

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM
MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV DI SDN
KARANGBESUKI 4 MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
Irodatul Ulya
NIM. 14140035



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

Mei, 2018

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM
MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV DI SDN
KARANGBESUKI 4 MALANG**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Strata Satu Sarjana Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
(S.Pd)*

Oleh:
Irodatul Ulya
NIM. 14140035



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
Mei, 2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM
MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV DI SDN
KARANGBESUKI 4 MALANG**

SKRIPSI

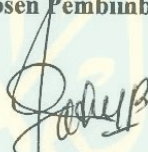
Oleh:

Irodatul Ulya

NIM: 14140035

Telah Disetujui Pada Tanggal 24 Mei 2018

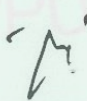
Dosen Pembimbing



**Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 197610032003121004**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)



**Ahmad Sholeh, M.Ag
NIP. 197608032006041001**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM
MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV DI SDN
KARANGBESUKI 4 MALANG**

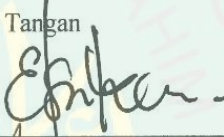
SKRIPSI

Dipersiapkan dan disusun oleh
Irodatul Ulya (14140035)
telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 26 Juni 2018 dan dinyatakan
LULUS
serta diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar strata satu Sarjana Pendidikan (S.Pd)

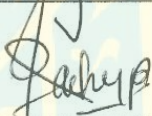
Panitia Ujian

Tanda Tangan


Ketua Sidang
Dr. Esa Nur Wahyuni, M.Pd
NIP. 197203062008012010

: 

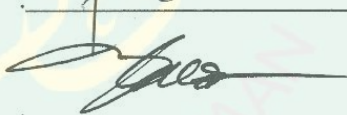
Sekretaris Sidang
Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 197610032003121004

: 

Pembimbing
Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 197610032003121004


: 

Penguji Utama
Dr. H. Wahidmurni, M.Pd, Ak
NIP. 196903032000031002

: 

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
NIP. 1965081719980310003

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya. Begitu pula shalawat serta salam yang senantiasa terlantunkan kepada Baginda Nabi Agung Muhammad SAW.

Karya ini saya persembahkan untuk orang-orang tersayang yang selalu mendampingi perjuangan saya dalam menyelesaikan karya ilmiah yang semoga bermanfaat ini. Teruntuk kedua orang tua saya Bapak Fauzi dan Ibu Hani'ah, serta Wa'yas (Budhe) yang tidak pernah bosan mendoakan, membimbing, menyayangi, dan tak pernah letih berjuang untuk membiayai hidup serta pendidikan saya. Rangkaian terima kasih yang tak berujung pula saya sampaikan kepada semua keluarga saya terutama Mbak Anif dan Mbah Um yang selalu mendoakan dan memberikan segalanya untukku.

Teruntuk adik saya Faizul Ikhsan dan Ahmad Kurniawan yang selalu mendukung untuk selalu belajar dan semoga Adik-adikku tercinta dapat menggapai keberhasilan juga dikemudian hari.

Teruntuk guru-guru dan dosen-dosen yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu dan pengalaman serta kasih sayang dengan setulus hati kepada saya.

Tak lupa juga kepada teman-teman yang selalu membantu saya Ria, Atika, hasina, dan Zulhizawati, teman-teman seperjuangan khususnya teman-teman PGMI B yang tak bisa disebutkan namanya satu persatu, teman-teman kos, serta teman-teman alumni MA khususnya alumni kelas XII IPA terima kasih atas kebersamaan, semangat dan do'anya. Saya ucapkan terima kasih banyak kalian luar biasa. Semoga kita semua tetap diberi perlindungan oleh Allah SWT.

HALAMAN MOTTO

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا . . .

Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu bagi dirimu sendiri, . . .

(QS. Al-Isra': 7)¹



¹ *Al-Qur'anul Karim Cordoba*, (PT Cordoba Internasional Indonesia, 2012), hlm: 282

Ahmad Abtokhi, M.Pd
Dosen Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Irodatul Ulya
Lamp : 4 (Empat) Eksemplar

Malang, 24 Mei 2018

Yang Terhormat,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

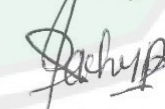
Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Irodatul Ulya
NIM : 14140035
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Judul Skripsi : **Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang.**

Maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing,



Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 197610032003121004

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Malang, 24 Mei 2018
Yang membuat pernyataan



Irodatul Ulya
NIM.14140035

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang”** ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu, meskipun masih terdapat banyak kekurangan yang memerlukan tambahan dan ide untuk menyempurnakan karya ini.

Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada jalan yang penuh dengan keridloan Allah dan semoga kita kelak mendapat syafaat-Nya di hari akhir. Amiin

Penulisan dan penyusunan skripsi ini dimaksudkan sebagai pemenuhan salah satu persyaratan guna memperoleh gelar strata satu sarjana pendidikan (S.Pd) di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis yakin tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. H. Agus Maimun, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. H. Ahmad Sholeh, M.Ag, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ahmad Abtokhi, M.Pd, selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dengan sabar, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
5. Dr. Muhammad Walid, M.A, selaku dosen wali yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan selama awal semester hingga akhir semester ini.

6. Dewi Anggraeni, M.Sc, Ahmad Makki Hasan, dan Mochammad Suyono, yang telah bersedia menjadi validator dalam penilaian pengembangan bahan ajar serta berkenan memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan bahan ajar.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Kepala sekolah beserta Bapak dan Ibu guru di SDN Karangbesuki 4 Malang yang telah memberikan waktu untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
9. Seluruh siswa/i kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang yang turut membantu jalannya penelitian pengembangan ini.
10. Kedua orang tua (Fauzi dan Hani'ah) yang senantiasa memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil.
11. Semua pihak yang selalu membantu dan memotivasi saya untuk selalu giat dan optimis mencapai cita-cita.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya peneliti berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 24 Mei 2018

Penulis

Irodatul Ulya

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no. 158 tahun 1987 dan no. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Huruf

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|---|----|---|---|---|
| ا | = | a | ز | = | z | ق | = | q |
| ب | = | b | س | = | s | ك | = | k |
| ت | = | t | ش | = | sy | ل | = | l |
| ث | = | ts | ص | = | sh | م | = | m |
| ج | = | j | ض | = | dl | ن | = | n |
| ح | = | <u>h</u> | ط | = | th | و | = | w |
| خ | = | kh | ظ | = | zh | ه | = | h |
| د | = | d | ع | = | ' | ء | = | , |
| ذ | = | dz | غ | = | gh | ي | = | y |
| ر | = | r | ف | = | f | | | |

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = â

Vokal (i) panjang = î

Vokal (u) panjang = û

C. Vokal Diftong

أَوْ = aw

أَيَّ = ay

أُو = û

إِي = î

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Table 1.1 Originalitas Penelitian..... | 18 |
| Tabel 3.1 Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Presentase | 77 |
| Table 4.1 Kompetensi Dasar dan Indikator | 81 |
| Tabel 4.2 Kriteria Penskoran Angket Validasi Ahli Materi, Ahli Desain, Ahli Pembelajaran dan Siswa Kelas IV | 94 |
| Tabel 4.3 Hasil Penilaian Ahli Materi..... | 95 |
| Tabel 4.4 Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Materi..... | 96 |
| Tabel 4.5 Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Vaidasi Ahli Materi | 97 |
| Tabel 4.6 Revisi Validasi Ahli Materi | 98 |
| Tabel 4.7 Hasil Penilaian Ahli Desain | 100 |
| Tabel 4.8 Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Desain | 100 |
| Tabel 4.9 Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Vaidasi Ahli Desain | 101 |
| Tabel 4.10 Revisi Validasi Ahli Desain | 102 |
| Tabel 4.11 Hasil Penilaian Ahli Pembelajaran | 103 |
| Tabel 4.12 Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Pembelajaran | 104 |
| Tabel 4.13 Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Vaidasi Ahli Pembelajaran | 105 |
| Tabel 4.14 Profil Siswa Uji Coba Lapangan..... | 106 |
| Tabel 4.15 Hasil Uji Coba Lapangan..... | 107 |
| Tabel 4.16 Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> | 109 |
| Tabel 4.17 Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Pre-Test dan Post-Test dengan Rumus Uji-t..... | 111 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan ADDIE | 64 |
| Gambar 3.2 Desain Eksperimen <i>Before-After</i> | 69 |
| Gambar 4.1 Sampul Depan | 84 |
| Gambar 4.2 Sampul Belakang..... | 85 |
| Gambar 4.3 Kata Pengantar | 86 |
| Gambar 4.4 Daftar Isi..... | 86 |
| Gambar 4.5 Daftar Tabel dan Daftar Gambar..... | 87 |
| Gambar 4.6 KD dan Indikator | 87 |
| Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan Buku | 88 |
| Gambar 4.8 Peta Konsep..... | 88 |
| Gambar 4.9 Judul Materi..... | 89 |
| Gambar 4.10 Uraian Materi | 89 |
| Gambar 4.11 Kegiatan Praktikum..... | 90 |
| Gambar 4.12 Tahukah Kamu | 92 |
| Gambar 4.13 Evaluasi | 92 |
| Gambar 4.14 Daftar Pustaka | 93 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---------------|--|
| Lampiran I | : Bukti Konsultasi Skripsi |
| Lampiran II | : Surat Izin Penelitian |
| Lampiran III | : Surat Bukti Penelitian |
| Lampiran IV | : Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Isi/Materi |
| Lampiran V | : Hasil Instrumen Validasi Ahli Isi/Materi |
| Lampiran VI | : Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Desain |
| Lampiran VII | : Hasil Instrumen Validasi Ahli Desain |
| Lampiran VIII | : Hasil Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran |
| Lampiran IX | : Hasil Instrumen Tanggapan Siswa |
| Lampiran X | : Soal <i>Pre-test</i> |
| Lampiran XI | : Soal <i>Post-test</i> |
| Lampiran XII | : Dokumentasi Kegiatan Penelitian |
| Lampiran XIII | : Biodata Mahasiswa |
| Lampiran XIV | : Produk Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum |

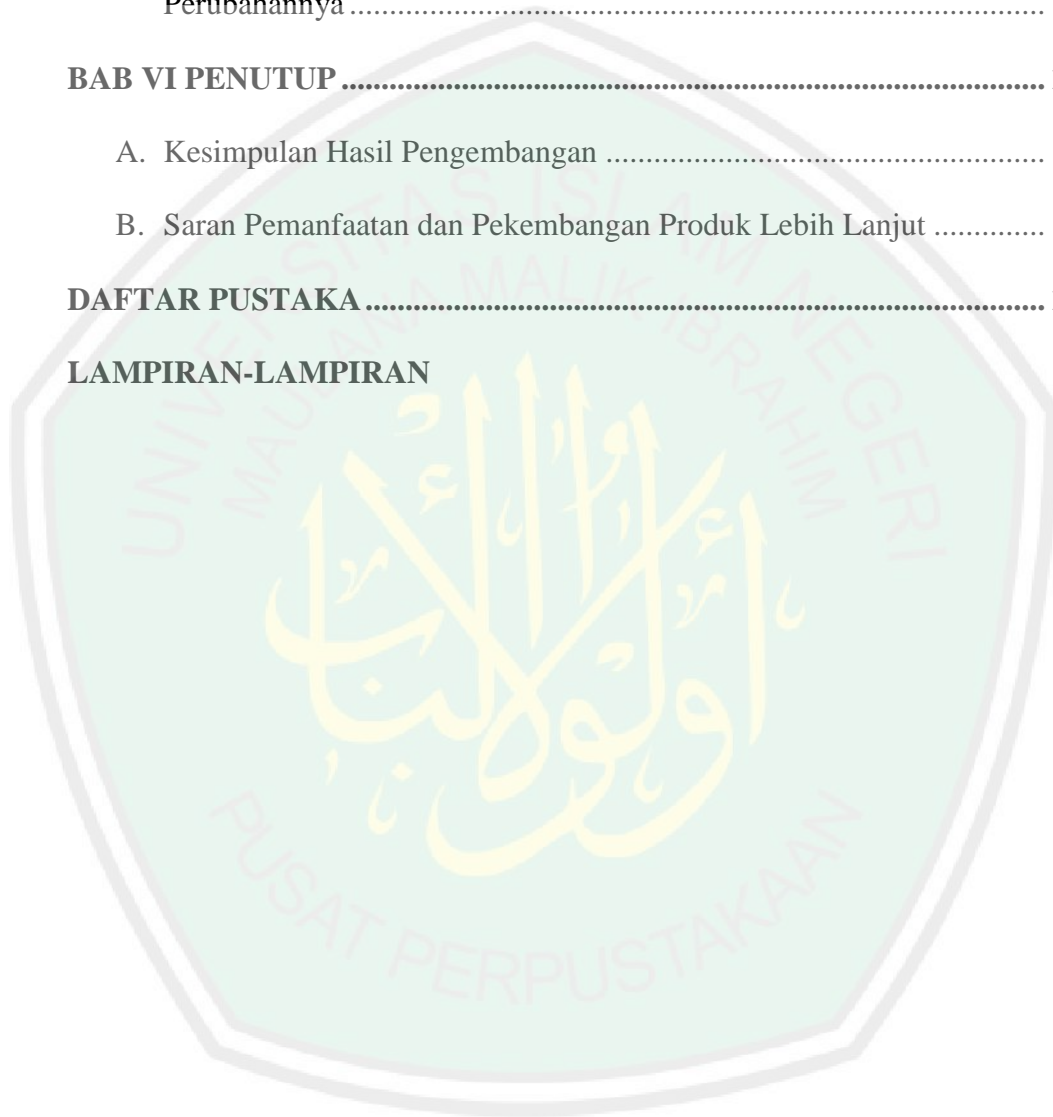
DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN MOTTO | vi |
| HALAMAN NOTA DINAS | vii |
| HALAMAN PERNYATAAN | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| HALAMAN TRANSLITERASI | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| DAFTAR ISI | xv |
| ABSTRAK | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 9 |
| C. Tujuan Pengembangan | 10 |
| D. Manfaat Pengembangan | 10 |
| E. Asumsi Pengembangan | 12 |
| F. Ruang Lingkup Pengembangan | 12 |

| | |
|---|-----------|
| G. Spesifikasi Produk..... | 13 |
| H. Originalitas Penelitian..... | 14 |
| I. Definisi Operasional..... | 22 |
| J. Sistematika Pembahasan | 23 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 25 |
| A. Pengembangan Bahan Ajar | 25 |
| 1. Pengertian Pengembangan Bahan Ajar | 25 |
| 2. Pengertian Bahan Ajar | 25 |
| 3. Karakteristik Bahan Ajar..... | 26 |
| 4. Fungsi Bahan Ajar..... | 27 |
| 5. Manfaat Pembuatan Bahan Ajar | 30 |
| 6. Jenis-jenis Bahan Ajar..... | 31 |
| 7. Keunggulan dan Keterbatasan Bahan Ajar | 33 |
| B. Pembelajaran IPA atau Sains | 35 |
| 1. Hakikat IPA atau Sains | 35 |
| 2. Pembelajaran IPA atau Sains di SD/MI..... | 36 |
| 3. Tujuan Pembelajaran IPA atau Sains di SD/MI..... | 38 |
| 4. Ruang Lingkup IPA atau Sains di SD/MI..... | 39 |
| C. Praktikum IPA di SD/MI | 40 |
| 1. Pengertian Metode Praktikum..... | 40 |
| 2. Teknik Melaksanakan Metode Praktikum..... | 41 |
| 3. Prosedur Melaksanakan Metode Praktikum..... | 42 |
| 4. Kelebihan Metode Praktikum..... | 43 |
| 5. Kekurangan Metode Praktikum | 44 |
| D. Berpikir Kritis | 44 |
| 1. Pengertian Berpikir Kritis | 44 |
| 2. Indikator Berpikir Kritis..... | 46 |
| 3. Keterampilan Berpikir Kritis..... | 47 |

| | |
|--|------------|
| 4. Latihan Keterampilan Berpikir Kritis | 48 |
| E. Hubungan Praktikum dengan Kemampuan Berpikir Kritis | 50 |
| F. Energi dan Perubahannya..... | 51 |
| 1. Pengertian Energi | 51 |
| 2. Macam-macam Bentuk Energi..... | 52 |
| 3. Perubahan Energi | 55 |
| 4. Sumber Energi..... | 56 |
| 5. Sumber Energi Alternatif | 57 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 60 |
| A. Jenis Penelitian..... | 60 |
| B. Model Pengembangan..... | 61 |
| C. Prosedur Pengembangan..... | 64 |
| D. Uji Coba | 69 |
| 1. Desain Uji Coba | 69 |
| 2. Subyek Uji Coba | 70 |
| 3. Jenis Data | 71 |
| 4. Instrumen Pengumpulan Data | 73 |
| 5. Teknik Analisis Data..... | 75 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN | 80 |
| A. Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum | 80 |
| B. Penyajian Data Validasi Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum..... | 93 |
| C. Penyajian Data Hasil Uji Coba Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum . | 106 |
| BAB V PEMBAHASAN | 115 |
| A. Pembahasan Hasil Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya | 115 |

| | |
|--|------------|
| B. Pembahasan Hasil Validasi dan Kemenarikan Bahan Ajar IPA Materi Energi dan Perubahannya | 119 |
| C. Pembahasan Keefektifan Bahan Ajar IPA Materi Energi dan Perubahannya | 123 |
| BAB VI PENUTUP | 127 |
| A. Kesimpulan Hasil Pengembangan | 127 |
| B. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut | 129 |
| DAFTAR PUSTAKA | 131 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | |



ABSTRAK

Ulya, Irodatul. 2018. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Ahmad Abtokhi, M.Pd.

Pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya merupakan salah satu sarana guna membantu pemahaman dan melatih berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA kelas IV SD/MI. Kebutuhan akan bahan ajar yang menarik serta menyediakan kegiatan praktikum yang mudah dan sederhana untuk peserta didik merupakan salah satu alasan yang melatarbelakangi penelitian pengembangan ini.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk (1) Menjelaskan produk bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis, (2) Menjelaskan tingkat kemenarikan bahan ajar IPA berbasis praktikum, (3) Menjelaskan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggunaan bahan ajar IPA.

Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan dalam prosedur pengembangannya, yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Desain penelitian yang digunakan yakni *one-group pretest-posttest design*, dengan eksperimen *before-after*. Penelitian dilaksanakan di SDN Karangbesuki 4 Malang dengan subjek uji coba adalah 24 siswa kelas IV. Instrument yang digunakan untuk memperoleh data menggunakan observasi, wawancara, angket, dan tes pencapaian hasil latihan berpikir kritis.

Hasil pengembangan yang dilakukan yakni berupa buku IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang langkah kegiatan praktikumnya disusun berdasarkan indikator berpikir kritis. (1) Hasil penelitian dan pengembangan memenuhi kriteria sangat valid dengan hasil uji coba ahli materi mencapai tingkat kevalidan 96%, ahli desain mencapai 92%, ahli pembelajaran IPA kelas IV mencapai 96%. (2) Hasil uji coba untuk mengetahui tingkat kemenarikan bahan ajar IPA berbasis praktikum pada siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang didapatkan presentase sebesar 86,16%. (3) Tingkat berpikir kritis menjadi lebih meningkat dilihat dari nilai rata-rata *pre-test* sebesar 49,8, dan nilai rata-rata *post-test* sebesar 82,91, maka dapat dikatakan bahwa bahan ajar efektif digunakan oleh siswa. Hasil uji-t dengan tingkat kemaknaan 0,05 diperoleh hasil $t_{hitung} 4,52171 > t_{tabel} 1,71387$ yang berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan tingkat berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

Kata kunci : *Bahan Ajar IPA, Energi dan Perubahannya, Berpikir Kritis*

ABSTRACT

Ulya, Irodatul. 2018. Developing the Natural Science Learning Materials Based on Energy Material Practice and Its Changes in Training the Critical Thinking Ability of 4th Grade Students at Public Elementary School of Karangbesuki 4 of Malang. Thesis. Department of Islamic Elementary School Teacher Education. Faculty of Tarbiyah and Teaching Sciences. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Supervisor: Ahmad Abtokhi, M.Pd.

Developing the natural science learning materials based on energy material practice and its changes is one of the means to help in understanding and training students' critical thinking in natural science learning of 4th Grade Students at Islamic or Public Elementary School. The need for interesting teaching materials as well as providing simple and simple practical activities for learners is one of the reasons behind the research development.

The purposes of the research are to (1) explain the product of natural science learning materials based on energy material practice and its changes in training the critical thinking ability, (2) explain the level of attractiveness of natural science learning materials based on practice, (3) explain the critical thinking ability of the students through the use of natural science learning materials based on practice.

The research method used research and development (R & D). The development model used referred to the development model of ADDIE which has 5 stages in its development procedure, namely design, development, implementation, and evaluation. The research design used one-group pretest-posttest design, with before-after experiments. The research was conducted at Public Elementary School of Karangbesuki 4 of Malang with the test subject of 24 students of class IV. Instruments were used to obtain data using observation, interviews, questionnaires, and tests of achievement of critical thinking exercises.

The results of the development consisted of natural science learning materials based on energy material practice and its changes that are arranged based on critical thinking indicators. (1) Results of research and development met the very valid criteria with result of experiment of material expert reached validity level of 96%, design expert reached 92%, and natural science learning expert of class IV reached 96%. (2) The results of experiment in knowing the level of attractiveness of teaching materials of natural science based on practice of fourth grade students of Public Elementary School of Karangbesuki 4 of Malang were gotten percentage of 86,16%. (3) The level of critical thinking became more improved, if it was seen from the average pre-test value of 49.8, and the average post-test value of 82.91, it can be said that the effective teaching materials to use it for students. Result of t-test with significance level of 0,05 was obtained result $t_{count} 4,52171 > t_{table} 1,71387$ which meant that $t_{count} > t_{table}$. These results proved that there were differences in the level of critical thinking of students before and after using natural science learning materials based on practice of the energy materials and its changes.

Keywords: Natural Science Learning Materials, Energy and its Changes, Critical Thinking

ملخص ملخص البحث

العليا، إرادة. 2018. تطوير مادة التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي للمادة الطاقة وتغييرها لتدريب قدرة التفكير النقدي على طلاب الصف الرابع في المدرسة الابتدائية الحكومية الرابعة كارانج بسوكي مالانج. البحث الجامعي. قسم تربية المعلم المدرسة الابتدائية الاسلامية. كلية العلوم التربية والتعليم. جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: أحمد أبطخي ، الماجستير

تطوير مادة التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي للمادة الطاقة وتغييرها هو واحد من الوسائل التي تساعد لفهم وتدريب الطلاب على التفكير النقدي في تعلم العلوم الطبيعية في الصف الرابع في المدرسة الابتدائية الاسلامية أو الحكومية. الحاجة إلى مادة تعليمية مثيرة للاهتمام وتوفير ايضا أنشطة التدريب العملي بسهولة وبسيطة للمتعلمين هي واحدة من الخلفيات هذا البحث التطوير الاهداف من هذا البحث فهي: (1) شرح ناتج مادة التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي للمادة الطاقة وتغييرها لتدريب قدرة التفكير النقدي، (2) شرح مستوى جاذبية مادة التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي ، (3) شرح قدرة التفكير النقدي الطلاب من خلال مادة التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي استخدمت طريقة البحث البحث والتطوير (R & D) الذي يشير إلى نموذج تطوير أدى الذي لديه 5 مراحل، فهي التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم. تصميم البحث هو تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعة واحدة ، مع تجارب القبلي والبعدي. وأجري البحث في المدرسة الابتدائية الحكومية الرابعة كارانج بسوكي مالانج مع موضوع الاختبار أي 24 طلاب من الدرجة الرابعة. الأدوات هي للحصول على البيانات باستخدام الملاحظة والمقابلات والاستبيانات واختبارات لتحقيق نتيجة التدريب التفكير النقدي.

نتائج التطوير هي كتاب العلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي للمادة الطاقة وتغييرها التي ترتب خطوات الأنشطة العملية على أساس مؤشرات التفكير النقدي. (1) نتيجة البحث والتطوير تفيئ بمعيار صالح جدا مع نتيجة تجربة لخبير المواد مع مستوى الصالحة 96. % ، صل خبير التصميم إلى 92. % ، وخبير التعلم العلوم الطبيعية للدرجة الرابعة هو 96. % . (2) نتيجة التجربة لمعرفة مستوى جاذبية المواد التعليمية للعلوم الطبيعية القائمة على التدريب العملي لطلاب الصف الرابع من في المدرسة الابتدائية الحكومية الرابعة كارانج بسوكي حصلت نسبة 86.16. % . (3) زاد مستوى التفكير النقدي أكثر تحسنا من القيمة المتوسط للاختبار القبلي بقدرة 49.8 ، القيمة المتوسط للاختبار البعدي هي 82.91 ، قالت أن المادة التعليمية الفعالة لان تستخدم من قبل الطلاب. نتيجة اختبار-ت مع مستوى دلالة هي 0.05 فحصلت على نتيجة ت حساب 4.52171 < ت جدول 1.71387 التي تعني ت حساب أكبر من ت جدول. تثبت هذه النتائج أن هناك اختلافات في مستوى التفكير النقدي لدى الطلاب قبل وبعد استخدام مادة التعليمية القائمة على التدريب العملي للمادة الطاقة وتغييرها

الكلمات الرئيسية: مادة التعليمية للعلوم الطبيعية والطاقة وتغييرها والتفكير النقدي



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang di dalamnya mempelajari semua fenomena yang ada di alam. IPA didefinisikan oleh Carin dan Sound sebagai pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (universal), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen.² IPA sendiri dalam kegiatan pembelajarannya memiliki 3 cakupan, yaitu IPA sebagai produk, proses, dan sikap. IPA sebagai produk menghasilkan fakta-fakta, prinsip, hukum, dan teori-teori IPA. IPA dikatakan sebagai proses artinya proses pemecahan masalah pada IPA memungkinkan adanya prosedur yang runtut dan sistematis melalui metode ilmiah, yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan, eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan. Sedangkan IPA sebagai sikap yakni, diharapkan menumbuhkan sikap ilmiah seperti seorang ilmuwan, seperti sikap ingin tahu, percaya diri, jujur, tidak tergesa-gesa, dan objektif terhadap fakta.³

Materi IPA yang mempelajari tentang objek dan fenomena alam merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan dari keterampilan berpikir. Hal ini disebabkan karena mempelajari objek dan fenomena alam dapat dipahami melalui proses berpikir kritis maupun kreatif. Keterampilan berpikir

² Asih Widi Wisudawati & Eka Sulistiyowati, *Metodologi Pembelajaran IPA*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hlm: 24

³ Ahmad Susanto, *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Prenamedia Group, 2013), hlm: 167-169

merupakan salah satu kecakapan hidup yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan. Keterampilan berpikir sangat penting untuk membekali siswa bersaing di dunia global.⁴

Sebagaimana pada pendidikan di abad 21 yang menuntut sumber daya manusia yang berkualitas, maka peran guru dalam kegiatan pendidikan merupakan hal yang penting, karena sebaik apapun kurikulum dan sistem pendidikan yang ada tanpa didukung dengan mutu guru yang memenuhi syarat maka semuanya akan sia-sia. Sebaliknya, dengan guru yang bermutu maka kurikulum dan sistem yang tidak baik akan tertopang.⁵ Dalam proses pendidikan guru pada abad 21 harus membekali dan menyiapkan anak didik untuk memiliki berbagai kecakapan yaitu, berpikir kritis dan analitis, kreatif dan inovatif, komunikatif, serta kolaboratif.⁶

Menurut Nasution, guru merupakan orang yang paling bertanggung jawab untuk menyediakan lingkungan yang paling serasi agar terjadi proses belajar yang efektif. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Yulianto, bahwa guru merupakan salah satu faktor kunci yang ikut menentukan arah kualitas pendidikan.⁷ Kemendikbud Republik Indonesia menjelaskan peran guru abad 21 yaitu, 1) pengajar, yakni guru mampu menyampaikan mata pelajaran agar dimengerti dan dipahami anak didik, 2) penjaga gawang, yakni guru

⁴ Putri Anjarsari, *Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir (Thinking Skills) dalam Pembelajaran IPA SMP*, Makalah disampaikan dalam PPM “Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013 dengan Workshop Pengembangan LKS IPA Berpendekatan Guided-Inquiry untuk Mengembangkan Thinking Skills dan Sikap Ilmiah Siswa” Pada Tanggal 23 Agustus 2014, Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

⁵ Nur Ridho, *Peran Guru Abad 21*, (<http://skp.unair.ac.id>, diakses tanggal 26 September 2017, jam 19:57 WIB)

⁶ *Ibid*

⁷ *Ibid*

membantu anak didik untuk mampu menyaring pengaruh negatif, 3) fasilitator, yakni guru mampu membantu anak didik dalam proses pembelajaran, menjadi teman diskusi dan bertukar pikiran, 4) katalisator, yakni guru mampu mengidentifikasi, menggali dan mengoptimalkan potensi anak didik, 5) penghubung, yakni guru mampu menghubungkan anak didik dengan sumber-sumber belajar yang beragam, baik di dalam maupun diluar sekolah.⁸

Merujuk pada penjelasan mengenai pendidikan pada abad 21 di atas, peran guru dikatakan sangat penting untuk membentuk lingkungan belajar yang efektif, artinya dalam kegiatan pembelajaran guru harus mampu menghadirkan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang mendukung materi pelajaran, dan tentunya juga membekali anak dengan kebutuhan zaman, misalnya keterampilan berpikir kritis. Maka dari itu kegiatan pembelajaran yang cocok digunakan untuk membelajarkan konsep IPA salah satunya melalui metode praktikum. Mengapa harus praktikum?, karena menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, menjelaskan bahwa IPA bukan hanya sebatas penguasaan kumpulan pengetahuan (produk ilmu) yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi lebih sebagai proses penemuan. Pembelajaran IPA hendaknya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi

⁸ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Peran Guru Masa Kini*, (<http://www.google.co.id>, diakses tanggal 27 September 2017, jam 08:01 WIB)

menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah.⁹ Sesuai dengan keinginan pembelajaran IPA, kegiatan praktikum mengajak siswa untuk memahami materi atau konsep-konsep dengan cara mempraktikkan sendiri atau melakukan percobaan secara langsung mengenai materi yang dipelajari.

Berdasarkan apa yang ada di lapangan, menunjukkan masih terdapatnya guru yang membelajarkan siswanya dengan strategi/metode yang kurang mendukung dalam pemenuhan kebutuhan pembelajaran IPA. Masih banyak guru yang hanya sebatas mengajarkan konsep-konsep IPA saja tanpa memikirkan apakah siswa benar-benar paham akan konsep yang dipelajari, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak bersifat pasif dan seringkali siswa hanya paham ketika jam pelajaran saat itu dan lupa ketika sudah ganti pelajaran lain. Begitu juga dengan buku ajar yang menjadi pegangan guru dan siswa, meskipun sekarang telah menggunakan buku ajar tematik, akan tetapi masih ada beberapa materi yang berkaitan dengan IPA yang seharusnya membutuhkan kegiatan praktikum tapi di buku tematik tidak diberikan arahan melakukannya, dan beberapa materi IPA yang lain telah diberikan kegiatan praktikum namun sangat kurang untuk memahami siswa mengenai konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, perlunya dikembangkan suatu bahan ajar IPA berbasis praktikum yang mana didalamnya memuat latihan yang mengaktifkan berpikir kritis siswa sehingga dapat menunjang proses belajar mengajar IPA menjadi lebih aktif dan efektif.

⁹ Agung W. Subiantoro, *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA*, Makalah Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan, (Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta), hlm: 5

Tersedianya bahan ajar merupakan hal yang penting bagi guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran, sebab dengan adanya bahan ajar peran guru sebagai penyampai atau pemberi materi secara penuh berubah menjadi fasilitator yang hanya berperan membantu siswa dalam belajar. Begitu juga dengan siswa, dengan adanya bahan ajar siswa juga lebih mudah untuk belajar mandiri sehingga mampu mengembangkan kemampuan yang dimilikinya.

Definisi bahan ajar sendiri merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.¹⁰ Karakteristik siswa yang berbeda latar belakangnya akan sangat terbantu dengan adanya bahan ajar, karena dapat dipelajari sesuai dengan kemampuan yang dimiliki siswa masing-masing. Bahan ajar juga sekaligus digunakan sebagai alat evaluasi penguasaan hasil belajar karena setiap kegiatan belajar dalam bahan ajar akan selalu dilengkapi dengan evaluasi untuk mengukur penguasaan kompetensi setiap tujuan pembelajaran. Ketika siswa telah memperoleh nilai yang baik maka siswa bisa melanjutkan ke tahap pembelajaran berikutnya.

Menurut teori Piaget, usia anak sekolah dasar berkisar antara 7 atau 8 tahun sampai 12 atau 14 tahun termasuk dalam kategori fase operasional

¹⁰ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2014), hlm: 138

konkret.¹¹ Fase ini menunjukkan adanya sikap keingintahuannya cukup tinggi untuk mengenali lingkungannya. Adapun kaitannya dengan tujuan pendidikan IPA, maka pada anak sekolah dasar siswa harus diberikan pengalaman serta kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap terhadap alam, sehingga dapat mengetahui rahasia dan gejala- gejala alam.¹²

Berdasarkan pada fase perkembangan kognitif anak, maka kegiatan pembelajaran IPA usia anak sekolah dasar penting berdasarkan praktikum. Siswa mampu menguasai konsep IPA akan lebih baik ketika konsep tersebut diajarkan melalui kegiatan praktikum, karena siswa berperan aktif dalam proses belajar. Ketika melakukan praktikum siswa akan memperoleh pengalaman nyata dan bermakna, sehingga materi pelajaran yang diberikan oleh guru dapat dipahami dan diingat dengan baik oleh siswa. Melalui kegiatan praktikum siswa tidak hanya sekedar menghafal materi, atau kumpulan konsep-konsep namun siswa juga melakukan pengamatan, diskusi, dan penyelidikan sederhana. Melalui kegiatan praktikum, siswa juga diajak untuk belajar berpikir kritis. Artinya dalam melakukan kegiatan praktikum siswa tidak hanya melakukan praktik atau percobaan saja namun siswa juga dilatih untuk berargumentasi, menalar, dan menyimpulkan hasil dari kegiatan praktikum. Sebagai contoh pada materi energi dan perubahannya, perlu dilakukan kegiatan praktikum untuk mengetahui berbagai macam energi dan perubahannya yang biasa di temui di lingkungan siswa.

¹¹ Eveline Siregar & Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2015), hlm: 33.

¹² Ahmad Susanto, *op.cit.*, hlm: 170.

Materi energi dan perubahannya merupakan salah satu materi pelajaran yang di ajarkan pada anak kelas IV SD/MI, yang mana materi itu terdapat pada tema 2 selalu berhemat energi. Materi energi dan perubahannya merupakan materi yang berisi konsep-konsep penting yang harus dipahami siswa. Materi energi dan perubahannya merupakan materi yang abstrak ketika dalam proses pembelajaran hanya dijelaskan melalui lisan (ceramah), karena usia anak SD kemampuan berpikirnya masih terbatas pada dunia yang nyata, artinya masih kesulitan untuk membayangkan konsep yang dipelajari, sehingga siswa akan kesulitan dalam memahami konsep tersebut. Keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami materi ini sangat diperlukan, karena pada materi ini membutuhkan penalaran yang lebih.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SDN Karangbesuki 4 Malang, kegiatan pembelajaran telah mengacu pada kurikulum 2013 atau biasa disebut dengan pembelajaran berbasis tematik. Dalam kegiatan pembelajarannya guru dan siswa menggunakan bahan ajar berbasis tematik, yang mana buku yang dipakai siswa mendapatkan pinjaman dari sekolah. Dan juga guru menggunakan bahan ajar tambahan berupa LKS yang digunakan sebagai buku tugas siswa. Namun dari apa yang telah diamati peneliti pada materi energi dan perubahannya, buku yang digunakan telah menyediakan kegiatan praktikum namun hanya beberapa saja, dan juga buku yang dipakai belum sepenuhnya melatih siswa untuk berpikir kritis serta

materi yang diberikan juga sangat singkat.¹³ Padahal melatih siswa berpikir kritis merupakan hal yang penting dilakukan, salah satunya bisa melalui praktikum. Karena praktikum atau kegiatan percobaan sendiri merupakan kegiatan pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.¹⁴

Hasil wawancara dengan dengan salah satu guru kelas di SDN Karangbesuki 4 Malang Bapak Mochammad Suyono mengenai kegiatan pembelajaran IPA, guru lebih banyak menggunakan metode ceramah, tugas, dan tanya jawab. Menurut guru sebenarnya pembelajaran IPA perlu dilakukan praktikum namun tidak dilakukan karena tidak adanya buku yang digunakan acuan untuk melakukan praktikum, padahal karakteristik siswa yang aktif memungkinkan untuk dilakukannya kegiatan praktikum. Buku tematik yang digunakan, menurut guru juga sangat kurang dalam hal materi untuk menambah pemahaman siswa.¹⁵

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti terdorong untuk mengembangkan produk berupa bahan ajar pendamping IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya untuk melengkapi kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pengembangan bahan ajar berbasis praktikum ini tidak hanya melengkapi pada kegiatan mencobanya atau praktikum saja namun juga melatih siswa untuk berpikir kritis melalui

¹³ Observasi proses pembelajaran kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang, tanggal 31 Agustus 2017

¹⁴ Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain, Strategi Belajar Mengajar, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1997), hlm: 95

¹⁵ Wawancara dengan guru kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang, tanggal 31 Agustus 2017

pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan praktikum, serta memberikan pemahaman konsep tambahan pada siswa sehingga pemahaman siswa menjadi utuh.

Bahan ajar yang akan dikembangkan ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu bahan ajar berbasis praktikum ini mengajak siswa untuk melakukan praktikum secara berkelompok sehingga siswa lebih mudah memahami materi. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis praktikum siswa akan memiliki sikap ilmiah seperti sikap tanggung jawab, keingintahuan, kerja sama, teliti, disiplin, dan percaya diri, serta memberikan latihan pada siswa untuk berpikir kritis mengenai peristiwa yang ada, sehingga nantinya akan membantu siswa untuk mencapai hasil belajar yang maksimal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang sebagai berikut:

1. Bagaimana produk bahan ajar IPA berbasis praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang?
2. Bagaimana tingkat kemenarikan bahan ajar IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang?

3. Apakah produk bahan ajar IPA berbasis praktikum dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang?

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian pengembangan ini bertujuan untuk:

1. Menjelaskan produk bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di SDN karangbesuki 4 Malang.
2. Menjelaskan tingkat kemenarikan bahan ajar IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang.
3. Menjelaskan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggunaan bahan ajar IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang.

D. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi baru terkait dengan pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum. Selain itu juga sebagai langkah praktis untuk mengembangkan ilmu pendidikan khususnya pada bidang pendidikan guru SD/MI.

2. Manfaat Praktis

Pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini diharapkan dapat menjadi alternatif sumber belajar untuk siswa di SD/ MI. Manfaat yang diharapkan untuk pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya secara khusus antara lain:

a. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya di SDN Karangbesuki 4 Malang.

b. Bagi Madrasah/ Sekolah

Memberikan masukan untuk peningkatan Madrasah/ Sekolah yang dijadikan tempat penelitian.

c. Bagi Guru

Menambah referensi bahan ajar seorang guru dalam pembelajaran materi energi dan perubahannya, sehingga bahan ajar yang digunakan dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa terhadap materi pelajaran tersebut.

d. Bagi siswa

Penelitian pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini dapat membantu melatih kemampuan berpikir kritis siswa

terhadap materi pelajaran energi dan perubahannya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

E. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar berbasis praktikum menambahkan pada materi energi dan perubahannya yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Penyusunan bahan ajar berbasis praktikum disusun sebaik mungkin, sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih aktif, efektif, dan menyenangkan.
3. Siswa lebih terarah dalam memahami konsep dan melakukan praktikum dengan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan.

F. Ruang Lingkup Pengembangan

Ruang lingkup pengembangan bahan ajar IPA pada materi energi dan perubahannya ini memiliki keterbatasan-keterbatasan yaitu:

1. Pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini berisi tentang materi energi dan perubahannya.
2. Pengembangan bahan ajar berbasis pratikum terbatas untuk menambah pemahaman siswa terhadap materi energi dan perubahannya serta melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Bahan ajar yang dikembangkan hanya sebagai buku pendamping bagi buku tematik dari pemerintah.
4. Subjek penelitian adalah siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang.

5. Bahan ajar ini diperuntukkan kepada guru dan siswa kelas IV SD/MI.

G. Spesifikasi Produk

Penelitian ini akan menghasilkan produk untuk guru dan siswa berupa bahan ajar ilmu pengetahuan alam. Bahan ajar yang dihasilkan adalah bahan ajar yang berbentuk buku teks yang bisa digunakan untuk belajar mandiri maupun dengan bimbingan guru. Perbedaan antara bahan ajar yang dikembangkan peneliti dengan yang sudah ada terletak pada segi materi yang lebih lengkap dan praktikum yang langkah kegiatannya disusun untuk melatih berpikir kritis siswa. Pengembangan bahan ajar ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Materi yang dikembangkan adalah energi dan perubahannya yang terdapat pada kelas IV.
2. Bentuk fisik produk berupa bahan ajar cetak yang dirancang berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar IPA kelas IV yang harus dikuasai siswa.
3. Bahan ajar yang dikembangkan berbasis praktikum.
4. Bahan ajar IPA yang dikembangkan tidak hanya berisi tentang langkah-langkah praktikum saja, namun juga dilengkapi dengan konsep-konsep atau teori dari materi energi dan perubahannya, serta soal evaluasi.
5. Bahan ajar dilengkapi dengan gambar-gambar yang menarik.
6. Produk diperuntukkan bagi siswa kelas IV dan guru.
7. Bahan ajar dicetak dengan ukuran kertas A4, tipe huruf *comic sans MS* ukuran 12 spasi 1,5.

H. Originalitas Penelitian

Beberapa penelitian terkait yang relevan dengan pengembangan bahan ajar yang dilakukan oleh peneliti:

- a. Rosa'ilul Falkhiyah. Tujuan pengembangan yang dilakukan adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di kelas IV. Metode penelitian yang digunakan yaitu R&D, dan model pengembangan yang digunakan yaitu model 4-D atau model 4-P. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan yaitu: hasil uji ahli materi memperoleh tingkat kevalidan 80%, ahli media 80%, dan ahli mata pelajaran mencapai 84%, sedangkan untuk uji kemenarikan diperoleh prosentase sebesar 84,4%, dan hasil uji-t dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil $3,621 > 2,084$.¹⁶

Adapun persamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar/buku ajar berbasis praktikum pada materi energi untuk jenjang SD/MI kelas IV dan jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D). Sedangkan perbedaannya terletak pada tujuan dari pengembangan yakni untuk meningkatkan pemahaman siswa dan berlokasi di MI Bahrul Ulum Blawi Lamongan.

- b. Khorirotul Maftukha. Tujuan pengembangan yang dilakukan adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa di kelas IV. Metode penelitian

¹⁶ Rosa'ilul Falkhiyah, *Pengembangan Buku Ajar Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman Subtema Macam-macam Sumber Energi pada Siswa Kelas IV MI Bahrul Ulum Blawi Lamongan*, Skripsi, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang, 2015.

yang digunakan yaitu R&D, dan model pengembangan yang digunakan yaitu model *Dick and Carrey*. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan yaitu: hasil uji ahli materi memperoleh tingkat kevalidan 92,3%, ahli media 92,5%, dan ahli mata pelajaran mencapai 97,5%, sedangkan untuk hasil uji coba lapangan diperoleh prosentase sebesar 93,9%. Hasil uji-t dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$.¹⁷ Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan bahan ajar ini dilengkapi dengan konsep-konsep materi dan beberapa praktikum, evaluasi, refleksi, penugasan, dan game yang sesuai dengan materi.

Adapun persamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar/buku ajar berbasis praktikum untuk jenjang SD/MI kelas IV dan jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D). Sedangkan perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan yaitu sifat-sifat cahaya pada subtema Perjuangan Para Pahlawan dan untuk meningkatkan hasil belajar yang berlokasi di sekolah SD NU Bahrul Ulum Malang.

- c. Lilik Mahbubah. Tujuan pengembangan yang dilakukan adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di kelas IV. Metode penelitian yang digunakan yaitu R&D, dan model pengembangan yang digunakan yaitu model *Walter Dick and Lou Carrey* yang memiliki 10 langkah

¹⁷ Khorirotul Maftukha, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Subtema Perjuangan Para Pahlawan Kelas IV di SD NU Bahrul Ulum Malang*, Skripsi, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang, 2016.

dalam prosedur rancangannya. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan yaitu: hasil uji ahli materi memperoleh tingkat kevalidan 86%, ahli desain 94%, dan ahli pembelajaran tematik mencapai 80%, sedangkan untuk hasil uji coba lapangan diperoleh prosentase sebesar 93,9%. Hasil uji-t dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil $t_{hitung}3,99 > t_{tabel}2,052$.¹⁸

Adapun persamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar berbasis praktikum untuk kelas IV dan jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D). Sedangkan perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan yakni pada subtema 2 kebiasaan makananku, untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berlokasi di sekolah SDN Petungsari Pandaan Kabupaten Pasuruan.

- d. Maria Ulfa. Tujuan pengembangan yang dilakukan adalah untuk meningkatkan meningkatkan hasil belajar siswa di kelas V. Metode penelitian yang digunakan yaitu R&D, dengan mengadaptasi dari model *Dick and Carey*. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan yaitu: hasil uji ahli materi memperoleh tingkat kevalidan 84%, ahli desain 84%, dan ahli pembelajaran mencapai 95%, sedangkan untuk

¹⁸Lilik Mahbuba, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Pada Tema Makananku Sehat dan Bergizi Subtema Kebiasaan Makananku untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV A SDN Petungsari Pandaan Kabupaten Pasuruan*, Skripsi, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang, 2015.

hasil uji coba lapangan diperoleh prosentase sebesar 81%. Hasil uji-t dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil $t_{hitung} 10,550 > t_{tabel} 1,697$.¹⁹

Adapun persamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar berbasis praktikum dan jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D). Sedangkan perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan yaitu gaya, untuk meningkatkan hasil belajar, dan diperuntukkan untuk jenjang SD/MI kelas V, serta dilakukan di sekolah MI Negeri Brani Kulon Probolinggo.

- e. Khoirun Nisa. Tujuan pengembangan yang dilakukan adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa di kelas V. Metode penelitian yang digunakan yaitu R&D, dengan mengadaptasi dari model *Borg and Gall*. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan yaitu: hasil uji ahli materi memperoleh tingkat kevalidan 88%, ahli desain 94%, dan ahli pembelajaran mencapai 90%, sedangkan untuk hasil uji coba lapangan diperoleh prosentase sebesar 95%. Hasil rata-rata pre-test 68,26 dan hasil rata-rata post-test 90,86.²⁰

Adapun persamaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama

¹⁹ Maria Ulfa, *Pengembangan Bahan Ajar Materi Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas V MI Negeri Brani Kulon Probolinggo*, Skripsi, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang, 2014.

²⁰ Khoirun Nisa, *Pengembangan Buku Praktikum IPA Materi Gaya Magnet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Windurejo 2 Mojokerto*, Skripsi, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang, 2016.

mengembangkan buku praktikum IPA dan jenis penelitian yang digunakan yakni R&D. Sedangkan perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan yaitu gaya dan magnet yang tujuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa di kelas V yang berlokasi di SDN Windurejo 2 Mojokerto.

Untuk memudahkan antara perbedaan dan persamaan dalam penelitian ini, berikut peneliti sertakan tabel sebagai berikut.

Tabel 1.1
Originalitas Penelitian

| No | Penelitian Terdahulu | Metode | Persamaan | Perbedaan | Originalitas Penelitian |
|----|--|---|--|--|--|
| 1. | Pengembangan Buku Ajar Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman Subtema Macam-macam Sumber Energi pada Siswa Kelas IV MI Bahrul Ulum Blawi Lamongan. Oleh Rosa'ilul Falkhiyah. | <ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan menggunakan model 4-D atau 4-P oleh Thiagarajan, Sammel dan Sammel (1974) - prosedur pengembangan meliputi: pendefinisian, perancangan, pengembangan, penyebaran. | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar/buku ajar berbasis praktikum. - Materi yang dikembangkan yaitu energi. - Jenis penelitian yang digunakan Research and Development (R&D) - Untuk jenjang SD/MI kelas IV | <ul style="list-style-type: none"> - Tujuan pengembangan untuk meningkatkan pemahaman siswa - Sekolah MI Bahrul Ulum Blawi Lamongan. | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. - Tujuan pengembangan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. - Subjek penelitian kelas IV. - Lokasi penelitian SDN Karangbesuki 4 Malang. |

| No | Penelitian Terdahulu | Metode | Persamaan | Perbedaan | Originalitas Penelitian |
|----|---|---|--|---|--|
| 2. | Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Subtema Perjuangan Para Pahlawan Kelas IV di SD NU Bahrul Ulum Malang. oleh Khoirotul Maftukha. | <ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan Dick & Carey - Prosedur pengembangan meliputi: mengidentifikasi tujuan umum pembelajaran, analisis pembelajaran, analisis tingkah laku masukan dan karakteristik siswa, merumuskan tujuan pembelajaran khusus, mengembangkan butir-butir tes acuan, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih material | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar berbasis praktikum. - Jenis penelitian yang digunakan Research and Development (R&D) - Untuk jenjang SD/MI kelas IV | <ul style="list-style-type: none"> - Materi yang dikembangkan sifat-sifat cahaya pada Subtema Perjuangan Para Pahlawan. - Sekolah SD NU Bahrul Ulum Malang. - Untuk meningkatkan hasil belajar | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. - Tujuan pengembangan untuk Untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. - Subjek penelitian kelas IV. - Lokasi penelitian SDN Karangbesuki 4 Malang. |

| No | Penelitian Terdahulu | Metode | Persamaan | Perbedaan | Originalitas Penelitian |
|----|---|---|---|---|--|
| | | pembelajaran, mendesain dan melaksanakan evaluasi formatif, merevisi bahan pembelajaran. | | | |
| 3. | Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Pada Tema Makananku Sehat dan Bergizi Subtema Kebiasaan Makananku untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV A SDN Petungsari Pandaan Kabupaten Pasuruan. Oleh Lilik Mahbubah. | <ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan Walter Dick and Lou Carey. | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar berbasis praktikum - Jenis penelitian yang digunakan Research and Development (R&D) - Untuk jenjang SD/MI kelas IV | <ul style="list-style-type: none"> - Tema yang dikembangkan makananku sehat dan bergizi - Materi yang dikembangkan pada subtema 2 kebiasaan makananku - Sekolah SDN Petungsari Pandaan Kabupaten Pasuruan - Untuk meningkatkan pemahaman konsep | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. - Tujuan pengembangan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. - Subjek penelitian kelas IV. - Lokasi penelitian SDN Karangbesuki 4 Malang. |
| 4. | Pengembangan Bahan Ajar Materi Gaya untuk Meningkatkan | <ul style="list-style-type: none"> - Model pengembangan Dick and Carey - Prosedur | <ul style="list-style-type: none"> - Menghasilkan bahan ajar berbasis praktikum | <ul style="list-style-type: none"> - Materi yang dikembangkan gaya. - Meningkatkan hasil | <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan bahan ajar IPA berbasis |

| No | Penelitian Terdahulu | Metode | Persamaan | Perbedaan | Originalitas Penelitian |
|----|--|--|---|--|---|
| | an Hasil Belajar Kelas V MI Negeri Brani Kulon Probolinggo . Oleh Maria Ulfa. | pengembangannya: tahap pra pengembangan, pengembangan, validasi, revisi. | - Jenis penelitian yang digunakan Research and Development (R&D) | belajar - Untuk jenjang SD/MI kelas V - Sekolah MI Negeri Brani Kulon Probolinggo | praktikum materi energi dan perubahannya. - Tujuan pengembangan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. - Subjek penelitian kelas IV. - Lokasi penelitian SDN Karangbesuki 4 Malang. |
| 5. | Pengembangan Buku Praktikum IPA Materi Gaya Magnet untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Windurejo 2 Mojokerto. Oleh Khoirun Nisa | - Model pengembangan Borg and Gall. | - Mengembangkan buku praktikum. - Jenis penelitian Research and Development (R&D). | - Materi yang dikembangkan gaya dan magnet. - Untuk jenjang SD/MI kelas V - Sekolah SDN Windurejo 2 Mojokerto. | - Mengembangkan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. - Tujuan pengembangan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. - Subjek penelitian kelas IV. - Lokasi penelitian |

| No | Penelitian Terdahulu | Metode | Persamaan | Perbedaan | Originalitas Penelitian |
|----|----------------------|--------|-----------|-----------|---------------------------|
| | | | | | SDN Karangbesuki 4 Malang |

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah diuraikan di atas, belum adanya penelitian pengembangan bahan ajar yang bertujuan melatih kemampuan berpikir kritis siswa. sehingga penelitian ini lebih memfokuskan pada pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum yang mengkhususkan pada materi energi dan perubahannya yang sifatnya sebagai buku pendamping buku tematik untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang.

I. Definisi Operasional

1. Pengembangan merupakan suatu kegiatan menghasilkan suatu alat atau cara yang baru, dimana selama kegiatan tersebut penilaian dan penyempurnaan terhadap alat atau cara tersebut terus dilakukan. Pengembangan yang dilakukan di sini adalah pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.
2. Bahan ajar adalah semua bentuk bahan yang dapat digunakan oleh guru dan siswa guna untuk membantu menunjang proses pembelajaran. Bahan ajar bisa berupa cetak maupun non cetak. Adapun bahan ajar yang dimaksud di sini adalah bahan ajar berupa buku cetak berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.
3. Pembelajaran IPA adalah kegiatan belajar mengajar yang lebih mengutamakan penelitian dan pemecahan masalah. Pembelajaran IPA

lebih terfokus pada 3 hal, yakni produk, proses, dan sikap. Maksudnya adalah pembelajaran IPA itu memberikan pengetahuan, kemudian bagaimana penyelesaiannya dan bagaimana sikap dalam menyelesaikannya.

4. Praktikum adalah metode dimana para siswa menggunakan benda atau alat kemudian diperagakan, dengan harapan siswa menjadi jelas dan mudah sekaligus dapat mempraktikkan materi yang sedang dipelajari.
5. Berpikir kritis adalah kegiatan berpikir dengan cara memberikan argument atau pendapat dengan mendasarkan argument tersebut pada pemikiran terbaik dan pertimbangan yang relevan. Indikator berpikir kritis menurut Ennis diklasifikasikan menjadi 5, yaitu:
 - a. Memberikan penjelasan sederhana
 - b. Membangun keterampilan dasar
 - c. Penarikan kesimpulan
 - d. Memberikan penjelasan lebih lanjut
 - e. Mengatur strategi dan taktik.

J. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian pengembangan ini akan dibahas menjadi enam bab, dan pada masing-masing bab memiliki beberapa sub bab pembahasan.

1. BAB I Pendahuluan

Membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, asumsi pengembangan, ruang

lingkup pengembangan, spesifikasi produk, originalitas penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan.

2. BAB II Kajian Pustaka

Kajian pustaka berisi mengenai kajian teori yang terdiri dari pengembangan bahan ajar, pembelajaran IPA atau sains, metode praktikum, berpikir kritis, hubungan antara metode praktikum dengan kemampuan berpikir kritis, serta materi energi dan perubahannya.

3. BAB III Metode Penelitian

Metode penelitian ini berisi jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, dan uji coba produk.

4. BAB IV Hasil Penelitian dan Pengembangan

Berisi paparan data penelitian yang berisi proses pengembangan produk bahan ajar berupa buku praktikum materi energi dan perubahannya, penyajian data validasi, dan hasil uji coba bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

5. BAB V Pembahasan

Berisi pembahasan tentang hasil pengembangan bahan ajar, pembahasan tingkat kemenarikan bahan ajar dan pembahasan tingkat keefektifan bahan ajar berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

6. BAB VI Penutup

Berisi kesimpulan hasil pengembangan dan saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengembangan Bahan Ajar

1. Pengertian Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan secara bahasa dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan proses, cara, perbuatan mengembangkan. Sedangkan definisi lebih rincinya pengembangan diartikan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman, diarahkan pada produksi bahan yang bermanfaat, perangkat, dan sistem atau metode, termasuk desain, pengembangan dan peningkatan prioritas serta proses baru untuk memenuhi persyaratan tertentu.²¹

Definisi pengembangan di atas juga berlaku bagi pengembangan bahan ajar. Menurut Nunan pengembangan bahan ajar diartikan sebagai proses pemilihan dan pembuatan bahan ajar berdasarkan kerangka acuan tertentu.²²

2. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.²³ Sedangkan dalam website Dikmenjur dikemukakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi atau substansi pembelajaran (*teaching material*) yang

²¹ Nusa Putra, *Research & Development Penelitian & Pengembangan: Suatu Pengantar*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), hlm: 70

²² Wahyu Sundayana, Pengembangan Bahan Ajar, (<http://file.upi.edu>, diakses tanggal 19 September 2017, jam 11:38)

²³ Andi Prastowo, *op.cit*, hlm: 138

disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran.²⁴

Secara lebih rinci bahan ajar diartikan sebagai seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.²⁵

Dari penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar adalah seperangkat bahan atau materi yang disusun secara sistematis dan mengacu pada kurikulum yang harus dikuasai peserta didik dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

3. Karakteristik Bahan Ajar

Berdasarkan pedoman penulisan modul yang di keluarkan oleh Direktorat Guruan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003, bahan ajar memiliki beberapa karakteristik, yaitu:²⁶

- a. *Self instructional*, yaitu bahan ajar dapat membuat siswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ Widodo & Jasmadi, 2008: 40, sebagaimana dikutip oleh Ika Lestari, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai Dengan KTSP*, (Padang: Akademia Permata, 2013), hlm: 1

²⁶ Ika Lestari, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai Dengan KTSP*, (Padang: Akademia Permata, 2013), hlm: 2-3

- b. *Self contained*, yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh.
- c. *Stand alone*, yaitu bahan ajar yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.
- d. *Adaptive*, yaitu bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- e. *User friendly*, yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.

4. Fungsi Bahan Ajar

Klasifikasi utama pembagian fungsi bahan ajar terbagi menjadi dua, yaitu:²⁷

- a. Menurut pihak yang memanfaatkan bahan ajar, fungsi bahan ajar dibedakan menjadi:
 - 1) Fungsi bahan ajar bagi pendidik
 - a) Menghemat waktu pendidik dalam mengajar.
 - b) Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator.

²⁷ Andi Prastowo, *op. cit.*, hlm: 139-141

- c) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif.
 - d) Pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktifitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik.
 - e) Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.
- 2) Fungsi bahan ajar bagi peserta didik
- a) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik lain.
 - b) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja ia kehendaki.
 - c) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing.
 - d) Peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri.
 - e) Membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar/mahasiswa yang mandiri.
 - f) Pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasai.

b. Menurut strategi pembelajaran yang digunakan fungsi bahan ajar dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

1) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal

- a) Sebagai satu-satunya sumber informasi dan pengawas serta pengendali proses pembelajaran. Peserta didik pasif dan belajar sesuai dengan kecepatan pendidik dalam belajar.
- b) Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.

2) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual

- a) Media utama dalam proses pembelajaran.
- b) Alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses peserta didik memperoleh informasi.
- c) Penunjang media pembelajaran individual lainnya.

3) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok

- a) Bersifat sebagai bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran kelompoknya sendiri.
- b) Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama serta dan jika dirancang sedemikian rupa dapat untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

5. Manfaat Pembuatan Bahan Ajar

Manfaat dari pembuatan bahan ajar dibedakan menjadi dua macam, yaitu:²⁸

a. Kegunaan bagi guru

- 1) Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai kebutuhan siswa.
- 2) Tidak lagi tergantung pada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh.
- 3) Bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.
- 4) Menambah khazanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar.
- 5) Bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan siswa karena siswa akan merasa lebih percaya diri kepada gurunya.
- 6) Diperoleh bahan ajar yang dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran.
- 7) Dapat diajukan sebagai karya yang dinilai untuk menambah angka kredit untuk keperluan kenaikan pangkat.
- 8) Menambah penghasilan guru jika karyannya diterbitkan.

b. Kegunaan bagi peserta didik

- 1) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.

²⁸ *Ibid*, hlm: 141-142

- 2) Akan lebih banyak mendapat kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan pendidik.
- 3) Akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

6. Jenis-jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beragam jenis, di bawah ini akan dijelaskan mengenai jenis-jenis bahan ajar.²⁹

a. Bahan ajar berdasarkan bentuknya

- 1) Bahan ajar cetak (*printed*), yaitu bahan ajar yang disiapkan dalam kertas yang berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Contohnya: Handout, Buku, Modul, lembar kegiatan siswa, Brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, model atau maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*), yaitu semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. contohnya: kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk* audio.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*), yaitu segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contohnya: video *compact disk* dan film.

²⁹ *Ibid*, hlm: 147-150

4) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendaikan suatu perintah dan/atau perilaku alami dari suatu presentasi.

Contohnya: *compact disk* interaktif.

b. Bahan ajar berdasarkan cara kerjanya

a) Bahan ajar yang tidak diproyeksikan, yakni bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi di dalamnya. Contoh: foto, diagram, display, dan model.

b) Bahan ajar yang diproyeksikan, yakni bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan dan/atau dipelajari peserta didik. Contoh: slide, filmstrips, *overhead transparencies*, proyeksi computer.

c) Bahan ajar audio, yakni bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Contoh: kaset, CD, dan *flashdisk*.

d) Bahan ajar video, yakni bahan ajar yang memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, *VCD player*, dan *DVD player*. Contoh: video dan film.

e) Bahan ajar (media) computer, yakni bahan ajar noncetak yang membutuhkan computer untuk menayangkan sesuatu untuk

belajar. Contoh: *Computer Mediated Instruction* (CMI) dan *Computer Based Multimedia* atau *Hypermedia*.

c. Bahan ajar menurut sifatnya

- a) Bahan ajar berbasis cetak, yang termasuk dalam kategori ini, yaitu: buku, pamflet, panduan belajar siswa, bahan tutorial, buku kerja siswa, peta, *charts*, foto bahan dari majalah dan koran.
 - b) Bahan ajar berbasis teknologi, yang termasuk dalam kategori ini, yaitu: *audiocassette*, siaran radio, *slide*, film strips, film, video cassette, siaran televisi, video interaktif, *Computer Based Tutorial*, dan multimedia.
 - c) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, yaitu: lembar observasi dan lembar wawancara.
 - d) Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh), contoh: telepon, *handphone*, dan *video conferencing*.
- d. Bahan ajar menurut substansi (isi materi), dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu: pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, dan prosedur), keterampilan dan sikap/nilai.

7. Keunggulan dan Keterbatasan Bahan Ajar

Menurut Mulyasa, terdapat beberapa keunggulan dari bahan ajar.

Di antaranya sebagai berikut.³⁰

³⁰ Ika Lestari, *op. cit.*, hlm: 8

- a. Berfokus pada kemampuan individual siswa, karena pada hakikatnya siswa memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya.
- b. Adanya control terhadap hasil belajar mengenai penggunaan standard kompetensi dalam setiap bahan ajar yang harus dicapai oleh siswa.
- c. Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya sehingga siswa dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperoleh.

Keterbatasan dari penggunaan bahan ajar antara lain sebagai berikut.³¹

- a. Penyusunan bahan ajar yang baik membutuhkan keahlian tertentu. Sukses atau gagalnya bahan ajar tergantung pada penyusunannya. Bahan ajar mungkin saja memuat tujuan dan alat ukur berarti, akan tetapi pengalaman belajar yang termuat di dalamnya tidak ditulis dengan baik atau tidak lengkap. Bahan ajar yang demikian kemungkinan besar akan ditolak oleh siswa, atau lebih parah lagi siswa harus berkonsultasi dengan fasilitator. Hal ini tentu saja menyimpang dari karakteristik utama sistem bahan ajar.
- b. Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap siswa menyelesaikan

³¹ *Ibid*, hlm: 8-9

bahan ajar dalam waktu yang berbeda-beda, bergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing.

- c. Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal, karena setiap siswa harus mencarinya sendiri. berbeda dengan pembelajaran konvensional, sumber belajar seperti alat peraga dapat digunakan bersama-sama dalam pembelajaran.

B. Pembelajaran IPA atau Sains

1. Hakikat IPA atau Sains

Ilmu pengetahuan alam (IPA), sering juga disebut dengan istilah pendidikan sains. Sains atau IPA adalah usaha manusia dalam memahami alam semesta melalui pengamatan yang tepat pada sasaran, serta menggunakan prosedur, dan dijelaskan dengan penalaran sehingga mendapatkan suatu kesimpulan.³²

IPA didefinisikan oleh Carin and Sound sebagai pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (universal), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen.³³ Sedangkan sains menurut Chiappetta adalah sebagai *a way of thinking* (cara berpikir), *a way investigating* (cara penyelidikan) dan *a body of knowledge* (sekumpulan pengetahuan). Sebagai cara berpikir sains merupakan aktivitas mental (berpikir) orang-orang yang bergelut dalam bidang yang dikaji. Para ilmuwan berusaha mengungkap, menjelaskan, serta menggambarkan fenomena alam. Aktivitas mental tersebut didorong oleh

³² Ahmad Susanto, *op. cit.*, hlm: 167

³³ Asih Widi Wisudawati & Eka Sulistiyowati, *op cit*, hlm: 24

rasa ingin tahu untuk memahami fenomena alam. Sebagai cara penyelidikan, sains memberikan gambaran tentang pendekatan dalam menyusun pengetahuan. Observasi dan prediksi merupakan dasar sejumlah metode dalam menyelesaikan masalah pengetahuan. Sebagai sekumpulan pengetahuan, sains merupakan susunan sistematis hasil temuan yang dilakukan para ilmuwan. Hasil temuan tersebut berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori maupun model ke dalam kumpulan pengetahuan sesuai dengan bidang kajiannya, misalnya, biologi, kimia, fisika dan sebagainya.³⁴

Berdasarkan definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa sains atau IPA merupakan sekumpulan pengetahuan tentang objek maupun fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan pengamatan ilmuwan yang dilakukan dengan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah.

2. Pembelajaran IPA atau Sains di SD/MI

Proses pembelajaran IPA atau sains lebih mengutamakan penelitian dan pemecahan masalah. Bambang Sumintono mengatakan bahwa terdapat tiga fokus utama pembelajaran sains di sekolah, yaitu dapat berbentuk (1) produk dari sains, yaitu pemberian berbagai pengetahuan ilmiah yang dianggap penting untuk diketahui siswa (*hard skill*), (2) sains sebagai proses, yang berkonsentrasi pada sains sebagai metode pemecahan masalah untuk mengembangkan keahlian siswa dalam

³⁴ Siti Fatonah & Zuhdan K. Prasetyo, *Pembelajaran Sains*, (Yogyakarta: Ombak, 2014), hlm: 6

memecahkan masalah (*hard skill and soft skill*), (3) pendekatan sikap dan nilai ilmiah serta kemahiran insaniah (*soft skill*).³⁵

Secara lebih rinci dijelaskan IPA atau sains sebagai produk, yaitu kumpulan hasil penelitian yang telah ilmunan lakukan dan sudah membentuk konsep yang telah dikaji sebagai kegiatan empiris dan kegiatan analitis. Bentuk IPA sebagai produk, antara lain: fakta-fakta, prinsip-prinsip, hukum, dan teori-teori IPA.³⁶ IPA sebagai proses, yaitu untuk menggali dan memahami pengetahuan tentang alam. Adapun proses dalam memahami IPA disebut dengan ketrampilan proses sains, yakni keterampilan yang dilakukan oleh para ilmunan, seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, dan menyimpulkan.³⁷ IPA sebagai sikap, maksudnya ialah sikap ilmiah, yang mana dalam pembelajaran sains diharapkan menumbuhkan sikap ilmiah seperti seorang ilmunan. Adapun jenis-jenis sikap yang dimaksud, yaitu: sikap ingin tahu, percaya diri, jujur, tidak tergesa-gesa, dan objektif terhadap fakta.³⁸

Hal lain yang perlu dipertimbangkan dalam pembelajaran sains adalah agar semua domain yang ada dalam pembelajaran sains yang terdiri atas kognisi, keterampilan proses sains, aplikasi sains, sikap sains dan pengembangan kreativitas sains dikembangkan bersama-sama.³⁹

³⁵ *Ibid*, hlm: 8

³⁶ Ahmad Susanto, *op. cit.*, hlm: 168

³⁷ *Ibid*, hlm: 168-169

³⁸ *Ibid*, hlm: 168

³⁹ Siti Fatonah & Zuhdan K. Prasetyo, *op. cit.*, hlm:10

Secara lebih rinci kompetensi dalam pembelajaran sains SD/MI dijelaskan dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, yang dapat dipilahkan menjadi 5, yaitu: ⁴⁰

- a. Menguasai pengetahuan tentang berbagai jenis dan perangai lingkungan alam dan lingkungan buatan dalam kaitan dengan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari.
- b. Mengembangkan ketrampilan proses sains.
- c. Mengembangkan wawasan, sikap dan nilai-nilai yang berguna bagi siswa untuk meningkatkan kualitas kehidupan sehari-hari.
- d. Mengembangkan kesadaran tentang keterkaitan yang saling mempengaruhi antara kemampuan sains dan teknologi dengan keadaan lingkungan serta pemanfaatannya bagi kehidupan nyata sehari-hari.
- e. Mengembangkan kemampuan siswa untuk menerapkan iptek serta keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari maupun untuk melanjutkan pendidikannya ke tingkat yang lebih tinggi.

3. Tujuan Pembelajaran IPA atau sains di SD/MI

Tujuan pembelajaran IPA atau sains di sekolah dasar dalam Badan Nasional Standar Pendidikan (BSNP,2006), dimaksudkan untuk:⁴¹

- a. Memperoleh keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaan-Nya.

⁴⁰ *Ibid*, hlm: 9-10

⁴¹ Ahmad Susanto, *op. cit.*, hlm: 171-172

- b. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling memengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- d. Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah, dan membuat keputusan.
- e. Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan alam.
- f. Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
- g. Memperoleh bekal pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke SMP.

4. Ruang Lingkup IPA di SD/MI

Ruang lingkup mata pelajaran sains atau IPA meliputi dua aspek, yakni kerja ilmiah dan pemahaman konsep dan penerapannya. Kerja ilmiah mencakup: penyelidikan/ penelitian, berkomunikasi ilmiah, pengembangan kreativitas dan pemecahan masalah, sikap dan nilai ilmiah. Sedangkan pemahaman konsep dan penerapannya mencakup:⁴²

- a. Makhluk hidup dan proses kehidupan, yaitu manusia, hewan, tumbuhan dan interaksinya dengan lingkungan, serta kesehatan.

⁴² Vinta A. Tiarani, *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*, (<http://staffnew.uny.ac.id>, diakses tanggal 09 oktober 2017, jam 09:16 WIB)

- b. Benda/materi, sifat-sifat dan kegunaannya meliputi: cair, padat, dan gas.
- c. Energi dan perubahannya meliputi: gaya, bunyi, panas, magnet, listrik, cahaya, dan pesawat.
- d. Bumi dan alam semesta meliputi: tanah, bumi, tata surya, dan benda-benda langit lainnya.

C. Praktikum IPA di SD/MI

1. Pengertian Metode Praktikum

Praktikum berasal dari kata “praktik”, praktik adalah kegiatan belajar yang menuntut siswa berlatih menerapkan teori, konsep, prosedur dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan secara terprogram/supervisor atau secara mandiri.⁴³

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori; pelajaran praktik.

Metode praktikum diartikan sebagai cara penyajian pelajaran, dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam proses pembelajaran, metode ini dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu

⁴³ Lilis Kurniawati. dkk, *Pengaruh Penerapan Metode Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sumber Kabupaen Cirebon*, Jurnal EduMa Vol. 4 No. 2, hlm: 65

proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.⁴⁴

Menurut pendapat Lazarowitch dan Tamir, metode praktikum adalah suatu cara mengajar yang memberikan kesempatan kepada murid-murid untuk menemukan sendiri sesuatu fakta yang diperlukan atau ingin diketahui. Praktikum dapat dilaksanakan di laboratorium dan dapat dilaksanakan di lapangan.⁴⁵

Jadi praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang mana siswa melakukan percobaan dan mengalami sendiri konsep atau materi yang dipelajari.

2. Teknik Melaksanakan Metode Praktikum

Agar menggunakan teknik praktikum efisien dan efektif, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:⁴⁶

- a. Dalam praktikum setiap siswa harus mengadakan percobaan, maka jumlah alat dan bahan atau materi percobaan harus cukup bagi tiap siswa.
- b. Agar praktikum itu tidak gagal dan siswa menemukan bukti yang meyakinkan, atau mungkin hasilnya membahayakan, maka kondisi alat dan mutu bahan percobaan yang digunakan harus baik dan bersih.

⁴⁴ Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain, *op.cit*, hlm: 95

⁴⁵ Astri Novita Simalango & Zainuddin Muchtar, *Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Laju Reaksi*, Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 3(1):29-34, Sebagaimana dikutip oleh Eka Novianti Murniati, *Metode Praktikum untuk Melatih Kemampuan Psikomotorik Siswa Pada Materi Tekanan Dan Getaran di Kelas VII SMP N 1 Kayuagung*.

⁴⁶ Roestiyah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2012), hlm: 81

- c. Kemudian dalam praktikum siswa perlu teliti dan konsentrasi dalam mengamati proses percobaan, maka perlu adanya waktu yang cukup lama, sehingga mereka menemukan pembuktian kebenaran dari teori yang dipelajari itu.
- d. Siswa dalam praktikum adalah sedang belajar dan berlatih, maka perlu diberi petunjuk yang jelas, sebab mereka di samping memperoleh pengetahuan, pengalaman, serta keterampilan, juga kematangan jiwa dan sikap perlu diperhitungkan oleh guru dalam memilih objek praktikum.
- e. Perlu dimengerti juga bahwa tidak semua masalah bisa dipraktikkan, seperti masalah yang mengenai kejiwaan, beberapa segi kehidupan sosial dan keyakinan manusia. Kemungkinan lain karena sangat terbatasnya suatu alat, sehingga masalah itu tidak bisa diadakan percobaan karena alatnya belum ada.

3. Prosedur Melaksanakan Metode Praktikum

Ketika siswa akan melakukan kegiatan praktikum perlu memperhatikan prosedur sebagai berikut:⁴⁷

- a. Perlu dijelaskan kepada siswa tentang tujuan praktikum, siswa harus memahami masalah yang akan dibuktikan melalui praktikum.
- b. Kepada siswa perlu diterangkan pula tentang:
 - 1) Alat-alat serta bahan-bahan yang akan digunakan dalam percobaan.

⁴⁷ *Ibid*, hlm: 81-82

- 2) Agar tidak mengalami kegagalan siswa perlu mengetahui variable-variabel yang harus dikontrol dengan ketat.
 - 3) Urutan yang akan ditempuh sewaktu praktikum berlangsung.
 - 4) Seluruh proses atau hal-hal yang penting saja yang akan dicatat.
 - 5) Perlu menetapkan bentuk catatan atau laporan berupa uraian, perhitungan, grafik dan sebagainya.
- c. Selama praktikum berlangsung, guru harus mengawasi pekerjaan siswa. bila perlu memberi saran atau pertanyaan yang menunjang kesempurnaan jalannya praktikum.
 - d. Setelah praktikum selesai guru harus mengumpulkan hasil penelitian siswa, mendiskusikan ke kelas, dan mengevaluasi dengan tes atau sekedar tanya jawab.

4. Kelebihan Metode Praktikum

Metode praktikum mempunyai kelebihan, di antaranya adalah:⁴⁸

- a. Membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
- b. Dalam membina siswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.
- c. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.

⁴⁸ Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain, *op. cit.*, hlm: 95-96

5. Kekurangan Metode Praktikum

Metode praktikum juga memiliki kekurangan, di antaranya adalah:⁴⁹

- a. Metode ini lebih sesuai dengan bidang-bidang sains dan teknologi.
- b. Metode ini memerlukan fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.
- c. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan, dan ketabahan.
- d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengendalian.

D. Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

John Dewey yang dipandang sebagai ‘bapak’ tradisi berpikir kritis, mendefinisikan berpikir kritis sebagai pertimbangan yang aktif, *persistent* (terus-menerus), dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya.⁵⁰

Pendapat lain yang mendefinisikan berpikir kritis adalah Edward Glaser, Ia mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan: (1) Suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang, (2)

⁴⁹ *Ibid*, hlm: 96

⁵⁰ Alec Fisher, *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*, terj., Benyamin Hadinata, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm: 2

Pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis, dan (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.⁵¹

Lebih jelasnya Robert Ennis mengungkapkan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan.⁵² Berpikir kritis atau bersikap kritis sebenarnya dimaksudkan untuk mengajak kita berpikir jernih. Bukan untuk membenarkan diri atau menyerang dan mengalahkan orang lain. maksudnya adalah membantu orang lain dan diri kita sendiri untuk mendapatkan pengetahuan dan pemahaman yang tepat.⁵³

Dari berbagai definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang tidak hanya memberikan argument saja, namun harus mendasarkan argumen itu pada pemikiran terbaik dan pertimbangan lain yang relevan.

⁵¹ *Ibid*, hlm: 3

⁵² *Ibid*, hlm: 4

⁵³ Benyamin Molan, *Logika Ilmu dan Seni Berpikir Kritis*, (Jakarta: Permata Puri Media, 2012), hlm: 12

2. Indikator Berpikir Kritis

Aspek indikator berpikir kritis menurut Ennis diklasifikasikan menjadi lima, yaitu:⁵⁴

- a. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi:
 - 1) Memfokuskan pertanyaan.
 - 2) Menganalisis argument.
 - 3) Bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan.
- b. Membangun keterampilan dasar (*basic support*), meliputi:
 - 1) Mempertimbangkan kredibilitas sumber.
 - 2) Melakukan pertimbangan observasi.
- c. Penarikan kesimpulan (*inference*), meliputi:
 - 1) Menyusun dan mempertimbangkan deduksi.
 - 2) Menyusun dan mempertimbangkan induksi.
 - 3) Menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya.
- d. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), meliputi:
 - 1) Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi.
 - 2) Mengidentifikasi asumsi.
- e. Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi:
 - 1) Menentukan suatu tindakan.

⁵⁴ Ika Rahmawati. Dkk, *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya*, Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, Vol. 1, 2016, hlm: 1113

2) Berinteraksi dengan orang lain.

3. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis, siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka akan masalah yang terjadi sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah, dan mampu mengaplikasikan konsep dalam situasi yang berbeda.⁵⁵

Agar mampu berpikir kritis peserta didik harus dilatih melalui beberapa tahapan, sebagaimana yang di ungkapkan oleh Arief, yaitu:⁵⁶

- a. Keterampilan menganalisis, yaitu suatu keterampilan menguraikan sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut. Keterampilan ini tujan pokoknya adalah memahami sebuah konsep global dengan cara menguraikan atau merinci globalitas tersebut ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan terperinci. Kata-kata operasional yang mengindikasikan keterampilan berpikir analitis, diantaranya: menguraikan, mengidentifikasi, menggambarkan, menghubungkan. dan memerinci.
- b. Keterampilan menyintesis, yaitu keterampilan yang berlawanan dengan keterampilan menganalisis, yakni keterampilan menggabungkan bagian-bagian menjadi sebuah bentukan atau susunan yang baru.

⁵⁵ Ahmad Susanto, *op. cit.*, hlm: 126

⁵⁶ *Ibid*, hlm: 129-130

- c. Keterampilan mengenal dan memecahkan masalah, merupakan keterampilan aplikatif konsep kepada beberapa pengertian baru. Keterampilan ini menuntut pembaca untuk memahami bacaan dengan kritis sehingga setelah kegiatan membaca selesai siswa mampu menangkap beberapa pikiran pokok bacaan, sehingga mampu mempola sebuah konsep. Tujuan keterampilan ini bertujuan agar pembaca mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep ke dalam permasalahan atau ruang lingkup yang baru.
- d. Keterampilan menyimpulkan, yaitu kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian atau pengetahuan yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengertian atau pengetahuan (kebenaran) baru yang lain. keterampilan ini menuntut pembaca untuk mampu menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap agar sampai kepada suatu formula baru yaitu sebuah simpulan.
- e. Keterampilan mengevaluasi atau menilai. Keterampilan ini menuntut pemikiran yang matang dalam menentukan nilai sesuatu dengan berbagai kriteria yang ada. Keterampilan menilai menghendaki pembaca agar memberikan penilaian tentang nilai yang diukur dengan menggunakan standard tertentu.

4. Latihan Keterampilan Berpikir Kritis

Yang perlu diperhatikan dalam pengajaran keterampilan berpikir kritis ini adalah bahwa keterampilan tersebut harus dilakukan melalui

latihan yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif anak. Suprpto mengemukakan tahapan tersebut, sebagai berikut.⁵⁷

- a. Identifikasi komponen-komponen prosedural, yakni siswa diperkenalkan pada keterampilan dan langkah-langkah khusus yang diperlukan dalam keterampilan tersebut. Ketika mengajarkan keterampilan berpikir, siswa diperkenalkan pada kerangka berpikir yang digunakan untuk menuntun pemikiran siswa.
- b. Instruksi dan pemodelan langsung, yakni guru memberikan instruksi dan pemodelan secara eksplisit, misalnya tentang kapan keterampilan tersebut dapat digunakan. Instruksi dan pemodelan ini dimaksudkan supaya siswa memiliki gambaran singkat tentang keterampilan yang sedang dipelajari, sehingga instruksi dan pemodelan ini harus relatif ringkas.
- c. Latihan terbimbing, yakni dimaksudkan untuk memberikan bantuan kepada anak agar nantinya bisa menggunakan keterampilan tersebut secara mandiri. Dalam tahapan ini, guru memegang kendali atas kelas dan melakukan pengulangan-pengulangan.
- d. Latihan bebas, yaitu dengan cara guru mendesain aktivitas sedemikian rupa sehingga siswa dapat melatih keterampilan secara mandiri, misalnya berupa pekerjaan rumah (PR). Latihan mandiri (PR) tidak berarti sesuatu yang menantang, melainkan sesuatu yang dapat melatih keterampilan yang telah diajarkan.

⁵⁷ *Ibid*, hlm: 130-131

E. Hubungan Praktikum dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu kegiatan melalui cara berpikir tentang ide atau gagasan yang berhubungan dengan konsep yang diberikan atau masalah yang dipaparkan. Berpikir kritis juga dipahami sebagai kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna.

Pengembangan kemampuan berpikir kritis yang optimal mensyaratkan adanya kelas yang interaktif, maka desain pembelajarannya harus menarik sehingga siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis lebih melibatkan siswa sebagai pemikir, bukan seorang yang diajar. Adapun pengajar berperan sebagai mediator, fasilitator, dan motivator yang membantu siswa dalam belajar dan bukan mengajar.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis memerlukan keahlian guru. Keahlian dalam memilih media maupun metode pembelajaran yang tepat merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam mengembangkan keterampilan berpikir siswa. menurut Sutisyana, kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditumbuhkembangkan melalui proses mengamati, membandingkan, mengelompokkan, menghipotesis, mengumpulkan data, menafsirkan, menyimpulkan, menyelesaikan masalah, dan mengambil keputusan.⁵⁸

⁵⁸ *Ibid*, hlm: 121-127

Salah satu metode yang cocok untuk melatih siswa berpikir kritis dalam proses pembelajaran IPA adalah metode praktikum. Karena metode praktikum sendiri dalam kegiatan belajarnya siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan di evaluasi oleh guru. Tujuan kegiatan praktikum adalah agar siswa mampu mencari dan menemukan persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. artinya dengan praktikum siswa menemukan bukti sendiri kebenaran dari suatu teori yang dipelajari.⁵⁹

Sesuai dengan paparan definisi berpikir kritis dan praktikum diatas maka dapat dipahami bahwa metode praktikum cocok digunakan untuk melatih berpikir kritis siswa, karena keduanya memiliki beberapa kesamaan dalam kegiatannya. Misalnya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajarannya siswa diposisikan sebagai seorang pemikir dan bukan hanya menerima pengetahuan, yang mana hal itu sesuai dengan metode praktikum yang menginginkan siswa untuk membuktikan sendiri teori yang sedang dipelajari.

F. Energi dan Perubahannya

1. Pengertian Energi

Energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan kerja atau kegiatan. Dalam kehidupan manusia selalu terjadi kegiatan dan untuk kegiatan otak serta otot diperlukan energi. Energi itu diperoleh melalui

⁵⁹ Roestiyah, *op. cit.*, hlm: 80

proses oksidasi (pembakaran) zat makanan yang masuk ke tubuh berupa makanan.⁶⁰ Energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan oleh manusia, namun energi dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lain atau yang biasa disebut dengan hukum kekekalan energi.⁶¹

2. Macam-macam Bentuk Energi

Energi yang dimiliki oleh suatu benda bisa bermacam-macam bentuk, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Energi Panas

Energi panas sering juga disebut sebagai kalor. Pemberian panas kepada suatu benda dapat menyebabkan kenaikan suhu benda itu ataupun bahkan terkadang dapat menyebabkan perubahan bentuk, perubahan ukuran, atau perubahan volume benda itu.⁶²

b. Energi Mekanik

Energi mekanik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu energi potensial dan energi kinetik. Setiap benda mempunyai berat, maka baik dalam keadaan diam atau bergerak setiap benda memiliki energi. Misalnya, energi yang tersimpan dalam air yang dibendung pada sebuah waduk bersifat tidak aktif dan disebut energi potensial (energi tempat). Bila waduk dibuka, air akan mengalir dengan deras,

⁶⁰ Maskoeri Jasin, *Ilmu Alamiah Dasar*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2008), hlm: 78

⁶¹ Wikipedia Bahasa Indonesia, *Kekekalan Energi*, (<https://id.wikipedia.org>, diakses pada tanggal 24 Mei 2018, jam 05.48 WIB)

⁶² Maskoeri Jasin, *op.cit*, hlm: 80

sehingga energi air menjadi aktif. Mengalirnya air ini adalah energi kinetik.⁶³

c. Energi Cahaya

Matahari merupakan salah satu sumber energi cahaya. Energi cahaya dapat diperoleh dari benda-benda yang dapat memancarkan cahaya, misalnya api dan lampu. Energi cahaya biasanya disertai dengan bentuk energi lain seperti energi kalor (panas). Bahkan dengan menggunakan sel surya, energi yang dipancarkan oleh matahari dapat diubah menjadi energi listrik.⁶⁴

d. Energi Bunyi

Bunyi dapat juga diartikan getaran sehingga energi bunyi berarti juga getaran. Getaran selaras mempunyai energi dua macam, yaitu energi potensial dan energi kinetik. Melalui pembahasan secara matematis dapat ditunjukkan bahwa jumlah kedua macam energi pada suatu getaran selaras adalah selalu tetap dan besarnya tergantung massa, simpangan, dan waktu getar atau periode. Gendang telinga manusia hanya mampu menerima energi getaran yang ditimbulkan oleh sumber getar yang frekwensi paling rendahnya adalah 16 getaran per detik (Hertz) dan paling besar 20.000 getaran per detik.⁶⁵

⁶³ *Ibid*, hlm: 79

⁶⁴ Muhammad Ishak, *Pengertian Energi dan Macam-macam*, (<http://ishakmangkura.blogspot.co.id>, diakses pada tanggal 24 Mei 2018, jam 05.30 WIB)

⁶⁵ Maskoeri Jasin, *op.cit*, hlm: 83

e. Energi Listrik

Energi listrik adalah energi yang ditimbulkan oleh benda yang bermuatan listrik.⁶⁶ Energi listrik dapat ditimbulkan/dibangkitkan melalui bermacam-macam cara. Misalnya: (1) dengan sungai atau air terjun yang memiliki energi kinetik, (2) dengan energi angin yang dipakai untuk menggerakkan kincir angin, (3) dengan menggunakan accu (energi kimia), (4) dengan menggunakan tenaga uap yang dapat memutar generator listrik, (5) dengan menggunakan tenaga diesel, dan (6) dengan menggunakan tenaga nuklir.⁶⁷ Energi listrik sangat bermanfaat untuk membantu memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari.

f. Energi Kimia

Energi kimia adalah energi yang tersimpan secara kimiawi. Makanan yang kita makan menghasilkan energi kimia yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Dengan adanya energi kimia, kita bisa beraktivitas. Minyak bumi mengandung energi kimia yang sangat bermanfaat untuk bahan bakar. Baik energi kimia dalam makanan maupun energi kimia dalam minyak bumi berasal dari energi matahari. Energi kimia dalam minyak bumi sangat bermanfaat untuk

⁶⁶ Kandi & Yamin Winduono, *Energi dan Perubahannya untuk Guru SD*. (Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA), 2009), hlm: 19

⁶⁷ Maskoeri Jasin, *op.cit*, hlm: 81-82

menggerakkan kendaraan, alat-alat pabrik, ataupun kegiatan memasak.⁶⁸

g. Energi Nuklir

Energi nuklir didapatkan apabila suatu atom pecah menjadi atom yang lain dan pecahan tersebut disertai pembebasan energi. Satu-satunya sumber energi nuklir yang sangat besar adalah uranium. Di dalam reaksi atom, atom uranium ditembakkan dengan neutron sehingga masuk ke inti uranium dan kemudian pecah. Pecahnya atom uranium disertai pembebasan energi yang amat besar dan dihasilkan juga dua neutron baru. Neutron baru tersebut akan menembaki atom uranium yang lain dan diikuti peristiwa yang sama. Demikian proses itu berlangsung secara terus-menerus dan disebut sebagai berlangsungnya reaksi berantai yang sangat cepat dengan pengeluaran energi yang dahsyat. Energi nuklir digunakan diantaranya pada kapal bertenaga nuklir, lokomotif bertenaga nuklir, pesawat terbang bertenaga nuklir, dan juga digunakan untuk keperluan kesehatan.⁶⁹

3. Perubahan Energi

Suatu energi manfaatnya baru akan terlihat apabila energi tersebut mengalami suatu perubahan bentuk dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Seperti yang kita ketahui bahwa energi memiliki suatu hukum yang sering disebut dengan hukum kekekalan energi, yang berbunyi energi

⁶⁸ Kandi & Yamin Winduono, *op.cit*, hlm: 27-28

⁶⁹ Maskoeri Jasin, *op.cit*, hlm: 83-84

tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat dirubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Berikut ini adalah beberapa contoh perubahan energi yang terjadi di kehidupan sehari-hari:

- a. Perubahan energi listrik menjadi energi panas, contohnya setrika listrik dan solder listrik.
- b. Perubahan energi listrik menjadi energi bunyi, contohnya radio dan tape.
- c. Perubahan energi listrik menjadi energi gerak, contohnya kipas angin dan blender.
- d. Perubahan energi kimia menjadi energi listrik, contohnya pada *accu* dan baterai.
- e. Perubahan energi cahaya menjadi energi kimia, contohnya pada saat proses fotosintesis.

4. Sumber Energi

Sumber energi dapat dikelompokkan menjadi dua, diantaranya yaitu:

- a. Sumber energi yang terbarui

Sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*) merupakan sumber energi yang dapat dengan cepat diisi kembali oleh alam. Berikut ini adalah yang termasuk sumber energi terbarui, yaitu: matahari, angin, air, biomassa, panas bumi, tumbuhan dan hewan.⁷⁰

⁷⁰ Kandi & Yamin Winduono, *op.cit*, hlm: 38-39

b. Sumber energi yang tidak terbarui

Sumber energi tidak terbarui (*non-renewable*) merupakan sumber energi yang tidak dapat diisi atau dibuat kembali oleh alam dalam waktu yang singkat, sumber energi tak terbarui diperoleh dari perut bumi dalam bentuk cair, gas alam, dan padat. Sumber energi tak terbarui contohnya seperti, minyak bumi, gas alam, propane, batu bara, dan uranium.⁷¹

5. Sumber Energi Alternatif

Sumber energi alternatif merupakan sumber energi yang lain yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup, sebagai pengganti bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil yang digunakan sebagai sumber energi adalah minyak tanah, batu bara, dan bensin. Bahan bakar fosil akan cepat habis jika digunakan secara terus-menerus karena proses terbentuknya membutuhkan waktu yang sangat lama yakni jutaan tahun. Untuk itu, dibutuhkan sumber energi lain yang dinamakan energi alternatif.⁷² Berikut ini adalah beberapa sumber energi alternatif:

a. Energi Matahari

Energi matahari merupakan sumber energi yang paling utama bagi kehidupan manusia dan terjamin keberadaannya di muka bumi. Berbagai jenis energi, baik yang terbarukan maupun tak terbarukan merupakan bentuk turunan dari energi ini baik secara langsung

⁷¹ *Ibid*, hlm: 32

⁷² Irawatiardi, *Materi IPA SD Kelas 4 Semester 2 Energi*, (<http://irawatiardi.blogspot.co.id>, diakses tanggal 23 Mei 2018, jam 09:52 WIB)

maupun tidak langsung. Energi matahari dapat dikonversi ke bentuk lain, seperti panas dan listrik.⁷³

b. Energi Angin

Energi angin adalah energi yang dihasilkan oleh gaya angin yang berhembus dipermukaan bumi. Energi angin merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui karena angin akan terus berhembus selama matahari bersinar. Energi angin dapat diubah menjadi energi mekanik untuk menghasilkan usaha.⁷⁴

c. Energi Panas Bumi

Energi panas bumi adalah energi panas yang berasal dari dalam bumi. Energi panas ini tepatnya dihasilkan di dalam inti bumi, yaitu kira-kira pada kedalaman 6.400 km dari permukaan bumi. Panas bumi tersebut ditimbulkan oleh peristiwa peluruhan partikel-partikel radioaktif di dalam batuan.⁷⁵

d. Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan binatang. Energi yang tersimpan di dalam biomassa berasal dari matahari. Biomassa merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui karena tumbuh-tumbuhan dapat kita tanam setiap saat. Beberapa contoh bahan bakar biomassa, diantaranya kayu, tanaman palawija, dan sampah. Sisa-sisa kayu atau sampah organik

⁷³ Kandi & Yamin Winduono, *op.cit*, hlm: 43

⁷⁴ *Ibid*, hlm: 47

⁷⁵ *Ibid*, hlm: 48

dapat dibakar sehingga menghasilkan uap. Uap dari hasil pembakaran ini juga dapat digunakan untuk membangkitkan listrik.⁷⁶

e. Energi Air

Tenaga air (*hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Tenaga air yang memanfaatkan gerakan air biasanya di dapat dari sungai yang dibendung. Pada bagian bawah bendungan tersebut terdapat lubang-lubang saluran air. Pada lubang-lubang tersebut terdapat turbin yang berfungsi mengubah energi kinetic dari gerakan air menjadi energi mekanik yang menggerakkan generator listrik. Energi listrik yang berasal dari energi kinetic air disebut “*hydroelectric*” (listrik tenaga air).⁷⁷

⁷⁶ *Ibid*, hlm: 53

⁷⁷ *Ibid*, hlm: 63

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan *Reserch and Development* (R&D). Secara sederhana R&D didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.⁷⁸

Menurut Borg & Gall dalam dunia pendidikan R&D diartikan sebuah model pengembangan berbasis industri di mana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, yang kemudian secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mereka memenuhi kriteria tertentu, yaitu efektivitas, dan berkualitas.⁷⁹ R&D menekankan pada pengembangan produk yang berguna atau bermanfaat dalam berbagai bentuk sebagai perluasan, tambahan, dan inovasi dari bentuk-bentuk yang sudah ada.⁸⁰

Peneliti menggunakan jenis penelitian dan pengembangan bertujuan untuk mengembangkan atau menghasilkan bahan ajar berupa buku berbasis praktikum yang sifatnya sebagai buku pendamping bagi buku tematik dari pemerintah pada materi energi dan perubahannya. Kegiatan pengembangan

⁷⁸ Nusa Putra, *op.cit*, hlm: 67

⁷⁹ *Ibid*, hlm: 84

⁸⁰ *Ibid*, hlm: 70

dilakukan agar proses pembelajaran lebih mengaktifkan belajar siswa di dalam kelas, dan juga untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang.

B. Model Pengembangan

Kegiatan penelitian pengembangan ini peneliti menerapkan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Oleh sebab itu model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Tahapan model pengembangan ADDIE meliputi 5 tahapan sebagai berikut.⁸¹

1. Analysis

Tahap analisis dimulai dari kegiatan utama, yakni menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar, menganalisis kelayakan bahan ajar, dan syarat-syarat pengembangan bahan ajar baru. Pengembangan bahan ajar baru diawali oleh adanya masalah dalam bahan ajar yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena bahan ajar yang ada sekarang kurang sesuai dengan lingkungan belajar anak maupun dalam hal memenuhi kebutuhan peserta didik dalam hal materi.

Setelah analisis masalah perlunya pengembangan bahan ajar baru, peneliti juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan bahan ajar baru tersebut. Proses analisis misalnya dilakukan dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut ini: (1) apakah

⁸¹ Endang Mulyatiningsih, *Pengembangan Model Pembelajaran*, (<http://staff.uny.ac.id>, diakses tanggal 13 September 2017, jam 08:11 WIB)

bahan ajar baru mampu mengatasi masalah pembelajaran yang dihadapi, (2) apakah bahan ajar baru mendapat dukungan fasilitas untuk diterapkan; (3) apakah guru mampu menerapkan bahan ajar baru tersebut. Kegiatan analisis ini dilakukan agar, jangan sampai terjadi ada rancangan bahan ajar yang bagus tetapi tidak dapat diterapkan karena beberapa keterbatasan misalnya saja tidak ada alat atau guru tidak mampu untuk melaksanakannya. Analisis bahan ajar baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila bahan ajar tersebut diterapkan dalam pembelajaran.

2. Design

Tahap design atau perancangan bahan ajar merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan bahan ajar ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

3. Development

Development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka konseptual penerapan bahan ajar baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.

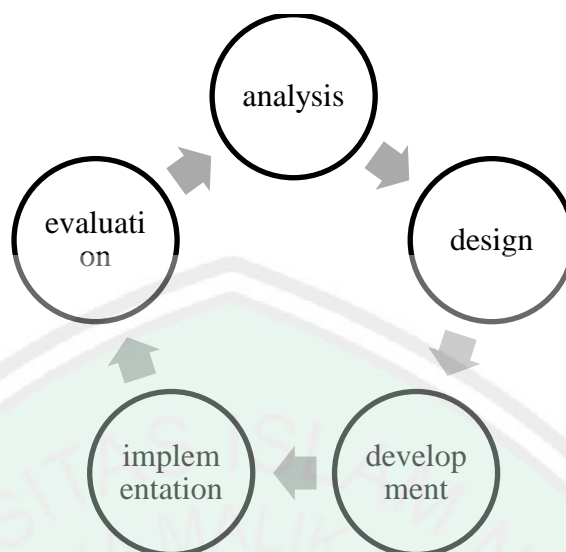
4. Implementation

Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan atau pengimplementasian rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan bahan ajar baru yang dikembangkan. Setelah penerapan bahan ajar kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik pada penerapan bahan ajar berikutnya.

5. Evaluation

Evaluasi merupakan proses pemberian nilai terhadap proses pembelajaran. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluation formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester), yakni untuk mengukur kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna bahan ajar. Evaluasi pengembangan dilakukan setiap akhir kelima tahap dalam model ADDIE. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh bahan ajar baru tersebut.

Berdasarkan tahap pengembangan ADDIE yang telah dijelaskan di atas, alur kegiatan pengembangan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.1
Tahapan Pengembangan ADDIE

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti yakni mengacu pada model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry. Berdasarkan tahap pengembangan model ADDIE, maka prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Analisis

Tahap analisis dilakukan peneliti dengan cara melakukan analisis terkait berbagai hal yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui situasi sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian. Analisis kebutuhan juga dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dalam proses

pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi langsung dan wawancara dengan guru terkait strategi atau cara dalam melakukan proses pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk menentukan perlunya pengembangan bahan ajar berupa buku berbasis praktikum.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang digunakan. Hal-hal yang dianalisis dalam kurikulum adalah kompetensi dasar yang diharapkan, dan indikator yang harus dicapai siswa pada materi energi yang terdapat pada buku tematik tema 2 selalu berhemat energi.

c. Analisis Pengembangan Bahan Ajar

Analisis pengembangan bahan ajar ini dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan berbagai sumber yang digunakan sebagai bahan referensi yang membahas tentang aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan bahan ajar, agar dapat digolongkan menjadi bahan ajar yang baik. Pada analisis ini, dilakukan pengkajian pada aspek-aspek yang membuat bahan ajar baik, diantaranya yaitu memenuhi aspek kelayakan isi/materi dan aspek kelayakan desain. Selain itu, juga dilakukan analisis pada indikator kemampuan berpikir kritis, sehingga akan didapat bahan ajar berbasis praktikum yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa di kelas IV.

2. Design

Tahap desain adalah tahap perancangan awal produk bahan ajar yang akan dikembangkan. Perancangan produk bahan ajar berbasis praktikum ini tidak lepas dari hasil analisis kebutuhan. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, maka pada tahap design peneliti melakukan:

- a. Mengumpulkan buku referensi yang berkaitan dengan materi energi dan perubahannya, serta referensi kegiatan praktikum materi energi.
- b. Pengembangan terhadap indikator mata pelajaran IPA pada materi energi berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar dari tema 2 selalu berhemat energi.
- c. Penyusunan desain bahan ajar
Gambaran awal dari bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti, yakni tersusun dari:
 - 1) Menentukan judul bahan ajar
 - 2) Menyusun konsep atau materi tentang energi dan perubahannya
 - 3) Menentukan kegiatan praktikum yang akan dilakukan
 - 4) Menentukan bentuk soal evaluasi
 - 5) Merancang desain bahan ajar
- d. Menyusun desain instrument penilaian terhadap bahan ajar untuk menilai aspek kemenarikan bahan ajar dan keefektifan bahan ajar.

3. Development

Tahap pengembangan ini merupakan tahap realisasi dari tahap design, yang mana pada tahap ini proses pengembangan bahan ajar berbasis praktikum mulai dilaksanakan secara nyata. Oleh karena itu kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Menetapkan judul bahan ajar.
- b. Mengembangkan dan menyusun materi energi dan perubahannya yang ada di kelas IV.
- c. Menyusun kegiatan praktikum dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis.
- d. Mengembangkan dan menyusun soal evaluasi berdasarkan kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai.
- e. Mengembangkan instrument penilaian yang didasarkan pada syarat kelayakan sebuah bahan ajar yang baik. selain itu juga dikembangkan angket respon siswa yang berisi point-point bahan ajar yang baik, namun disusun dengan bahasa yang lebih mudah dipahami siswa.
- f. Tahap development juga dilakukan kegiatan validasi bahan ajar yang telah dikembangkan. Adapun untuk validasi produk bahan ajar akan dilakukan oleh ahli isi/materi, ahli desain, dan ahli pembelajaran (guru kelas). Hal itu dilakukan untuk mendapatkan kritik dan saran untuk perbaikan produk bahan ajar yang dikembangkan.

- g. Setelah tahap validasi, selanjutnya dilakukan perbaikan atau revisi kembali terhadap produk bahan ajar berdasarkan masukan perbaikan yang diberikan oleh validator. Kemudian di validasikan lagi ke validator sampai produk benar-benar baik.

Berdasarkan hasil penilaian ahli, jika bahan ajar telah dinyatakan valid maka bahan ajar siap diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran.

4. Implementation

Tahap implementation berlangsung ketika produk bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti telah selesai dan sudah tidak ada revisi dari ahli pengembang bahan ajar.

- a. Bahan ajar yang sudah selesai dan terverifikasi dicetak.
- b. Bahan ajar yang sudah dikembangkan diuji cobakan pada siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan penilaian apakah produk yang dikembangkan sudah cukup baik, efektif, dan menarik ketika digunakan dalam proses pembelajaran.

5. Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur ketercapaian tujuan dari kegiatan pengembangan bahan ajar.

- a. Kegiatan evaluasi dilakukan setelah mendapatkan data dari hasil penelitian, yakni data berdasarkan hasil dari validasi para ahli pengembangan dan hasil dari uji coba lapangan.

- b. Selanjutnya data yang diperoleh di analisis untuk mengetahui apakah produk bahan ajar yang dikembangkan sudah memenuhi target kemenarikan dan keefektifan atau belum memenuhi.

D. Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan keefektifan buku ajar yang dihasilkan. Beberapa kegiatan yang dilakukan untuk uji coba dalam penelitian pengembangan ini antara lain, yaitu:

1. Desain Uji Coba

Setelah dilakukan validasi terhadap ahli pengembangan bahan ajar IPA dan telah dinyatakan valid, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba produk kepada siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *One-group Pretest-Posttest Design*. Uji coba lapangan dilakukan menggunakan eksperimen dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah memakai bahan ajar yang dikembangkan (*before-after*).⁸² Berikut ini adalah penjelasan mengenai desain eksperimen *before-after*.



Gambar 3.2 Desain Eksperimen (*Before-After*)

Keterangan:

O₁ =Nilai sebelum perlakuan

⁸² Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hlm:415

O2 =Nilai setelah perlakuan

X =Perlakuan

Desain uji coba *One-group Pretest-Posttest Design* digunakan untuk mengetahui perbandingan terhadap prestasi belajar dari kelompok belajar yang sama sebelum dan sesudah menggunakan produk bahan ajar IPA yang telah dikembangkan. Selanjutnya data dihimpun menggunakan instrument angket dan tes pemahaman konsep dalam aspek kemampuan berpikir kritis yang berupa *pre-test* dan *post-test*.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli desain, ahli pembelajaran yakni guru kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang dan uji coba lapangan. Pada uji coba lapangan, subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang yang memiliki karakter cukup kompleks, sehingga perlu adanya pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa.

Subjek uji kelayakan atau validator pada penelitian ini didasarkan pada karakteristik sebagai berikut:

- a. Ahli Materi
 - 1) Merupakan dosen yang memiliki latar belakang pendidikan IPA dan paham serta menguasai materi energi dan perubahannya.
 - 2) Dosen yang memiliki keahlian dalam bidang pembelajaran IPA.
 - 3) Bersedia sebagai penguji produk bahan ajar berupa buku praktikum IPA materi energi dan perubahannya kelas IV.

b. Ahli Desain

- 1) Dosen yang mempunyai pengetahuan tentang pengembangan bahan ajar.
- 2) Dosen yang memiliki pengalaman dalam mendesain buku atau bahan ajar maupun dalam bentuk lainnya.
- 3) Bersedia sebagai penguji produk bahan ajar berupa buku praktikum materi energi dan perubahannya kelas IV.

c. Ahli Pembelajaran (guru kelas IV)

- 1) Ahli pembelajaran atau Guru tersebut sedang mengajar disuatu lembaga SD/MI.
- 2) Guru yang memiliki pengalaman dalam mengajar IPA.
- 3) Guru yang berkompeten dalam mengajar IPA.
- 4) Bersedia sebagai penguji serta pengguna produk bahan ajar berupa buku praktikum materi energi dan perubahannya kelas IV.

d. Uji Coba Lapangan

- 1) Siswa dan siswi kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang yang memiliki karakteristik yang kompleks. Subjek uji coba lapangan ini keseluruhan berjumlah 24 siswa.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan untuk mengumpulkan informasi disesuaikan dengan apa yang dibutuhkan dalam pengembangan produk dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun penelitian

pengembangan bahan ajar ini menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan kemenarikan dan keefektifan produk bahan ajar yang dikembangkan.

Data kualitatif adalah data yang tidak dapat diukur dalam skala numerik.⁸³ Pengumpulan data kualitatif diperoleh dari:

- a. Observasi proses pembelajaran di kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang untuk mengetahui proses pembelajaran berlangsung, karakteristik anak dan mengetahui bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran.
- b. Wawancara kepada salah satu guru kelas di SDN Karangbesuki 4 Malang mengenai informasi pembelajaran IPA terutama pada materi energi dan perubahannya.
- c. Masukan, tanggapan, dan saran perbaikan dari para ahli pengembangan bahan ajar.

Data kuantitatif adalah data yang diukur dalam suatu skala numeric (angka).⁸⁴ Pengumpulan data kuantitatif diperoleh dari:

- a. Hasil penilaian validasi ahli materi, ahli desain ,dan ahli pembelajaran terhadap produk yakni berupa skor-skor yang terdapat pada angket penilaian.
- b. Agket taggapan siswa tentang bahan ajar IPA berbasis praktikum pada materi energi dan perubahannya.

⁸³ Mudrajad Kuncoro, *Metode Riset Untuk Bisnis & Ekonomi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), hlm: 124

⁸⁴ *Ibid*, hlm: 124

- c. Hasil tes belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis praktikum hasil pengembangan (hasil *pre-test* dan *post-test*).

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data di antaranya berupa kegiatan observasi, hasil wawancara, angket, dan tes hasil belajar.

a. Observasi

Pengumpulan data dengan observasi merupakan cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standard lain untuk keperluan tersebut.⁸⁵

Observasi dilakukan peneliti terhadap kegiatan pembelajaran yang terjadi pada kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang. Observasi dilakukan untuk mengetahui beragam fenomena selama proses pembelajaran terutama saat pembelajaran materi IPA.

b. Wawancara

Pengumpulan data melalui wawancara merupakan suatu proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara).⁸⁶

Kegiatan wawancara dilakukan kepada guru kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang. Kegiatan wawancara dilakukan pada studi

⁸⁵ Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), hlm: 154

⁸⁶ *Ibid*, hlm: 170

pendahuluan yang digunakan untuk menemukan permasalahan sehingga mendapatkan data untuk penelitian.

c. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan tanggapan dan saran dari validator ahli dan siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang terhadap bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya, yang selanjutnya akan digunakan peneliti untuk merevisi atau memperbaiki produk bahan ajar. Angket yang dibutuhkan dalam penelitian pengembangan ini di antaranya yaitu:

- 1) Angket penilaian dan tanggapan untuk ahli materi bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Angket ini lebih ditekankan pada isi materi, apakah materi sudah sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus di capai siswa.
- 2) Angket penilaian dan tanggapan untuk ahli desain bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Angket ini lebih ditekankan pada tampilan dari bahan ajar, apakah sudah sesuai dengan usia anak SD kelas IV.
- 3) Angket penilaian dan tanggapan guru kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang tentang keefektifan bahan ajar. Angket ini lebih ditekankan pada pertanyaan yang berkaitan dengan

kelayakan dan keefektifan bahan ajar tersebut dalam proses pembelajaran di kelas.

4) Angket penilaian dan tanggapan siswa tentang kemenarikan bahan ajar melalui uji coba lapangan.

d. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui tingkat pencapaian terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, dengan cara mengukur prestasi awal sebelum diberikan perlakuan dan mengukur prestasi akhir setelah diberikan perlakuan. Dengan adanya perlakuan itu menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

5. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini memiliki tiga teknik di antaranya, analisis isi pembelajaran, analisis deskriptif, dan analisis hasil tes.

a. Analisis Isi Pembelajaran

Analisis ini dilakukan dengan cara merumuskan tujuan pembelajaran IPA berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menyusun isi materi bahan ajar yang dikembangkan. Hasil dari analisis tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai bahan pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

b. Analisis Deskriptif

Tahap analisis deskriptif dilakukan pada saat uji coba produk, data diperoleh dari penilaian angket yang berupa kritik, saran, dan masukan perbaikan dari para validator. Hasil dari analisis deskriptif ini digunakan untuk menentukan tingkat kemenarikan produk hasil pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Data yang terkumpul dikelompokkan menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

Untuk menentukan hasil analisa data kuantitatif tersebut maka dipergunakan rumus sebagai berikut.⁸⁷

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Prosentase kelayakan

$\sum x$ = Jumlah total skor jawaban validator

$\sum x_i$ = Jumlah total skor jawaban tertinggi

Sedangkan dasar pedoman untuk menentukan tingkat validitas serta dasar pengambilan keputusan untuk merevisi bahan ajar menggunakan kualifikasi penilaian sebagai berikut:⁸⁸

⁸⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT.Asdi Mahasatya, 2006), hlm: 151

⁸⁸ Subali,dkk, *Pengembangan CD Pembelajaran Lagu Anak Untuk Menumbuhkan Pemahaman SAINS Siswa Sekolah Dasar*, Jurnal, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2012

Tabel 3.1
Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Presentase

| Presentase (%) | Kulifikasi | Kriteria Kelayakan |
|-------------------|--------------------|----------------------------|
| 84% < skor ≤ 100% | Sangat valid | Sangat layak, Tidak revisi |
| 68% < skor ≤ 84% | Valid | Layak, Tidak revisi |
| 52% < skor ≤ 68% | Cukup valid | Cukup layak, Perlu revisi |
| 36% < skor ≤ 52% | Kurang valid | Kurang layak, Revisi |
| 20% < skor ≤ 36% | Sangat tidak valid | Tidak layak, Revisi total |

Berdasarkan tabel di atas, penilaian bahan ajar dikatakan efektif dan menarik jika memenuhi syarat pencapaian diatas 69% dari seluruh unsur yang terdapat dalam angket penilaian validasi ahli media atau desain, ahli isi atau materi, ahli pembelajaran, dan siswa. Jika bahan ajar yang dikembangkan belum memenuhi kriteria menarik dan efektif, maka dilakukan revisi sampai mencapai kriteria valid yang ditentukan.

c. Analisis Hasil Tes

Analisis tes hasil belajar tersebut menggunakan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) dalam rangka untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan produk bahan ajar yang dikembangkan. Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui mean *pre-test* dan *post-test* adalah dengan rumus sebagai berikut.⁸⁹

$$\text{Mean} = \frac{\sum x}{N}$$

⁸⁹ Zen Amiruddin, *Statistik Pendidikan*, (Yogyakarta: Teras, 2010), hlm: 73

Keterangan:

Mean =Rata-rata

$\sum x$ =Jumlah nilai pre atau post-test

N =Jumlah sampel

Berdasarkan hasil analisis menggunakan mean pre-test dan post-test, maka teknik analisis yang digunakan untuk memperkuat data adalah rumus uji t (t-tes). Teknik analisis data menggunakan *Dependent sample test* atau *Paired Sample t-test*. *Dependent sample test* atau sering diistilahkan dengan *Paired Sample t-test*, adalah jenis uji statistika yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang saling berpasangan. Sampel berpasangan dapat diartikan sebagai sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan sebuah treatment.

Rumus t-test yang digunakan untuk sampel berpasangan (*paired*) adalah sebagai berikut:⁹⁰

$$t = \frac{D}{\sqrt{\frac{d^2}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

t = Uji t (beda)

X₁ = Variabel I dari sampel siswa yang menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan.

⁹⁰ *Ibid.*

X_2 = Variabel II dari sampel siswa yang menggunakan bahan ajar yang belum dikembangkan.

D = Different ($X_2 - X_1$)

D^2 = Variansi

N = Jumlah sampel

Untuk mengetahui adakah perbedaan antara sebelum menggunakan dengan sesudah menggunakan produk yang dikembangkan, maka hasil dari uji coba dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf 0,05 atau 5% yakni sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

H_1 = Ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

Pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai t_{hitung} lebih kecil daripada t_{tabel} , maka hasilnya non signifikan, artinya H_1 ditolak dan H_0 diterima.
2. Jika nilai nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , maka hasilnya signifikan, artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Bab IV ini akan diuraikan tentang paparan data yang berkaitan dengan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, diantaranya yaitu (a) Proses pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum, (b) Penyajian data validasi yang meliputi validasi isi/materi, validasi desain, validasi pembelajaran, (c) Penyajian data hasil uji coba bahan ajar IPA berbasis praktikum untuk melatih berpikir kritis. Hasil penelitian disajikan secara berurutan berdasarkan masukan dari semua ahli yang menjadi validator dalam pengembangan buku IPA berbasis praktikum kelas IV SD/MI.

A. Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum

1. Tahap Analisis

Tahap analisis diawali dengan melakukan observasi untuk mengetahui karakteristik siswa dalam proses pembelajaran serta melakukan wawancara kepada guru kelas IV sehingga peneliti mengetahui kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran. Setelah mengetahui kebutuhan siswa, selanjutnya melakukan tinjauan terhadap kurikulum yang digunakan. Kurikulum yang digunakan di SDN Karangbesuki 4 adalah kurikulum 2013 yang mana capaiannya mengacu pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Berdasarkan tahapan tersebut maka diperoleh materi yang akan dikembangkan dalam bentuk bahan ajar berbasis praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa adalah materi

energi dan perubahannya yang terdapat pada tema 2 selalu berhemat energi.

2. Design

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahapan design ini yaitu:

- a. Melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan referensi materi energi dan perubahannya serta kegiatan praktikum yang sesuai dengan materi.
- b. Melakukan pengembangan indikator terhadap Kompetensi Dasar IPA yang terdapat pada buku tematik tema 2 selalu berhemat energi kelas IV. Indikator yang sudah dikembangkan akan diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.1
Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|--|
| 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 Menjelaskan defnisi energi. 3.5.2 Menjelaskan macam-macam bentuk energi. 3.5.3 Menyebutkan contoh sumber-sumber energi dan kegunaannya. 3.5.4 Menjelaskan hubungan antara bentuk-bentuk enrgi dan perubahannya. 3.5.5 Menyebutkan berbagai sumber energi alternatif. |
| 4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi. | 4.5.1 Menyajikan kegiatan praktikum energi. 4.5.2 Menyajikan laporan kegiatan praktikum energi. |

c. Setelah mengetahui indikator yang dikembangkan, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan desain dan menyusun draft bahan ajar. Penyusunan draft dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan pada tahap selanjutnya agar bagian-bagian pada bahan ajar yang dikembangkan tersusun dengan baik. penyusunan draft yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Menentukan Judul

Bahan ajar yang dikembangkan diberi judul Ilmu Pengetahuan Alam Energi dan Perubahannya.

2) Menuliskan Materi

Pengembangan bahan ajar ditulis menggunakan *Software Microsoft Office Word 2010*. Bagian bahan ajar berbasis praktikum ini meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan gambar, KD dan Indikator, petunjuk penggunaan buku, peta konsep, uraian materi, kegiatan praktikum, latihan soal evaluasi, daftar pustaka.

3) Menentukan *Layout*

Penentuan layout bertujuan untuk memberikan kesan menarik pada bahan ajar sehingga siswa bisa menggunakannya dengan baik. adapun langkah yang dilakukan yaitu:

a) Menentukan *header* dan *footer* sehingga dapat menghasilkan bahan ajar yang konsisten.

- b) Mengumpulkan komponen bahan ajar, seperti gambar-gambar yang mendukung materi serta gambar-gambar animasi untuk menambah desain pada bahan ajar.
 - c) Menentukan *background* dan *fount* yang mudah dibaca oleh siswa kelas IV.
 - d) Produk yang dikembangkan dikemas dalam sebuah bahan ajar ukuran A4 berbahan *art paper* 120 gram untuk isi buku dan ukuran A4 *art paper* 260 gram untuk *cover* buku dengan tujuan agar bahan ajar yang dikembangkan menarik dan bertahan lama.
 - e) Jenis huruf yang digunakan pada bahan ajar ini adalah jenis huruf *Comic Sans MS* ukuran 12 dengan spasi 1,5.
- d. Setelah rancangan draf bahan ajar selesai, selanjutnya menyusun kisi-kisi instrument penelitian yang akan digunakan untuk memvalidasi bahan ajar yang telah dikembangkan.

3. Development

Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk bahan ajar bentuk buku IPA berbasis praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. adapun hasil pengembangan bahan ajar yang telah dilakukan dideskripsikan sebagai berikut:

a. Deskripsi Bentuk Bahan Ajar Berbasis Praktikum

Hasil produk pengembangan yang telah dibuat yakni, pengembangan bahan ajar IPA pada kelas IV tema 2 selalu berhemat

energi materi energi dan perubahannya. Produk berupa buku berbasis praktikum yang disusun untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang.

Bahan ajar ini terdiri dari 4 bagian, yaitu bagian pra-pendahuluan, bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian pelengkap. Berikut ini adalah paparan deskripsi produk:

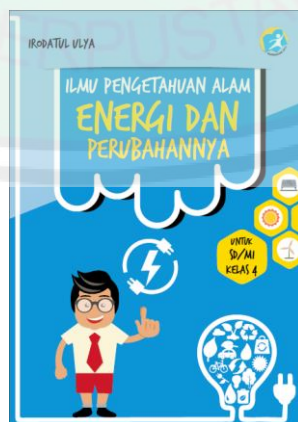
1) Bagian Pra-Pendahuluan

Bagian pendahuluan ini mencakup *cover*/sampul buku, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan gambar, kompetensi dasar dan indikator, dan petunjuk penggunaan buku. Berikut ini penjelasannya:

a) Sampul Buku

Bagian sampul di dalam buku praktikum materi energi dan perubahannya memiliki 2 bagian, yakni sampul depan dan sampul belakang. Berikut adalah penjelasannya:

(1) Sampul Depan



Gambar 4.1 Sampul Depan

Sampul depan bahan ajar terdiri dari nama penyusun, tingkatan kelas, dan judul buku yang disesuaikan dengan pokok bahasan yang dikembangkan berjudul “Ilmu Pengetahuan Alam Energi dan Perubahannya”. *Background* buku disesuaikan dengan isi materi yang dibahas didalam buku yaitu tentang energi, hal ini dimaksudkan agar pembaca mampu mengetahui makna judul sebelum membuka isi buku tersebut.

(2) Sampul Belakang



Gambar 4.2 Sampul Belakang

Sampul belakang memiliki makna yang berbeda dengan sampul depan, sampul belakang didesain lebih sederhana. Berisi penjelasan secara umum berdasarkan bahan ajar yang dikembangkan, serta gambar yang mendukung isi bahan ajar yakni tentang energi.

b) Kata Pengantar



Gambar 4.3 Kata Pengantar

Kata pengantar merupakan penjelasan atau gambaran umum dari isi bahan ajar, harapan penyusun terhadap bahan ajar, ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam pengembangan bahan ajar dan penerimaan kritik dan saran dari semua pihak sebagai pembaca untuk penyempurnaan bahan ajar.

c) Daftar Isi

| Daftar Isi | |
|----------------------------------|----|
| Kata Pengantar | 1 |
| Daftar Isi | 2 |
| Daftar tabel | 3 |
| Daftar gambar | 4 |
| Kompetensi Dasar & Indikator | 5 |
| Petunjuk Buku | 6 |
| Peta Konsep | 7 |
| Energi dan Perubahannya | 8 |
| A. Pengertian Energi | 9 |
| Kepala 1 | 10 |
| B. Macam-macam Bentuk Energi | 11 |
| Kepala 2 | 12 |
| Kepala 3 | 13 |
| Kepala 4 | 14 |
| C. Sumber Energi dan Kegunaannya | 15 |
| D. Perubahan Bentuk Energi | 16 |
| Kepala 5 | 17 |
| Kepala 6 | 18 |
| Kepala 7 | 19 |
| E. Sumber Energi Alternatif | 20 |
| Kepala 8 | 21 |
| Kepala 9 | 22 |
| Enam | 23 |
| Kunci Jawaban Evaluasi | 24 |
| Daftar Pustaka | 25 |

Gambar 4.4 Daftar Isi

Daftar isi berisi bab pembelajaran yang akan dibahas pada halaman isi dan disertakan daftar halaman dari setiap

bagian pembelajaran yang terdapat pada bahan ajar. Tujuan adalah agar pembaca mudah menemukan pokok bahasan yang dicari.

d) Daftar Tabel dan Daftar Gambar

| Daftar Tabel | |
|---|----|
| Tabel 1. Perubahan energi | 18 |
| Daftar Gambar | |
| Gambar 1. Rantai energi berbagai alam | 1 |
| Gambar 2. Lampu sumber energi cahaya | 4 |
| Gambar 3. Api sumber energi panas | 4 |
| Gambar 4. Energi potensial & Energi kinetik | 7 |
| Gambar 5. Tenaga sumber energi besar | 10 |
| Gambar 6. Alat-alat elektronik | 13 |
| Gambar 7. Rantai sumber energi kimia | 13 |
| Gambar 8. Hewan dan tumbuhan | 15 |
| Gambar 9. Batu bara dan minyak | 19 |
| Gambar 10. Sear | 16 |
| Gambar 11. Peralatan kedokteran laser | 16 |
| Gambar 12. Menyetransfer perubahan energi | 17 |
| Gambar 13. Panel surya | 20 |
| Gambar 14. Kipas angin | 27 |
| Gambar 15. Kipas air | 30 |
| Gambar 16. Vap panas | 33 |
| Gambar 17. Limbah kayu untuk biomass | 33 |

Gambar 4.5 Daftar Tabel dan Daftar Gambar

Daftar tabel dan daftar gambar berisi keterangan halaman tabel dan halaman gambar agar pembaca mudah menemukan tabel dan gambar yang dicari.

e) Kompetensi Dasar dan Indikator

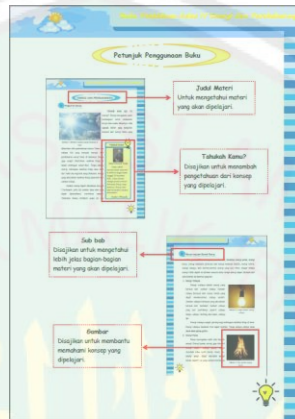
| Kompetensi Dasar & Indikator | |
|------------------------------|--|
| Kompetensi Dasar | <p>3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif (arang, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.5 Menjelajah laporan hasil pengantar dan penyelesaian informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi.</p> |
| Indikator | <p>3.5.1 Mengatakan definisi energi.</p> <p>3.5.2 Menjelaskan macam-macam bentuk energi.</p> <p>3.5.3 Menyebutkan contoh sumber-sumber energi dan kegunaannya.</p> <p>3.5.4 Menjelaskan hubungan antara bentuk-bentuk energi dan pembahasannya.</p> <p>3.5.5 Menjabarkan berbagai sumber energi alternatif.</p> <p>4.5.1 Menjelaskan kegiatan praktikum energi.</p> <p>4.5.2 Menjelajah laporan kegiatan praktikum energi.</p> |

Gambar 4.6 KD dan Indikator

Kompetensi dasar ini diambil dari buku tematik kelas IV tema 2 selalu berhemat energi pada bidang studi IPA.

Adapun indikator merupakan pengembangan dari kompetensi dasar yang ada. Perlu adanya penyampaian KD dan indikator ini adalah untuk mengetahui capaian bahan ajar dengan jelas.

f) Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

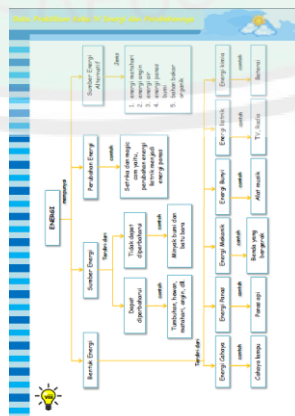


Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan Buku

Petunjuk penggunaan bahan ajar ini mencakup penjelasan dari setiap bagian-bagian yang terdapat dalam bahan ajar berbasis praktikum, sehingga siswa mudah memahami konteks penjelasan yang terdapat didalamnya.

2) Bagian Pendahuluan

a) Peta Konsep



Gambar 4.8 Peta Konsep

Peta konsep menjelaskan tentang urutan apa saja yang terdapat dalam bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya untuk memudahkan siswa dalam menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

b) Judul Materi

Judul materi dicantumkan dengan tujuan untuk mengetahui materi pembahasan yang akan dipelajari.



Gambar 4.9 Judul Buku

3) Bagian Isi

Bagian isi mencakup uraian materi dan kegiatan praktikum.

Berikut ini penjelasannya:

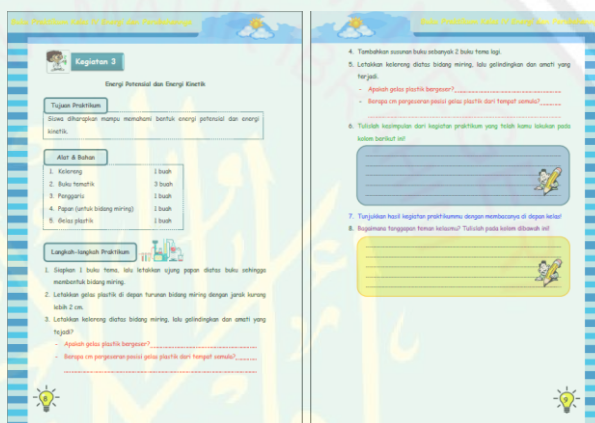
a) Uraian Materi



Gambar 4.10 Uraian Materi

Uraian materi berisi konsep-konsep dari materi yang dibahas, yakni penjelasan terkait pengertian energi, macam-macam bentuk energi, sumber energi dan kegunaannya, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif. Tujuannya adalah agar siswa lebih memahami inti materi yang dipelajari dengan baik.

b) Kegiatan Praktikum



Gambar 4.11 Kegiatan Praktikum

Bahan ajar yang dikembangkan berisi kegiatan praktikum. kegiatan praktikum diletakkan pada akhir setiap konsep materi yang telah dipelajari. Dalam kegiatan praktikum, siswa harus menyiapkan alat dan bahan, dilanjutkan dengan mengikuti langkah-langkah praktikum dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia, serta menuliskan kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan pada kolom yang telah disediakan. Rangkaian kegiatan praktikum diberikan kepada siswa agar siswa mendapatkan pemahaman dari pengalaman belajarnya

sendiri, serta berlatih berpikir kritis melalui menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia di langkah kegiatan praktikum. Adapun langkah kegiatan praktikum disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, yang mana dalam penyajiannya setiap indikator ditandai dengan warna yang berbeda, dan indikator yang digunakan pada bahan ajar yang dikembangkan diantaranya yaitu:

- (1) Indikator berpikir kritis yang pertama yaitu memberikan penjelasan sederhana ditandai warna MERAH.
- (2) Indikator berpikir kritis yang ketiga yaitu penarikan kesimpulan ditandai warna HIJAU.
- (3) Indikator berpikir kritis yang keempat yaitu memberikan penjelasan lebih lanjut ditandai warna UNGU.
- (4) Indikator berpikir kritis yang kelima yaitu mengatur strategi dan taktik yang dimunculkan dengan berinteraksi dengan orang lain ditandai warna BIRU.

4) Bagian Pelengkap

Berikut ini adalah komponen-komponen bagian pelengkap bahan ajar:

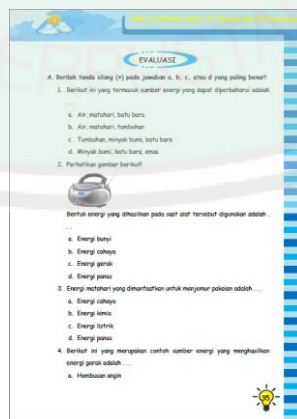
a) Tahukah Kamu



4.12 Tahukah Kamu

Tahukah kamu menyajikan informasi yang berkaitan dengan materi yang disajikan. Tujuan dari adanya komponen ini adalah agar dapat menambah pengetahuan siswa yang tidak dijelaskan pada uraian materi.

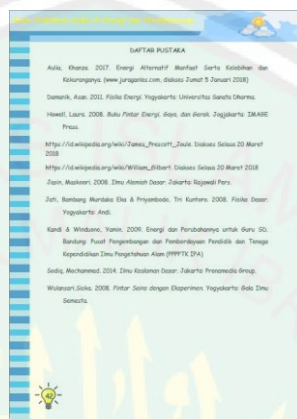
b) Evaluasi



Gambar 4.13 Evaluasi

Evaluasi berisi latihan-latihan soal yang terkait materi energi dan perubahannya yang dimaksudkan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

c) Daftar Pustaka



Gambar 4.14 Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi sumber referensi yang diambil oleh penyusun dari berbagai sumber, sebagai penguat dan sebagai bukti bahwa bahan ajar tersebut mempunyai dasar pemikiran.

B. Penyajian Data Validasi Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum

Penyajian data validasi dalam proses pengembangan bahan ajar ini masuk pada tahap development atau proses pengembangan. Berikut akan dipaparkan data hasil validasi ahli isi/materi, ahli desain, dan ahli pembelajaran.

1. Penyajian Data Validasi

Data dari validasi bahan ajar diambil pada bulan April 2018. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdapat dua macam, yakni data kualitatif dan data kuantitatif. Data tersebut diperoleh melalui dua tahap

penilaian, yakni penilaian dari validasi ahli dan uji coba lapangan. Pengambilan data validasi diperoleh dari tiga validator ahli yang terdiri dari validator ahli isi/materi, ahli desain, dan ahli pembelajaran yakni guru yang berperan sebagai pelaksana pembelajaran tematik.

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa penilaian tambahan atau saran dari validator, sedangkan data kuantitatif berasal dari angket penilaian skala likert. Berikut kriteria penskoran nilai yang digunakan dalam proses validasi.

Tabel 4.2
Kriteria Penskoran Angket Validasi Ahli Materi, Ahli Desain, Ahli Pembelajaran dan Siswa Kelas IV

| Jawaban | Keterangan | Skor |
|---------|-------------------|------|
| SB | Sangat Baik | 5 |
| B | Baik | 4 |
| CB | Cukup Baik | 3 |
| KB | Kurang Baik | 2 |
| STB | Sangat Tidak Baik | 1 |

Penyajian data dari analisis penilaian berupa angket oleh ahli isi/materi, ahli desain dan ahli pembelajaran yaitu guru kelas IV SD/MI beserta kritik dan sarannya.

a. Hasil Validasi Ahli Isi/Materi

Draf pengembangan bahan ajar yang telah dikembangkan adalah berupa buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di kelas IV SDN Karangbesuki 4.

1) Penyajian Data Kuantitatif

Produk pengembangan bahan ajar yang divalidasi kepada Ibu Dewi Anggraeni, M.Sc adalah berupa buku berbasis praktikum materi energi energi dan perubahannya. Validasi dilakukan dengan menggunakan instrument berupa angket.⁹¹ Paparan hasil penilaian ahli isi yang diajukan melalui instrument angket berupa kuisisioner terhadap buku ajar. Data kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3
Hasil Penilaian Ahli Materi

| No | Pernyataan | X | x_i | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|----|---|-----|-------|-------|-------------------|--------------|
| 1. | Kesesuaian indikator dengan rumusan KD. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 2. | Kesesuaian materi dengan rumusan KD dan indikator yang dicapai. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 3. | Kesesuaian materi dengan tema yang dipelajari. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 4. | Keruntutan penyajian materi. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 5. | Kesesuaian konsep yang disajikan. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 6. | Kesesuaian pemilihan kegiatan praktikum dengan materi yang disajikan. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 7. | Kesesuaian pemberian pertanyaan pada kegiatan praktikum. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 8. | Kesesuaian penyusunan kegiatan praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 9. | Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |

⁹¹ Khoirun Nisa, *op cit*, hlm: 75-76

| No | Pernyataan | X | x_i | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|--------------|---|-----------|-----------|------------|---------------------|---------------------|
| | berpikir peserta didik. | | | | | |
| 10. | Ketepatan evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| Jumah | | 48 | 50 | 96% | Sangat valid | Tidak revisi |

Berdasarkan data kuantitatif hasil validasi oleh ahli materi, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung presentase tingkat kevalidan menggunakan rumus $P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$.

Tabel 4.4
Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Materi

| Tingkat Validitas | F | % |
|-------------------|---|----|
| Sangat valid | 8 | 80 |
| Valid | 2 | 20 |

Berdasarkan data validasi dengan ahli materi IPA yang telah disajikan pada tabel 4.3 dan 4.4, dari 10 pernyataan yang ada dalam angket penilaian dinyatakan 80% sangat valid, yaitu pada item 1,2,3,5,6,7,9,10. Sedangkan 20% dinyatakan valid, yaitu pada item 4 dan 8. Maka secara keseluruhan presentase penilaian yang diberikan oleh ahli materi terhadap isi bahan ajar yang dikembangkan mencapai 96% yang berarti masuk pada kriteria sangat valid dan tidak revisi.

2) Penyajian Data Kualitatif

Adapun data kualitatif yang berasal dari komentar dan saran ahli tentang isi buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya melalui pertanyaan terbuka yang berkenaan dengan bahan ajar akan dipaparkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.5
Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Validasi Ahli Materi

| Nama Subyek Validator | Kritik dan Saran |
|-----------------------|--|
| Dewi Anggraeni, M.Sc | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbaiki redaksi yang digunakan dalam penyampaian materi. 2. Memperbaiki pertanyaan yang terdapat pada setiap praktikum untuk mempermudah siswa. 3. Memperbaiki latihan soal evaluasi. 4. Menempatkan kegiatan praktikum pada setiap akhir konsep yang dipelajari. 5. Penambahan gambar untuk memperjelas materi. 6. Penambahan daftar tabel dan daftar gambar pada |





Berdasarkan tabel 4.5 tampak bahwa ada beberapa hal yang harus diperbaiki. Kritik dan saran dari ahli materi dalam pertanyaan terbuka dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melengkapi dan menyempurnakan bahan ajar yang dikembangkan. Validasi pada ahli isi/materi ini memerlukan 2 kali revisian dan dinyatakan valid oleh Ibu Dewi Anggraeni, M.Sc pada tanggal 17 April 2018.

3) Revisi Produk

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, maka bahan ajar berbasis praktikum ini perlu mendapatkan revisi atau perbaikan-perbaikan. Adapun untuk masukan, saran dan komentar dari ahli isi/materi berusaha diwujudkan sebaik-baiknya dalam rangka penyempurnaan produk pengembangan yang dihasilkan. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka revisi terhadap bahan ajar berbasis praktikum adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6
Revisi Validasi Ahli Materi

| No | Point Yang Direvisi | Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|----|--|----------------|----------------|
| 1. | Menambahkan gambar pada masing-masing contoh perubahan energi. | | |
| 2. | Menambahkan gambar sonar untuk memperjelas materi yang dipelajari. | | |

| No | Point Yang Direvisi | Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|----|--|---|--|
| 3. | Merubah penempatan kegiatan praktikum yang awalnya berada di akhir semua materi diganti berada di setiap akhir konsep yang dipelajari. |  |  |
| 4. | Merubah redaksi penyampaian materi sumber energi |  |  |

b. Hasil Validasi Ahli Desain

1) Penyajian Data Kuantitatif

Produk pengembangan bahan ajar yang divalidasi kepada Bapak Ahmad Makki Hasan adalah berupa buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Validasi dilakukan dengan menggunakan instrument berupa angket.⁹² Paparan hasil penilaian ahli desain yang diajukan melalui instrument angket berupa kuisisioner terhadap buku ajar. Data kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini.

⁹² Khoirun Nisa, *op cit*, hlm: 79-80

Tabel 4.7
Hasil Penilaian Ahli Desain

| No | Pernyataan | x | x_i | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|---------------|--|-----------|-----------|------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Kemenaarikan desain cover. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 2. | Kesesuaian desain cover dengan materi bahan ajar. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 3. | Kesesuaian ukuran huruf untuk siswa kelas IV SD/MI. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 4. | Kesesuaian jenis huruf untuk siswa kelas IV SD/MI. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 5. | Kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 6. | Kesesuaian tata letak gambar pada materi yang disajikan. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 7. | Gambar yang disajikan memperjelas materi. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 8. | Kesesuaian ukuran gambar yang disajikan. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 9. | Kesesuaian penggunaan variasi warna. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 10. | Kemenaarikan desain layout bahan ajar. | 5 | 5 | 100 | Sangat valid | Tidak revisi |
| Jumlah | | 46 | 50 | 92% | Sangat valid | Tidak revisi |

Berdasarkan data kuantitatif hasil validasi oleh ahli desain, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung presentase tingkat kevalidan

menggunakan rumus $P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$.

Tabel 4.8
Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Desain

| Tingkat Validitas | F | % |
|---------------------|---|----|
| Sangat valid | 6 | 60 |
| Valid | 4 | 40 |

Berdasarkan data validasi dengan ahli desain yang telah disajikan pada tabel 4.7 dan 4.8, dari 10 pernyataan yang ada dalam angket penilaian dinyatakan 60% sangat valid, yaitu pada item 1,5,6,8,9,10. Sedangkan 40% dinyatakan valid, yaitu pada item 2,3,4,7. Maka secara keseluruhan presentase penilaian yang diberikan oleh validator terhadap desain bahan ajar yang dikembangkan mencapai 92% yang berarti masuk pada kriteria sangat valid dan tidak revisi.

2) Penyajian Data Kualitatif

Adapun data kualitatif yang berasal dari komentar dan saran ahli desain tentang desain buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya melalui pertanyaan terbuka akan dituangkan. Berikut ini adalah kritik dan saran dari penilaian ahli desain.

Tabel 4.9
Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Validasi Ahli Desain

| Nama Subyek Validator | Kritik dan Saran |
|-----------------------|--|
| Ahmad Makki Hasan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan logo kurikulum 2013 pada <i>cover</i> depan. 2. Penambahan teks yang menggambarkan isi buku pada <i>cover</i> belakang. 3. Penambahan logo UIN malang pada <i>cover</i> belakang. 4. Memperbesar ukuran nama penulis dan kelas. 5. Penulisan judul buku di atur ke bawah lagi. |

Berdasarkan tabel 4.9, tampak bahwa ada beberapa hal yang perlu di tambahi dan diperbaiki. Kritik dan saran dari ahli desain

dalam pertanyaan terbuka dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melengkapi dan menyempurnakan bahan ajar yang dikembangkan sehingga menjadi lebih berkualitas. Validasi pada ahli desain ini memerlukan 1 kali revisian dan dinyatakan valid oleh Bapak Ahmad Makki Hasan pada tanggal 13 April 2018.

3) Revisi Produk

Berdasarkan hasil penilaian ahli desain, maka bahan ajar berbasis praktikum ini perlu mendapatkan revisi atau perbaikan-perbaikan. Adapun untuk masukan, saran dan komentar dari ahli desain berusaha diwujudkan sebaik-baiknya dalam rangka penyempurnaan produk pengembangan yang dihasilkan. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka revisi terhadap bahan ajar berbasis praktikum adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10
Revisi Validasi Ahli Desain

| No | Point Yang Direvisi | Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|----|---|--|---|
| 1. | Penambahan logo kurikulum 2013 & memperbesar tulisan kelas. |  |  |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 2. | Penambahan teks yang menggambarkan isi buku pada cover belakang dan menambahkan logo UIN pada bagian bawah cover. |  |  |
|----|---|--|---|

c. Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

1) Penyajian Data Kuantitatif

Produk pengembangan bahan ajar yang diujikan kepada Bapak Mochammad Suyono sebagai praktisi pembelajaran adalah berupa buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Validasi dilakukan dengan menggunakan instrument berupa angket.⁹³ Paparan hasil penilaian ahli pembelajaran yang diajukan melalui instrument angket berupa kuisisioner terhadap bahan ajar. Data kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11
Hasil Penilaian Ahli Pembelajaran

| No | Pernyataan | x | x_i | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|----|---|-----|-------|-------|-------------------|--------------|
| 1. | Bahan ajar efektif dan efisien digunakan pada materi energi dan perubahannya. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 2. | Materi bahan ajar dijabarkan secara lengkap | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 3. | Uraian materi mudah dipahami. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |

⁹³ Maria Ulfa, *op cit*, hlm: 76-77

| | | | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|------------|---------------------|---------------------|
| 4. | Bahan ajar membuat siswa termotivasi mengikuti pembelajaran IPA. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 5. | Bahan ajar mampu memberikan pemahaman konsep materi energi dan perubahannya | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 6. | Prosedur/langkah-langkah kegiatan praktikum jelas. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 7. | Kegiatan praktikum dapat melatih siswa berpikir kritis. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 8. | Kesesuaian antara gambar dengan materi. | 4 | 5 | 80 | Valid | Tidak revisi |
| 9. | Ukuran dan jenis huruf mudah dibaca. | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| 10. | Soal evaluasi sesuai untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi | 5 | 5 | 100 | Sangat Valid | Tidak revisi |
| Jumlah | | 48 | 50 | 96% | Sangat valid | Tidak revisi |

Berdasarkan data kuantitatif hasil validasi oleh ahli pembelajaran guru mata pelajaran IPA, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung presentase tingkat kevalidan menggunakan rumus prosentase tingkat kevalidan $P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$.

Tabel 4.12
Distribusi Frekwensi Tingkat Validitas Ahli Pembelajaran

| Tingkat Validitas | F | % |
|---------------------|---|----|
| Sangat valid | 8 | 80 |
| Valid | 2 | 20 |

Berdasarkan data validasi dengan ahli pembelajaran yang telah disajikan pada tabel 4.11 dan 4.12, dari 10 pertanyaan yang ada dalam angket penilaian dinyatakan 80% sangat valid, yaitu

pada item 1,2,3,4,6,7,9,10. Sedangkan 20% dinyatakan valid, yaitu pada item 5 dan 8. Maka secara keseluruhan presentase penilaian yang diberikan oleh ahli pembelajaran IPA terhadap bahan ajar yang dikembangkan mencapai 96% yang berarti masuk pada kriteria sangat valid dan tidak revisi.

2) Penyajian Data Kualitatif

Adapun data kualitatif yang berasal dari komentar dan saran ahli pembelajaran tentang desain buku berbasis praktikum materi energi dan perubahannya melalui pertanyaan terbuka akan dituangkan. Berikut ini adalah kritik dan saran dari penilaian ahli pembelajaran.

Tabel 4.13

Kritik dan Saran Bahan Ajar Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

| Nama Subyek Validator | Kritik dan Saran |
|-----------------------|--|
| Mochammad Suyono | 1. Perlu adanya penjelasan yang lebih detail sehingga anak mudah memahami materi yang dibaca secara mandiri. |

Berdasarkan tabel 4.13, tampak bahwa ada beberapa hal yang perlu di tambah dan diperbaiki. Kritik dan saran dari ahli pembelajaran dalam pertanyaan terbuka dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melengkapi dan menyempurnakan bahan ajar yang dikembangkan sehingga menjadi lebih berkualitas. Produk bahan ajar berbasis praktikum ini dinyatakan valid oleh ahli pembelajaran pada tanggal 2 Mei 2018.

C. Penyajian Data Hasil Uji Coba Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum

Kegiatan uji coba bahan ajar ini masuk pada tahap implementation atau penerapan. Berikut akan dipaparkan data hasil kegiatan uji coba lapangan yang dilakukan di kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang.

1. Hasil Uji Coba Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum

Data validasi diambil dari hasil uji coba terhadap bahan ajar berupa buku praktikum IPA materi energi dan perubahannya pada tanggal 26 April 2018. Produk pengembangan diuji cobakan pada seluruh siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang sebanyak 24 siswa. Berikut ini adalah paparan data hasil uji coba lapangan (*field evaluation*):

a. Profil Siswa Uji Coba Lapangan

Tabel 4.14
Profil Siswa Uji Coba Lapangan

| Responden | Nama |
|-----------|-------------------------------------|
| 1 | Muhammad Arif Faisal |
| 2 | Afrisa Gilang Pratama |
| 3 | Ahmad Lubis Choirul Qolbi |
| 4 | Aldo Imansyah |
| 5 | Amelia Yowandi |
| 6 | Angga Fauzan Bachtiar |
| 7 | Ardi Setiawan |
| 8 | Chandra Ari Prastyo |
| 9 | David Setiawan |
| 10 | Diarra Zulfa K.H |
| 11 | Dika Raditya Putra Sudana |
| 12 | Ecca Putri Lestari |
| 13 | Faza 'Agnia Nur Isnaini |
| 14 | Levi Ari Saputra |
| 15 | Mulki Bisma Pratama |
| 16 | Rachmad Prastiawan Gesang Pamungkas |
| 17 | Regata Delavin Abirama |
| 18 | Sabrina M.C |
| 19 | Laylana Shalsa Azzahra |
| 20 | Tiara Yahya |

| Responden | Nama |
|-----------|----------------------------|
| 21 | Riswar Aji |
| 22 | Ommar Gammasi |
| 23 | Farzana L.A |
| 24 | Muhammad Faldan Alfiansyah |

b. Hasil Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada seluruh siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang dengan jumlah keseluruhan 24 siswa. Berikut ini merupakan paparan data hasil uji lapangan (*field evaluation*).

Tabel 4.15
Hasil Uji Coba Lapangan

| No | Pertanyaan | Skor yang diperoleh dari responden | $\sum x$ | $\sum x_i$ | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|----|---|--|----------|------------|-------|-------------------|--------------|
| | | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 | | | | | |
| 1. | Buku praktikum ini dapat memudahkan dalam belajar. | 4,4,4,4,4,4,5,5,4,4,5,4,5,4,4,4,5,4,5,4,4,4 | 102 | 120 | 85 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 2. | Buku praktikum dapat memberi semangat dalam belajar | 4,5,4,4,5,4,4,5,5,4,4,5,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 | 103 | 120 | 85,8 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 3. | Jenis huruf dan ukuran huruf mudah dibaca. | 4,5,4,4,5,5,5,4,5,4,5,4,4,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5 | 112 | 120 | 93,3 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 4. | Bahan ajar terdapat kata-kata yang sulit dipahami. | 5,5,4,4,4,4,4,4,5,4,4,4,4,5,5,5,4,5,4,4,5,4,5,4 | 105 | 120 | 87,5 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 5. | Materi pada buku praktikum mudah dipahami. | 4,5,4,4,4,5,4,5,5,5,4,5,4,4,4,4,4,4,4,5,4,5,5,4,4 | 105 | 120 | 87,5 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 6. | Petunjuk pada buku praktikum mudah dipahami. | 4,4,5,4,4,4,4,4,5,4,5,4,4,5,4,4,4,4,4,4,3,5,4,4,4 | 100 | 120 | 83,3 | Valid | Tidak revisi |
| 7. | Kegiatan praktikum di buku | 4,4,4,3,4,4,4,4,5,4,5,5,3,5,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 | 98 | 120 | 81,6 | Valid | Tidak revisi |

| No | Pertanyaan | Skor yang diperoleh dari responden | $\sum x$ | $\sum x_i$ | P (%) | Tingkat Kevalidan | Ket. |
|---------------|---|--|-------------|-------------|----------------|---------------------|--------------|
| | | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 | | | | | |
| | mudah dilakukan. | 4,3,5,4,4,4 | | | | | |
| 8. | Pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan praktikum mudah dipahami. | 5,5,4,3,4,4,4,4,5,5,4,4,4,5,5,4,4,4,3,5,4,4,4 | 102 | 120 | 85 | Sangat valid | Tidak revisi |
| 9. | Soal-soal evaluasi mudah dipahami. | 4,5,4,3,4,4,4,5,5,4,4,4,4,4,4,4,4,4,3,5,4,4,4 | 98 | 120 | 81,6 | Valid | Tidak revisi |
| 10. | Buku praktikum dapat membantu untuk bekerjasama dengan teman. | 4,5,5,4,4,5,4,5,5,5,4,5,4,4,4,4,5,5,5,4,5,4,5,5 | 109 | 120 | 90,8 | Sangat valid | Tidak revisi |
| Jumlah | | | 1034 | 1200 | 86,16 % | Sangat valid | Tidak revisi |

Berdasarkan hasil uji coba lapangan (*field evaluation*) terhadap bahan ajar IPA berbasis praktikum sebagaimana yang telah dicantumkan pada tabel 4.15, maka dapat dihitung presentase tingkat pencapaian kemenarikan bahan ajar IPA berbasis praktikum menggunakan rumus berikut: $P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$.

Hasil perhitungan menggunakan rumus di atas diperoleh presentase tingkat pencapaian sebesar 86,16%, yang berarti berada pada kriteria tingkat kevalidan “valid”, sehingga bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang dikembangkan tidak diperlukan revisi.

Kritik dan saran dari responden pada uji coba lapangan dalam pertanyaan terbuka dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan bahan ajar ini.

2. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Produk pengembangan diujikan kepada siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Siswa yang terdapat pada kelas tersebut berjumlah 24 anak. Data nilai yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16
Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

| No | Nama | <i>Pre-Test</i> | <i>Post-Test</i> |
|-----|------------------------------|-----------------|------------------|
| 1. | Muhammad Arif Faisal | 36 | 65 |
| 2. | Afrisa Gilang Pratama | 60 | 95 |
| 3. | Ahmad Lubis Choirul Qolbi | 50 | 70 |
| 4. | Aldo Imansyah | 50 | 70 |
| 5. | Amelia Yuwandi | 48 | 75 |
| 6. | Angga Fauzan Bachtiar | 45 | 80 |
| 7. | Ardi Setiawan | 40 | 85 |
| 8. | Chandra Ari Prastyo | 60 | 100 |
| 9. | David Setiawan | 60 | 80 |
| 10. | Diarra Zulfa K.H | 43 | 90 |
| 11. | Dika Raditya Putra Sudana | 40 | 70 |
| 12. | Ecca Putri Lestari | 65 | 80 |
| 13. | Faza 'Agnia Nur Isnaini | 55 | 100 |
| 14. | Levi Ari Saputra | 35 | 60 |
| 15. | Mulki Bisma Pratama | 45 | 80 |
| 16. | Rachmad Prastiawan Gesang P. | 30 | 95 |
| 17. | Regata Delavin Abirama | 70 | 90 |
| 18. | Sabrina M.C | 50 | 100 |
| 19. | Laylana Shalsa Azzahra | 55 | 95 |
| 20. | Tiara Yahya | 23 | 60 |
| 21. | Riswar Aji | 60 | 80 |
| 22. | Ommar Gammasi | 65 | 90 |
| 23. | Farzana L.A | 60 | 100 |
| 24. | Muhammad Faldan Alfiansyah | 50 | 80 |

| | | |
|------------------|-------------|--------------|
| Jumlah | 1195 | 1990 |
| Rata-rata | 49,8 | 82,91 |

Berdasarkan data hasil belajar pada tabel 4.16, maka rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* dapat di hitung menggunakan rumus untuk mengetahui rata-rata berikut: $\text{Mean} = \frac{\sum x}{N}$.

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus rata-rata di atas diperoleh nilai rata-rata *pre-test* sebesar 49,8 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 82,91. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *post-test* lebih bagus dari pada nilai *pre-test*. Artinya terdapat perbedaan tingkat berpikir kritis siswa yang signifikan terhadap penggunaan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya ini.

Data nilai *pre-test* dan *post-test* tersebut kemudian dianalisis melalui uji t dengan taraf signifikansi 0,05. Teknik analisis ini digunakan untuk membuktikan signifikansi perbedaan penggunaan bahan ajar berbasis praktikum yang dikembangkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah.

Langkah 1. Membuat H_1 dan H_0 dalam bentuk kalimat

H_0 = Tidak ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

H_1 = Ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

Langkah 2. Mencari t_{hitung} dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{D}{\sqrt{\frac{d^2}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

T = Uji t (beda)

D = Different ($X_2 - X_1$)

X_1 = Variable I dari sampel siswa yang belum menggunakan bahan ajar praktikum

X_2 = Variabel II dari sampel yang sudah menggunakan bahan ajar praktikum

d^2 = Variansi

N = Jumlah sampel

Langkah 3. Menentukan kriteria

3. Jika nilai t_{hitung} lebih kecil daripada t_{tabel} , maka hasilnya non signifikan, artinya H_1 ditolak dan H_0 diterima.
4. Jika nilai nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , maka hasilnya signifikan, artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Langkah 4. Perhitungan

Tabel 4.17
Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan *Pre-test* dan *Post-test* dengan Rumus Uji-t

| No | Nama Siswa | Nilai | | $(X_2 - X_1)$ | d^2 |
|----|---------------------------|----------|-----------|---------------|-------|
| | | Pre-Test | Post-Test | | |
| 1. | Muhammad Arif Faisal | 36 | 65 | 29 | 841 |
| 2. | Afrisa Gilang Pratama | 60 | 95 | 35 | 1225 |
| 3. | Ahmad Lubis Choirul Qolbi | 50 | 70 | 20 | 400 |

| No | Nama Siswa | Nilai | | $(X_2 - X_1)$ | d^2 |
|---------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| | | Pre-Test | Post-Test | | |
| 4. | Aldo Imansyah | 50 | 70 | 20 | 400 |
| 5. | Amelia Yuwandi | 48 | 75 | 27 | 729 |
| 6. | Angga Fauzan Bachtiar | 45 | 80 | 35 | 1225 |
| 7. | Ardi Setiawan | 40 | 85 | 45 | 2025 |
| 8. | Chandra Ari Prastyo | 60 | 100 | 40 | 1600 |
| 9. | David Setiawan | 60 | 80 | 20 | 400 |
| 10. | Diarra Zulfa K.H | 43 | 90 | 47 | 2209 |
| 11. | Dika Raditya Putra Sudana | 40 | 70 | 30 | 900 |
| 12. | Ecca Putri Lestari | 65 | 80 | 15 | 225 |
| 13. | Faza 'Agnia Nur Isnaini | 55 | 100 | 45 | 2025 |
| 14. | Levi Ari Saputra | 35 | 60 | 25 | 625 |
| 15. | Mulki Bisma Pratama | 45 | 80 | 35 | 1225 |
| 16. | Rachmad Prastiawan Gesang P. | 30 | 95 | 65 | 4225 |
| 17. | Regata Delavin Abirama | 70 | 90 | 20 | 400 |
| 18. | Sabrina M.C | 50 | 100 | 50 | 2500 |
| 19. | Laylana Shalsa Azzahra | 55 | 95 | 40 | 1600 |
| 20. | Tiara Yahya | 23 | 60 | 37 | 1369 |
| 21. | Riswar Aji | 60 | 80 | 20 | 400 |
| 22. | Ommar Gammasi | 65 | 90 | 25 | 625 |
| 23. | Farzana L.A | 60 | 100 | 40 | 1600 |
| 24. | Muhammad Faldan Alfiansyah | 50 | 80 | 40 | 1600 |
| Jumlah | | 1195 | 1990 | 805 | 30373 |

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang telah didapatkan, maka selanjutnya dilakukan uji-t dengan menggunakan rumus uji-t berikut ini:

$$t = \frac{D}{\sqrt{\frac{d^2}{N(N-1)}}}$$

untuk mendapatkan nilai Different (D) maka sebelumnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{\sum D}{N}$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan rumus uji-t yang telah di jelaskan di atas, maka diperoleh t_{hitung} sebesar = 4,52171

Langkah 5. Menentukan kaidah pengujian

a. Derajat kebebasan (df) = $N - 1$
 $= 24 - 1$
 $= 23$

b. Taraf signifikansi = 0,05

c. Maka t_{tabel} adalah = 1,71387

Langkah 6. Membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel}

a. $t_{hitung} = 4,52171$ $t_{tabel} = 1,71387$

b. Artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$

c. Maka hasilnya signifikan yaitu, H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Langkah 7. Kesimpulan

H_0 = Tidak ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. (DITOLAK)

H_1 = Ada perbedaan tingkat berpikir kritis yang signifikan (5%) antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. (DITERIMA)

Berdasarkan hasil uji-t yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata siswa sebelum dan sesudah menggunakan

produk yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang diberikan mampu melatih siswa kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang untuk berpikir kritis.



BAB V

PEMBAHASAN

Bab V ini akan dipaparkan tentang pembahasan dari kegiatan penelitian pengembangan yang telah dilakukan. Adapun pembahasan dalam pengembangan ini diataranya adalah: (a) pembahasan hasil pengembangan bahan ajar, (b) pembahasan tingkat kemenarikan bahan ajar, dan (c) pembahasan tingkat keefektifan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya.

A. Pembahasan Hasil Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya

Bahan ajar merupakan seperangkat materi atau substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran.⁹⁴ Bahan ajar berperan penting bagi keberhasilan proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru di dalam kelas. Bahan ajar memiliki kekuatan yang luar biasa besar terhadap perubahan otak siswa. Bahan ajar dapat mempengaruhi pengetahuan anak dan nilai-nilai tertentu.⁹⁵ Oleh karena itu, menyediakan bahan ajar yang menarik dan inovatif adalah hal yang sangat penting dan merupakan tuntunan bagi setiap pendidik.

Pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini didasarkan pada kenyataan bahwa belum tersedianya bahan ajar kurikulum 2013 yang sepenuhnya mendukung pembelajaran IPA terutama dalam kegiatan

⁹⁴ Andi Prastowo, *op.cit*, hlm: 138

⁹⁵ Chambliss & Calfee, 1998, sebagaimana dikutip oleh Masnur Muslich, *Hakikat dan Fungsi Bahan Ajar*, (<http://masnur-muslich.blogspot.co.id>, diakses tanggal 17 Mei 2018, jam 16.20 WIB)

praktikum materi energi dan perubahannya. Padahal berdasarkan teori Piaget fase usia antara 7 atau 8 tahun sampai 12 atau 14 tahun menunjukkan adanya sikap keingintahuannya yang cukup tinggi. Dengan demikian hasil pengembangan ini dimaksudkan untuk dapat memenuhi bahan ajar yang menarik, dan juga dapat mengajak siswa untuk membuktikan konsep yang telah dipelajari melalui kegiatan praktikum, sehingga dengan adanya bahan ajar berbasis praktikum ini dapat melengkapi bahan ajar yang sudah ada menjadi lebih baik dan menarik, serta dapat mencapai hasil pendidikan yang lebih baik.

Produk pengembangan yang dihasilkan adalah berupa buku IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya. Buku ini bersifat sebagai pendamping buku tematik dari pemerintah. Buku ini digunakan sebagai buku pegangan siswa dan guru kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang. Kehadiran produk pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini bertujuan untuk membantu memenuhi ketersediaan bahan ajar yang dapat melatih siswa berpikir kritis pada pembelajaran IPA di SD/MI sesuai dengan kurikulum 2013.

Bahan ajar IPA berbasis praktikum ini berisi tentang materi energi dan perubahannya, yang komponen di dalamnya berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, petunjuk penggunaan buku, peta konsep, uraian materi energi dan perubahannya, kegiatan praktikum yang langkah kegiatannya dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, info-info tambahan seputar energi, dan

evaluasi. Berdasarkan komponen yang telah dijelaskan diatas, maka hal itu sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa bahan ajar teks adalah bahan ajar yang berisi uraian bahan tentang mata pelajaran atau bidang studi tertentu yang disusun secara sistematis dan telah diseleksi berdasarkan tujuan tertentu, orientasi pembelajaran, dan perkembangan siswa untuk diasimilasikan.⁹⁶

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan mendukung penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan oleh Rosa'ilul Falkhiyah (2015), yang mana pengembangan yang dilakukan menghasilkan buku praktikum pada materi yang sama, yakni materi energi. Materi yang disajikan pada buku praktikum yang dikembangkan peneliti lebih lengkap dari buku praktikum yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya, sehingga pengembangan bahan ajar berbasis praktikum ini mendukung pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya karena lebih melengkapi dalam hal materi. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan juga memiliki perbedaan yang terletak pada karakteristik tujuan buku praktikum di kembangkan, yang mana pengembangan terdahulu fokus pada peningkatan pemahaman siswa saja. Adapun pengembangan yang dilakukan peneliti fokus untuk melatih siswa berpikir kritis melalui praktikum.⁹⁷

Produk yang dikembangkan dikemas dalam sebuah bahan ajar yang dicetak pada kertas ukuran A4 berbahan *art paper* 120 gram untuk isi buku dan kertas ukuran A4 *art paper* 260 gram untuk cover buku dengan tujuan

⁹⁶ Masnur Muslich, *Hakikat dan Fungsi Bahan Ajar*, (<http://masnur-muslich.blogspot.co.id>, diakses tanggal 17 Mei 2018, jam 16.20 WIB)

⁹⁷ Rosa'ilul Falkhiyah, *op cit.*

agar bahan ajar yang dikembangkan menarik dan bertahan lama. Adapun pengetikannya menggunakan jenis huruf *Comic Sans MS* ukuran 12 dengan spasi 1,5. Tidak hanya itu pemilihan gambar juga disesuaikan dengan materi yang disajikan sehingga gambar dapat memperjelas materi yang disajikan. Tata letak gambar dibuat beragam dengan menyesuaikan teks materi agar terlihat menarik, serta pemilihan warna yang lebih jelas sehingga dapat menarik siswa untuk belajar. Dengan mendesain *layout* yang sesuai dengan karakteristik siswa di SD/MI maka diharapkan bahan ajar yang dikembangkan dapat menarik siswa untuk lebih termotivasi dan semangat dalam mengikuti proses pembelajaran.

Bahan ajar berupa buku praktikum ini dimaksudkan untuk membantu siswa memahami materi yang sudah ada pada buku tematik. Selain itu siswa juga dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri, karena buku yang dikembangkan sudah dilengkapi dengan langkah-langkah praktikum dan konsep-konsep yang ada, sehingga siswa tidak salah dalam memahami materi yang ada. Selain itu bahan ajar yang dikembangkan juga dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada langkah atau prosedur praktikum. Hal ini sesuai dengan konsep pembelajaran IPA yang lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah.⁹⁸

⁹⁸ Agung W. Subiantoro, *op. cit*, hlm: 5

B. Pembahasan Hasil Validasi dan Kemenarikan Bahan Ajar IPA Materi Energi dan Perubahannya

Produk pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya ini telah dilakukan penyempurnaan secara bertahap melalui penilaian atau validasi dari berbagai ahli pengembang bahan ajar IPA. Adapun validasi dilakukan oleh ahli isi/materi energi dan perubahannya, ahli desain bahan ajar, ahli pembelajaran yakni guru kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang, dan juga hasil uji coba lapangan. Validasi pengembangan bahan ajar ini dilakukan untuk menilai produk yang telah dikembangkan, maka selanjutnya dilakukan penyempurnaan melalui revisi sesuai dengan kritik dan saran dari ahli pengembang bahan ajar. Setelah hasil penilaian validasi dilakukan selanjutnya adalah menganalisis data kuantitatif berupa skor penilaian dari angket validasi.

Berdasarkan paparan data dari ahli isi/materi diperoleh hasil presentase 96%. Presentase pencapaian tersebut berada pada tingkat kualifikasi sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar ini layak untuk digunakan pada proses pembelajaran, karena bahan ajar yang dikembangkan sudah sesuai, baik dari kaitan bahan ajar dengan kurikulum yang diacu, kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai, kesesuaian materi yang disajikan dengan tema yang dipelajari, keruntutan dalam penyajian materi, kesesuaian konsep yang disajikan dengan judul materi yang dipelajari, kesesuaian kegiatan praktikum yang disajikan dengan materi yang dipelajari, kesesuaian pemberian pertanyaan untuk melatih siswa berpikir kritis pada langkah

kegiatan praktikum, kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat berpikir siswa kelas IV, serta kesesuaian penyusunan soal evaluasi dengan materi yang dipelajari. Hal itu diperkuat dengan pendapat yang menyatakan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.⁹⁹

Selanjutnya berdasarkan paparan data ahli desain produk diperoleh penilaian dengan presentase 92%. Jika dicocokkan dengan kriteria kelayakan berada pada kualifikasi sangat valid atau layak digunakan dan tidak diperlukan adanya revisi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar ini layak untuk digunakan pada proses pembelajaran, karena pengemasan desain cover yang menarik untuk siswa SD/MI, gambar yang terdapat pada cover juga sudah sesuai dengan materi yang dibahas di dalam buku, kesesuaian pemakaian jenis huruf baik pada cover maupun isi buku, kesesuaian gambar yang digunakan untuk memperjelas materi yang disajikan, kesesuaian peletakan gambar pada materi sehingga dapat memperjelas materi, serta desain *layout* bahan ajar sudah sesuai dengan karakteristik siswa SD/MI, sehingga dengan adanya pengemasan bahan ajar yang sedemikian ini mampu menarik minat siswa dalam belajar. Hal ini diperkuat dengan teori manfaat penyusunan bahan ajar yang menjelaskan bahwa dukungan dan layanan serta

⁹⁹ Widodo & Jasmadi, 2008: 40, sebagaimana dikutip oleh Ika Lestari, *op.cit*, hlm: 1

ketersediaan bahan ajar yang beragam akan sangat memberikan manfaat yang sangat besar pada siswa diantaranya suasana dan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan menantang, mendorong siswa agar memperoleh kesempatan seluas-luasnya untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber informasi dari guru.¹⁰⁰

Berdasarkan paparan data ahli pembelajaran IPA yakni guru kelas IV diperoleh penilaian dengan presentase 96%. Jika dicocokkan dengan kriteria kelayakan berada pada kualifikasi sangat valid atau layak digunakan dan tidak diperlukan adanya revisi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar ini layak untuk digunakan pada proses pembelajaran, karena menurut guru bahan ajar ini efektif dan efisien digunakan pada proses pembelajaran materi energi dan perubahannya, materi pada bahan ajar juga dijelaskan secara lengkap serta uraian materinya mudah dipahami oleh siswa kelas IV, bahan ajar ini mampu memberikan pemahaman konsep terkait materi energi dan perubahannya, langkah yang terdapat pada kegiatan praktikum di paparkan secara jelas dan mudah dilakukan, kegiatan praktikum yang disajikan mampu melatih siswa untuk berpikir kritis, kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan dalam bahan ajar, jenis huruf yang digunakan pada bahan ajar ini juga mudah dibaca, serta soal-soal evaluasi yang disajikan sesuai untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Hal ini diperkuat dengan pendapat yang menyatakan bahwa bahan pembelajaran merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara

¹⁰⁰ Richa Krisma, *Pengembangan Bahan Ajar*, (<http://pengembanganbahanjar.blogspot.co.id>, diakses tanggal 18 Mei 2018, jam 10.56 WIB)

runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran.¹⁰¹

Penelitian pengembangan ini selain mencari data dari hasil pengisian angket oleh para ahli pengembang bahan ajar, peneliti juga mengambil data tentang bahan ajar IPA berbasis praktikum yang telah dikembangkan dari angket siswa. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Adapun berdasarkan penilaian angket uji coba lapangan yang telah dilakukan oleh siswa diperoleh prosentase sebesar 86,16%. Jika dicocokkan dengan kriteria kelayakan berada pada kualifikasi sangat valid dan tidak diperlukan adanya revisi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar IPA berbasis praktikum sangat layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Dengan begitu bahan ajar yang telah dikembangkan tentu akan dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Hal itu sejalan dengan teori yang mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat informasi yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penyusunan bahan ajar diharapkan siswa benar-benar merasakan manfaat bahan ajar atau materi itu setelah ia mempelajarinya.¹⁰²

¹⁰¹ Hernawan, 2012: 4, sebagaimana dikutip Rahmatullah Muhammad, *Definisi Sumber Fungsi dan Pentingnya Bahan Ajar*, (<http://media-rahmatullah.blogspot.co.id>, diakses tanggal 18 Mei, jam 10.02 WIB)

¹⁰² Iskandarwassid & Dadang Sunendar, 2011: 171, sebagaimana dikutip oleh Sidiq Budiarto, *Pengertian Bahan Ajar Serta Jenis-jenis Bahan Ajar Menurut Para Ahli*, (<http://bahanajarpendidikan.blogspot.co.id>, diakses tanggal 18 Mei 2018, jam 06.58 WIB)

Dengan adanya pengembangan bahan ajar yang sudah memenuhi kriteria penilaian angket yang telah diajukan pada ahli pengembangan bahan ajar dan angket uji coba lapangan, maka diharapkan kegiatan pembelajaran akan lebih memudahkan siswa dalam belajar tentang materi energi dan perubahannya, serta kegiatan pembelajaran akan lebih bermakna baik bagi siswa maupun guru.

C. Pembahasan Keefektifan Bahan Ajar IPA Materi Energi dan Perubahannya

Sebelum melakukan uji coba menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan, peneliti terlebih dahulu memberikan tes awal untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi energi dan perubahannya. Setelah hasil tes awal (*pre-test*) diketahui, maka dilakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum, dan selanjutnya dilakukan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan pada hasil belajar dan tingkat berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

Pengaruh bahan ajar berbasis praktikum terhadap tingkat berpikir kritis siswa hanya terbatas pada beberapa indikator berpikir kritis yang dikembangkan dalam bahan ajar tersebut. Dari 5 indikator berpikir kritis menurut Ennis, hanya 4 yang dapat dimunculkan oleh pengembang dalam kegiatan praktikum yang terdapat pada bahan ajar yang dikembangkan, diantaranya adalah a) memberikan penjelasan sederhana, yang dimunculkan dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan sederhana dari kegiatan

praktikum yang dilakukan, b) penarikan kesimpulan, yang dimunculkan dengan cara menuliskan kesimpulan hasil dari praktikum yang telah dilakukan c) memberikan penjelasan lebih lanjut, yang dimunculkan melalui pertanyaan yang diharuskan untuk memberikan penjelasan lanjutan terkait praktikum yang dilakukan, dan d) mengatur strategi dan taktik, yang dimunculkan dengan cara meminta anak untuk membacakan hasil praktikum dan meminta tanggapan dari temannya.

Adapun untuk mengetahui tingkat berpikir kritis siswa dilakukan kegiatan tes, yang mana tes diberikan melalui soal yang harus dijawab oleh siswa. Soal tes yang diberikan kepada siswa disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, namun dari 5 indikator yang ada hanya 2 indikator yang dapat dimunculkan oleh peneliti di dalam soal *pre-test* dan *post-test*, diantaranya yaitu memberikan penjelasan sederhana dan memberikan penjelasan lebih lanjut. Sedangkan indikator berpikir kritis yang lain seperti berinteraksi dengan orang lain tidak bisa dimunculkan dalam soal tes, karena tes tulis *pre-test* dan *post-test* sifatnya individual sedangkan berinteraksi dengan orang lain lebih bersifat kelompok.

Perolehan hasil tes siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari hasil *pre-test* dan *post-test*, rata-rata *pre-test* diperoleh sebesar 49,8 sedangkan rata-rata *post-test* diperoleh sebesar 82,91 dari keseluruhan 24 siswa subyek uji coba lapangan.

Perolehan hasil belajar dari latihan berpikir kritis siswa juga didukung dengan hasil perhitungan menggunakan uji t. Berdasarkan hasil uji t yang dilakukan diperoleh t_{hitung} sebesar 4,52171. Hasil perolehan t_{hitung} ini selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis dengan taraf signifikan 0,05 (5%). Diketahui pada tabel distribusi t bahwa taraf signifikan 0,05 dengan derajat kebebasan ($df = 23$) adalah 1,71387. Jadi t_{hitung} (4,52171) > t_{tabel} (1,71387) yang artinya t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} .

Hasil hipotesis menunjukkan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak, karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap tingkat berpikir kritis siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya yang dikembangkan. Dengan kata lain, produk pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum berpengaruh terhadap tingkat berpikir kritis siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir merupakan salah satu kecakapan hidup yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan. Keterampilan berpikir sangat penting untuk membekali siswa bersaing di dunia global.¹⁰³

Penggunaan bahan ajar IPA berbasis praktikum ini disajikan lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa, sehingga menambah daya tarik dan semangat siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran IPA. Oleh karena itu, bahan ajar berbasis praktikum yang dikembangkan pada materi energi dan

¹⁰³ Putri Anjarsari, *op. cit.*

perubahannya secara signifikan efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa terhadap pembelajaran IPA pada siswa kelas IV di SDN karangbesuki 4 Malang.



BAB VI

PENUTUP

Pada bab ini akan diuraikan tentang, (a) kesimpulan dari hasil pengembangan, dan (b) saran-saran terkait dengan pengembangan buku praktikum. Kesimpulan dan saran akan dipaparkan sebagai berikut.

A. Kesimpulan Hasil Pengembangan

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil uji coba terhadap bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar ini menghasilkan produk berupa buku praktikum materi energi dan perubahannya. Buku praktikum ini dilengkapi dengan konsep-konsep atau dasar teori tentang energi, kegiatan praktikum beserta langkahnya, serta soal-soal evaluasi. Produk yang dikembangkan juga telah memenuhi komponen sebagai bahan ajar yang baik untuk digunakan, karena bahan ajar yang disusun telah sesuai dengan KI dan KD, sesuai dengan indikator capaian, sesuai dengan keadaan dan karakteristik siswa, bahasa yang digunakan mudah dimengerti siswa, dan juga bahan ajar ini memiliki kesesuaian warna, gambar dengan materi, ukuran dan jenis huruf yang digunakan menarik sehingga dapat memotifasi siswa agar lebih bersemangat dalam belajar.
2. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli isi/materi diperoleh prosentase sebesar 96%, yang mana menurut validator buku IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya ini sudah sangat valid untuk

digunakan, karena sudah sesuai antara kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator dengan materi yang ada di buku praktikum. Kemudian berdasarkan ahli desain pengembangan diperoleh prosentase sebesar 92%, yang mana prosentase tersebut berada pada kualifikasi sangat valid. Penilaian ahli desain tersebut dilihat dari beberapa aspek, diantaranya adalah cover atau sampul buku, jenis huruf, warna, dan gambar yang digunakan. Kemudian berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli pembelajaran yakni guru kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang diperoleh prosentase sebesar 96%. Prosentase tersebut berada pada kualifikasi sangat valid, yang berarti bahan ajar yang dikembangkan sangat layak ketika digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kemenarikan bahan ajar dan respon siswa terhadap bahan ajar, maka digunakan angket tanggapan yang diisi oleh 24 siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang dan diperoleh prosentase mencapai 86,16%. Prosentase tersebut berada pada kualifikasi sangat valid, yang mana bahan ajar berbasis praktikum yang dikembangkan menarik dan layak digunakan siswa untuk belajar, baik secara mandiri maupun dengan bimbingan guru.

3. Perolehan hasil belajar berdasarkan uji coba lapangan kelas IV di SDN Karangbesuki 4 Malang diukur menggunakan tes pencapaian hasil belajar. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, bahan ajar IPA berbasis praktikum ini dapat melatih berpikir kritis pada indikator mampu memberikan penjelasan sederhana, menarik kesimpulan,

memberikan penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik untuk berinteraksi dengan orang lain terhadap materi energi dan perubahannya pada siswa kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang, hal ini dapat dilihat dari perbandingan nilai pre-test dan post-test, yang mana nilai rata-rata siswa saat pre-test adalah 49,8 sedangkan rata-rata *post-test* diperoleh sebesar 82,91. Selanjutnya berdasarkan perhitungan menggunakan uji t-test mendapatkan t_{hitung} sebesar 4,52171 dan t_{tabel} 1,71387 yang berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan produk yang dikembangkan.

B. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Bahan ajar yang dikembangkan diharapkan dapat menunjang pembelajaran siswa di kelas IV SD/MI/ adapun saran-saran yang disampaikan berkenaan dengan pengembangan bahan ajar IPA berbasis praktikum materi energi dan perubahannya ini di kelompokkan menjadi 2 bagian, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Berdasarkan hasil uji coba lapangan yang telah dilakukan maka untuk mengoptimalkan pemanfaatan pengembangan bahan ajar berbasis praktikum materi energi dan perubahannya, maka pengembang memberikan saran sebagai berikut:

- a. Bahan ajar berbasis praktikum materi energi dan perubahannya ini telah diuji cobakan melalui beberapa tahap dan berdasarkan data hasil penilaian telah terbukti kemenarikan dan keefektifannya dalam kegiatan pembelajaran, sehingga bahan ajar ini layak digunakan dalam proses pembelajaran.
- b. Bahan ajar praktikum ini bukan satu-satunya bahan pembelajaran yang dapat digunakan sehingga guru disarankan dapat memadukan dengan strategi yang menarik sehingga siswa termotivasi dalam pembelajaran IPA.

2. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Untuk keperluan pengembangan lebih lanjut disarankan hal-hal sebagai berikut:

- a. Bahan ajar ini pada setiap langkah kegiatan praktikum dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengharuskan siswa berpikir kritis, akan tetapi dari 5 indikator berpikir kritis menurut Ennis hanya beberapa indikator saja yang bisa dimunculkan oleh pengembang. Oleh sebab itu, perlu adanya pengembangan lanjut dengan memunculkan semua indikator kemampuan berpikir kritis yang berkaitan dengan pembelajaran IPA di SD/MI.
- b. Bahan ajar berupa buku praktikum materi energi dan perubahannya dapat dijadikan rujukan oleh guru untuk mencoba mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kondisi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, Zen. 2010. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Teras.
- Anjarsari, Putri. 2014. *Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir (Thinking Skills) dalam Pembelajaran IPA SMP*. Makalah disampaikan dalam PPM “Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013 dengan Workshop Pengembangan LKS IPA Berpendekatan Guided-Inquiry untuk Mengembangkan Thinking Skill dan Sikap Ilmiah Siswa”.
- Arifin, Syamsul, & Adi Kusrianto. 2009. *Sukses Menulis Buku Ajar & Referensi*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Budianto, Sidiq. *Pengertian Bahan Ajar Serta Jenis-jenis Bahan Ajar Menurut Para Ahli*. <http://bahanajarpendidikan.blogspot.co.id>
- Djamarah, Syaiful, & Aswan Zain. 1997. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Falkhiyah, Rosa'ilul. 2015. *Pengembangan Buku Ajar Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman Subtema Macam-macam Sumber Energi pada Siswa Kelas IV MI Bahrul Ulum Blawi Lamongan*. Skripsi. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang.
- Fatonah, Siti, & Zuhdan K. Prasetyo. 2014. *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Ombak.
- Fisher, Alec. 2008. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Kekekalan_energi. Diakses pada tanggal 24 Mei 2018.
- Ishak, Muhammad. *Pengertian Energi dan Macam-macam*. <http://ishakmangkura.blogspot.co.id>.
- Jasin, Maskoeri. 2008. *Ilmu Alamiah Dasar*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Kandi & Winduono, Yamin. 2009. *Energi dan Perubahannya untuk Guru SD*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).

- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. *Peran Guru Masa Kini*. <http://www.google.co.id>.
- Kuncoro, Mudrajad. 2003. *Metode Riset Untuk Bisnis & Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Kurniawati, Lilis, dkk. *Pengaruh Penerapan Metode Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sumber Kabupaten Cirebon*. Jurnal EduMa Vol. 4 No. 2.
- Krisma, Richa. *Pengembangan Bahan Ajar*. <http://pengembanganbahanjar.blogspot.co.id>.
- Lestari, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai Dengan KTSP*. Padang: Akademia Permata.
- Maftukha, Khorirotul. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Subtema Perjuangan Para Pahlawan Kelas IV di SD NU Bahrul Ulum Malang*. Skripsi. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang.
- Mahbuba, Lilik. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Praktikum Pada Tema Makananku Sehat dan Bergizi Subtema Kebiasaan Makananku untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV A SDN Petungsari Pandaan Kabupaten Pasuruan*. Skripsi. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang.
- Muhammad, Rahmatullah. *Definisi Sumber Fungsi dan Pentingnya Bahan Ajar*. <http://media-rahmatullah.blogspot.co.id>.
- Molan, Benyamin. 2012. *Logika Ilmu Berpikir Kritis*. Jakarta: Permata Puri Media.
- Mulyatiningsih, Endang. *Pengembangan Model Pembelajaran*. <http://staff.uny.ac.id>.
- Murniati, Eka Novianti. *Metode Praktikum untuk Melatih Kemampuan Psikomotorik Siswa pada Materi Tekanan dan Getaran di Kelas VIII SMP N 1 Kayuagung*.
- Muslich, Masnur. *Hakikat dan Fungsi Bahan Ajar*. <http://masnur-muslich.blogspot.co.id>
- Nazir, Moh. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Nisa, Khoirun. 2016. *Pengembangan Buku Praktikum IPA Materi Gaya Magnet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Windurejo 2 Mojokerto*. Skripsi. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Pramedia Group.
- Putra, Nusa. 2012. *Research & Development Penelitian & Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Rahmawati, Ika, dkk. 2016. *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Gaya dan Penerapannya*. Pros. Semnas Pend. Pascasarjana UM Vol. 1.
- Ridho, Nur. *Peran Guru Abad 21*. <http://skp.unair.ac.id>.
- Roestiyah. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Siregar, Eveline, & Hartini Nara. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Subali, dkk. 2012. *Pengembangan CD Pembelajaran Lagu Anak Untuk Menumbuhkan Pemahaman SAINS Siswa Sekolah Dasar*, Jurnal, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Subiantoro, Agung W. *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. Makalah Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, Wahyu. *Pengembangan Bahan Ajar*. <http://file.upi.edu>.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Tiarani, Vinta A. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. <http://staffnew.uny.ac.id>
- Ulfa, Maria. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Materi Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas V MI Negeri Brani Kulon Probolinggo*. Skripsi. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Malang.
- Wisudawati, Asih Widi, & Eka Sulistiyowati. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

The logo is a shield-shaped emblem with a light green background and a grey border. It features the text "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM" in a circular arrangement at the top and "PUSAT PERPUSTAKAAN" at the bottom. In the center, there is a yellow calligraphic emblem. Overlaid on the logo is the text "LAMPIRAN-LAMPIRAN" in a bold, black, serif font.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I : Bukti Konsultasi Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
 http:// fitk.uin-malang.ac.id/ email : fitk@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH

Nama : IRODATUL ULYA
 NIM : 19140035
 Judul : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praticum Materi Energi dan Perubahannya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang
 Dosen Pembimbing : Ahmad Abetokti, M.Pd.

| No. | Tgl/ Bln/ Thn | Materi Konsultasi | Tanda Tangan Pembimbing Skripsi |
|-----|---------------|--|---------------------------------|
| 1. | 02 April 2018 | Konsultasi produk bahan ajar | |
| 2. | 04 April 2018 | -Konsultasi revisi bahan ajar -Konsultasi angket validasi ahli | |
| 3. | 13 April 2018 | Konsultasi angket siswa | |
| 4. | 24 April 2018 | -Konsultasi revisi angket siswa -Konsultasi soal pre-test dan post-test | |
| 5. | 14 Mei 2018 | Konsultasi bab 4 | |
| 6. | 18 Mei 2018 | -Revisi bab 4 -Konsultasi bab 5+6 | |
| 7. | 21 Mei 2018 | -Revisi bab 5+6 -Konsultasi bab 1-6 | |
| 8. | 23 Mei 2018 | Konsultasi revisi penulisan | |
| 9. | 24 Mei 2018 | ACC skripsi | |
| 10. | | | |
| 11. | | | |
| 12. | | | |

Malang, 24 Mei 2018.
 Mengetahui
 Ketua Jurusan PGMI,

H. Ahmad Sholeh, M.Ag
 NIP. 197608032006041001



Lampiran II : Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : 1029 /Un.03.1/TL.00.1/04/2018
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

11 April 2018

Kepada
Yth. Kepala SDN Karangbesuki 4 Malang
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Irodatul Ulya
NIM : 14140035
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2017/2018
Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis
Praktikum Materi Energi dan Perubahannya
untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Kelas IV di SDN Karangbesuki 4
Malang
Lama Penelitian : April 2018 sampai dengan Juni 2018
(3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Dr. H. Agus Maimun, M.Pd.
NIP. 19650817 199803 1 003

Tembusan :

1. Yth. Ketua Jurusan PGMI
2. Arsip

Lampiran III : Surat Bukti Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN MALANG
DINAS PENDIDIKAN
SDN KARANGBESUKI 4
Jl. Candi III F/256 Karangbesuki Sukun Malang, Telp. (0341)574486

SURAT KETERANGAN

Nomor :421.2/024/35.73.307.01.143/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ENDANG SRI HARINI, S.Pd

NIP : 196202111982012012

Jabatan : Kepala Sekolah

Unit Kerja : SDN Karangbesuki 4 Malang

Menerangkan bahwa,

Nama : IRODATUL ULYA

NIM : 14140035

Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)

Semester – Tahun Akademik : Genap – 2017/2018

Judul Skripsi : **Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang**

Nama yang tersebut di atas benar-benar telah melaksanakan kegiatan Penelitian di kelas IV SDN Karangbesuki 4 Malang.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sungguh-sungguhnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 30 April 2018

Kepala Sekolah

Endang Sri Harini
NIP. 196202111982012012

Lampiran IV : Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Isi/Materi



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
http://tarbiyah.uin-malang.ac.id. email : fitk@uinmalang.ac.id

Nomor : 129 /Un. 3.1/PP.03.1/005/2018 9 Mei 2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan menjadi Validator

Kepada
Yth. Bapak/Ibu... *Dewi Anggraeni, M-sc*
di -

Tempat

Assalamualaikum wr. wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Irodatul Ulya
NIM : 14140035
Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang
Dosen Pembimbing : Ahmad Abtokhi, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator skripsi tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bid. Akademik

Dr. Muhammad Walid, M.Ag
NIP. 197308232000031002

Lampiran V : Hasil Instrumen Validasi Ahli Isi/Materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI IPA

“PEGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SDN KARANGBESUKI 4 MALANG”

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan bahan ajar berbasis praktikum pada materi “Energi dan Perubahannya” untuk melatih berpikir kritis siswa kelas IV SD/MI. Maka peneliti bermaksud mengadakan validasi materi bahan ajar yang telah dibuat sebagai salah satu buku pendamping pembelajaran. Untuk maksud diatas, peneliti mohon kesediaan Bapak/Ibu agar mengisi angket di bawah ini sebagai ahli materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan bahan ajar ini. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai ahli materi.

Nama : Dewi Anggraeni, M.Sc.
NIP : -
Jabatan : Dosen.
Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim
Pendidikan : Sa-Fisika.

B. Kriteria Penskoran Ahli Materi

| Keterangan | Skor |
|---------------------|------|
| Sangat Sesuai | 5 |
| Sesuai | 4 |
| Cukup Sesuai | 3 |
| Tidak Sesuai | 2 |
| Sangat Tidak Sesuai | 1 |

C. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu Bapak/Ibu membaca bahan ajar yang dikembangkan.
2. Berilah tanda centang (✓) pada skor yang sesuai dengan pernyataan yang tersedia.

| No | Pernyataan | Skor | | | | |
|-----|---|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Kesesuaian indikator dengan rumusan KD. | | | | | ✓ |
| 2. | Kesesuaian materi yang disajikan dengan KD dan indikator yang dicapai. | | | | | ✓ |
| 3. | Kesesuaian materi yang disajikan dengan tema yang dipelajari. | | | | | ✓ |
| 4. | Keruntutan penyajian materi. | | | | ✓ | |
| 5. | Kesesuaian konsep yang disajikan. | | | | | ✓ |
| 6. | Kesesuaian pemilihan kegiatan praktikum dengan materi yang disajikan. | | | | | ✓ |
| 7. | Kesesuaian pemberian pertanyaan pada kegiatan praktikum. | | | | | ✓ |
| 8. | Kesesuaian penyusunan kegiatan praktikum untuk melatih kemampuan berpikir kritis. | | | | ✓ | |
| 9. | Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat berpikir peserta didik. | | | | | ✓ |
| 10. | Ketepatan evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa | | | | | ✓ |

D. Komentar dan Saran Tentang Materi Buku yang Dikembangkan

| Komentar tentang materi buku | Saran kepada peneliti |
|---|--|
| Bahan ajar ini sangat bagus digunakan untuk melatih berpikir kritis pada siswa, terutama dengan praktikum yang digunakan. | Sebisa mungkin praktikan sebanyak mungkin praktikan yang disediakan, dengan pendampingan penuh kepada siswa. |



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Malang, 17 April, 2018

Validator Ahli Materi

Dewi Angraeni, A.Sc.
NIP.



Lampiran VI : Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Desain



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
http://tarbiyah.uin-malang.ac.id. email : fitk@uinmalang.ac.id

Nomor : 1129 /Un. 3.1/PP.03.1/005/2018 9 Mei 2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan menjadi Validator

Kepada
Yth. Bapak/Ibu Ahmad Maricci Hasan
di -
Tempat

Asselamu'alaikum wr. wb.

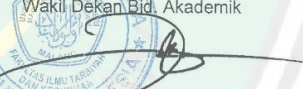
Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Irodatul Ulya
NIM : 14140035
Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum Materi Energi dan Perubahannya Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SDN Karangbesuki 4 Malang
Dosen Pembimbing : Ahmad Abtokhi, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator skripsi tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'e laikum wr. wb.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bid. Akademik

Dr. Muhammad Walid, M.A.
NIP. 197308232000031002

Lampiran VII : Hasil Instrumen Validasi Ahli Desain

ANGKET VALIDASI AHLI DESAIN BAHAN AJAR

“PEGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SDN KARANGBESUKI 4 MALANG”

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan bahan ajar berbasis praktikum pada materi “Energi dan Perubahannya” untuk melatih berpikir kritis siswa kelas IV SD/MI. Maka peneliti bermaksud mengadakan validasi desain bahan ajar yang telah dibuat sebagai salah satu buku pendamping pembelajaran. Untuk maksud diatas, peneliti mohon kesediaan Bapak/Ibu agar mengisi angket di bawah ini sebagai ahli desain bahan ajar. Hasil dari pengukuran melalui angket akan digunakan untuk penyempurnaan bahan ajar agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai ahli desain.

Nama : AHMAD MAKKEL HASAN
 NIP : -
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Pendidikan : S3

B. Kriteria Penskoran Ahli Materi

| Keterangan | Skor |
|---------------------|------|
| Sangat Sesuai | 5 |
| Sesuai | 4 |
| Cukup Sesuai | 3 |
| Tidak Sesuai | 2 |
| Sangat Tidak Sesuai | 1 |

C. Petunjuk pengisian angket

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu Bapak/Ibu membaca bahan ajar yang dikembangkan.

2. Berilah tanda centang (✓) pada skor yang sesuai dengan pernyataan yang tersedia.

| No | Pernyataan | Skor | | | | |
|-----|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Kemenarikan desain cover. | | | | | ✓ |
| 2. | Kesesuaian desain cover dengan materi bahan ajar. | | | | ✓ | |
| 3. | Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan untuk siswa kelas IV SD/MI. | | | | ✓ | |
| 4. | Kesesuaian jenis huruf yang digunakan untuk siswa kelas IV SD/MI. | | | | ✓ | |
| 5. | Kesesuaian gambar yang digunakan dengan materi yang disajikan. | | | | | ✓ |
| 6. | Kesesuaian tata letak gambar pada materi yang disajikan. | | | | | ✓ |
| 7. | Gambar yang disajikan dapat memperjelas materi. | | | | ✓ | |
| 8. | Kesesuaian ukuran gambar yang disajikan. | | | | | ✓ |
| 9. | Kesesuaian penggunaan variasi warna. | | | | | ✓ |
| 10. | Kemenarikan desain layout bahan ajar. | | | | | ✓ |

D. Komentar dan saran tentang desain buku yang dikembangkan

| Komentar tentang desain buku | Saran kepada peneliti |
|--|--|
| Buku dgn ini telah melalui tahapan validasi dan buku sblh needs. | Buku dgn ini telah dapat untuk dilakukn uji coba di kelas. |



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Malang, 13 April - 2018

Validator Ahli Desain

AHMAD MAKKI HASAN
NIP. -



Lampiran VIII : Hasil Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran

C. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu Bapak/Ibu membaca bahan ajar yang dikembangkan.
2. Berilah tanda centang (✓) pada skor yang sesuai dengan pernyataan yang tersedia.

| No | Pernyataan | Skor | | | | |
|-----|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Apakah bahan ajar ini efektif dan efisien digunakan pada materi energi dan perubahannya? | | | | | ✓ |
| 2. | Apakah materi pada bahan ajar ini dijabarkan secara lengkap? | | | | | ✓ |
| 3. | Apakah uraian materi pada bahan ajar ini mudah dipahami? | | | | | ✓ |
| 4. | Apakah dengan menggunakan bahan ajar ini siswa termotivasi dalam mengikuti pembelajaran IPA? | | | | | ✓ |
| 5. | Apakah bahan ajar ini mampu memberikan pemahaman konsep materi energi dan perubahannya? | | | | ✓ | |
| 6. | Apakah prosedur/langkah-langkah dalam kegiatan praktikum jelas untuk dilakukan? | | | | | ✓ |
| 7. | Apakah praktikum dalam bahan ajar ini dapat melatih siswa berpikir kritis? | | | | | ✓ |
| 8. | Bagaimana tingkat kesesuaian antara gambar dengan materi dalam bahan ajar ini? | | | | ✓ | |
| 9. | Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam bahan ajar ini mudah dibaca? | | | | | ✓ |
| 10. | Apakah soal evaluasi sesuai untuk | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|---|
| mengukur pemahaman siswa terhadap materi? | | | | | | ✓ |
|---|--|--|--|--|--|---|

D. Komentar dan Saran Tentang Materi Buku yang Dikembangkan

| Komentar tentang materi buku | Saran kepada peneliti |
|--|--|
| <p>Adanya bahan ajar berbasis praktikum dapat memacu siswa untuk bisa belajar secara mandiri sesuai petunjuk dan perintah dari materi.</p> <p>- Siswa dapat berlatih untuk berfikir kritis dalam memahami bahan ajar ini sesuai perkembangan dan tuntutan zaman.</p> <p>- Siswa diharapkan mampu, memahami serta melatih diri dalam mengerjakan soal bahan ajar ini.</p> | <p>- Materi bahan ajar sudah baik, perlu adanya bekalasan yang bisa anak lebih dipadu lagi untuk lebih baik.</p> <p>- Semua penyajian materi bahan ajar sudah bagus.</p> |

Malang, 2 Mei 2018

Validator Ahli Pembelajaran



MUCHAMMAD SURYONO
NIP. 196307141987031008

Lampiran IX : Hasil Instrumen Tanggapan Siswa

ANGKET VALIDASI UNTUK SISWA

“PEGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS PRAKTIKUM MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SDN KARANGBESUKI 4 MALANG”

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan bahan ajar berbasis praktikum pada materi “Energi dan Perubahannya” untuk melatih berpikir kritis siswa kelas IV SD/MI. Maka peneliti bermaksud mengadakan pengecekan bahan ajar yang telah dibuat sebagai salah satu buku pendamping pembelajaran. Untuk maksud diatas, peneliti mohon kesediaan adik-adik siswa kelas IV agar mengisi angket di bawah ini sebagai pemakai bahan ajar yang telah dikembangkan. Tujuan dari pengisian angket adalah mengetahui kesesuaian pemanfaatan bahan ajar ini. Hasil dari pengukuran melalui angket akan digunakan untuk penyempurnaan bahan ajar agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan adik-adik kelas IV sebagai pemakai bahan ajar berbasis praktikum.

Nama : CHANDRA ARI PRASNO

Kelas : IV

Sekolah : SDN Karang Besuki 4

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu kalian membaca bahan ajar yang dikembangkan.
2. Berilah tanda centang (✓) pada skor yang sesuai dengan pernyataan yang tersedia.

| No | Pernyataan | Kriteria | | | | |
|----|---|--------------------|-------------|-------------|-------|--------------|
| | | Sangat Tidak mudah | Tidak mudah | Cukup mudah | mudah | Sangat mudah |
| 1. | Apakah buku praktikum ini dapat memudahkan kalian dalam belajar? | | | | | ✓ |
| 2. | Apakah dengan menggunakan buku praktikum ini dapat memberi semangat kalian dalam belajar? | | | | | ✓ |
| 3. | Apakah jenis huruf dan ukuran | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|---|---|
| | huruf yang terdapat dalam buku praktikum ini mudah dibaca? | | | | ✓ | |
| 4. | Selama mempelajari buku praktikum ini, apakah kalian menemui kata-kata yang sulit? | | | | ✓ | |
| 5. | Apakah kalian mudah memahami materi pelajaran yang ada di buku praktikum ini? | | | | | ✓ |
| 6. | Apakah petunjuk yang terdapat pada buku praktikum ini mudah kalian pahami? | | | | ✓ | |
| 7. | Apakah kegiatan praktikum yang tersedia di buku ini mudah kalian lakukan? | | | | ✓ | |
| 8. | Apakah pertanyaan-pertanyaan yang ada di kegiatan praktikum mudah kalian pahami? | | | | ✓ | |
| 9. | Apakah soal-soal evaluasi mudah kalian pahami? | | | | | ✓ |
| 10. | Apakah buku praktikum ini membantu kalian untuk bekerjasama dengan teman? | | | | | ✓ |

Lampiran X : Soal Pre-test

SOAL PRE TEST

Nama : CHANDRA ARI PRASYO

Kelas : IV

No. Absen : 10

Nilai :

60

A. Berilah tanda silang (×) pada jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

1. Berikut ini yang termasuk sumber energi yang tidak dapat diperbaharui adalah ...
 - a. Tumbuh-tumbuhan
 - b. Hewan
 - c. Minyak bumi
 - d. Air
2. Contoh sumber energi yang menghasilkan energi kimia adalah ...
 - a. Aliran sungai
 - b. Baterai
 - c. Suara alat musik
 - d. Hembusan angin
3. Bunyi yang memiliki frekwensi di atas 20.000 Hz disebut bunyi ...
 - a. Infrasonik
 - b. Audiosonik
 - c. Ultrasonik
 - d. Supersonik
4. Contoh pemanfaatan energi kimia di kehidupan sehari-hari adalah ...
 - a. Untuk membantu proses fotosintesis tanaman
 - b. Untuk mengukur kedalaman laut
 - c. Untuk menggerakkan kapal layar
 - d. Untuk membantu penerangan
5. Alat pada gambar disamping dapat merubah energi listrik menjadi energi ...
 - a. Panas
 - b. Kimia
 - c. Cahaya
 - d. Gerak



10. Energi alternatif yang ditunjukkan pada gambar disamping merupakan pemanfaatan sumber energi energi ...

- a. Panas
- b. Angin
- c. Air
- d. Uap panas



B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

1. Minyak bumi dan batu bara termasuk dalam kategori sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Menurut kamu mengapa minyak bumi dan batu bara masuk dalam kategori tersebut? Jelaskan!

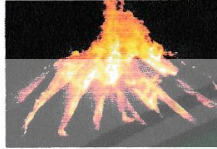
Jawab : Karena minyak bumi dan batu bara sudah kehabisan

2. Dayu membuat tabel macam-macam sumber energi seperti berikut ini.

| Gambar | Sumber Energi | Periksa |
|---|---------------|----------------|
|  | Bunyi | ...Panas..... |
|  | Panas | ...Bunyi..... |
|  | Kimia | ...Panas..... |
|  | Panas | ...Cahaya..... |
|  | Cahaya | ...Kimia..... |

Apakah jawaban Dayu sudah benar? Bantulah Dayu menjawab dengan benar pada kolom periksa!

6. Perhatikan gambar!



Perubahan energi yang terjadi pada gambar di atas adalah . . .

- a. Energi panas menjadi energi cahaya
 - b. Energi cahaya menjadi energi panas
 - c. Energi panas menjadi energi kimia
 - d. Energi kimia menjadi energi panas
7. Alat-alat berikut yang memanfaatkan perubahan energi listrik menjadi energi bunyi adalah . . .
- a. Radio, bel listrik, alat musik listrik
 - b. Radio, setrika, bel listrik
 - c. Radio, televisi, setrika
 - d. Radio, alat music listrik, kipas angin
8. Berikut ini yang termasuk sumber energi alternatif adalah . . .
- a. Solar
 - b. Gas elpiji
 - c. Batu bara
 - d. Panas matahari
9. Dengan bertambahnya pembangunan perumahan, gedung, dan jalan kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Hal itu dapat menyebabkan kelangkaan energi. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan sumber energi alternatif, diantaranya dengan cara . . .
- a. Menggunakan solar sebagai bahan bakar jenset untuk menghasikan listrik
 - b. Menggunakan aliran sungai untuk menghasilkan energi listrik
 - c. Menggunakan AC sebagai pengganti kipas angin
 - d. Menggunakan obor sebagai pengganti lampu

3. Udin dan Dayu sedang memanfaatkan perubahan energi. Udin sedang menggunakan kipas angin. Sedangkan Dayu menggunakan magic jar untuk memasak. Menurut pendapatmu, alat yang digunakan oleh Udin dan Dayu memanfaatkan perubahan energi apa?

Jawab : Udin Kipas angin energi listrik menjadi energi gerak

Dayu Magic jar energi kimia menjadi energi panas

4. Minyak bumi merupakan sumber energi utama yang digunakan saat ini. Pemanfaatan sumber energi minyak bumi yang dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan kelangkaan energi. Untuk mengatasi kelangkaan energi, maka diperlukan pemanfaatan energi lain yang sifatnya tidak terbatas seperti angin dan matahari.

Menurut pendapatmu, bagaimana cara memenuhi kebutuhan energi melalui pemanfaatan sumber energi angin? Jelaskan!

Jawab : untuk membuat kincir angin

5. Saat melakukan kegiatan praktikum, Beni mencoba meletakkan kertas spiral di atas sebuah lilin yang menyala. Jelaskan apa yang terjadi pada kertas spiral saat Beni mencoba melakukan hal tersebut! Dan apakah hal itu termasuk perubahan energi, jelaskan!

Jawab : Kertas spiral bening terbakar

itu karena lilin adalah energi kimia menjadi energi panas

Lampiran XI : Soal Post-test

SOAL POST TEST

Nama : CHANDRA HAI ARASYO

Kelas : IV

No. Absen : 10

Nilai :

100

A. Berilah tanda silang (×) pada jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

- ✓ Berikut ini yang termasuk sumber energi yang dapat diperbaharui adalah ...
 - a. Minyak bumi
 - b. Batu bara
 - ✗ c. Tumbuh-tumbuhan
 - d. Emas
- ✓ Berikut ini yang bukan termasuk sumber energi bunyi adalah ...
 - a. Gendang
 - b. Seruling
 - c. Gitar
 - ✗ d. Senter
- ✓ Energi bunyi yang frekwensinya bisa didengar oleh telinga manusia disebut ...
 - a. Infrasonik
 - ✗ b. Audiosonik
 - c. Ultrasonik
 - d. Supersonik
- ✓ Contoh pemanfaatan energi listrik di dalam kehidupan sehari-hari adalah ...
 - ✗ a. Untuk menghidupkan barang-barang elektronik
 - b. Untuk mengukur kedalaman laut
 - c. Untuk menggerakkan kapal layar
 - d. Untuk membantu proses fotosintesis tanaman
- ✓ Alat pada gambar disamping dapat merubah energi listrik menjadi energi ...
 - a. Kimia
 - b. Cahaya
 - ✗ c. Panas
 - d. Gerak



6. Perhatikan gambar!



(bertepuk tangan)




Perubahan energi yang terjadi pada gambar di atas adalah . . .

- a. Energi kimia menjadi energi gerak
 - b. Energi kimia menjadi energi bunyi
 - c. Energi gerak menjadi energi kimia
 - d. Energi gerak menjadi energi bunyi
7. Alat-alat berikut yang memanfaatkan perubahan energi listrik menjadi energi gerak adalah . . .
- a. Kipas angin, setrika, bel listrik
 - b. Kipas angin, bor listrik, blender
 - c. Bor listrik, bel listrik, blender
 - d. Bel listrik, setrika, radio
8. Berikut ini yang merupakan contoh pemanfaatan sumber energi alternatif adalah . . .
- a. Memasak menggunakan kompor minyak tanah
 - b. Menggunakan aliran air sungai untuk menghasilkan listrik
 - c. Menggunakan bensin untuk bahan bakar mobil
 - d. Mengeringkan ikan menggunakan oven
9. Contoh benda yang menggunakan angin sebagai energi alternatif adalah . . .
- a. Panel surya
 - b. PLTS
 - c. Kicir air
 - d. Kincir angin
10. Gambar disamping menunjukkan pemanfaatan energi alternatif berupa energi . . .
- a. Matahari
 - b. Air
 - c. Angin
 - d. Panas bumi



B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

1. Dayu membuat tabel macam-macam sumber energi seperti berikut ini.

| Gambar | Sumber Energi | Periksa |
|--|---------------|------------------|
|  | Bunyi |Kimia..... |
|  | Kimia |Panas..... |
|  | Gerak |Bunyi..... |
|  | Panas |Cahaya..... |
|  | Cahaya |Gerak..... |

Apakah jawaban Dayu sudah benar? Bantulah Dayu menjawab dengan benar pada kolom periksa!

2. Tumbuhan dan hewan termasuk dalam kategori sumber energi yang dapat diperbaharui. Menurut kamu, mengapa tumbuhan dan hewan masuk dalam kategori tersebut? Jelaskan!

Jawab : tidak dibakar lagi & karena tidak bisa rusak

3. Saat mengikuti kegiatan perkemahan, pada malam hari Beni dan teman-temannya merasa kedinginan. Beni mempunyai ide membuat api unggun untuk menghangatkan tubuhnya. Beni dan teman-temannya menyiapkan kayu bakar kemudian menyalakan kayu dengan korek api.

Dari peristiwa tersebut, menurut kamu apakah api unggun yang dibuat Beni termasuk perubahan energi? Jelaskan!

Jawab : Ya = karena kayu termasuk energi kimia yang dibakar terus menghasilkan panas

4. Penggunaan sumber energi utama seperti minyak bumi yang dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan kelangkaan energi. Sehingga perlunya pemanfaatan sumber energi lain yang tidak terbatas jumlahnya. Misalnya seperti memanfaatkan air untuk memenuhi kebutuhan energi.

Menurut kamu, bagaimana cara yang bisa dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi melalui pemanfaatan sumber energi air? Jelaskan!

Jawab : dengan membangun kincir angin untuk mendapatkan energi listrik air

5. Lani menggosok-gosokkan kedua telapak tangannya dan kemudian menempelkannya di pipi. Lani merasakan hangat pada pipinya. Apakah hal itu termasuk perubahan energi? jelaskan!

Jawab : Ya = karena energi gerak menjadi energi Panas

Lampiran XII : Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



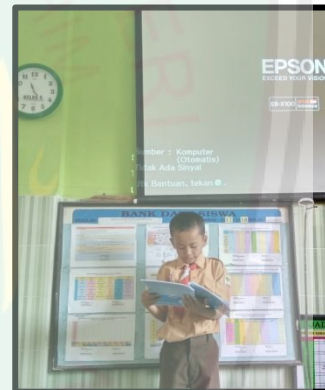
Siswa mengerjakan soal *pre-test*



Siswa melakukan kegiatan praktikum



Siswa menjawab pertanyaan yang tersedia di kegiatan praktikum



Siswa membacakan hasil kegiatan praktikum



Siswa mengerjakan soal *post-test*



Foto bersama siswa kelas IV dan guru kelas

Lampiran XIII : Biodata Mahasiswa

BIODATA MAHASISWA



Nama : Irodatul Ulya
NIM : 14140035
TTL : Lamongan, 15 Mei 1996
Fak./Jur./Prog. Studi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Jurusan PGMI/
Program Studi PGMI.
Tahun Masuk : 2014
Alamat : RT 02 RW 02 Dsn. Legundi Ds. Paciran Kec. Paciran
Kab. Lamongan
No. Tlp. Rumah/Hp : 085707000966
Alamat Email : irodatululya@gmail.com

Malang, 24 Mei 2018
Mahasiswa,

Irodatul Ulya
NIM. 14140035

The logo of Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang is a shield-shaped emblem. It features a green background with a white border. The text "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG" is written in a light green font around the top and sides of the shield. In the center, there is a yellow calligraphic emblem. Below the emblem, the text "PUSAT PERPUSTAKAAN" is written in a light green font.

**Lampiran XIV : Produk Bahan Ajar IPA Berbasis
Praktikum**



ILMU PENGETAHUAN ALAM

ENERGI DAN PERUBAHANNYA



UNTUK
SD/MI
KELAS 4







Kata Pengantar

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan Bahan Ajar IPA Berbasis Praktikum tentang Energi dan Perubahannya kelas IV ini dengan baik. Shalawat dan salam mudah-mudahan tetap terlimpahkan kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman yang kurang beradab menuju zaman yang beradab.

Tujuan penyusunan bahan ajar praktikum ini, yakni untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep tentang energi dan perubahannya melalui adanya kegiatan praktikum. Dengan adanya bahan ajar berbasis praktikum siswa juga bisa belajar secara mandiri sesuai dengan petunjuk praktikum yang telah tersedia. Buku ini dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap kegiatan praktikum. buku ini juga menyediakan soal-soal yang berkaitan dengan materi energi yang dapat menunjang pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari.

Akhir kata penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak untuk terselesaikannya penyusunan bahan ajar ini. Penulis dengan senang hati menerima segala koreksi dan saran untuk perbaikan bahan ajar. Penulis berharap semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menambah khasanah keilmuan khususnya bagi siswa SD/MI.

Malang, 14 April 2018

Penulis





Daftar Isi

| | |
|--|------|
| Kata Pengantar | i |
| Daftar Isi | ii |
| Daftar tabel | iii |
| Daftar gambar | iii |
| Kompetensi Dasar & Indikator | iv |
| Petunjuk Buku | v |
| Peta Konsep | viii |
| Energi dan Perubahannya | 1 |
| A. Pengertian Energi | 1 |
| Kegiatan 1 | 2 |
| B. Macam-macam Bentuk Energi | 4 |
| Kegiatan 2 | 5 |
| Kegiatan 3 | 8 |
| Kegiatan 4 | 11 |
| C. Sumber Energi dan Kegunaannya | 14 |
| D. Perubahan Bentuk Energi | 17 |
| Kegiatan 5 | 20 |
| Kegiatan 6 | 22 |
| Kegiatan 7 | 24 |
| E. Sumber Energi Alternatif | 26 |
| Kegiatan 8 | 28 |
| Kegiatan 9 | 30 |
| Evaluasi | 35 |
| Kunci Jawaban Evaluasi | 40 |
| Daftar Pustaka | 42 |





Daftar Tabel

| | |
|---------------------------------|----|
| Tabel 1. Perubahan energi | 18 |
|---------------------------------|----|

Daftar Gambar

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Matahari energi terbesar dibumi | 1 |
| Gambar 2. Lampu sumber energi cahaya | 4 |
| Gambar 3. Api sumber energi panas | 4 |
| Gambar 4. Energi potensial & Energi kinetik | 7 |
| Gambar 5. Terompet sumber energi bunyi | 10 |
| Gambar 6. Alat-alat elektronik | 13 |
| Gambar 7. Baterai sumber energi kimia | 13 |
| Gambar 8. Hewan dan tumbuhan | 15 |
| Gambar 9. Batu bara dan emas | 15 |
| Gambar 10. Sonar | 16 |
| Gambar 11. Pengukuran kedalaman laut | 16 |
| Gambar 12. Menyetrika perubahan energi | 17 |
| Gambar 13. Panel surya | 26 |
| Gambar 14. Kincir angin | 27 |
| Gambar 15. Kincir air | 30 |
| Gambar 16. Uap panas | 33 |
| Gambar 17. Limbah kayu untuk biomassa..... | 33 |





Kompetensi Dasar & Indikator

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 Menjelaskan defnisi energi.
- 3.5.2 Menjelaskan macam-macam bentuk energi.
- 3.5.3 Menyebutkan contoh sumber-sumber energi dan kegunaannya.
- 3.5.4 Menjelaskan hubungan antara bentuk-bentuk energi dan perubahannya.
- 3.5.5 Menyebutkan berbagai sumber energi alternatif.
- 4.5.1 Menyajikan kegiatan praktikum energi.
- 4.5.2 Menyajikan laporan kegiatan praktikum energi.





Petunjuk Penggunaan Buku



Judul Materi
Untuk mengetahui materi yang akan dipelajari.

Tahukah Kamu?
Disajikan untuk menambah pengetahuan dari konsep yang dipelajari.

Sub bab
Disajikan untuk mengetahui lebih jelas bagian-bagian materi yang akan dipelajari.

Gambar
Disajikan untuk membantu memahami konsep yang dipelajari.





Buku Praktikum Kelas IV Energi dan Perubahannya

Kegiatan 3
Energi Potensial dan Energi Kinetik

Tujuan Praktikum
Siswa diharapkan mampu memahami bentuk energi potensial dan energi kinetik.

Alat & Bahan

| | |
|--------------------------------|--------|
| 1. Kelereng | 1 buah |
| 2. Buku tematik | 3 buah |
| 3. Penggaris | 1 buah |
| 4. Papan (untuk bidang miring) | 1 buah |
| 5. Gelas plastik | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum

- Siapkan 1 buku tema, lalu letakkan ujung papan diatas buku sehingga membentuk bidang miring.
- Letakkan gelas plastik di depan turunan bidang miring dengan jarak kurang lebih 2 cm.
- Letakkan kelereng diatas bidang miring, lalu gelindingkan dan amati yang terjadi.
 - Apakah gelas plastik bergeser?
 - Berapa cm pergeseran posisi gelas plastik dari tempat semula?
- Tambahkan susunan buku sebanyak 2 buku tema lagi.
- Letakkan kelereng diatas bidang miring, lalu gelindingkan dan amati yang terjadi.
 - Apakah gelas plastik bergeser?
 - Berapa cm pergeseran posisi gelas plastik dari tempat semula?
- Tuliskan kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!
- Tunjukkan hasil kegiatan praktikumu dengan membacanya di depan kelas!
- Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

Kegiatan Praktikum
Disajikan untuk membantu memahami dan membuktikan konsep yang telah dipelajari.

Langkah Praktikum
Langkah praktikum disusun berdasarkan indikator berpikir kritis yang setiap indikator penyajiannya ditandai dengan berbagai warna berbeda.
Warna merah aspek indikator no 1 (memberikan penjelasan sederhana), hijau aspek indikator no 3 (penarikan kesimpulan), ungu aspek indikator no 4 (memberikan penjelasan lebih lanjut), biru aspek indikator no 5 (berinteraksi dengan orang lain).







Evaluasi
Disajikan untuk mengasah pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

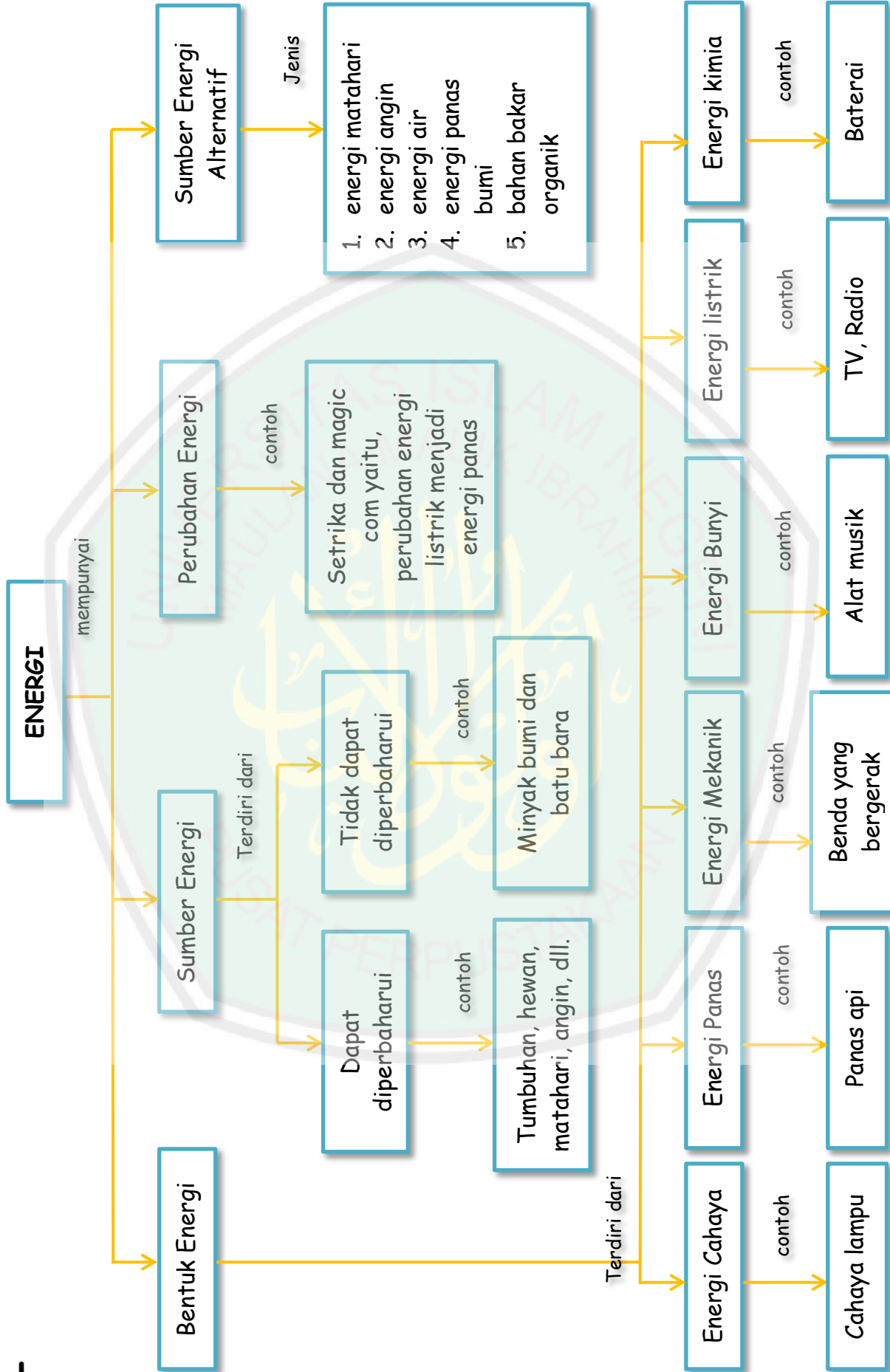
Buku Praktikum Kelas IV Energi dan Perubahannya

EVALUASI

A. Berilah tanda silang (x) pada jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

- Berikut ini yang termasuk sumber energi yang dapat diperbaharui adalah ...
 - Air, matahari, batu bara
 - Air, matahari, tumbuhan
 - Tumbuhan, minyak bumi, batu bara
 - Minyak bumi, batu bara, emas
- Perhatikan gambar berikut!

Bentuk energi yang dihasilkan pada saat alat tersebut digunakan adalah ...
 - Energi bunyi
 - Energi cahaya
 - Energi gerak
 - Energi panas
- Energi matahari yang dimanfaatkan untuk menjemur pakaian adalah ...
 - Energi cahaya
 - Energi kimia
 - Energi listrik
 - Energi panas
- Berikut ini yang merupakan contoh sumber energi yang menghasilkan energi gerak adalah ...
 - Hambusan angin







ENERGI DAN PERUBAHANNYA

A. Pengertian Energi



Sumber: Jazari.org

Gambar 1. Matahari sumber energi terbesar di bumi

dihasilkan oleh pembakaran bensin. Panas dan cahaya lilin yang menyala berasal dari pembakaran energi kimia di dalamnya. Energi juga sangat dibutuhkan makhluk hidup di dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa adanya energi, kehidupan makhluk hidup akan diam dan tidak ada kegiatan yang dilakukan. Energi yang dibutuhkan makhluk hidup diperoleh dari sumber energi.

Sumber energi dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu (a) sumber energi yang dapat diperbaharui, contohnya seperti: tumbuhan, hewan, matahari, angin, air, dan

Tahukah kamu apa itu energi?. Energi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha. Misalnya, roda sepeda motor yang berputar berasal dari energi kimia yang

Tahukah Kamu?



James Prescott Joule

James adalah seorang ilmuwan yang lahir di Salford, Inggris pada tanggal 24 Desember 1818. James dikenal sebagai perumus Hukum Kekekalan Energi, yang berbunyi "Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnakan."

Sumber: Wikipedia





lain sebagainya. (b) sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, contohnya seperti: minyak bumi, batu-batuan alam, dan hasil tambang lainnya.



Kegiatan 1

Mengidentifikasi benda-benda penghasil energi

Tujuan Praktikum

1. Siswa diharapkan mampu mengetahui benda-benda yang menghasilkan energi.
2. Siswa diharapkan mampu merasakan berbagai bentuk energi.

Alat & Bahan

- | | |
|----------------|--------|
| 1. Buku tulis | 1 buah |
| 2. Jam dinding | 1 buah |
| 3. Senter | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



Mengidentifikasi benda-benda penghasil energi

1. Perhatikan jam dinding yang ada di kelasmu dan amatilah jarum jam tersebut.
 - Apa yang terjadi dengan jarum jam tersebut?
 - Sumber energi apa yang dibutuhkan jam tersebut?
 - Energi apa yang dihasilkan oleh jam tersebut?
2. Peganglah senter kemudian nyalakan dan amatilah.
 - Apa yang terjadi dengan senter ketika dinyalakan?





- Sumber energi apa yang dibutuhkan senter tersebut?
- Energi apa yang dihasilkan senter tersebut?

Merasakan bentuk energi

3. Peganglah buku tulis kemudian kipaskan buku tulis tersebut di wajahmu.

- Apa yang kamu rasakan saat buku tulis di kipaskan di wajahmu?
-
- Bentuk energi apa yang dihasilkan dari kegiatan tersebut?
-

4. Gosokkan kedua telapak tanganmu lalu tempelkan di pipimu.

- Apa yang kamu rasakan saat telapak tanganmu menempel di pipi?
-
- Bentuk energi apa yang dihasilkan dari kegiatan tersebut?
-

5. Berdasarkan hasil kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan, tuliskan kesimpulannya pada kolom berikut ini!


.....

.....

.....

.....

.....



6. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!

7. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tuliskan pada kolom dibawah ini!


.....

.....

.....

.....

.....







B. Macam-macam Bentuk Energi

Energi memiliki berbagai macam bentuk, misalnya, energi panas, energi bunyi, energi mekanik potensial dan energi mekanik kinetik, energi listrik, energi cahaya, dan bentuk-bentuk energi yang lain. Perlu diingat bahwa energi tidak dapat diciptakan manusia akan tetapi energi dapat dirubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

1. Energi Cahaya

Energi cahaya adalah energi yang berasal dari sumber cahaya. Sumber cahaya berasal dari semua benda yang dapat memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya terbesar yang ada di bumi berasal dari matahari. Sumber cahaya yang lain contohnya seperti cahaya lampu, cahaya bintang dan bulan, cahaya api.



Gambar 2. Lampu sumber energi cahaya

Energi cahaya sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Energi cahaya membuat kita dapat melihat. Tanpa adanya cahaya maka dunia akan gelap gulita.

2. Energi Panas

Panas merupakan salah satu bentuk energi. Energi panas sering juga disebut energi kalor. Energi panas dapat merubah suhu suatu benda. Selain itu, energi panas dapat merubah wujud benda seperti es yang semula bentuknya



Gambar 3. Api sumber energi panas





padat akan mencair ketika ada energi panas di sekitarnya, dan juga dapat merubah volume suatu benda seperti rel kereta api yang lama-kelamaan akan memuai ketika terkena panas matahari. Energi panas terbesar yang diterima bumi bersumber dari matahari. Contoh energi panas yang lain adalah energi panas api.



Kegiatan 2

Energi Panas Matahari

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami bahwa matahari merupakan sumber energi panas.

Alat & Bahan

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Kaca pembesar | 1 buah |
| 2. Kertas | 1 lembar |

Langkah-langkah Praktikum



1. Lakukan kegiatan praktikum diluar kelas.
2. Peganglah kaca pembesar kemudian arahkan kaca pada sinar matahari.
3. Letakkan selembar kertas di bawah kaca pembesar yang kamu pegang.
4. Gerakkan kaca pembesar mendekati dan menjauhi matahari sehingga terlihat satu titik di kertas.
5. Setelah satu titik terlihat dikertas, jagalah posisi kaca pembesar agar tidak bergeser.






6. Tunggu beberapa menit, dan amatilah.

- Apa yang terjadi pada kertas tersebut?
- Sumber energi apa yang dihasilkan dari kegiatan praktikum tersebut?
.....
- Mengapa hal itu bisa terjadi?

Bandingkan hasil kegiatan praktikummu dengan hasil praktikum temanmu. Apakah ada perbedaan?, jika ada tulislah perbedaan tersebut!


7. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut.

.....
.....
.....
.....
.....



- 8. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!
- 9. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....
.....
.....
.....
.....





3. Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan energi yang berkaitan dengan gerakan benda. Energi mekanik dibedakan menjadi dua, yaitu energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial ada banyak macamnya, salah satunya adalah energi potensial gravitasi. Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh benda yang akan bergerak atau kedudukannya yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, artinya semakin tinggi permukaan benda maka semakin besar pula energi potensial yang dimiliki oleh benda. Contohnya air waduk yang dibendung, benda yang diam, dan lain sebagainya. Energi kinetik atau biasa disebut energi gerak adalah energi yang dimiliki oleh benda yang sedang bergerak. Contohnya seperti air terjun.



Gambar 4. (a) Energi potensial, (b) Energi kinetik





Kegiatan 3

Energi Potensial dan Energi Kinetik

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami bentuk energi potensial dan energi kinetik.

Alat & Bahan

- | | |
|--------------------------------|--------|
| 1. Kelereng | 1 buah |
| 2. Buku tematik | 3 buah |
| 3. Penggaris | 1 buah |
| 4. Papan (untuk bidang miring) | 1 buah |
| 5. Gelas plastik | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



1. Siapkan 1 buku tema, lalu letakkan ujung papan diatas buku sehingga membentuk bidang miring.
2. Letakkan gelas plastik di depan turunan bidang miring dengan jarak kurang lebih 2 cm.
3. Letakkan kelereng diatas bidang miring, lalu gelindingkan dan amati yang terjadi?
 - Apakah gelas plastik bergeser?
 - Berapa cm pergeseran posisi gelas plastik dari tempat semula?

.....





4. Tambahkan susunan buku sebanyak 2 buku tema lagi.
5. Letakkan kelereng diatas bidang miring, lalu gelindingkan dan amati yang terjadi.
 - Apakah gelas plastik bergeser?
 - Berapa cm pergeseran posisi gelas plastik dari tempat semula?

6. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!


.....

.....

.....

.....

.....



7. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!
8. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!


.....

.....

.....

.....

.....





4. Energi Bunyi

Bunyi merupakan salah satu bentuk energi yang dihasilkan dari getaran benda. Gelombang bunyi merambat ke semua arah. Energi bunyi ditimbulkan oleh benda yang bergetar. Semua getaran benda yang menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Tinggi rendahnya bunyi dipengaruhi oleh cepat lambatnya benda bergetar. Makin cepat dan kuat benda bergetar, maka bunyi akan semakin tinggi atau keras. Sebaliknya makin lemah benda bergetar, maka bunyi semakin lemah atau pelan.



Gambar 5. Terompet sumber energi bunyi

Kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh amplitudo, dan tinggi rendahnya nada bunyi ditentukan oleh frekwensi. Amplitudo adalah simpangan maksimum dari suatu gelombang yang akan mempengaruhi kuat lemahnya bunyi. Frekwensi adalah banyak getaran yang terjadi dalam satu detik. Satu getaran per detik disebut satu hertz (Hz). Bunyi yang frekwensinya teratur disebut nada, sedangkan bunyi yang frekwensinya tidak teratur disebut desah. Gendang telinga manusia hanya mampu menerima energi bunyi dengan frekwensi 20 Hz sampai 20.000 Hz.

Berdasarkan frekwensinya, bunyi dibedakan menjadi 3 yaitu:

- a. Infrasonik, yaitu bunyi yang sangat lemah dengan frekwensi kurang dari 20 Hz. Manusia tidak dapat mendengar bunyi ini. Hanya hewan-hewan tertentu yang mampu mendengarnya, seperti jangkrik, anjing, gajah, dan angsa.





- b. Audiosonik, yaitu bunyi yang dapat di dengar oleh manusia. Frekwensinya antara 20 Hz sampai 20.000 Hz.
- c. Ultrasonik, yaitu bunyi yang memiliki frekwensi di atas 20.000 Hz. Bunyi ini tidak dapat di dengar manusia, hanya hewan-hewan seperti lumba-lumba dan kelelawar.



Kegiatan 4

Energi Bunyi

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami bahwa benda yang bergetar dapat menimbulkan bunyi.

Alat & Bahan

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. Rebana/jimbe | 1 buah |
| 2. Kertas origami | 1 buah |
| 3. Gelas kaca | 1 buah |
| 4. Air | 250 ml |
| 5. Sendok | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



Percobaan ke-1

1. Potonglah kertas origami menjadi potongan kecil-kecil.
2. Siapkan rebana/jimbe dan taburkan potongan kertas diatas rebana/jimbe.
3. Pukullah rebana/jimbe tersebut dan amatilah apa yang terjadi.
 - Apakah rebana/jimbe berbunyi ketika dipukul?.....





- Bagaimana keadaan potongan kertas yang ada diatas rebana/jimbe?.....

.....

Percobaan ke-2

4. Siapkan gelas kaca, lalu isilah dengan air sampai gelas penuh.
5. Pukullah gelas menggunakan sendok dan amati apa yang terjadi.
 - Apakah gelas itu mengeluarkan bunyi?.....
 - Bagaimana keadaan air saat gelas mengeluarkan bunyi?.....
6. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!


Percobaan ke 1.....

.....

.....

Percobaan ke-2.....

.....




7. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!
8. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

.....



5. Energi Listrik

Tahukah Kamu!



Pada tahun 1600 di London Inggris, seorang dokter pribadi Ratu Elisabeth I yang bernama **William Gilbert** menggunakan kata listrik untuk pertama kalinya. Gilbert menerbitkan buku berjudul *De Magnete* yang menjadikan buku tersebut sebagai awal dibangunnya ilmu kelistrikan modern.

Sumber: Wikipedia

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang dihasilkan dari pergerakan muatan listrik. Muatan listrik yang bergerak melalui konduktor (kawat logam) disebut arus listrik.

Energi listrik berperan penting bagi kehidupan manusia. Energi listrik banyak dimanfaatkan manusia di kehidupan rumah tangga maupun di bidang perindustrian. Misalnya untuk menyalakan lampu-lampu untuk penerangan, untuk menggerakkan mesin-mesin pabrik, untuk menyalakan televisi, kulkas, radio, dan lain sebagainya.



Sumber: linkedin.com

Gambar 6. Alat-alat yang memanfaatkan energi listrik

6. Energi Kimia

Energi kimia adalah energi yang tersimpan secara kimiawi. Energi kimia akan muncul saat ada reaksi kimia. Energi yang dimiliki manusia diperoleh dari bahan makanan yang kemudian diolah tubuh melalui proses kimia sehingga



Sumber: Blibli.com

Gambar 7. Baterai sumber energi kimia





bermanfaat bagi tubuh. Energi kimia lain contohnya seperti minyak bumi. Minyak bumi mengandung energi kimia yang sangat bermanfaat untuk bahan bakar, seperti bensin dan solar. Batu bara, arang, dan baterai juga termasuk energi kimia.

C. Sumber Energi dan Kegunaannya

Semua jenis makhluk hidup mulai dari manusia, hewan, dan tumbuhan pastinya selalu membutuhkan energi untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Semua makhluk hidup mendapatkan energi dari sumber energi yang ada di bumi. Sumber energi yang paling utama di muka bumi adalah matahari. Tumbuhan melakukan proses fotosintesis dengan membutuhkan cahaya matahari, dan selanjutnya tumbuhan dimanfaatkan oleh manusia dan hewan untuk mendapatkan energi.

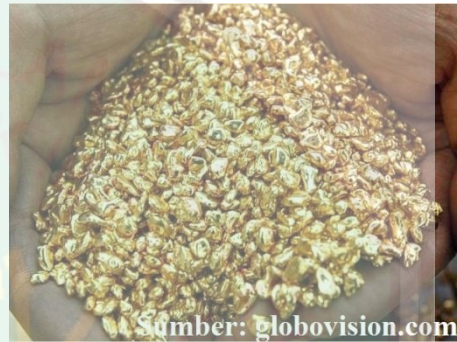
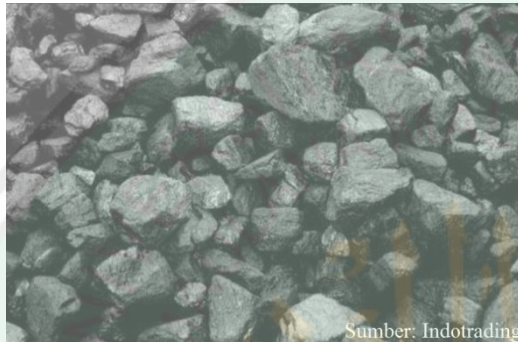
Sumber energi merupakan segala sesuatu yang mampu menghasilkan energi. Sumber energi berasal dari sumber daya alam. Sumber daya alam berdasarkan sifatnya dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui, merupakan sumber daya yang setelah kita manfaatkan dapat pulih kembali secara alami atau sumber daya yang tersedia dialam secara terus-menerus. Contohnya seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, matahari, air, angin, dan lain sebagainya.
2. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, merupakan sumber daya yang tidak dapat pulih kembali, baik secara alami maupun secara budidaya. Contohnya seperti minyak bumi, batu bara dan bahan tambang lainnya.





Gambar 8. Hewan dan tumbuhan contoh sumber daya dapat diperbaharui



Gambar 9. Batu bara dan emas contoh sumber daya tidak dapat diperbaharui

Berikut ini adalah sumber energi serta kegunaannya, dari setiap bentuk energi yang ada.

1. Sumber energi yang menghasilkan energi cahaya, contohnya seperti cahaya matahari, cahaya bulan, cahaya bintang, nyala api.

Energi cahaya banyak dimanfaatkan untuk mempertahankan kehidupan yang ada di bumi. Misalnya saja energi cahaya dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk membantu proses fotosintesis, membantu proses pertumbuhan tanaman, membantu penerangan, dapat menghasilkan energi listrik, dan lain sebagainya.

2. Sumber energi yang menghasilkan energi panas, contohnya seperti panas matahari, panas api, dan panas uap air.

Energi panas dimanfaatkan oleh makhluk hidup untuk menguapkan air (untuk mengeringkan pakaian, menguapkan air laut untuk proses



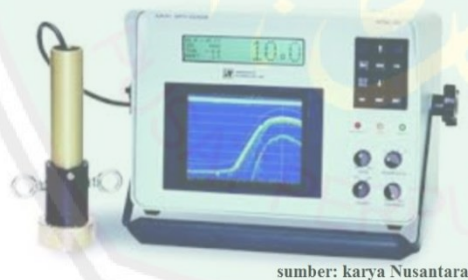
pembuatan garam, dll), dimanfaatkan untuk mengeringkan bahan makanan (proses pembuatan ikan asin, menjemur padi, jagung, dll), dan dimanfaatkan untuk menghangatkan ruangan.

3. Sumber energi yang menghasilkan energi gerak, contohnya seperti air terjun, air sungai, angin.

Energi gerak dimanfaatkan untuk menggerakkan pembangkit listrik tenaga angin maupun pembangkit listrik tenaga air, angin juga dimanfaatkan sebagai penggerak kapal layar, dan masih banyak manfaat energi gerak yang lain.

4. Sumber energi yang menghasilkan energi bunyi, contohnya seperti alat musik.

Manfaat energi bunyi bagi kehidupan sehari-hari diantaranya adalah: untuk mengukur kedalaman laut atau kedalaman gua dengan memanfaatkan pantulan bunyi, untuk mencari kandungan minyak dalam bumi, untuk mengetahui kumpulan ikan di laut, dan masih banyak manfaat yang lain.



Gambar 10. Sonar alat pengukur kedalaman laut



Gambar 11. Pengukuran kedalaman laut menggunakan sonar



5. Sumber energi yang menghasilkan energi listrik, contohnya seperti matahari/surya, minyak bumi, batu bara, nuklir.

Banyak sekali manfaat energi listrik bagi kehidupan manusia, beberapa manfaat energi listrik diantaranya adalah: bermanfaat sebagai penerangan, sebagai sumber energi yang digunakan untuk menghidupkan barang-barang elektronik, bermanfaat untuk membantu pekerjaan manusia (penggunaan mesin-mesin pabrik), dll.

6. Sumber energi yang menghasilkan energi kimia, contohnya seperti minyak bumi yang bermanfaat sebagai bahan bakar, baterai, aki, dan bahan makanan.

Energi kimia dimanfaatkan untuk proses fotosintesis tumbuhan, untuk proses pembakaran, dan dimanfaatkan pada proses pencernaan makanan di dalam tubuh.

D. Perubahan Bentuk Energi

Tahukah kamu!, bahwa energi dapat dirubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Seringkali kita memanfaatkan energi dengan cara merubahnya ke bentuk yang lain. Hal itu dinamakan sebagai perubahan energi. Banyak sekali contoh perubahan energi yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Misalnya, saat ibu menyetrika baju, setrika yang digunakan ibu juga memanfaatkan perubahan energi. Yaitu perubahan dari energi listrik menjadi energi panas.



Gambar 12. Menyetrika
contoh perubahan energi










Berikut ini merupakan contoh-contoh perubahan bentuk energi.

Tabel 1. Perubahan Energi

| No | Perubahan Energi | Contoh-Contoh | Gambar |
|----|--------------------------------------|---|---|
| 1. | Energi listrik menjadi energi cahaya | Lampu neon, televisi, komputer |  |
| 2. | Energi listrik menjadi energi panas | Setrika, solder, magic jar, heater, dispenser |  |
| 3. | Energi listrik menjadi energi gerak | Kipas angin, mixer, blender, bor listrik |  |
| 4. | Energi listrik menjadi energi bunyi | Radio, bel listrik, alat musik listrik, televisi |  |
| 5. | Energi gerak menjadi energi listrik | kincir angin, kincir air |  |
| 6. | Energi gerak menjadi energi bunyi | Ketika menepukkan kedua tangan maka akan menghasilkan bunyi. |  |
| 7. | Energi gerak menjadi energi panas | Menggosok-gosokkan kedua tangan lama kelamaan akan timbul rasa hangat atau panas. |  |



| No | Perubahan Energi | Contoh-Contoh | Gambar |
|-----|--------------------------------------|--|---|
| 8. | Energi gerak menjadi energi cahaya | Lampu sepeda onthel akan menyala ketika digerakkan pedalnya. |  |
| 9. | Energi panas menjadi energi gerak | Panas api yang menggerakkan balon udara. |  |
| 10. | Energi panas menjadi energi bunyi | Ketika memasak air dengan teko maka teko akan berbunyi ketika air mendidih. |  |
| 11. | Energi panas menjadi energi kimia | Membakar ikan dengan api yang berasal dari arang. |  |
| 12. | Energi kimia menjadi energi panas | Energi panas dari api unggun (kayu yang digunakan untuk membuat api memiliki energi kimia) |  |
| 13. | Energi kimia menjadi energi gerak | - Sepeda motor bergerak membutuhkan bensin. - Kereta api bahan bakarnya batu bara. |  |
| 14. | Energi cahaya menjadi energi listrik | Teknologi panel surya |  |



Kegiatan 5

Perubahan Energi

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami perubahan energi yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Alat & Bahan

- | | | | |
|---------------|--------|---------------|--------|
| 1. Sumpit mie | 1 buah | 5. Korek api | 1 buah |
| 2. Gunting | 1 buah | 6. kertas A4 | 1 buah |
| 3. Pensil | 1 buah | 7. Benang wol | 15 cm |
| 4. Lilin | 1 buah | | |

Langkah-langkah Praktikum



1. Siapkan kertas diatas meja, kemudian gambarlah lingkaran seperti contoh disamping.
2. Guntinglah kertas tersebut sehingga membentuk spiral.
3. Lubangi salah satu ujung sisi kertas spiral dan masukkan benang pada lubang kemudian ikatlah.
4. Ikatkan sisi benang yang satunya pada sumpit mie untuk memegang pada saat percobaan.
5. Tempatkan kertas spiral di atas lilin yang belum menyala namun beri jarak.



Apa yang terjadi dengan kertas spiral tersebut?

.....






6. Nyalakan lilin dan letakkan kertas spiral di atas lilin namun beri jarak. **Apa yang terjadi dengan kertas spiral tersebut?**.....
.....
7. Apakah ada perbedaan dari kertas spiral tersebut? apa yang menyebabkan hal itu terjadi?.....
.....
8. Dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan, apakah hal itu termasuk perubahan energi?.....
Perubahan energi apakah yang terjadi?.....
.....
9. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!

.....
.....
.....
.....
.....



10. Tunjukkan hasil kegiatan praktikumu dengan membacanya di depan kelas!
11. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....
.....
.....
.....
.....





Kegiatan 6

Perubahan Energi

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami perubahan energi yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Alat & Bahan

- | | |
|----------------------|---------|
| 1. Gunting | 1 buah |
| 2. Baterai ABC kecil | 2 buah |
| 3. Lampu led | 1 buah |
| 4. Kabel | 1 meter |
| 5. Lakban | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



1. Rekatkan 2 buah baterai menggunakan lakban.
2. Potong kulit kabel sepanjang 2 cm di setiap ujungnya hingga tertinggal tembaganya.
3. Lilitkan salah satu sisi tembaga kabel pada kawat lampu led.
4. Kemudian pasang sisi tembaga kabel yang satunya pada setiap ujung baterai.
5. Pegang dan tekanlah tembaga kabel pada baterai dan amatilah.
 - Apa yang terjadi pada lampu led?
 - Lepaskan tekanan tanganmu pada tembaga kabel. Apa yang terjadi pada





lampu led?


- Apakah hal itu termasuk perubahan energi?

- Perubahan energi apakah yang terjadi?

.....

6. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!


.....
.....
.....
.....
.....



7. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!

8. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....
.....
.....
.....
.....





Kegiatan 7

Roket Balon

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami perubahan energi yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Alat & Bahan

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1. Gunting | 1 buah |
| 2. Balon | 1 buah |
| 3. Sedotan minuman panjang | 1 buah |
| 4. Benang wol | 1,5 meter |
| 5. Isolasi | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



1. Lakukan kegiatan praktikum bersama kelompokmu.
2. Potonglah sedotan menjadi 2 bagian.
3. Masukkan benang pada salah satu potongan sedotan.
4. Mintalah 2 orang teman dari kelompokmu untuk memegang tiap ujung benang.
5. Tiuplah balon tersebut dan peganglah mulut balon agar balon tidak kempis.
6. Rekatkan balon pada sedotan yang telah dimasukkan benang menggunakan isolasi. Seperti gambar berikut.





7. Setelah itu lepaskan mulut balon dan amati apa yang terjadi.

- Apakah roket balon dapat meluncur?
- Sumber energi apakah yang menyebabkan hal itu terjadi?
-
- Apakah hal itu termasuk perubahan energi?
- Perubahan energi apakah itu?

8. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



9. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!

10. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





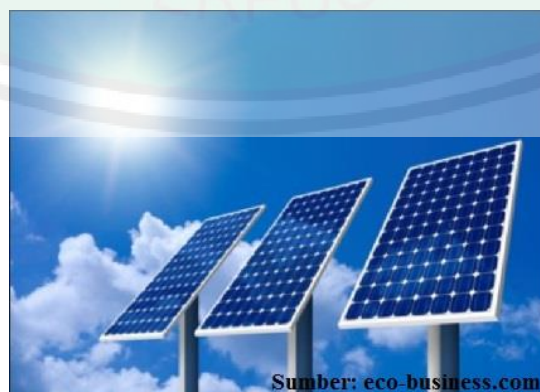
E. Sumber Energi Alternatif

Kebutuhan manusia terhadap energi semakin lama akan terus meningkat. Sumber energi utama yang sering digunakan saat ini diperoleh dari hasil tambang, seperti minyak bumi dan batu bara. Energi minyak bumi dan batu bara merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, artinya, jika penggunaan energi tersebut dilakukan secara terus menerus maka akan mengakibatkan kelangkaan energi. Hal inilah yang membuat penggunaan sumber energi alternatif harus segera dilakukan.

Sumber energi alternatif merupakan sumber energi yang digunakan dengan tujuan untuk menggantikan sumber energi yang biasa digunakan. Penggunaan sumber energi alternatif bisa dilakukan dengan memanfaatkan sumber energi yang dapat diperbaharui, seperti matahari, angin, dan air. Dengan adanya kemajuan teknologi dan banyaknya temuan baru pemanfaatan energi terbarui sangat mudah dilakukan.

Sumber energi alternatif banyak tersedia di alam. Sumber energi alternatif akan sangat bermanfaat untuk kehidupan manusia jika dikelola dengan baik dan benar. Berikut ini adalah jenis-jenis sumber energi alternatif.

1. Energi matahari



Gambar 13. Panel surya



Energi matahari merupakan energi yang paling utama di bumi. Energi yang dihasilkan oleh matahari sangat besar. Matahari menghasilkan energi cahaya dan energi panas. Hampir seluruh makhluk hidup di bumi memanfaatkan adanya energi matahari untuk mempertahankan hidupnya.

Energi matahari merupakan sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). PLTS merupakan salah satu pembangkit listrik yang dapat menggantikan penggunaan bahan bakar fosil.

2. Energi angin

Energi angin merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui, artinya angin akan selalu berhembus sepanjang zaman selama dunia masih ada. Karena angin termasuk sumber daya terbarui, maka banyak negara yang memanfaatkan angin sebagai salah satu sumber energi alternatif.

Angin sebagai energi alternatif dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik dengan cara menggunakan kincir angin. Energi listrik yang memanfaatkan angin biasa disebut PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Angin).



Gambar 14. Kincir angin

INFO!

Gerakan memutar baling-baling diubah menjadi listrik didalam sebuah generator. Generator berada di dalam kotak tepat dibelakang baling-baling kincir.



Kegiatan 8

Kincir Angin

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami bahwa angin merupakan salah satu sumber energi gerak.

Alat & Bahan

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 1. Kertas origami ukuran 16 × 16 cm | 2 buah |
| 2. Lidi | 1 buah |
| 3. Lem kertas | 1 buah |
| 4. Karet gelang | 1 buah |
| 5. Penggaris | 1 buah |
| 6. Kawat | 5 cm |
| 7. Pensil | 1 buah |
| 8. Gunting | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



1. Siapkan kertas origami kemudian lipatlah secara diagonal.
2. Buatlah garis sepanjang 8 cm pada keempat sudut kertas yang telah dilipat secara diagonal.
3. Setelah itu gunting pada keempat sudut tersebut sesuai dengan garis yang telah dibuat.
4. Pertemukanlah ujung (tekuk) guntingan setiap sudut dengan cara ditumpuk





dan dilem. Seperti gambar disamping.

5. Guntinglah kertas membentuk lingkaran, kemudian tempelkan kertas tersebut di tengah-tengah tumpukan sudut kertas yang telah dilem tadi.



6. Lubangi bagian tengah kertas menggunakan jarum, lakukan dengan meminta bantuan gurumu.
7. Setelah itu masukkan kawat sehingga menembus lubang paling bawah kertas. Dan tekuklah bagian depan kawat agar kincir tidak terlepas.
8. Pasangkan kincir angin pada lidi menggunakan karet gelang.
9. Coba tiuplah kincir angin tersebut dan amatilah!

- Apa yang terjadi ketika kincir ditiup?

- Energi apakah yang menggerakkan kincir tersebut?

10. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut ini!


.....

.....

.....

.....

.....



11. Tunjukkan hasil kegiatan praktikummu dengan membacanya di depan kelas!

12. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!


.....

.....

.....

.....

.....





3. Energi air



Gambar 15. Kincir air

Air termasuk sumber energi alternatif karena air merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui. Energi air atau biasa disebut dengan *hydropower* adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi air seringkali memanfaatkan gerakan air yang berasal dari air yang dibendung ataupun dari air terjun. Gerakan air digunakan untuk memutar kincir air. Selanjutnya kincir yang berputar dihubungkan dengan generator listrik sehingga menghasilkan energi listrik.



Kegiatan 9

Kincir Air

Tujuan Praktikum

Siswa diharapkan mampu memahami bahwa air merupakan salah satu sumber energi gerak.





Alat & Bahan

- | | |
|-------------------------|---------|
| 1. Sendok plastik | 6 buah |
| 2. Timba/ember kecil | 1 buah |
| 3. Kawat | 25 cm |
| 4. Sandal jepit (umpal) | 1 buah |
| 5. Air keran | 1 botol |
| 6. Gunting | 1 buah |
| 7. Pisau cutter | 1 buah |

Langkah-langkah Praktikum



- Potong sandal jepit menggunakan pisau cutter sehingga membentuk lingkaran.
- Lubangi bagian tengah sandal jepit yang sudah di potong bundar.
- Kemudian sayat/iris bagian pinggir sandal menjadi 6 bagian yang sama.
- Potong sendok plastik pada bagian pegangan sesuai ukuran sandal jepit.
- Pasangkan sendok yang sudah dipotong ke sandal jepit yang sudah di iris.
- Masukkan kawat pada salah satu lubang ember.
- Pasangkan sandal jepit pada kawat yang sudah di masukkan ke lubang ember, kemudian lanjutkan dengan memasukkan kawat ke lubang ember sebelahnya lagi.
- Buatlah 2 potongan umpal kecil untuk menahan bagian luar kawat agar tidak terlepas dari lubang ember.
- Siramkan air secara perlahan-lahan di atas kincir yang sudah jadi dan amatilah.

- Apa yang terjadi dengan kincir air tersebut?

.....






- Energi apakah yang menggerakkan kincir tersebut?

.....

10. Tulislah kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah kamu lakukan pada kolom berikut.


.....
.....
.....
.....
.....



11. Tunjukkan hasil kegiatan praktikumu dengan membacanya di depan kelas!

12. Bagaimana tanggapan teman kelasmu? Tulislah pada kolom dibawah ini!

.....
.....
.....
.....
.....





4. Energi panas bumi



Gambar 16. Uap panas

Energi panas bumi adalah energi panas yang berasal dari inti bumi. Energi panas bumi juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Panas bumi sebagai energi alternatif dapat menghasilkan energi listrik, jika dilakukan pengeboran sehingga terjadi semburan yang berupa gas/uap yang dapat memutar turbin uap, yang kemudian dikaitkan dengan generator sehingga menghasilkan listrik.

5. Bahan bakar organik



Gambar 17. Limbah kayu untuk biomassa

Bahan bakar organik juga termasuk sebagai sumber energi alternatif. Jika dapat mengolah dengan benar, maka bahan bakar organik akan dapat menggantikan penggunaan bahan bakar dari fosil maupun hasil tambang, contohnya seperti biomassa. Biomassa adalah segala jasad



hidup yang digunakan untuk menghasilkan energi bila dibakar. Contoh bahan bakar biomassa, yaitu berupa sampah-sampah organik sisa produksi pertanian. Sisa-sisa sampah organik dapat dibakar sehingga menghasilkan uap, dari uap itulah dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Contoh lain yaitu, seperti minyak jarak yang dihasilkan dari tanaman jarak. Minyak jarak bisa menggantikan bahan bakar solar.





EVALUASI

A. Berilah tanda silang (x) pada jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

1. Berikut ini yang termasuk sumber energi yang dapat diperbaharui adalah

...

- a. Air, matahari, batu bara
- b. Air, matahari, tumbuhan
- c. Tumbuhan, minyak bumi, batu bara
- d. Minyak bumi, batu bara, emas

2. Perhatikan gambar berikut!



Bentuk energi yang dihasilkan pada saat alat tersebut digunakan adalah .

..

- a. Energi bunyi
 - b. Energi cahaya
 - c. Energi gerak
 - d. Energi panas
3. Energi matahari yang dimanfaatkan untuk menjemur pakaian adalah ...
- a. Energi cahaya
 - b. Energi kimia
 - c. Energi listrik
 - d. Energi panas
4. Berikut ini yang merupakan contoh sumber energi yang menghasilkan energi gerak adalah ...
- a. Hembusan angin



- b. Panas matahari
 - c. Nyala api
 - d. Minyak bumi
5. Manfaat energi bunyi bagi kehidupan sehari-hari salah satunya adalah untuk . . .
- a. Menguapkan air laut untuk proses pembuatan garam
 - b. Menggerakkan pembangkit listrik
 - c. Mengukur kedalaman laut
 - d. Membantu proses fotosintesis tumbuhan
6. Alat pada gambar disamping dapat mengubah energi listrik menjadi . . .
- a. Energi bunyi
 - b. Energi gerak
 - c. Energi cahaya
 - d. Energi panas
7. Perubahan energi yang terjadi pada alat di bawah ini adalah . . .



- a. Energi gerak menjadi energi listrik
- b. Energi listrik menjadi energi gerak
- c. Energi kimia menjadi energi panas
- d. Energi listrik menjadi energi panas



8. Perhatikan gambar!



Pada saat alat pada gambar sedang digunakan, perubahan energi yang terjadi adalah ...

| | Nomor alat | Perubahan energi |
|----|------------|-------------------------------------|
| a. | 1 dan 3 | Energi panas menjadi energi listrik |
| b. | 2 dan 4 | Energi listrik menjadi energi gerak |
| c. | 2 dan 5 | Energi gerak menjadi energi panas |
| d. | 3 dan 5 | Energi gerak menjadi energi listrik |

9. Perhatikan gambar berikut!





Energi alternatif yang ditunjukkan gambar, merupakan pemanfaatan sumber energi . .

- a. Matahari
- b. Panas
- c. Mesin
- d. Angin

10. Untuk menghemat bahan bakar minyak, kita menggunakan sumber energi alternatif. Contoh sumber energi alternatif adalah . . .

- a. Angin, batubara, dan air
- b. Matahari, biogas, dan angin
- c. Air, batubara, dan biogas
- d. Biogas, premium, dan batubara

B. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban singkat dan benar!

1. Sumber energi terbesar bagi kehidupan di bumi adalah . . .
2. Bunyi ditimbulkan oleh benda yang . . .
3. Frekwensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia disebut . . .
4. Televisi dan radio merupakan benda-benda yang memanfaatkan energi . . .
5. Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak disebut energi . . .
6. Minyak bumi dan batu bara merupakan contoh sumber energi yang . . .
7. Perubahan energi yang terjadi pada lampu yaitu perubahan dari energi . . . menjadi energi . . .
8. Sepeda motor yang berjalan memanfaatkan perubahan energi dari energi kimia menjadi energi . . .
9. Energi alternatif yang dihasilkan dari sampah-sampah organik hasil pertanian yang dibakar disebut . . .
10. Alat yang digunakan untuk memanfaatkan sumber energi air agar bisa menghasilkan energi listrik disebut alat . . .





C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

1. Jelaskan apa yang terjadi jika tidak ada energi!

Jawab : _____

2. Jelaskan manfaat energi panas bagi kehidupan sehari-hari!

Jawab : _____

3. Sebutkan sumber-sumber energi cahaya!

Jawab : _____

4. Sebutkan 3 contoh benda-benda yang memanfaatkan perubahan energi listrik menjadi energi gerak!

Jawab : _____

5. Sebutkan jenis-jenis energi alternatif!

Jawab : _____



KUNCI JAWABAN EVALUASI

A. Kunci jawaban soal multiple choice

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. A | 7. C |
| 3. D | 8. B |
| 4. A | 9. D |
| 5. C | 10. B |

B. Kunci jawaban soal isian

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Energi matahari | 6. Tidak dapat diperbaharui |
| 2. Bergetar | 7. Energi listrik menjadi energi cahaya |
| 3. Audiosonik | 8. Energi gerak |
| 4. Energi listrik | 9. Biomassa |
| 5. Energi kinetik | 10. Kincir air |

C. Kunci jawaban soal uraian

1. Jika tidak ada energi maka tidak akan ada pula kehidupan, karena semua makhluk hidup yang ada di bumi membutuhkan energi untuk bertahan hidup. Seperti energi matahari yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis, setelah itu tumbuhan juga dibutuhkan manusia untuk bertahan hidup.
2. Manfaat energi panas bagi kehidupan yaitu
 - a. Untuk mengeringkan pakaian
 - b. Untuk menjemur padi dan hasil kebun lain
 - c. Untuk menguapkan air laut pada proses pembuatan garam
3. Sumber-sumber energi cahaya yaitu cahaya dari matahari, cahaya bulan, dan cahaya lampu.
4. Benda-benda yang memanfaatkan perubahan energi listrik menjadi energi gerak yaitu (1) blender, (2) bor listrik, (3) kipas angin





5. Jenis-jenis energi alternatif
 - a. Energi matahari
 - b. Energi air
 - c. Energi angin
 - d. Energi panas bumi
 - e. Energi bahan bakar organik





DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Khanza. 2017. Energi Alternatif Manfaat Serta Kelebihan dan Kekurangannya. (www.juraganles.com, diakses Jumat 5 Januari 2018)
- Damanik, Asan. 2011. *Fisika Energi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Howell, Laura. 2008. *Buku Pintar Energi, Gaya, dan Gerak*. Jogjakarta: IMAGE Press.
- https://id.wikipedia.org/wiki/James_Prescott_Joule. Diakses Selasa 20 Maret 2018
- https://id.wikipedia.org/wiki/William_Gilbert. Diakses Selasa 20 Maret 2018
- Jasin, Maskoeri. 2008. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Jati, Bambang Murdaka Eka & Priyambodo, Tri Kuntoro. 2008. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Andi.
- Kandi & Winduono, Yamin. 2009. Energi dan Perubahannya untuk Guru SD. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
- Sodiq, Mochammad. 2014. *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Wulansari, Siska. 2008. *Pintar Sains dengan Eksperimen*. Yogyakarta: Gala Ilmu Semesta.



BAHAN AJAR BERBASIS PRAKTIKUM INI DIBUAT DENGAN TUJUAN UNTUK MEMPERMUDAH SISWA MEMAHAMI MATERI ENERGI DAN PERUBAHANNYA. BAHAN AJAR INI DILENGKAPI DENGAN KEGIATAN PRAKTIKUM YANG BISA DILAKUKAN SISWA UNTUK MEMBUKTIKAN KONSEP YANG TELAH DIPELAJARI. TIDAK HANYA ITU, LANGKAH/PROSEDUR PELAKSANAAN KEGIATAN PRAKTIKUM JUGA DISUSUN UNTUK MELATIH SISWA BERPIKIR KRITIS. SEHINGGA DENGAN ADANYA BAHAN AJAR INI DIHARAPKAN KEGIATAN PEMBELAJARAN MENJADI LEBIH AKTIF DAN MENYENANGKAN.



JURUSAN PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2018

