3

Pada Gambar 5 Ayah sedang memanfaatkan salah satu sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab : matikan lampu pada siang hari, melihat televisi seperlunya, menggunakan setrika 1 minggu sekali.

Perhatikan Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Bersepeda

Dito dan dua temannya sedang bersepeda, setiap hari mereka melakukan aktivitas dengan bersepeda. Contohnya berangkat ke sekolah dan tempat bimbingan belajar. Beberapa hari yang lalu berita acara di televisi mengabarkan bahwa cadangan minyak yang ada di bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi. Berikan 3 solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut?

Jawab :

- menghemat penggunaan kendaraan yg bermesin
- Banyak jalan kaki
- Jarak dekat bisa menggunakan Sepeda Roda dua

Lampiran 35 Hasil TKBK Skala Besar

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kerjakan soal di bawah ini dengan teliti dan tepat!

Nama Lengkap *

Filzah Elisyia nabila

No Absen

Bagian Tanpa Judul

1. Terlihat pada gambar di bawah ini Sinta sedang menyiram tanaman depan halaman sekolahnya menggunakan air. Jelaskan mengapa Sinta memanfaatkan sumber energi air dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat merawat tanaman dengan baik? *



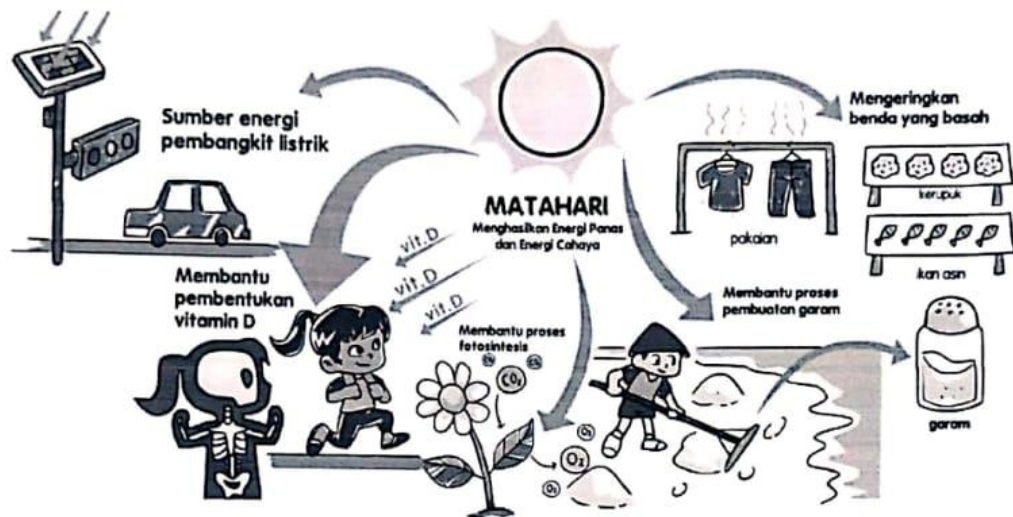
4

Agar tanaman tumbuh. Dan air digunakan untuk mencuci baju, mencuci piring, mandi, menyiram tanaman, minum, dll

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

2. Sumber energi yang diperlukan manusia dapat berasal dari benda-benda di sekitar yang terlihat pada gambar di bawah salah satunya memanfaatkan matahari dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Berdasarkan penjelasan dan gambar 2 mengapa matahari termasuk energi yang dapat diperbarui? *



Karena sumber energi matahari tidak akan pernah habis dan termasuk sumber energi terbesar di bumi dalam hal ini sumber energi matahari terdapat sumber energi pembangkit listrik, membantu pembentukan vitamin D, membantu proses fotosintesis, menjemur pakaian, membantu proses pembuatan garam, menjemur ikan asin.

4

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

3. Berdasarkan gambar dibawah ini terkait dengan contoh-contoh sumber energi dalam kehidupan sehari-hari, tentukan apa saja yang termasuk sumber energi dapat diperbarui. Mengapa sumber energi tersebut dapat diperbarui? *



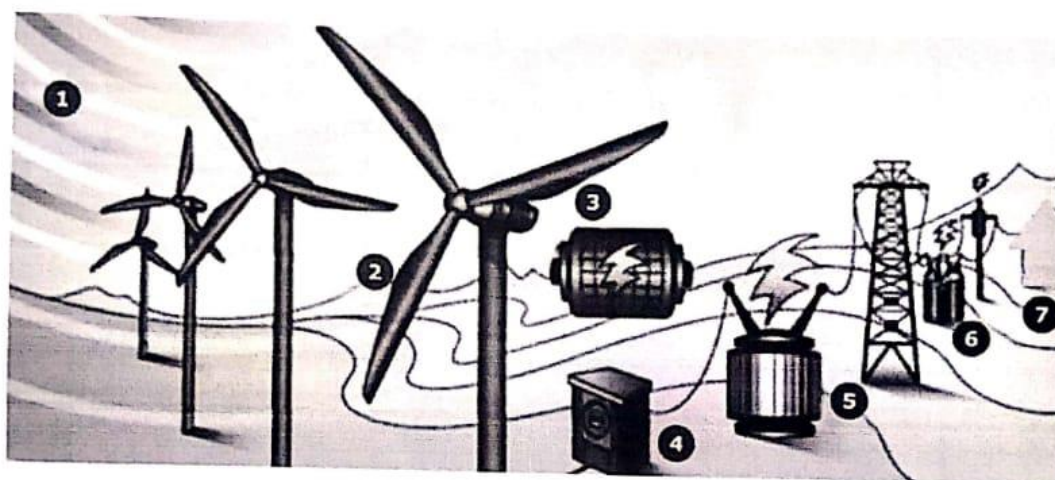
4

Berdasarkan gambar di atas sumber energi yang dapat di perbarui yaitu matahari, air. Karena sumber energi tersebut tidak akan pernah habis contohnya air karena air dapat terbentuk kembali karena adanya peristiwa hujan.

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

4. Gambar di bawah merupakan salah satu prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin, cara kerja angin dapat menghasilkan listrik yaitu angin yang dihasilkan setiap waktunya digunakan untuk memutar turbin atau kincir angin, kemudian ketika turbin atau kincir tersebut berputar, maka dapat diteruskan juga untuk memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor dibelakang turbin atau kincir angin. Setelah beberapa langkah kerja tersebut berlalu, maka selanjutnya adalah energi listrik dapat dihasilkan. Berdasarkan penjabaran di atas jelaskan sumber energi apa yang dapat dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan gambar di bawah ini? *



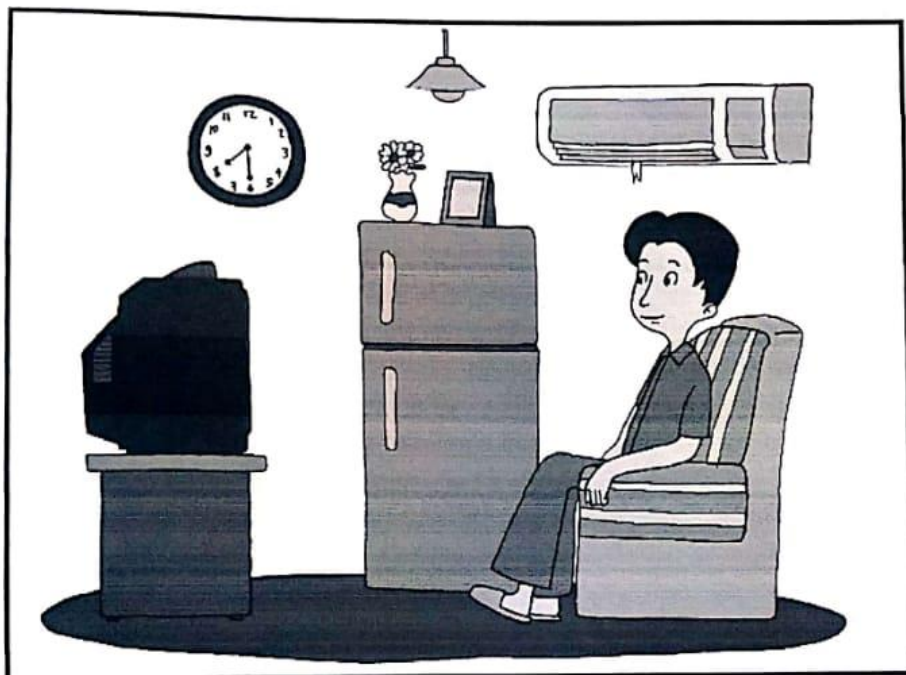
Kicir angin dapat berputar bila ada angin. Dan jika tidak ada angin kicir angin tidak berputar.

2

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

5. Pada gambar di bawah ini terlihat Ayah sedang memanfaatkan salah satu sumber energi listrik yang dihasilkan karena adanya arus listrik. Ceritakan pemanfaatan energi listrik apa saja yang telah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari? *



Saya dalam kehidupan sehari hari memanfaatkan energi listrik yaitu menyalakan tv pada siang hari setelah pulang sekolah, menyalakan kipas angin bila saya merasa panas, menyalakan lampu pada saattmalam hari, mengisi batrqi henfon bila batrai henfon habis. 4

7/30/2020

Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

6. Dito dan dua temannya sedang bersepeda, setiap hari mereka melakukan aktivitas dengan bersepeda. Contohnya berangkat ke sekolah dan tempat bimbingan belajar. Beberapa hari yang lalu berita acara di televisi mengabarkan bahwa cadangan minyak yang ada di bumi semakin menipis termasuk di Indonesia. Sebagai siswa yang peduli terhadap kelangkaan energi. Berikan 3 solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut? *



Solusi yang dapat di lakukan sebagai siswa yang peduli terhadap pemanfaatan sumber energi yaitu dengan cara berjalan kaki apa bila jarak yang tidak jauh selain itu bisa juga dengan bersepeda bisa juga menggunakan motor listrik atau kesekolah dengan menggunakan beca.

4

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

Lampiran 36 Contoh Lembar Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

LEMBAR VALIDASI
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

A. TUJUAN

Lembar validasi bahan ajar peserta didik ini disusun untuk mengetahui tingkat validitas kemampuan berpikir kreatif siswa yang akan digunakan dalam penelitian analisis kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran Sumber Energi di Kelas IV Sekolah Dasar.

B. KOMPONEN –KOMPONEN VALIDASI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Untuk meningkatkan hasil pembelajaran maka instrumen-instrumen pembelajarn divalidasi, diantaranya validasi terhadap tes kemampuan berpikir kreatif siswa. Komponen-komponen validasi dijabarkan dalam beberapa indikator, dan selanjutnya dikembangkan dalam bentuk pernyataan untuk dinilai. Komponen-komponen indikator validasi ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Komponen-Komponen Indikator Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator
1.	Pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas
2.	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan berpikir kreatif
3.	Mengandung pola berpikir kreatif
4.	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
6.	Kejelasan perintah pada setiap soal
7.	Penulisan soal menggunakan huruf dan gambar yang jelas
8.	Susunan kalimat soal jelas
9.	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. BENTUK INSTRUMEN

Bentuk instrumen validasi tes kemampuan berpikir kreatif ini menggunakan skala penilaian. Masing-masing butir pernyataan memiliki 5 pilihan (*option*) jawaban yang merupakan nilai terhadap kevalidan bahan ajar peserta didik untuk pembelajaran yang akan dilaksanakan.

D. IDENTITAS MATERI PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : IPA

Satuan Pendidikan : Sekolah Dasar

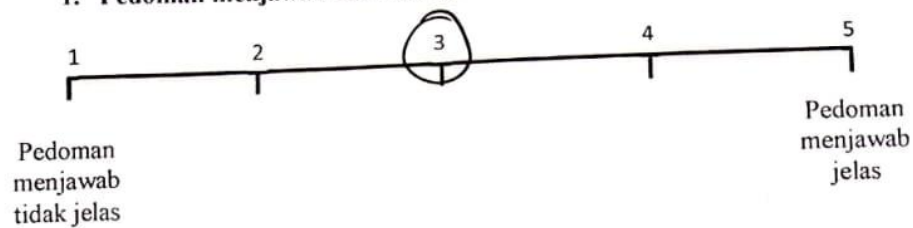
Materi Pokok : Sumber Energi

Model Pembelajaran : Model *Project-based Learning* Terintegrasi STEM

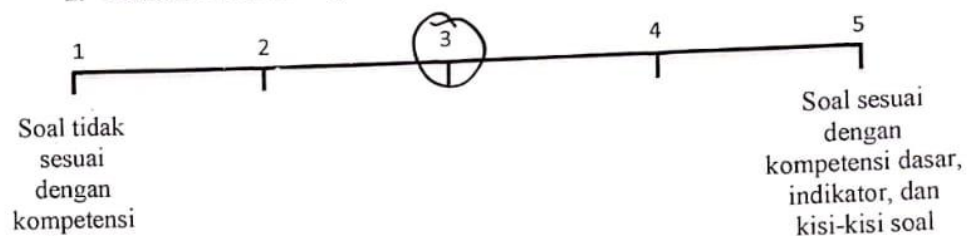
E. PETUNJUK PENGISIAN VALIDASI

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap tes kemampuan berpikir kreatif yang telah Saya susun.
2. Mohon memberi penilaian subjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas tes kemampuan berpikir kreatif yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5)
4. Option 1 dan 5, indikator penilaiannya sudah jelas diskripsinya. Untuk *option* 2 merupakan indikator penilaian yang mendekati *option* 1, *option* 3 merupakan indikator penilaian yang berada di tengah-tengah antara *option* 1 dan 5, dan *option* 4 merupakan *option* yang indikator mendekati *option* 5.
5. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran pada bagian bawah.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

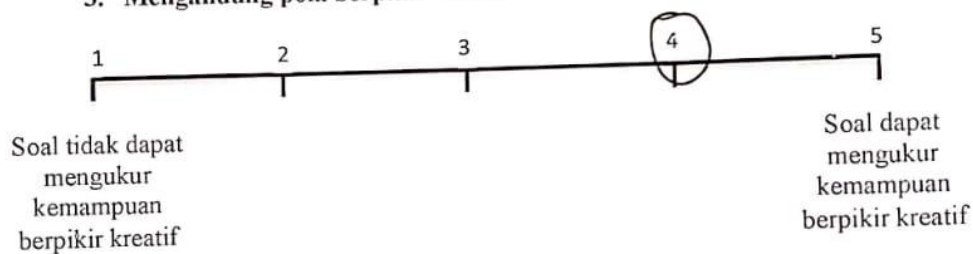
1. Pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas



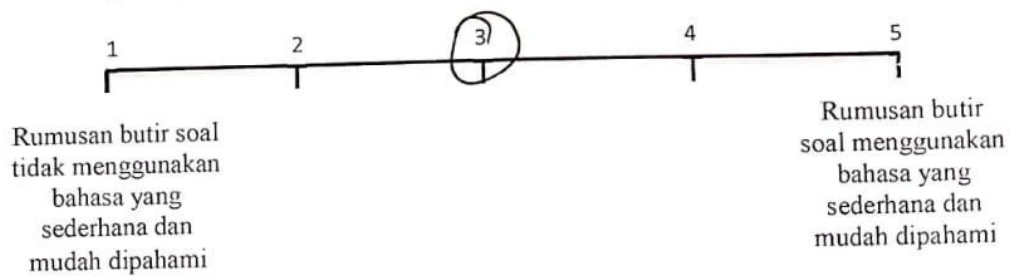
2. Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan berpikir kreatif



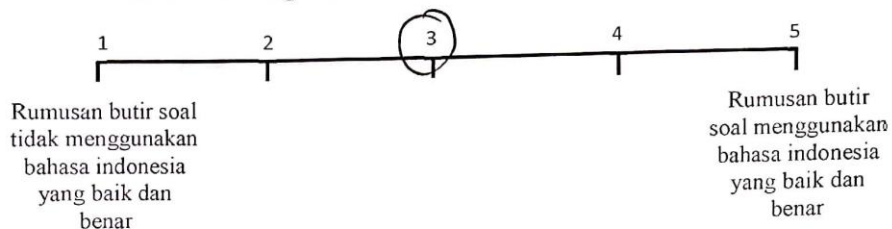
3. Mengandung pola berpikir kreatif



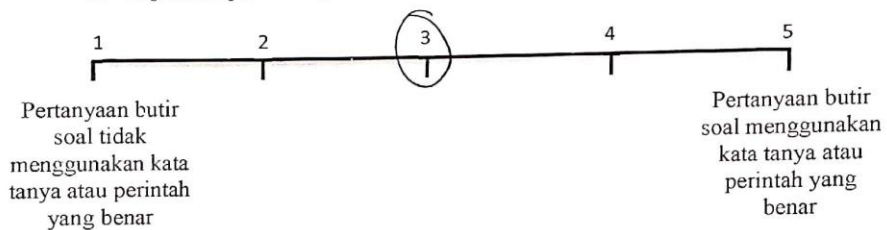
4. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami



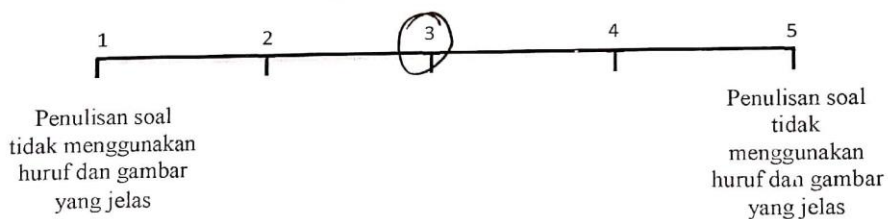
5. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia



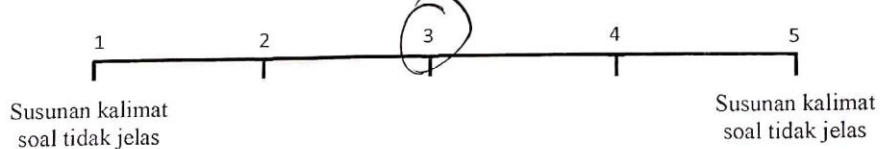
6. Kejelasan perintah pada soal



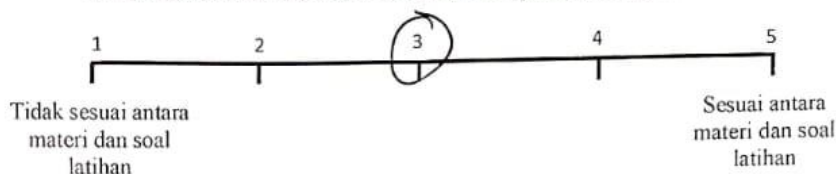
7. Penulisan soal menggunakan huruf dan gambar yang jelas



8. Susunan kalimat soal jelas



9. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda



G. SKALA PENILAIAN

Rata-rata skor \bar{X}	Nilai	Hasil (✓)
$1,00 < \bar{X} \leq 1,80$	Tidak baik
$1,80 < \bar{X} \leq 2,60$	Kurang baik
$2,60 < \bar{X} \leq 3,40$	Cukup baik	...✓...
$3,40 < \bar{X} \leq 4,20$	Baik
$4,20 < \bar{X} \leq 5,00$	Sangat baik

H. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Mohon menuliskan komentar dan saran terhadap tes kemampuan berpikir kreatif pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan pada naskah.

Sesuai indikator & soal, gunakan lebih utuh yg kreatif & membuat kreativitas pertanyaan, gunakan gambar yg relevan & kaitkan & indikator.

Kesimpulan terhadap validasi tes kemampuan berpikir kreatif:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Dapat digunakan dengan banyak revisi
- Tidak dapat digunakan

Semarang, *11-02-2020*

Validator,



.....
Dr. Ellianawati, S.Pd., M.Si.
NIP. 197411262005012001

LEMBAR VALIDASI
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

A. TUJUAN

Lembar validasi bahan ajar peserta didik ini disusun untuk mengetahui tingkat validitas kemampuan berpikir kreatif siswa yang akan digunakan dalam penelitian analisis kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran Sumber Energi di Kelas IV Sekolah Dasar.

B. KOMPONEN –KOMPONEN VALIDASI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Untuk meningkatkan hasil pembelajaran maka instrumen-instrumen pembelajarn divalidasi, diantaranya validasi terhadap tes kemampuan berpikir kreatif siswa. Komponen-komponen validasi dijabarkan dalam beberapa indikator, dan selanjutnya dikembangkan dalam bentuk pernyataan untuk dinilai. Komponen-komponen indikator validasi ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Komponen-Komponen Indikator Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator
1.	Pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas
2.	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan berpikir kreatif
3.	Mengandung pola berpikir kreatif
4.	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
6.	Kejelasan perintah pada setiap soal
7.	Penulisan soal menggunakan huruf dan gambar yang jelas
8.	Susunan kalimat soal jelas
9.	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda

C. BENTUK INSTRUMEN

Bentuk instrumen validasi tes kemampuan berpikir kreatif ini menggunakan skala penilaian. Masing-masing butir pernyataan memiliki 5 pilihan (*option*) jawaban yang merupakan nilai terhadap kevalidan bahan ajar peserta didik untuk pembelajaran yang akan dilaksanakan.

D. IDENTITAS MATERI PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : IPA

Satuan Pendidikan : Sekolah Dasar

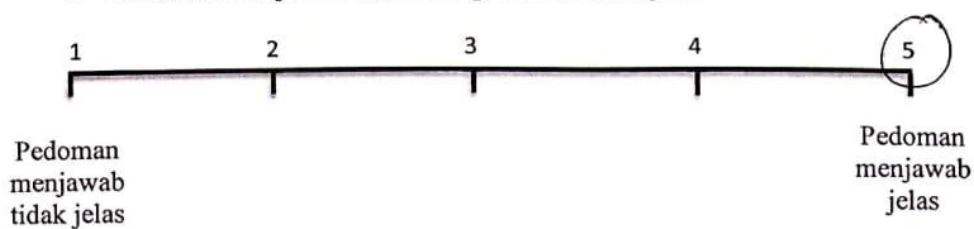
Materi Pokok : Sumber Energi

Model Pembelajaran : Model *Project-based Learning* Terintegrasi STEM

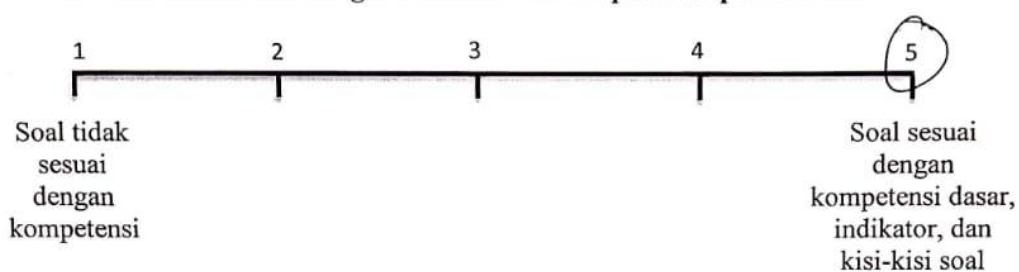
E. PETUNJUK PENGISIAN VALIDASI

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap tes kemampuan berpikir kreatif yang telah Saya susun.
2. Mohon memberi penilaian subjektif mungkin untuk mengetahui tingkat validitas tes kemampuan berpikir kreatif yang akan digunakan dalam pembelajaran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberi nilai dengan cara melingkari option pada kolom nilai (1, 2, 3, 4, 5)
4. Option 1 dan 5, indikator penilaiannya sudah jelas diskripsinya. Untuk *option 2* merupakan indikator penilaian yang mendekati *option 1*, *option 3* merupakan indikator penilaian yang berada di tengah-tengah antara *option 1* dan 5, dan *option 4* merupakan *option* yang indikator mendekati *option 5*.
5. Saran-saran untuk perbaikan mohon dituliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau dituliskan pada lembar saran pada bagian bawah.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

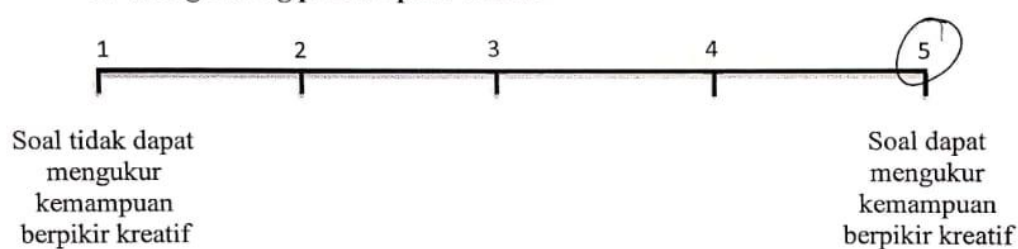
1. Pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas



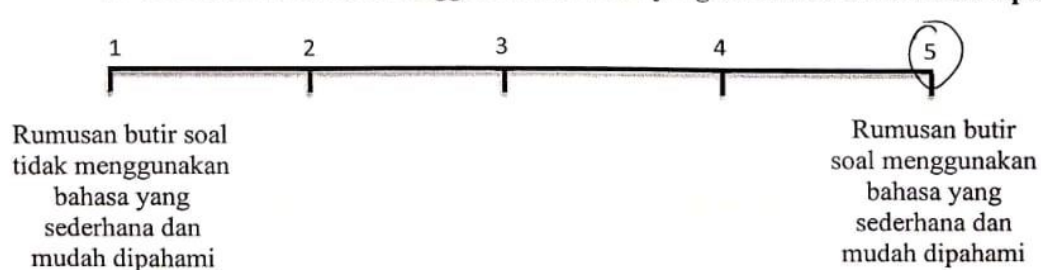
2. Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan berpikir kreatif



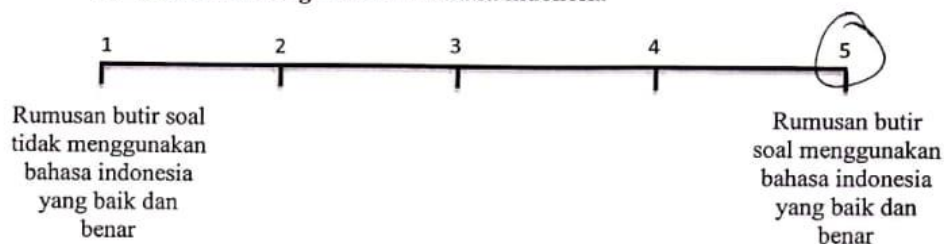
3. Mengandung pola berpikir kreatif



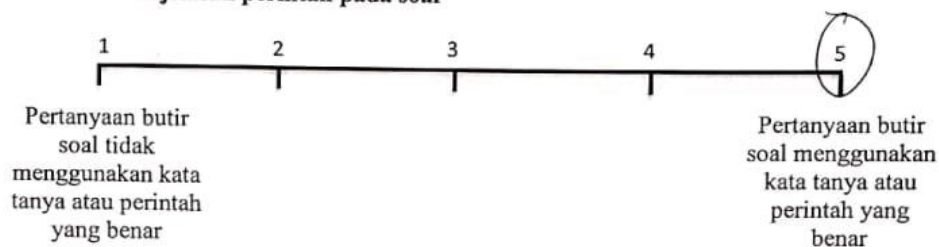
4. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami



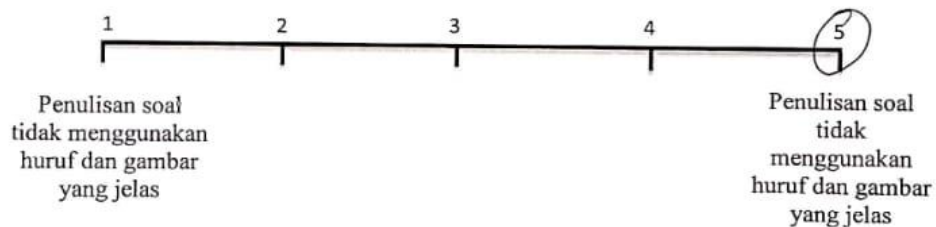
5. Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia



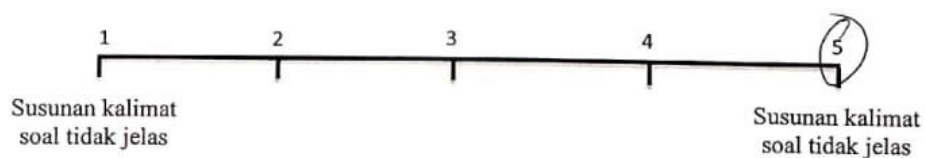
6. Kejelasan perintah pada soal



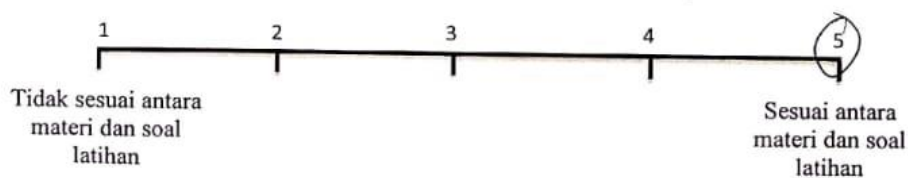
7. Penulisan soal menggunakan huruf dan gambar yang jelas



8. Susunan kalimat soal jelas



9. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda



G. SKALA PENILAIAN

Rata-rata skor \bar{X}	Nilai	Hasil (✓)
$1,00 < \bar{X} \leq 1,80$	Tidak baik
$1,80 < \bar{X} \leq 2,60$	Kurang baik
$2,60 < \bar{X} \leq 3,40$	Cukup baik
$3,40 < \bar{X} \leq 4,20$	Baik
$4,20 < \bar{X} \leq 5,00$	Sangat baik	..✓..

H. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Mohon menuliskan komentar dan saran terhadap tes kemampuan berpikir kreatif pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan pada naskah.

Kesimpulan terhadap validasi tes kemampuan berpikir kreatif :

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Dapat digunakan dengan banyak revisi
- Tidak dapat digunakan

Semarang, ¹¹⁻⁰³⁻²⁰²⁰.....

Validator,



.....
Dr. Tri Suminar, M.Pd
NIP. 196705261995122001

Lampiran 37 Contoh Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Nama : Lilik JUMENCIH, S.pd

NIP :

Asal Instansi : SDN 3 WERU LOR

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Apabila Bapak/Ibu merasa perlu ada perbaikan pada bahan ajar, mohon untuk mengisi bagian saran atau menulis langsung pada lembar bahan ajar.

B. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian validator				Saran
		1	2	3	4	
1.	Identitas Satuan pendidikan, kelas dan mata pelajaran serta semester telah ditulis sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013.				✓	
2.	Kompetensi Dasar (KD) Kompetensi yang dikembangkan merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sesuai dengan model pembelajaran.				✓	
3.	Indikator Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan tentang sumber energi melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>E-learning</i> .				✓	
4.	Materi pembelajaran Materi yang dikembangkan melalui konsep (materi masing-masing) sudah sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD).				✓	

No	Aspek yang dinilai	Penilaian validator				Saran
		1	2	3	4	
5.	Kegiatan pembelajaran Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan model <i>project-based-learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>E-learning</i> .				✓	
6.	Penilaian Prosedur dan penilaian kemampuan berpikir kreatif siswa disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi.				✓	
7.	Alokasi waktu Alokasi waktu yang dapat digunakan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi.				✓	
8.	Sarana/sumber belajar Sumber belajar yang digunakan didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi standar, materi ajar, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi				✓	
9.	Produk belajar Produk belajar yang dihasilkan didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi standar, materi ajar, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi				✓	
10	Bahasa Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
Jumlah						
Presentase Nilai						

C. Kriteria Kelayakan Instrumen

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{40}{40} \times 100\% = 100\%$$

Skor maksimal =

No	Persentase	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat valid
2.	61% - 80%	Valid
3.	41% - 60%	Cukup valid
4.	21% - 40%	Kurang valid

No	Persentase	Kriteria
5.	0% - 20%	Sangat kurang valid

D. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi angket respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar dan LKPD ini:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

..... Untuk ukuran huruf di Perbaiki agar Penanganan
 bahasanya lebih tepat.

..... Cirebon, 5 Mei 2020

Validator,



Lilik Junenich, S.Pd
 NUPTK. 0943761661300012

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP)**

Nama : *NSURDARSTO, S. Pd.*

NIP :

Asal Instansi : *SDN 2 Pangkalan*

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda ceklis (√) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Setelah mengisi jawaban, Bapak/Ibu di mohon memberikan catatan untuk perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

B. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Komponen RPP					
1.	Komponen RPP terdiri dari: identitas RPP, SK, KD, Indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, pendekatan dan model pembelajaran, media, alat, dan sumber belajar, langkah kegiatan pembelajaran, penilaian.				✓
2.	Identitas RPP dinyatakan dengan lengkap (meliputi satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, jumlah pertemuan).				✓
3.	Indikator pembelajaran sesuai dengan SK dan KD				✓
4.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pembelajaran.				✓
5.	Jumlah tujuan pembelajaran yang hendak dicapai sesuai dengan waktu yang disediakan.				✓

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
6.	Materi yang disajikan sesuai dengan SK dan KD.				✓
7.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.				✓
8.	Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan materi pelajaran.				✓
9.	Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.				✓
10.	Instrumen penilaian sesuai dengan aspek yang dinilai.				✓
Kegiatan Pembelajaran					
11.	Kegiatan sesuai dengan model <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis e-learning memuat kegiatan guru yang dapat memunculkan kemampuan berpikir kreatif siswa.				✓
12.	Langkah-langkah pembelajaran jelas				✓
13.	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan.				✓
Bahasa					
14.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓
15.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas, dan tidak menimbulkan pengertian ganda.				✓
Jumlah		60			
Presentase nilai		100			

C. Skala Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$$

Skor maksimal =

No	Persentase	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat valid
2.	61% - 80%	Valid

No	Persentase	Kriteria
3.	41% - 60%	Cukup valid
4.	21% - 40%	Kurang valid
5.	0% - 20%	Sangat kurang valid

D. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi bahan ajar ini :

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi sedang
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

- Baik dan Lengkap
 - Dapat digunakan untuk kegiatan
 pembelajaran

Cirebon, 4 Mei2020

Validator



Nurdanto, S.Pd
 NUPTK. 0342762665200023

LEMBER VALIDASI BAHAN AJAR

Nama : **INDRIE SABATINIE**

NIP :

Asal Instansi : **SMAN 1 DUPRENTANG**

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Apabila Bapak/Ibu merasa perlu ada perbaikan pada bahan ajar, mohon untuk mengisi bagian saran atau menulis langsung pada lembar bahan ajar.

B. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi					
1.	Materi dalam bahan ajar sudah sesuai dengan KI dan KD.				✓
2.	Bahan ajar sesuai dengan kebutuhan siswa.				✓
3.	Bahan ajar sesuai dengan kebutuhan di lapangan.				✓
4.	Bahan ajar sesuai dengan <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> .				✓
5.	Bahan ajar memiliki manfaat untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif.				✓
Kebahasaan					
6.	Bahan ajar memiliki keterbacaan yang baik.			✓	

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
7.	Bahan ajar memiliki kejelasan informasi yang baik.			✓	
8.	Bahan ajar sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.				✓
9.	Bahan ajar menggunakan bahasa secara efektif dan efisien.				✓
10.	Bahan ajar menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.				✓
Penyajian					
11.	Bahan ajar menggunakan font (jenis dan ukuran) yang sesuai dan jelas.				✓
12.	Lay out dan tata letak pada bahan ajar sudah sesuai dan jelas.				✓
13.	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto sesuai dengan materi.			✓	
14.	Desain tampilan menarik dan jelas.				✓
Jumlah					
Presentase nilai					

C. Skala Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{53}{56} \times 100\% = 94,64\%$$

Skor maksimal =

No	Persentase	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat valid
2.	61% - 80%	Valid
3.	41% - 60%	Cukup valid
4.	21% - 40%	Kurang valid
5.	0% - 20%	Sangat kurang valid

D. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi bahan ajar ini :

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi sedang
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

SARAN & komentar sudah langsung pada bahan
ajar.

~~CIBIN~~ 7 MEI2020

Validator



Indrie Sabatinie, M.Pd

Membeuat lampu lalu lintas

trba apa hubungannya lampu lalu lintas dengan energi panas & energi bunyi?

Soalnya lampu lalu lintas kan tidak menghasilkan bunyi?

Kalau panas okelah karena listrik bisa menghasilkan panas, tapi pada kenyataannya kan kita gak pernah mencoba memegang lampu merah hanya untuk tahu itu panas atau tidak, ~~dan kalau di kenyataannya~~

Aku masih belum paham korelasi Cara kerja lampu lalu lintas dgn energi panas & bunyi. Malah kata aku cocoknya energi listrik karena ada kabel, baterai & saklar, lampu.

di pertanyaan no 2. Ada mengenai cahaya. Padahal sebelumnya tidak ada pembahasan mengenai cahaya.

Membedakan bentuk-bentuk benda

Apakah materi ini sesuai dgn KD yg mengenai energi?
Apa hubungan siswa memahami bentuk* benda dgn energi?

Apakah ini berkaitan bagian dari matematika dan bukan IPA?

Materi 2

Kupu-kupu

Contoh: Penetasan telur ayam

Kalau bisa dikasih gambaranya. karena anak^x smp aja awam / tidak pernah melihat hat tsb.

Energi & Perubahannya

kalimat pengantaranya. "naam - - - - - mengetahui bentuk^x energi terlebih dahulu".

padahal no 1. nya udah membahas mengenai perubahan

Kalau mau kalimatnya diganti atau tukeran no 1 & 2 nya.

Judulnya "energi & perubahan" tp isinya

banya jenis^x energi gata ada ttg perubahannya.

karena perubahannya udah di no 1. jd

cekerup "jenis^x energi" saja judulnya gak cegah ada perubahan.

Kenapa jenis^x energi ini dimasukkan & dijelaskan di materi 1 kaya energi panas & bunyi?

**LEMBAR VALIDASI PROGRAM LEMBAR KERJA SISWA
BERBASIS E-LEARNING**

Nama : Prof. Dr. Tri Joko Raharjo, M.Pd

NIP : 19560301985111001

Asal Instansi : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian program lembar kerja siswa berbasis *e-learning* yang telah peneliti buat.
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban Ya atau Tidak, sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Apabila Bapak/Ibu merasa perlu ada perbaikan pada bahan ajar, mohon untuk mengisi bagian saran atau menulis langsung pada lembar bahan ajar.

B. Cara masuk ke domain dan hosting

1. Bapak/Ibu validator membuka <http://sumberenergielearning.000webhostapp.com>
2. Bapak/Ibu validator dapat masuk dengan menggunakan beberapa account berikut:
Guru:
Username : Guru
Siswa
Username : Siswa
3. Password untuk semua account sama yaitu 123
4. Kemudian klik **Log in**
5. Setelah masuk ke dalam aplikasi pilih menu "**materi 1/2/3/4**" pada bagian atas.
6. Pada menu materi 1 untuk soal terkait pembahasan pada pembelajaran 1, materi 2 soal terkait pembahasan pada pembelajaran 2, materi 3 soal terkait pembahasan 3, materi 4 soal terkait pembahasan pada pembelajaran 4.

C. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
FORMAT TAMPILAN					
1	Tampilan media menarik				✓
2	Jenis dan ukuran huruf mudah di baca				✓
STRATEGI Pengerjaan Soal					
3	Aturan pengerjaan soal mudah dipahami				✓
4	Tersedia informasi jawaban siswa pada aplikasi <i>e-learning</i> pada akun guru				✓
ISI MATERI					
5	Penyajian soal sesuai dengan materi				✓
6	Soal yang diujikan merata untuk setiap pokok materi				✓
KEBAHASAAN					
7	Menggunakan kalimat yang tidak bermakna ganda				✓
8	Menggunakan bahasa baku				✓
KEPRAKTIKAN					
9	Mudah diakses				✓
10	Mudah digunakan				✓
Jumlah Skor penilaian					

D. Skala Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{40}{40} \times 100\% = 100\%$$

Skor maksimal =

No	Persentase	Kriteria
11.	81% - 100%	Sangat valid
12.	61% - 80%	Valid
13.	41% - 60%	Cukup valid
14.	21% - 40%	Kurang valid
15.	0% - 20%	Sangat kurang valid

E. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi program soal lembar kerja siswa berbasis *e-learning* ini :

Dapat digunakan tanpa revisi

- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi sedang
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

F. Komentar dan Saran

.....
Sudah bagus. bagian gambar di perbesar
.....
.....

Semarang 4 Mei 2020

Validator

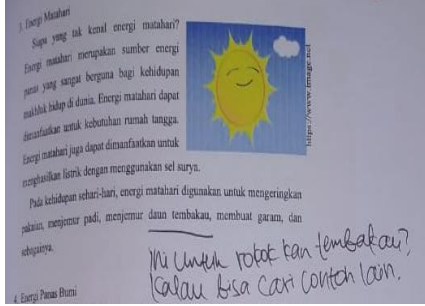
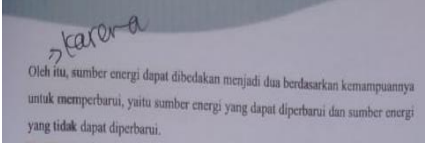
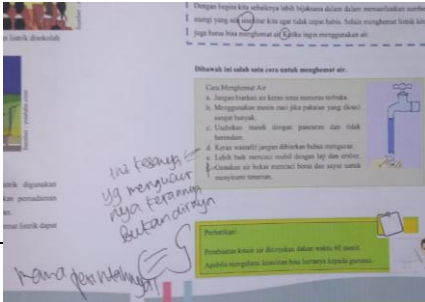




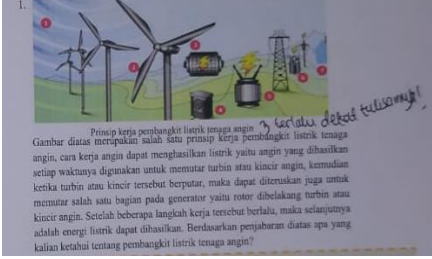

Prof. Dr. Tri Joko Raharjo, M.Pd
NIP. 195603011985111001


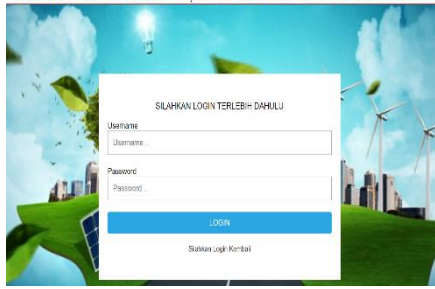
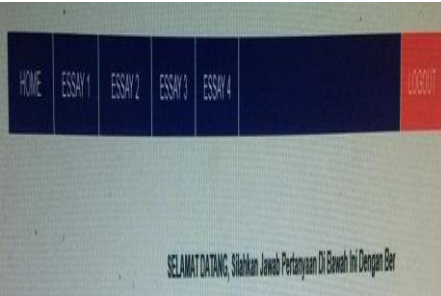
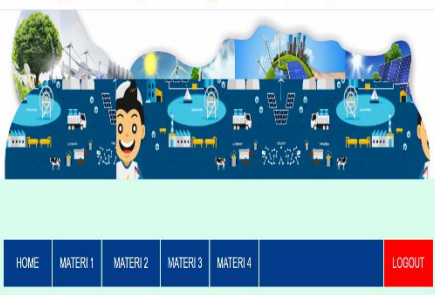

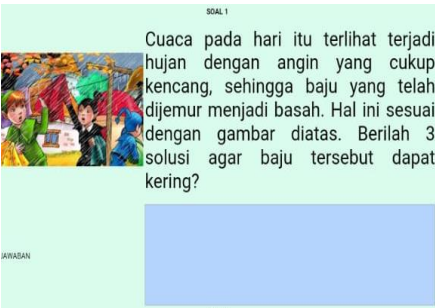
Lampiran 38 Masukan Validasi Ahli

No	Sebelum revisi	Saran/ Masukan	Setelah revisi
1.		Perbaiki kesalahan dalam pengetikan dan kata krupuk dalam kkbi kerupuk.	<p style="text-align: center;">Energi Panas</p> <p>Sumber energi panas adalah semua yang dapat menghasilkan panas disebut sumber energi panas. Lilin yang menyala menghasilkan panas, api unggun menghasilkan panas, gesekan dua benda dapat menghasilkan panas. Lilin yang menyala, api unggun, gesekan antara dua benda merupakan sumber energi panas.</p> <p>Energi panas bersumber dari api, listrik, gesekan dan matahari.</p> <p>Api dapat digunakan untuk membakar sampah dalam kehidupan sehari-hari, selain itu api juga dapat menghangat tubuh pada saat cuaca dingin, contohnya kegiatan api unggun di perkemahan. Matahari bermanfaat untuk mengeringkan pakaian dan makanan seperti menjemur ikan asin, kerupuk serta garam.</p>  <p>Sumber: https://www.sanitf.com</p>
2.		Perbaiki kesalahan dalam pengetikan.	<p>Kapasitas sangat mempengaruhi energi listrik termasuk energi panas. Ada beberapa bentuk energi di sekitar kita. Ada energi listrik, gerak, cahaya, panas, kimia, dan bunyi.</p> <p>Energi dapat berwujud atau bentuk, yang satu bisa menjadi energi lain. Tapi tiap bentuk satu contoh perubahan bentuk energi yaitu listrik menjadi cahaya, atau panas, listrik menjadi panas.</p> <p>Perhatikan contoh berikut!</p>   <p>Sumber: https://www.sanitf.com</p> <p>Selain disalurkan, energi listrik dimanfaatkan untuk membuat energi panas, energi cahaya, dan bunyi.</p> <p>Selain menyalakan alat elektronik, yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya dan bunyi.</p> <p>Selain listrik digunakan untuk membuat energi mekanis, energi kimia, energi panas, energi bunyi, energi magnetik, energi listrik, energi panas, energi bunyi, energi kimia, energi magnetik, energi listrik, energi panas, energi bunyi.</p>  <p>Sumber: https://www.sanitf.com</p>
3.		Urutan pembahasan materi di sesuaikan	<p>1. Bentuk-Bentuk Energi</p> <p>Pada materi sebelumnya, kamu telah mempelajari tentang perubahan energi. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak digunakan berbagai bentuk perubahan energi dan pemanfaatannya. Namun, kamu perlu mengetahui bentuk-bentuk energi terlebih dahulu. Apa saja bentuk-bentuk energi di sekitar kita?</p> <p>a. Energi Bunyi</p> <p>Energi bunyi adalah energi yang berasal dari getaran benda, baik benda cair, padat, maupun gas. Ada macam-macam bunyi, contohnya bunyi petir, alat musik, suara manusia, bunyi klakson kendaraan, dan lain-lain.</p>  <p>Sumber: https://mediumbusinessdaily.com</p>

		<p>yaitu membahas energi dan perubahannya,</p>	<p>2. Perubahan Bentuk Energi dan Pemanfaatannya Kamu telah mengenal energi, sumber energi dan contoh perubahan bentuk energi. Perubahan bentuk energi memiliki banyak manfaat bagi manusia. Salah satu contohnya dapat kita temukan pada penggunaan lampu. Pada saatlah lampu terjadi perubahan bentuk energi listrik menjadi energi cahaya dan energi panas. Energi cahaya yang dihasilkan lampu bermanfaat sebagai sumber penerangan pada malam hari. Selain itu, lampu juga dapat menghasilkan energi panas, misalnya pada lampu pijar. Contoh penggunaan energi panas tersebut terdapat pada penerasan telur ayam.</p>
<p>4.</p>		<p>Perbaiki kesalahan dalam pengetikan.</p>	<p>Kaki kanan diangkat sambil melompat ke kanan, bergantian dengan kaki kiri</p>
<p>5.</p>	<p>Energi alternatif dapat dihasilkan secara terus-menerus atau dapat diperbarui. Amatilah gambar sumber energi di bawah ini!</p> <p>Sumber energi apa saja yang tidak dapat diperbarui? Manakah yang termasuk sumber energi alternatif? Bicarakan dengan orang tuamu!</p> <p>Handwritten note: 'Lumpe energi apa saja?'</p>	<p>Beberapa gambar kurang tepat.</p>	<p>Energi alternatif dapat dihasilkan secara terus-menerus atau dapat diperbarui. Amatilah gambar sumber energi di bawah ini!</p>
<p>6.</p>		<p>Perbaiki kesalahan dalam pengetikan</p>	<p>mengalir/jatuh ke bawah. Air yang mengalir/jatuh dari ketinggian tertentu, memiliki energi potensial dan kinetik. Energi tersebut diubah menjadi energi mekanik, untuk menghasilkan listrik.</p> <p>Energi air dapat digunakan untuk menggerakkan turbin yang memutar generator agar dihasilkan energi listrik. Oleh karena dipukulkan arus air dengan kecepatan tertentu, maka banyar sedikit tempat di dunia yang memenuhi syarat untuk diadukan tempat pembangunan PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Selain bendungan, gerakan pasang surut air laut juga dapat digunakan untuk membongkitkan listrik. Sebuah tanggul dapat dibuat di muara sungai. Begitu pasang terjadi, air laut akan masuk ke dalam kolam dan memutar turbin yang terletak di bawah tanggul. Pintu kolam lalu ditutup. Setelah periode pasang berlalu, pintu kolam dibuka agar air kembali ke laut. Aliran air ini akan memutar turbin, bantuk. Dengan turbin akan memutar idler, memutar belah ketupat.</p>

		<p>dan pembahasan dalam materi.</p>	
<p>7.</p>	 <p>3. Energi Matahari Siapa yang tak kenal energi matahari? Energi matahari merupakan sumber energi panas yang sangat berguna bagi kehidupan makhluk hidup di dunia. Energi matahari dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Energi matahari juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan sel surya. Pada kehidupan sehari-hari, energi matahari digunakan untuk mengeringkan pakaian, menjemur padi, menjemur ikan, membuat garam, dan sebagainya.</p> <p>Mi Lunak robot kan tembakan? Kalau bisa cari contoh lain.</p>	<p>Berikan contoh yang tepat sesuai dengan tingkatan sekolah dasar.</p>	<p>3. Energi Matahari Siapa yang tak kenal energi matahari? Energi matahari merupakan sumber energi panas yang sangat berguna bagi kehidupan makhluk hidup di dunia. Energi matahari dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Energi matahari juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan sel surya. Pada kehidupan sehari-hari, energi matahari digunakan untuk mengeringkan pakaian, menjemur padi, menjemur ikan, membuat garam, dan sebagainya.</p> 
<p>8.</p>	 <p>→ karena Oleh itu, sumber energi dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan kemampuannya untuk diperbarui, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan sumber energi yang tidak dapat diperbarui.</p>	<p>Bahasa kurang tepat.</p>	<p>Karena itu, sumber energi dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan kemampuannya untuk diperbarui, yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan sumber energi yang tidak dapat diperbarui.</p>
<p>9.</p>	 <p>Dengan begitu kita sebaiknya lebih bijaksana dalam dalam memanfaatkan sumber energi yang ada. juga harus bisa menghemat air. Dibawah ini salah satu cara untuk menghemat air. Cara Menghemat Air a. Jangan biarkan air keran terus menerus terbuka. b. Menggunakan ember atau jika paksaan yang dicuci, sangat banyak. c. Usahakan mandi dengan pancuran dan tidak beresidan. d. Air pada keran wastafel jangan dibiarakan bebas menetes. e. Lebih baik mencuci mobil dengan lap dan ember. Cunakan air bekas mencuci beas dan sayur untuk.</p> <p>ini kesanya yg mengucir nya feyanyan Butiran airnya kang pernya</p>	<p>Bahasa disesuaikan sehingga tidak memiliki makna ganda.</p>	<p>Dibawah ini salah satu cara untuk menghemat air.</p> <p>Cara Menghemat Air a. Jangan biarkan air keran terus menerus terbuka. b. Menggunakan ember atau jika paksaan yang dicuci, sangat banyak. c. Usahakan mandi dengan pancuran dan tidak beresidan. d. Air pada keran wastafel jangan dibiarakan bebas menetes. e. Lebih baik mencuci mobil dengan lap dan ember. Cunakan air bekas mencuci beas dan sayur untuk.</p>  <p>Sumber: pixabay.com</p> <p>Perhatikan! Melanjutkan membuat kincir air pada materi sebelumnya dan dikerjakan dalam waktu 90 menit. Apabila mengalami kesulitan bisa bertanya kepada gurumu.</p> 

10.	 <p>Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin Gambar diatas merupakan salah satu prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin, cara kerja angin dapat menghasilkan listrik yaitu angin yang dihasilkan setiap waktunya digunakan untuk memutar turbin atau kincir angin, kemudian ketika turbin atau kincir tersebut berputar, maka dapat diteruskan juga untuk memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor dibelakang turbin atau kincir angin. Setelah beberapa langkah kerja tersebut berlalu, maka selanjutnya adalah energi listrik dapat dihasilkan. Berdasarkan penjabaran diatas apa yang kalian ketahui tentang pembangkit listrik tenaga angin?</p>	<p>Jarak dalam setiap kata disesuaikan.</p>	 <p>Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin</p> <p>Gambar diatas merupakan salah satu prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin, cara kerja angin dapat menghasilkan listrik yaitu angin yang dihasilkan setiap waktunya digunakan untuk memutar turbin atau kincir angin, kemudian ketika turbin atau kincir tersebut berputar, maka dapat diteruskan juga untuk memutar salah satu bagian pada generator yaitu rotor dibelakang turbin atau kincir angin. Setelah beberapa langkah kerja tersebut berlalu, maka selanjutnya adalah energi listrik dapat dihasilkan. Berdasarkan penjabaran diatas apa yang kalian ketahui tentang pembangkit listrik tenaga angin?</p>

No	Sebelum revisi	Saran/Masukan	Setelah revisi
1.	<p>SELAMAT DATANG SISWA, DI SUMBER ENERGI E LEARNING</p> 	<p>Perbaiki pada tampilam awal akun siswa, ditemukan beberapa kata yang kurang jelas karena background gambar.</p>	<p>SELAMAT DATANG SISWA, DI SUMBER ENERGI E LEARNING</p> 
2.		<p>Keterangan menu diperbaiki dengan mengubah essay menjadi materi.</p>	
3.	<p>SOAL 1</p>  <p>JAWABAN</p>	<p>Ukuran gambar dan huruf diperbesar.</p>	<p>SOAL 1</p>  <p>JAWABAN</p>

Lampiran 39 Contoh Lembar Validasi Angket Guru

**LEMBAR VALIDASI
ANGKET RESPON GURU**

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian validasi angket respon guru terhadap perangkat pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang telah peneliti buat.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan nilai pada aspek penilaian dengan cara memberi tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia.
3. Kriteria pemberian nilai adalah 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (sesuai), dan 4 (sangat sesuai).
4. Apabila Bapak/Ibu merasa perlu ada perbaikan pada angket respon guru, mohon untuk mengisi bagian saran atau menuliskan langsung pada angket.

B. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Angket dilengkapi dengan petunjuk pengisian angket				✓
2	Petunjuk pengisian angket jelas dan mudah untuk dipahami				✓
3	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket untuk menilai penggunaan perangkat pembelajaran <i>project based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.			✓	
4	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket untuk menilai penggunaan bahan ajar, RPP dan LKPD.			✓	
5	Menggunakan bahasa Indonesia yang benar, sederhana dan komunikatif				✓
7	Menggunakan kalimat yang mudah dipahami dan				✓

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
	tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
8	Format instrumen angket mudah untuk dibaca.			✓	
Jumlah Skor penilaian		25			

C. Kriteria Kelayakan Instrumen

Skor Validasi	Kriteria	Simpulan
$25 \leq s \leq 32$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$17 \leq s \leq 24$	valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
$9 \leq s \leq 16$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan revisi besar
$s \leq 8$	Tidak valid	Belum dapat digunakan

D. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi angket respon guru terhadap penggunaan bahan ajar, RPP dan LKPD ini:

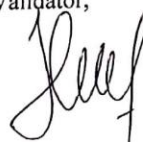
- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Salah pengetitan.
 "Tampilan materi" diganti dengan kata^x yg lebih tepat

CIREBOH 7 MEI 2020

Validator,



Indrie Sabatinie, M.Pd

Lampiran 40 Contoh Lembar Validasi Angket Siswa

**LEMBAR VALIDASI
ANGKET RESPON SISWA**

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian validasi angket respon siswa terhadap perangkat pembelajaran *project-based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang telah peneliti buat.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan nilai pada aspek penilaian dengan cara memberi tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia.
3. Kriteria pemberian nilai adalah 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (sesuai), dan 4 (sangat sesuai).
4. Apabila Bapak/Ibu merasa perlu ada perbaikan pada angket respon siswa, mohon untuk mengisi bagian saran atau menuliskan langsung pada angket.

B. Aspek-Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Angket dilengkapi dengan petunjuk pengisian angket.				✓
2	Petunjuk pengisian angket jelas dan mudah untuk dipahami.				✓
3	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket untuk menilai penggunaan perangkat pembelajaran <i>project-based learning</i> terintegrasi STEM berbasis <i>e-learning</i> untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.				✓
4	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket untuk menilai penggunaan bahan ajar, RPP dan LKPD.				✓
5	Menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif.				✓
7	Menggunakan kalimat yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓
8	Format instrumen angket mudah untuk dibaca.				✓
Jumlah Skor penilaian					32

C. Kriteria Kelayakan Instrumen

Skor Validasi	Kriteria	Simpulan
$25 \leq s \leq 32$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$17 \leq s \leq 24$	valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
$9 \leq s \leq 16$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan revisi besar
$s \leq 8$	Tidak valid	Belum dapat digunakan

D. Kesimpulan Secara Umum

Instrumen validasi angket respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar dan LKPD ini:


- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum dapat digunakan

E. Komentar dan Saran

Sangat bagus hanya saja ada beberapa
 pengulangan yang salah pada lembar
 Angket Respon siswa.

Semarang, 4 Mei 2020

Validator,


Prof. Dr. Tri Joko Raharjo, M.Pd
 NIP. 195603011985111001

Lampiran 41 Wawancara Guru

Pedoman Wawancara Guru Kelas

Nama : Umi Hani, S Pd
 Umur : 34 tahun
 Pendidikan Terakhir : S1
 Lama Mengajar : 10 tahun
 Mengajar di : SD Negeri 3 Panembahan

1. Bagaimana proses pembelajaran di sekolah Bapak/Ibu? (Model pembelajaran, penggunaan metode pembelajaran, bahan ajar, dsb)

Jawaban: Proses Pembelajaran di sekolah kami yaitu menggunakan model pembelajaran inquiry learning terbimbing, kadang juga menggunakan model PBL. Metode pembelajaran dengan ceramah, Penugasan dan tanya jawab. Bahan ajar yang digunakan dengan menggunakan buku siswa dan guru tema.

2. Bagaimana respon siswa dalam pembelajaran khususnya pada muatan pelajaran IPA materi sumber energi?

Jawaban: Respon siswa dalam pembelajaran IPA sangat antusias khususnya pada materi sumber energi karena dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

3. Bagaimana ketuntasan belajar siswa dalam belajar?

Jawaban: Ketuntasan belajar siswa belum mencapai 50%.

4. Bagaimana ketuntasan belajar siswa dalam muatan pelajaran IPA pada kompetensi dasar 3.5 dan 4.5?

Jawaban: Ketuntasan belajar siswa dalam muatan pelajaran IPA pada KD 3.5 dan 4.5 belum mencapai 50%.

5. Apa yang menjadi kesulitan dalam mengajarkan muatan pelajaran IPA pada KD 3.5 dan 4.5?

Jawaban: Kesulitan dalam mengerjakan muatan pelajaran IPA pada KD 3.5 dan 4.5 yaitu terkadang ada siswa yang merasa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan.

6. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan ketidaktuntasan belajar tersebut?
 Jawaban: Faktor yang menyebabkan ketidak tuntas belajar yaitu kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.
7. Bagaimana cara Bapak/Ibu mengatasi ketidaktuntasan belajar siswa tersebut? (misalnya mengganti model pembelajaran, metode pembelajaran, penggunaan bahan ajar, dsb.)
 Jawaban: Cara mengatasi ketidaktuntasan belajar siswa yaitu dengan mengganti model pembelajaran.
8. Apakah bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan sudah berbasis *e-learning*?
 Jawaban: Bahan ajar yang digunakan belum menggunakan bahan ajar berbasis *e-learning*.
9. Apakah Bapak/Ibu pernah memberikan tugas kepada siswa dengan memanfaatkan komputer dan internet?
 Jawaban: Pernah memberikan tugas kepada siswa dengan memanfaatkan komputer dan internet.
10. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang *microsoft sway*? Jika Bapak/Ibu mengetahui apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan *microsoft sway* dalam pengembangan perangkat pembelajaran baik menyimpan dokumen ataupun melaksanakan kegiatan pembelajaran?
 Jawaban: Belum mengetahui tentang *microsoft sway*.

11. Apakah Bapak/Ibu dalam pelaksanaan pembelajaran pernah menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*?

Jawaban: Iya pernah, menggunakan model PBL.
Untuk model *Project Based Learning* belum pernah.

12. Apakah Bapak/Ibu dalam pelaksanaan pembelajaran pernah mengintegrasikan dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)?

Jawaban: Belum pernah mengintegrasikan dengan pendekatan STEM.

13. Apakah perangkat pembelajaran yang digunakan Bapak/Ibu sudah berbasis *e-learning*?

Jawaban: Belum menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *e-learning*.

14. Apakah latihan soal yang diberikan Bapak/Ibu kepada siswa termasuk indikator soal C4-C6? (jika iya, jenis soal untuk menstimulus siswa pada kemampuan berikir kritis/kreatif/kolaborasi/komunikasi)?

Jawaban: Iya, tapi masih sangat jarang karena pada LKS dan buku tema masih jarang ditemukan soal yang menstimulus kemampuan berpikir siswa.

15. Apakah Bapak/Ibu pernah mengembangkan perangkat pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM berbasis *e-learning*? Jika belum apa alasannya?

Jawaban: Belum pernah, karena mengalami kesulitan untuk menyajikannya.

Lampiran 42 Pembelajaran Sway Office

Pembelajaran 1

Link pelaksanaan kegiatan pembelajaran 1:

<https://sway.office.com/2vi4jjshCFrctlAx?ref=Link>



PEMBELAJARAN 1

Sumber Energi Panas dan Bunyi

SELAMAT PAGI ANAK-ANAK...

Bagaimana kabar kalian hari ini?

Semoga anak-anak sehat selalu. Adanya pandemi covid-19 kita harus selalu menjaga kesehatan, hidup bersih dan jangan lupa untuk jaga jarak juga ya anak-anak.

Tidak lupa harus selalu semangat untuk belajar!!!

Sebelum belajar mari kita berdoa terlebih dahulu.

Pada hari ini kita akan belajar tentang sumber energi panas dan bunyi. Adapun tujuan dari pembelajaran hari ini kita dapat mengidentifikasi macam-macam sumber energi panas, bunyi dan dapat membuat lampu merah sederhana.

Ketika kalian menggosok kedua telapak tangan apakah kalian merasa hangat?

Mengapa bisa terjadi seperti itu?

AYO KITA LIHAT VIDEO DI BAWAH INI !

KLIK INI UNTUK MELIHAT VIDEO¹

AGAR LEBIH PAHAM MARI MEMBACA MATERI DIBAWAH INI !

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha. Energi manusia diperoleh dari makanan, sehingga makanan disebut sumber energi. Bentuk energi ada bermacam-macam, antara

¹<https://www.youtube.com/watch?v=ul98Qk9iWI4&t=56s>

lain energi panas, energi bunyi, energi listrik, energi gerak, energi cahaya, energi kimia, dan energi uap.

Sumber energi panas adalah semua yang dapat menghasilkan panas.

Energi panas dapat melalui matahari, api, energi listrik dan gesekan.

Secara umum energi panas memiliki sifat sebagai berikut :

1. Tidak dapat dilihat.
2. Tidak dapat didengar.
3. Tidak mempunyai bau.
4. Dapat berpindah ke tempat lain atau merambat.

Sumber Energi bunyi adalah semua benda yang dapat mengeluarkan bunyi . Bunyi yang dihasilkan oleh sumber bunyi ada yang keras dan ada yang lemah. Sumber bunyi yang ada di sekitar kita sangat banyak dan mudah untuk didapatkan, salah satunya alat musik seperti gitar, piano, biola, dan lain sebagainya. Adapun sumber bunyi yang terdapat di lingkungan kita antara lain :

1. Bunyi di hasilkan dari benda yang bergetar.
2. Bunyi merambat melalui zat padat.
3. Bunyi merambat melalui zat cair.
4. Bunyi merambat melalui udara.
5. Bunyi dapat di pantulkan dan di serap.

APAKAH KALIAN SUDAH PAHAM?

AGAR LEBIH JELAS

AYO MEMBUAT LAMPU MERAH SEDERHANA!

Alat dan Bahan :

1. Kardus bekas
2. 3 buah bola lampu kecil
3. 3 buah baterai besar
4. 3 buah saklar bel ukuran kecil
5. 3 buah tempat bola lampu
6. Kabel berwarna hitam dan merah
7. Kantong plastik atau kertas tipis berwarna merah, kuning dan hijau

8. Gunting atau cutter

9. Solasi atau lakban

PROYEK DISELESAIKAN HARI INI DALAM WAKTU 120 MENIT !

Jika proyek tidak dapat selesai bisa dilanjutkan besok pada pukul 08.00

Saat membuat proyek jangan lupa untuk didokumentasikan baik berupa video atau foto.

Apabila mengalami kesulitan dalam membuat proyek lampu merah sederhana dapat menghubungi melalui grup whatsapp





Setelah proyek selesai dikerjakan, Buatlah laporan pada satu lembar kertas atau buku tugas kalian, kemudian foto hasil laporan dan kirimkan ke grup *whatsApp*.

Anak-anak tolong untuk dibaca !

Contoh laporan hasil proyek lampu merah sederhana dan latihan soal sudah ibu kirimkan melalui grup WhatsApp.

COBALAH HASIL PROYEK LAMPU MERAH SEDERHANA YANG TELAH KALIAN BUATI

Apakah lampu dapat menyala atau tidak?

Kerjakan evaluasi soal materi 1 pada link di bawah ini

KLIK LINK UNTUK EVALUASI SOAL²

Hari ini kita telah belajar tentang sumber energi panas dan bunyi. Banyak yang dapat kita temukan dilingkungan sekitar kita berkaitan dengan energi panas dan bunyi.

²<https://sumberenergievaluasisoal.com>

Cukup sekian pembelajaran dari ibu.

Jangan lupa selalu menjaga kesehatan dan kebersihan. Semoga kita semua selalu diberi kesehatan dan perlindungan dari Allah SWT. Aamiin 🙏

Pembelajaran 2

Link pelaksanaan kegiatan pembelajaran 2

<https://sway.office.com/KdDRD8E4qFq6efVu?ref=Link>



PEMBELAJARAN 2

Perubahan Energi

SELAMAT PAGI ANAK - ANAK....

Apa kabar anak - anak? Semoga hari ini baik-baik saja dan sehat selalu.

Ingat ya anak - anak harus rajin cuci tangan dan jaga kebersihan agar terhindar dari virus corona !

SEBELUM BELAJAR MARI KITA BERDOA TERLEBIH DAHULU. BERDOA DIMULAI...

Pada hari ini kita akan belajar tentang perubahan energi.

TAHUKAHKAMU, Mengapa lampu bisa menyala?

LIHATLAH VIDEO DI SAMPING INI !



AYO MEMBACA !

Perubahan bentuk energi memiliki banyak manfaat bagi manusia. Salah satu contohnya dapat kita temukan pada penggunaan lampu. Pada sebuah lampu, terjadi perubahan bentuk energi listrik menjadi energi cahaya dan energi panas. Energi cahaya yang dihasilkan lampu bermanfaat sebagai sumber penerangan pada malam hari. Selain itu, lampu juga dapat menghasilkan energi panas, misalnya pada lampu pijar. Contoh penggunaan energi panas tersebut terdapat pada penetasan telur ayam.

Kemarin kalian sudah membuat proyek lampu merah sederhana. Hari ini apabila belum selesai silahkan proyek tersebut kalian selesaikan dalam waktu 120 menit.

Adapun untuk alat dan bahan bisa dilihat pada pembelajaran kemarin ya anak - anak.

JANGAN LUPA SAAT MENGERJAKAN PROYEK DIDOKUMENTASIKAN BERUPA VIDEO ATAU FOTO !

Apabila ada kesulitan dapat ditanyakan melalui grup whatsapp

Setelah proyek selesai dikerjakan, kalian uji coba terlebih dahulu hasil pembuatan lampu merah sederhana tersebut untuk mengetahui apakah proyek yang kalian buat dapat menyala atau tidak.

Kerjakan evaluasi soal materi 2 pada link di bawah ini.

[KLIK LINK INI UNTUK MENGERJAKAN EVALUASI SOAL](#)

SELAMAT MENGERJAKAN!

Hari ini kita sudah belajar tentang perubahan energi, salah satu contoh perubahan energi yang terdapat pada kipas angin yaitu perubahan dari energi listrik menjadi energi gerak.

Besok kita akan membuat proyek kincir air.

IBU TUNGGU HASIL LAPORAN PROYEK LAMPU MERAH SEDERHANA DAN JAWABAN LATIHAN SOAL

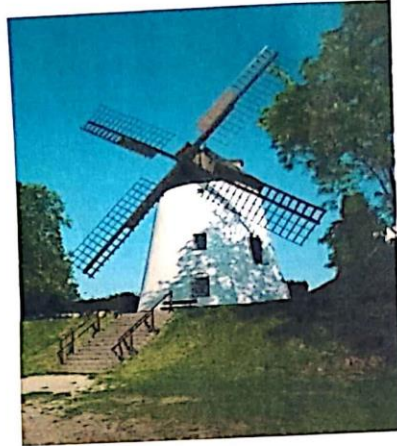
Cukup sekian pembelajaran hari ini anak-anak

Jangan lupa harus selalu semangat untuk belajar walaupun harus di rumah aja.

Pembelajaran 3

Link Pelaksanaan kegiatan pembelajaran 3

<https://sway.office.com/WhMW3CH4AR1WBmOo?ref=Link>



PEMBELAJARAN 3

ENERGI ALTERNATIF DAN PENGGUNAANNYA

SELAMAT PAGI ANAK - ANAK...

Bagaimana kabar kalian hari ini ? Semoga hari ini kalian semua dalam keadaan sehat.
Ingat ya anak-anak kita harus rajin cuci tangan dan selalu menjaga kebersihan.

SEBELUM BELAJAR MARI KITA BERDOA TERLEBIH DAHULU. BERDOA DIMULAI.
Pada hari ini kita akan belajar tentang energi alternatif dan penggunaannya.

Mengapa setiap hari kita harus menjemur baju dibawah sinar matahari ?

Lihatlah video dibawah ini agar kalian memahami materi yang akan dipelajari

[KLIK UNTUK PUTAR VIDEO](#)

SUDAH PAHAM?

ATAU MAKIN PUSING?

AGAR LEBIH PAHAM BACALAH MATERI DIBAWAH INI

KLIK UNTUK MELIHAT MATERI

Bagaimana? Sudah pahami sekarang?

Agar lebih jelas

AYO BUAT KINCIR AIR!

Kumpulkan alat dan bahan yang ada dibawah ini!

Alat dan Bahan

- Botol plastik bekas
- Gabus bekas tutup botol.
- Lidi/sumpit
- Gunting

PROYEK DISELESAIKAN HARI INI DALAM WAKTU 90 MENIT!

Jika proyek tidak dapat selesai bisa dilanjutkan besok pada pukul 08.00

Saat membuat proyek jangan lupa untuk didokumentasikan baik berupa video atau foto.

*Apabila mengalami kesulitan dalam membuat proyek kincir air dapat menghubungi melalui grup **whatsapp***

Setelah proyek selesai dikerjakan. Buatlah laporan pada satu lembar kertas atau buku tugas kalian, kemudian foto hasil laporan dan kirimkan ke grup whatsapp.

*Contoh laporan hasil proyek kincir air dan latihan soal sudah ibu kirimkan melalui grup **whatsapp**.*

COBALAH HASIL PROYEK KINCIR AIR YANG TELAH KALIAN BUAT!

Ayo anak-anak kerjakan evaluasi soal materi 3 pada link di bawah ini.

KLIK EVALUASI SOAL DI BAWAH INI

Hari ini kita telah belajar tentang energi alternatif dan penggunaannya. Secara tidak langsung bahwa energi alternatif banyak kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari dengan begitu kita harus lebih bijaksana dalam memanfaatkan energi yang ada di sekitar.

Cukup sekian pembelajaran hari ini.

Jangan lupa latihan soal, video atau foto pembelajaran hari ini ibu tunggu sampai dengan jam 12.00

Semoga kita selalu diberi kesehatan dan perlindungan dari Allah SWT. Aamiin

Pembelajaran 4

Link Pelaksanaan kegiatan pembelajaran 4

<https://sway.office.com/pNHUmhwKyRaWuaH7?ref=Link>



PEMBELAJARAN 4

SUMBER ENERGI DAPAT DIPERBARUI DAN TIDAK DAPAT DIPERBARUI
SELAMAT PAGI ANAK - ANAK...

Bagaimana kabar kalian hari ini ? Semoga hari ini kalian semua dalam keadaan sehat.
Ingat ya anak-anak kita harus rajin cuci tangan dan selalu menjaga kebersihan.

SEBELUM BELAJAR MARI KITA BERDOA TERLEBIH DAHULU. BERDOA DIMULAI.

Pada hari ini kita akan belajar tentang sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.

Tahukah kamu mengapa kita harus menghemat energi?

BACALAH MATERI DIBAWAH INI !

Sumber energi dapat berasal dari sumber daya alam yang ada di sekitar kita. Oleh itu, sumber energi dapat dibedakan menjadi dua yaitu sumber energi yang dapat diperbarui dan sumber energi yang tidak dapat diperbarui.

1. Sumber energi dapat diperbarui adalah sumber energi yang dapat dibentuk kembali oleh alam dalam waktu relatif singkat dan tidak akan habis meskipun digunakan secara terus-menerus. Sumber energi ini dapat memperbarui diri. Ada pula sumber energi yang bisa diusahakan atau dibuat oleh manusia. Meskipun demikian, kita tetap harus bijak dan hemat dalam menggunakannya. Contoh sumber energi yang dapat diperbarui adalah matahari, air, tumbuhan dan hewan.
2. Sumber energi tidak dapat diperbarui adalah sumber energi yang tidak dapat dibentuk kembali oleh alam dalam waktu yang singkat dan sumber energi yang akan habis. Waktu yang dibutuhkan untuk memperbarui sumber energi tersebut dapat mencapai jutaan tahun. Akibatnya, sumber energi tersebut dapat habis jika digunakan terus-menerus. Contoh sumber energi yang tidak dapat diperbarui adalah minyak bumi, batu bara, gas alam, dan sebagainya.

SUDAH MENGETI ANAK-ANAK?

ATAU MASIH PUSING?

Ayooo anak-anak lanjutkan membuat proyek kincir air

lihatlah video dibawah ini

KLIK UNTUK MEMUTAR VIDEO

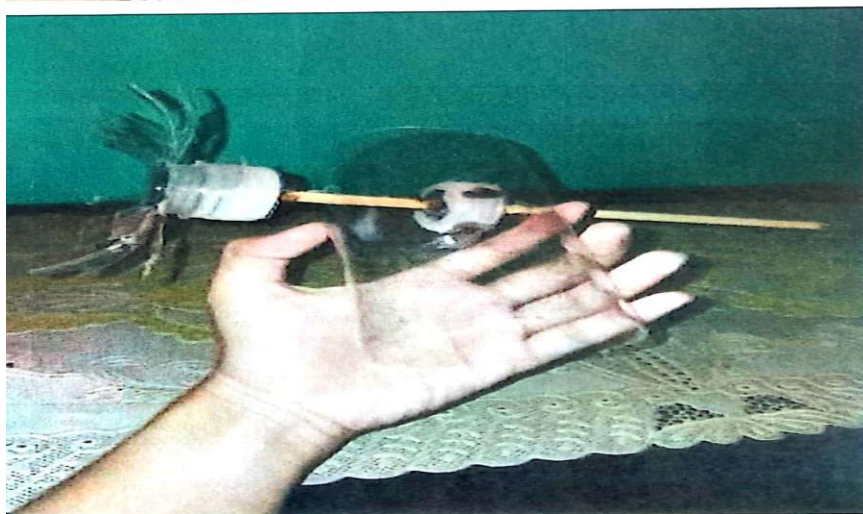
Bagaimana apakah sudah jadi?

Setelah proyek selesai dikerjakan. Buatlah laporan pada satu lembar kertas atau buku tugas kalian, kemudian foto hasil laporan dan kirimkan ke grup whatsapp.

Contoh laporan hasil proyek kincir air sudah ibu kirimkan melalui grup whatsapp.

JANGAN LUPA VIDEOKAN ATAU FOTO SAAT KEGIATAN MRMBUAT PROYEK KINCIR AIR DAN KIRIMKAN KE GRUP WHATSAPP !

COBALAH HASIL PROYEK KINCIR AIR YANG TELAH KALIAN BUAT !



Ayo kerjakan evaluasi soal materi 4 di bawah ini.

[KLIK LINK INI UNTUK MENGERJAKAN EVALUASI SOAL](#)

Hari ini kita telah belajar tentang sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Secara tidak langsung bahwa sumber energi banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari dengan begitu kita harus lebih bijaksana dalam memanfaatkan energi yang ada di sekitar.

Cukup sekian pembelajaran hari ini.

Jangan lupa latihan soal, video atau foto pembelajaran hari ini ibu tunggu sampai dengan jam 12.00

Semoga kita selalu diberi kesehatan dan perlindungan dari Allah SWT. Aamiin 🙏

Lampiran 43 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 44 Surat Keputusan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA

Gedung A Kampus Pascasarjana Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon: +62248440516, +62248449017, Faximile: +62248449969
Laman: <http://pps.unnes.ac.id>

KEPUTUSAN
DIREKTUR PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
No. B/6718/UN37.2/TD.06/2019
TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TESIS

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DIREKTUR PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG,

- Menimbang : Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan studi bagi para mahasiswa Program Magister pada Pascasarjana UNNES dalam penyusunan dan pertanggungjawaban Tesis, maka dipandang perlu untuk menetapkan putusan tentang pengangkatan dosen pembimbing.
- Mengingat : 1. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 2458/D/T/2007 tentang Pembentukan Program Studi S2 Pendidikan Dasar di UNNES;
2. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang:
a. Nomor 162/O/2004 tentang penyelenggaraan pendidikan di UNNES;
b. Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Umum Tugas Akhir, Skripsi, Tesis, dan Disertasi bagi mahasiswa UNNES;
c. Nomor 29 Tahun 2016 tentang Panduan Akademik Universitas Negeri Semarang
d. Nomor 341/P/2015 tentang Pengangkatan Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Semarang Periode Tahun 2015 - 2019.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : I. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tercantum di bawah ini,
a. 1. Nama : **Dr Endang Susilaningsih, M.S.**
2. NIP : 195903181994122001
3. Jabatan : Lektor Kepala
Sebagai **PEMBIMBING I (PERTAMA)**
b. 1. Nama : **Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.**
2. NIP : 196702171992031002
3. Jabatan : Lektor
Sebagai **PEMBIMBING II (KEDUA)**
Dalam penulisan Tesis, mahasiswa yang bernama:
Nama : **RIYANTI**
NIM : 0103518100
Program Studi : Pendidikan Dasar (Pendidikan Guru Sekolah Dasar), S2
II. Menugasi Saudara-saudara tersebut untuk melaksanakan bimbingan penulisan Tesis sesuai Pedoman Penulisan Tesis Mahasiswa Program S2 Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
III. Apabila pada kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Semarang,

Tanggal: 12 Juni 2019

Direktur



Prof. Dr. H. Achmad Slamet, M.Si.
NIP. 196105241986011001

Tindakan disampaikan Yth:

1. Kaprodi S2 Pendidikan Dasar
2. Pembimbing yang bersangkutan
3. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 45 Surat Penelitian



DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN CIREBON
SDN 3 TRUSMI WETAN
Jl. Buyut Trusmi Ds. Trusmi Wetan Kec. Plered Kab. Cirebon

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN UJI COBA SOAL

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : WIHARSO, S.Pd
NIP : 19661018 198803 1 006
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SDN 3 Trusmi Wetan

Menyatakan bahwa:

Nama : Riyanti
NIM : 0103518100
Jurusan : Pendidikan Dasar (PGSD) Universitas Negeri Semarang

Telah melakukan penelitian tesis dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa" di SDN 3 Trusmi Wetan.

Demikian surat keterangan dibuat, sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 16 Maret 2020

Kepala Sekolah



WIHARSO, S.Pd

NIP. 19661018 198803 1 006



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON
 DINAS PENDIDIKAN
 KORWIL BID. PENDIDIKAN KECAMATAN PLERED
SEKOLAH DASAR NEGERI 2 PANGKALAN
 Jalan Nyi Gede Cangkring Desa Pangkalan Kec. Plered 45158
 E-mail : sdnpangkalandua@gmail.com NSS : 101021739022 NPSN : 20214619

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN UJI COBA SKALA KECIL

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : TISNAWATI, S.Pd
 NIP : 19720506 199703 2 006
 Pangkat/ Gol : Pembina, IV/a
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Unit Kerja : SDN 2 Pangkalan

Menyatakan bahwa :

Nama : Riyanti
 NIM : 0103518100
 Jurusan : Pendidikan Dasar (PGSD) Universitas Negeri Semarang

Telah melakukan penelitian tesis dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM berbasis *E-Learning* Untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa" di SDN 2 Pangkalan.

Demikian surat keterangan dibuat, sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 10 Juli 2020

Kepala Sekolah

 TISNAWATI, S.Pd
 NIP. 19720506 199703 2 006



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON
DINAS PENDIDIKAN
SD NEGERI 3 PANEMBAHAN
KECAMATAN PLERED

Alamat : Jl. Panembahan Ratu Desa Panembahan Kec. Plered Kab. Cirebon 45158

SURAT KERANGAN

Nomor : 421.2/049/SD/V/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hj. MARPUAH, S.Pd
NIP : 19690715 200012 2 003
Pangkat / Golongan : Pembina Tk.1/ IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah SDN 3 Panembahan
Kecamatan Plered Kabupaten Cirebon

Menerangkan bahwa :

Nama : RIYANTI
NPM : 0103515100
Program Studi : Pendidikan Dasar (Pendidikan Guru Sekolah Dasar), S2
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2019/2020
Topik Observasi : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning
Terintegrasi STEM Berbasis E-learning untuk Peningkatan
Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.

Dengan ini menerangkan bahwa nama tersebut diatas telah melakukan Penelitian Tesis pada tanggal 25 Mei 2020 sampai dengan 06 Juni 2020.
Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.





Cirebon, 4 Mei 2020

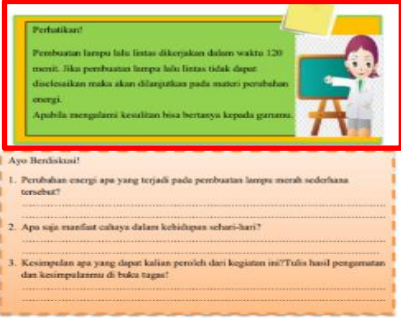
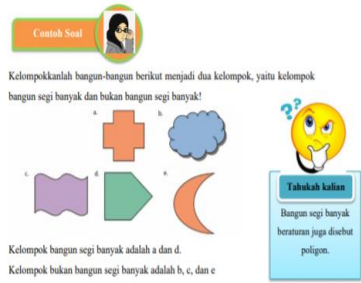
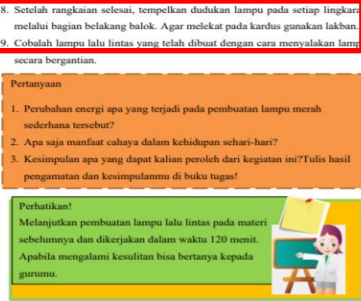

Kepala SDN 3 Panembahan
SD NEGERI
PANEMBAHAN
KEC. PLERED
H. MARPUAH, S.Pd
NIP. 19690715 200012 2 003

ORDO 12 - © 2020/5/25 11:51:51



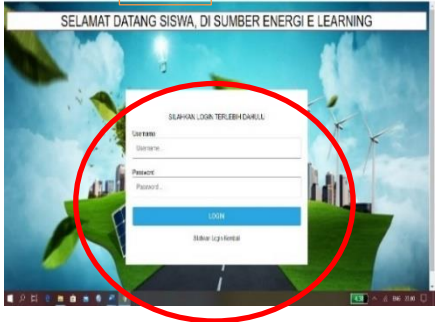


Lampiran 46 Story Board Bahan Ajar PjBL Terintegrasi STEM

No	Desain Tampilan Bahan Ajar	Keterangan
1.		<p>Tampilan bahan ajar full color, terdapat judul buku, kelas, penulis dan pada bagian belakang rangkuman materi yang dibahas di dalam buku terkait pembelajaran yang dibahas.</p>
2.		<p>Tampilan awal halaman bertujuan untuk memberikan informasi pada pembelajaran sumber energi terdapat dalam buku siswa di kelas IV tema 9 kayanya negeriku, nama penulis dan department dan pembimbing.</p>
3.		<p>Pada awal materi di dalam buku ajar terdapat pertanyaan yang tujuan kepada siswa hal ini termasuk tahap penentuan pertanyaan mendasar. Unsur <i>science</i> pada buku ajar yaitu materi yang dibahas terkait sumber energi.</p>
4.		<p>Pada buku ajar terdapat Langkah membuat proyek untuk siswa dalam hal ini terkait tahap mendesain perencanaan proyek. <i>Technology</i> berhubungan dengan alat dan bahan membuat proyek. <i>Engineering</i> di dalam buku ajar terkait dengan siswa merancang</p>

No	Desain Tampilan Bahan Ajar	Keterangan
		sebuah produk menggunakan alat dan bahan.
5.		Tahap menyusun jadwal di dalam buku ajar ditunjukkan dengan adanya penentuan waktu dalam membuat proyek. Memantau siswa dan kemajuan proyek di dalam buku ajar terdapat sebuah pemberitahuan saat mengalami kesulitan dapat menghubungi guru atau meminta tolong kepada orang tua.
6.		<i>Mathematics</i> di dalam buku ajar yaitu terdapat pengenalan bangun datar yang diterapkan saat siswa membuat proyek cara membuat penutup rangkaian listrik agar berbentuk lampu merah.
7.		Menguji hasil pada buku ajar yaitu terdapat perintah dalam langkah membuat proyek mencoba lampu lalu lintas yang telah dibuat. Tahap mengevaluasi pengalaman siswa diberikan evaluasi soal terkait proyek yang telah dikerjakan.
5.		<i>Technology</i> yaitu evaluasi soal diberikan suatu informasi mengerjakan pada hosting dan domain yang telah dibuat berbasis <i>e-learning</i> yang disertakan dengan alamat website.

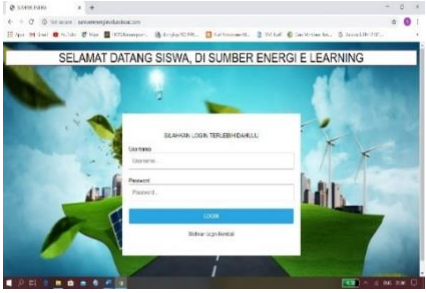
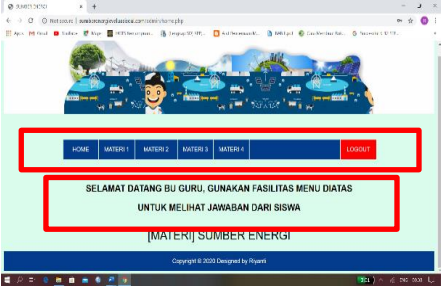
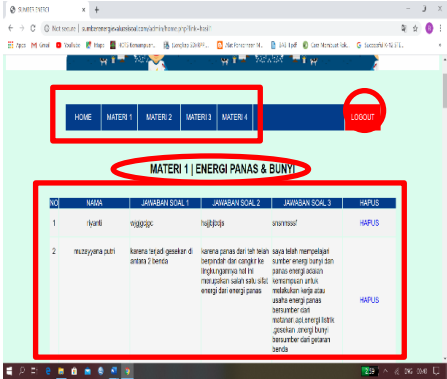
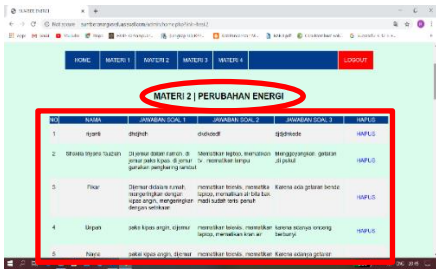
No	Desain Tampilan Bahan Ajar	Keterangan
6.	<div data-bbox="431 415 800 514" style="border: 2px solid red; height: 47px; width: 227px;"></div> <p data-bbox="440 583 657 596">Cara menggunakan aplikasi soal pada aplikasi <i>e-learning</i>.</p> <ol data-bbox="440 604 730 674" style="list-style-type: none"> 1. Siswa dilibatkan memiliki fasilitas internet dan handphone atau laptop. 2. Siswa membuka browser atau mozilla danau, membuka alamat website http://sumberenergipendidikan.com 3. Apabila sudah terdapat pada alat website tersebut siswa login menggunakan username siswa, Password : 1234. Selanjutnya klik "LOGIN". Gambar.  <ol data-bbox="440 800 730 919" style="list-style-type: none"> 4. Kemudian siswa akan diarahkan pada menu home. Pada menu tersebut siswa diharapkan untuk membaca petunjuk cara menggunakan aplikasi soal. 5. Setelah siswa membaca petunjuk cara menggunakan dan memahami maka siswa mengerjakan masalah soal pada materi 1, 2, 3, 4. 6. Apabila siswa sudah yakin dalam menjawab soal maka siswa mengklik materi maka siswa akan klik "JAWAB" yang bertujuan agar jawaban yang telah dijawab siswa dapat terinput pada alat guru. 7. Jika sudah selesai mengerjakan maka siswa dapat menutup aplikasi berbasis soal berbasis <i>e-learning</i> dengan klik "LOGOUT". <p data-bbox="532 926 646 938">SELAMAT MENGERJAKAN</p>	<p data-bbox="873 562 1339 762">Bagian akhir setelah materi ajar terdapat cara penggunaan aplikasi soal berbasis <i>e-learning</i> dan dicantumkan username serta password pada akun siswa.</p>

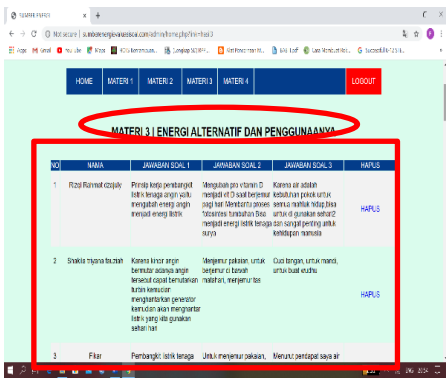
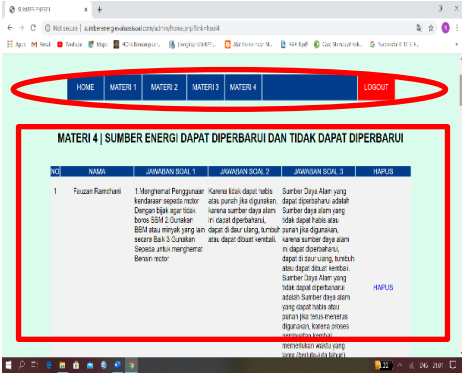
Lampiran 47 Story Board Evaluasi Soal Berbasis *E-Learning* Akun Siswa

No	Desain tampilan evaluasi soal	Keterangan
1.		<p>Tampilan awal pada akun siswa setelah membuka alamat <i>website</i> https://sumberenergievaluasisoal.com</p> <p>Akan diarahkan pada tampilan <i>login</i> berisi <i>username</i> dan <i>password</i>.</p>
2.		<p>Tampilan <i>home/</i> selamat datang pada akun siswa, diatas terdapat tampilan menu soal evaluasi untuk menjawab pertanyaan sesuai dengan pembelajaran yang telah diajarkan dari materi 1, 2, 3, 4 dan <i>log out</i>.</p> <p>Keterangan selamat datang dan materi yang di bahas.</p>
3.		<p>Tampilan pada materi satu yaitu kumpulam evaluasi soal pada pembelajaran satu.</p> <p>Pada menu tersebut terdapat nama yang berguna untuk mengisi nama siswa agar jawaban dapat disimpan pada <i>database</i> guru yang memiliki identitas nama siswa.</p>

No	Desain tampilan evaluasi soal	Keterangan
4.		Tampilan pada menu materi 2 terkait pembelajaran evaluasi soal sumber energi dengan pembahasan perubahan energi.
5.		Tampilan pada materi 3 dengan pembahasan evaluasi soal energi alternatif dan penggunaannya.
6.		Tampilan menu materi 4 dalam pembahasan evaluasi soal terkait materi sumber energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.
7.		Tampilan bagian bawah pada menu materi 1, 2, 3 dan 4 memiliki tombol menu jawab berguna untuk siswa menjawab dan secara otomatis jawaban yang dikerjakan akan masuk pada <i>databased</i> akun yang dimiliki guru.

Story Board Evaluasi Soal Berbasis *E-learning* Akun Guru

No	Desain tampilan data based	Keterangan																														
1.		Tampilan awal pada akun guru akan diarahkan pada tampilan log in berisi <i>username</i> dan <i>password</i> .																														
2.		Tampilan awal setelah log in maka akan terdapat menu home, materi 1, 2, 3, 4, <i>logout</i> dan terdapat keterangan bahwa akun tersebut milik guru.																														
3.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>NAMA</th> <th>JAWABAN SOAL 1</th> <th>JAWABAN SOAL 2</th> <th>JAWABAN SOAL 3</th> <th>NILAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>harif</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>melzyora zuri</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> </tbody> </table>	NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI	1	harif	HAPUS	2	melzyora zuri	HAPUS	Tampilan pada menu materi 1, 2, 3 dan 4 merupakan data based dari jawaban yang telah dikerjakan oleh siswa yang bertujuan agar guru mengetahui siapa saja yang sudah mengerjakan evaluasi soal.												
NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI																											
1	harif	HAPUS																											
2	melzyora zuri	HAPUS																											
4.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>NAMA</th> <th>JAWABAN SOAL 1</th> <th>JAWABAN SOAL 2</th> <th>JAWABAN SOAL 3</th> <th>NILAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>apara</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>melzyora zuri</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Flora</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>lilyan</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>HAPUS</td> </tr> </tbody> </table>	NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI	1	apara	HAPUS	2	melzyora zuri	HAPUS	3	Flora	HAPUS	4	lilyan	HAPUS	Materi 2 pada tampilan data <i>based</i> guru yaitu jawaban evaluasi soal yang telah dijawab oleh siswa pada pembahasan materi perubahan energi.
NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI																											
1	apara	HAPUS																											
2	melzyora zuri	HAPUS																											
3	Flora	HAPUS																											
4	lilyan	HAPUS																											

No	Desain tampilan data based	Keterangan																								
5.	 <p>MATERI 3 ENERGI ALTERNATIF DAN PENGGUNAANNYA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>NAMA</th> <th>JAWABAN SOAL 1</th> <th>JAWABAN SOAL 2</th> <th>JAWABAN SOAL 3</th> <th>NILAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Rizka Rahmat Rizki</td> <td>Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin yaitu menggunakan energi angin untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik.</td> <td>Menggunakan gas alam. Dengan menggunakan gas alam sebagai bahan bakar, pembangkit tenaga listrik menghasilkan energi listrik.</td> <td>Karena air adalah sumber tenaga yang tak terbatas, tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga air lebih ramah lingkungan.</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Siska Nurrahma</td> <td>Karena listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga angin menggunakan tenaga angin yang merupakan sumber energi yang tak terbatas.</td> <td>Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.</td> <td>Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.</td> <td>HAPUS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fajar</td> <td>Pembangkit listrik tenaga nuklir menggunakan tenaga nuklir sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan energi listrik.</td> <td>Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.</td> <td>Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.</td> <td>HAPUS</td> </tr> </tbody> </table>	NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI	1	Rizka Rahmat Rizki	Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin yaitu menggunakan energi angin untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik.	Menggunakan gas alam. Dengan menggunakan gas alam sebagai bahan bakar, pembangkit tenaga listrik menghasilkan energi listrik.	Karena air adalah sumber tenaga yang tak terbatas, tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga air lebih ramah lingkungan.	HAPUS	2	Siska Nurrahma	Karena listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga angin menggunakan tenaga angin yang merupakan sumber energi yang tak terbatas.	Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.	Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.	HAPUS	3	Fajar	Pembangkit listrik tenaga nuklir menggunakan tenaga nuklir sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan energi listrik.	Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.	Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.	HAPUS	<p>Materi 3 pada tampilan data based guru merupakan data jawaban siswa pada pembahasan materi 3 terkait energi alternatif dan perubahannya.</p>
NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI																					
1	Rizka Rahmat Rizki	Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga angin yaitu menggunakan energi angin untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik.	Menggunakan gas alam. Dengan menggunakan gas alam sebagai bahan bakar, pembangkit tenaga listrik menghasilkan energi listrik.	Karena air adalah sumber tenaga yang tak terbatas, tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga air lebih ramah lingkungan.	HAPUS																					
2	Siska Nurrahma	Karena listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik tenaga angin menggunakan tenaga angin yang merupakan sumber energi yang tak terbatas.	Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.	Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.	HAPUS																					
3	Fajar	Pembangkit listrik tenaga nuklir menggunakan tenaga nuklir sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan energi listrik.	Menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam.	Gas tenaga, untuk menghasilkan tenaga listrik.	HAPUS																					
6.	 <p>MATERI 4 SUMBER ENERGI DAPAT DIPERBARUI DAN TIDAK DAPAT DIPERBARUI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>NAMA</th> <th>JAWABAN SOAL 1</th> <th>JAWABAN SOAL 2</th> <th>JAWABAN SOAL 3</th> <th>NILAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fauzan Ramdhani</td> <td>1. Mengenal Pengertian Energi Alternatif: Energi alternatif adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Contohnya: batu bara, minyak bumi, gas alam, dan tenaga nuklir.</td> <td>Karena Esai dapat habis dan sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.</td> <td>Sumber Daya Alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.</td> <td>HAPUS</td> </tr> </tbody> </table>	NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI	1	Fauzan Ramdhani	1. Mengenal Pengertian Energi Alternatif: Energi alternatif adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Contohnya: batu bara, minyak bumi, gas alam, dan tenaga nuklir.	Karena Esai dapat habis dan sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.	Sumber Daya Alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.	HAPUS	<p>Materi 4 pada tampilan data based merupakan jawaban evaluasi soal yang dikerjakan siswa terkait materi tentang sumber energi yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui.</p>												
NO	NAMA	JAWABAN SOAL 1	JAWABAN SOAL 2	JAWABAN SOAL 3	NILAI																					
1	Fauzan Ramdhani	1. Mengenal Pengertian Energi Alternatif: Energi alternatif adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Contohnya: batu bara, minyak bumi, gas alam, dan tenaga nuklir.	Karena Esai dapat habis dan sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.	Sumber Daya Alam yang dapat diperbarui adalah energi yang dapat diperbarui.	HAPUS																					