

ANALISIS BUKU FISIKA SMA KELAS X BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA

NIM: 1608066039

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

ANALISIS BUKU FISIKA SMA KELAS X BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA

NIM: 1608066039

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Naimulloh Farda

NIM : 1608066039

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

ANALISIS BUKU FISIKA SMA KELAS X BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 29 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Muhammad Naimulloh Farda

NIM: 1608066039



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 02476433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains

Penulis : **Muhammad Naimulloh Farda**

NIM : 1608066039

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 29 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Dr. Susilawati, M.Pd.

NIP. 198605122019032010

Sekretaris Sidang,

Drs. H. Jasuri, M. Si.

NIP. 196710141994031005

Penguji I,

Dr. Joko Budi Poernoto, M. Pd.

NIP. 197602142008011011

Penguji II,

Edi Daenuri Anwar, M. Si.

NIP. 197907262009121002

Pembimbing I,

Dr. Andi Fadlan, S. Si. M. Sc.

NIP. 198009152005011006

Pembimbing II,

Dr. Susilawati, M.Pd.

NIP. 198605122019032010



NOTA DINAS

Semarang, 31 Mei 2023

Kepada
Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

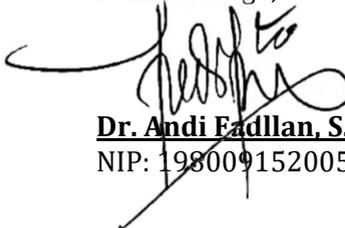
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS BUKU FISIKA SMA KELAS X
BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS
Nama : **MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA**
NIM : 1608066039
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Andi Fadlan, S. Si., M. Sc.

NIP: 198009152005011006

NOTA DINAS

Semarang, 31 Mei 2023

Kepada
Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS BUKU FISIKA SMA KELAS X
BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS
Nama : **MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA**
NIM : 1608066039
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Dr. Susilawati, M. Pd.

NIP: 198605122019032010

ABSTRAK

Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia tergolong rendah. Faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan literasi sains siswa yaitu pemilihan buku ajar tidak tepat, miskonsepsi siswa, pembelajaran yang tidak kontekstual, lingkungan dan iklim belajar yang tidak baik, infrastruktur sekolah, dan sumber daya manusia. Upaya meningkatkan kemampuan literasi sains siswa yaitu menggunakan buku ajar yang bermuatan literasi sains. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan muatan literasi sains pada buku fisika SMA kelas X di Kabupaten Demak. Penelitian ini berjenis penelitian deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Terdapat tiga objek wawancara dan satu buku ajar sebagai dokumen yang dianalisis. Hasil analisis data menunjukkan bahwa buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X karya Ni Ketut lasmi telah bermuatan literasi sains. Hal ini ditunjukkan oleh indikator pengetahuan sains sebesar 32 %; indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi sebesar 45%; indikator sains sebagai cara berpikir sebesar 14%; serta indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 9%. Dominasi terlihat pada indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian dari ketiga objek wawancara pada indikator pengetahuan sains; sains sebagai cara untuk menginvestigasi; serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Sedangkan, perbedaan pendapat terdapat pada indikator sains sebagai cara berpikir.

Kata kunci: Buku Fisika SMA, Literasi Sains.

KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*hirabbil'aalamiin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman gelapnya kebodohan menuju zaman terangnya kebenaran hakiki.

Penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Semua ini didasarkan atas keterbatasan yang dimiliki penulis, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesulitan dan hambatan, namun dengan bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. KH. Imam Taufiq, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.

2. Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Drs. H. Jasuri, M. SI., selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
5. Dr. Andi Fadllan, S. Si., M. Sc. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Susilawati, M. Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta petunjuk kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Segenap dosen UIN Walisongo Semarang yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo Semarang hingga akhir penulisan skripsi. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan termasuk amal ibadah dan mendapat berkah dari Allah SWT.
7. Segenap staf Tata Usaha UIN Walisongo Semarang yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi.
8. Bu Kustiani, Pak Nur Kamid, dan Bu Tantri yang telah berkenan menjadi narasumber dalam penelitian ini.

9. Orang tua penulis Moh Shokkeh (alm) dan Tuniaty yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, serta pengorbanan baik jarak, moril, maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan kegigihan dan semangat yang luar biasa beliau sebagai *single parent* dapat membesarkan penulis sampai sekarang ini. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat dan ridha-Nya kepada kalian berdua.
10. Kak Aziz dan Mbak Endah sekeluarga, Kak Arif, Mas Tria dan Mbak Rofik (alm) sekeluarga, serta Mas Sandra atas bantuan, do'a, dan dukungannya kepada penulis. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat dan ridha-Nya kepada kalian.
11. Pak Paidi dan Mbak Suryati, Mas Ofa dan Mbak Anis, Adik Syukron Abil Mafahim, dan Adik Salma Jannatin Alfafa yang sudah dianggap sebagai Bapak, Ibu, Kakak dan Adik sendiri oleh penulis atas bantuan, do'a dan dukungannya dari Sekolah Dasar sampai sekarang. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat dan ridha-Nya kepada kalian.
12. Sahabat-sahabatku Faiz Wildan Imawan, Daniar Rizki Choirunnisa, Jazilatul Futuna, Putri Syntia Monika, Nihlatul Ummah, Naufal Pratama, Nur Salim, Nikmatul Hanik, Dwi Novitasari, Syafi'ul Ummah, dan sahabat-

sahabatku yang lain, terima kasih telah menjadi sahabat yang baik ditanah rantau ini.

13. Sahabat-sahabatku Kang Muhammad Najihul Marom, Kang Ajzalul Fadli, Mbak Meika Fatkhunnikmah, Khaizatul Umniyyah, Ainayah Fathinah, Mbak Vernanda Karmelia Sindy dan teman-teman, yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.
14. Senior-seniorku Mbak Nur Farida Amalia, Mbak Aulia Tauhidta Setyoko, Mbak Umi Nihayah, Mas Ridho Khoirul Amri, yang memberikan pengetahuan berupa pengalaman dan materi perkuliahan kepada penulis.
15. Keluarga besar pengurus DEMA FST 2019, HMJ Fisika 2017, HMJ Fisika 2018, LPM Frekuensi, KPFT, dan Asisten Laboratorium Fisika yang telah memberikan proses yang luar biasa kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
16. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika dan Fisika angkatan 2016 khususnya PF-B, seluruh teman-teman Kos 29, Tim KKN Posko 41 Desa Banjarsari, dan Tim PPL SMAN 2 Semarang, seluruh teman-teman MADUSONGO, demisioner Pengurus OSDs.
17. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan mendapat ridha dari Allah SWT. *Aamiin ya Rabbal 'alamiin.*

Semarang, 29 Juni 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop that ends in a small hook.

Muhammad Naimulloh Farda

NIM. 1608066039

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	III
LEMBAR PENGESAHAN	IV
NOTA DINAS.....	V
ABSTRAK	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	XIII
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVIII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Fokus Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	13
BAB II LANDASAN PUSTAKA	15
A. Kajian Pustaka.....	15
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	34
C. Kerangka Berpikir	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	39

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C. Sumber Data.....	40
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	41
E. Keabsahan Data.....	46
F. Analisis Data.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	50
B. Pembahasan.....	60
C. Keterbatasan Penelitian.....	172
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	175
A. Simpulan.....	173
B. Implikasi.....	174
C. Saran.....	174
DAFTAR PUSTAKA.....	181
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	192

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Konteks untuk Penilaian Literasi Sains PISA 2018	25
Tabel 4.1	Daftar Nama Guru sebagai Objek Wawancara	55
Tabel 4.2	Hasil Wawancara terhadap Guru	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir Penelitian	39
Gambar 4.1	Buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X	51
Gambar 4.2	Muatan Literasi Sains pada Buku	60
Gambar 4.3	(a) Deskripsi Fakta, (b) Deskripsi Konsep, (c) Deskripsi Prinsip, dan (d) Deskripsi Hukum	63
Gambar 4.4	Lambang Zat Berbahaya dan Tindakan Pencegahan Kecelakaan di Laboratorium	64
Gambar 4.5	Kolom Konsep Fisika	67
Gambar 4.6	Deskripsi Hukum	68
Gambar 4.7	Deskripsi Fakta	72
Gambar 4.8	Deskripsi Prinsip	73
Gambar 4.9	Hukum Newton Universal	74
Gambar 4.10	Kolom Kegiatan 1.2	87
Gambar 4.11	Soal Nomor 8	88
Gambar 4.12	Soal Nomor 3 dalam Latihan Soal Akhir Bab	89
Gambar 4.13	Soal Nomor 1 pada Latihan Soal Akhir Bab	91
Gambar 4.14	Tabel dalam Soal Nomor 8	93
Gambar 4.15	Soal Nomor 4	94
Gambar 4.16	Tabel pada Soal Nomor 8	96
Gambar 4.17	Soal Nomor 3	97
Gambar 4.18	Kolom Kegiatan 1.2	100
Gambar 4.19	Soal Nomor 1	103

Gambar 4.20	Tabel pada Soal Nomor 8 dalam Latihan Soal Akhir Bab	106
Gambar 4.21	Soal Nomor 2 dalam Uji Pemahaman	108
Gambar 4.22	Soal Nomor 3 dalam Latihan Soal Akhir Bab	111
Gambar 4.23	Pembuatan Sayap Pesawat Aerodinamis Pesawat Terbang	115
Gambar 4.24	Data Energi Air yang Menghasilkan Energi Listrik	121
Gambar 4.25	Stimulus 7	137
Gambar 4.26	Uraian Standar Satuan Waktu	139
Gambar 4.27	Tabel Pengamatan Kegiatan 1.4	142
Gambar 4.28	Soal Esai Nomor 2a	144
Gambar 4.29	Konsep Energi	147
Gambar 4.30	Uraian Materi Penyebab Pemanasan Global	150
Gambar 4.31	Stimulus 7 dalam Soal Model AKM	158
Gambar 4.32	Peran Fisika dalam Bidang Kesehatan	164
Gambar 4.33	Dampak Perkembangan Teknologi Informasi	167
Gambar 4.34	Stimulus 7 dalam Soal Model AKM	172

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-Kisi Wawancara	193
Lampiran 2	Instrumen Panduan Wawancara	201
Lampiran 3	Kisi-Kisi Observasi Muatan Literasi Sains	209
Lampiran 4	Observasi Muatan Literasi Sains	211
Lampiran 5	Jawaban Wawancara Objek KK	224
Lampiran 6	Jawaban Wawancara Objek NK	234
Lampiran 7	Jawaban Wawancara Objek CT	244
Lampiran 8	Hasil Analisis Muatan Literasi Sains	254
Lampiran 9	Surat Permohonan Izin Riset	414
Lampiran 10	Surat Keterangan telah Melakukan Riset	419
Lampiran 11	Dokumentasi Penelitian	422
Lampiran 12	Riwayat Hidup	423

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tantangan pembelajaran sains bermunculan untuk menguji sikap, kepedulian, dan tanggung jawab manusia terhadap dirinya, masyarakat, dan alam semesta (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Tantangan pembelajaran sains diantaranya adalah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang makin pesat, penuntutan terhadap individu dalam penguasaan keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21, kepekaan terhadap masalah global seperti: perubahan iklim dan pemanasan global, kesehatan, migrasi, konflik internasional, perekonomian global, kesetaraan gender, kelaparan atau malnutrisi (OECD, 2020). Pembelajaran sains dengan tantangan tersebut membutuhkan keterampilan abad ke-21 (Mukti *et al.*, 2019).

Keterampilan abad ke-21 yang dimaksud meliputi kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, pembelajaran untuk belajar, metakognisi komunikasi, kolaborasi, literasi sains, literasi TIK, kewarganegaraan lokal dan global, keterampilan hidup dan karier, serta keterampilan pribadi

dan tanggung jawab sosial termasuk kesadaran budaya dan kompetensi (*21 st Century Skills: What Potential Role for The Global Partnership for Education?*, 2020). Keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan lainnya adalah pemikiran tingkat tinggi, komunikasi, dan rasa keingintahuan (Rahayu, 2017; Mukti *et al.*, 2019).

Salah satu keterampilan abad ke-21 yang telah disebutkan di atas adalah literasi sains. Literasi sains dewasa ini merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh setiap individu (Crowell and Schunn, 2015). Relevan dengan pernyataan tersebut, dalam Alqur'an pentingnya keterampilan berliterasi dijelaskan yaitu:

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ اقْرَأْ وَرَبُّكَ
الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan! Dia menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah! Tuhanmulah Yang Mahamulia, yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya. (Al-Alaq/96: 1-5)

QS. Al-Alaq ayat 1-5 dalam tafsir Departemen Agama RI (2019):

(1) Allah memerintahkan manusia (mempelajari, meneliti, dan sebagainya.) apa saja yang telah Ia ciptakan, baik

ayat-ayat-Nya yang tersurat (*qauliyah*), yaitu Al-Qur'an, dan ayat-ayat-Nya yang tersirat, maksudnya alam semesta (*kauniyah*). Membaca itu harus dengan nama-Nya, artinya karena Dia dan mengharapkan pertolongan-Nya. Dengan demikian, tujuan membaca dan mendalami ayat-ayat Allah itu adalah diperolehnya hasil yang diridai-Nya, yaitu ilmu atau sesuatu yang bermanfaat bagi manusia.

- (3) Allah meminta manusia membaca lagi, yang mengandung arti bahwa membaca yang akan membuahkan ilmu dan iman itu perlu dilakukan berkali-kali, minimal dua kali. Bila Al-Qur'an atau alam ini dibaca dan diselidiki berkali-kali, maka manusia akan menemukan bahwa Allah itu pemurah, yaitu bahwa Ia akan mencurahkan pengetahuan-Nya kepadanya dan akan memperkokoh imannya.
- (4)(5) Di antara bentuk kepemurahan Allah adalah Ia mengajari manusia mampu menggunakan alat tulis. Mengajari di sini maksudnya memberinya kemampuan menggunakannya. Temuannya sehingga dapat dibaca oleh orang lain dan generasi berikutnya. Dengan dibaca oleh orang lain, maka ilmu itu dapat dikembangkan. Dengan demikian, manusia dapat mengetahui apa yang sebelumnya belum diketahuinya, artinya ilmu itu akan terus berkembang. Demikianlah besarnya fungsi baca-tulis.

QS. Al-Alaq ayat 1-5 menerangkan bahwa kegiatan berliterasi merupakan suatu kewajiban bagi setiap muslim ataupun muslimat. Tidak terbatas pada umat muslim saja melainkan juga seluruh umat manusia. Kegiatan berliterasi dapat memberikan pemahaman lebih kepada individu

dalam memahami cipataan-Nya. Kegiatan berliterasi juga menjadikan individu berkembang ke arah yang lebih baik. Berkembang dalam kapasitas ilmu yang dimiliki seperti bertambahnya nilai keterampilan, nilai ketuhanan, dan nilai intelektualitas (Masykur and Solekhah, 2021). Berkembang dalam berperilaku bermasyarakat ataupun berkembang dalam menanggapi berbagai masalah sains yang tentu perlu adanya solusi dari ide-ide sains. Hal ini merupakan bentuk praktik dari kegiatan berliterasi sains.

Literasi sains dewasa ini sudah marak digencarkan di berbagai tempat. Maraknya literasi sains yang digencarkan oleh berbagai pihak, menghadirkan perbedaan penafsiran makna literasi sains oleh ilmuwan maupun masyarakat (Klucevsek, 2017). Perbedaan penafsiran makna yang muncul, tidak menutup kemungkinan makna literasi sains tetap didapatkan dan diaplikasikan secara global. Pengaplikasian keterampilan literasi sains akan sangat membantu masing-masing individu dalam kehidupan sehari-hari karena menurut Rychen dan Salganik literasi sains merupakan kemampuan dalam menginformasikan pengetahuan secara interaktif (OECD, 2019).

Literasi sains pada dasarnya berkembang melalui penerapan pendidikan sains yang mengacu pada pengetahuan sains dan teknologi berbasis sains. Penerapan pendidikan sains yang dimaksud, disamping mengharuskan penggunaan konsep dan teori sains, juga memerlukan pengetahuan tentang prosedur atau proses bagaimana sains dihasilkan, serta pengetahuan dalam pengecekan tingkat kebenaran sains yang diperoleh menggunakan bukti atau teori penjas (OECD, 2019). Literasi sains yang berkembang demikian, menjadi penting bagi masyarakat modern, khususnya masyarakat yang melek teknologi (Nurdini, Sari and Suryana, 2018).

Programme for International Student Assesment (PISA) menyebutkan kemampuan warga negara yang peka terhadap lingkungan untuk ikut andil dalam masalah yang diakibatkan oleh sains disebut dengan literasi sains. Literasi sains dalam definisi tersebut membuat PISA mengkategorikan literasi sains ke dalam tiga aspek yang berkaitan. PISA menyebutkan tiga aspek literasi sains yaitu konteks, pengetahuan, dan kompetensi (OECD, 2019). Aspek konteks dimaksudkan sebagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, yang terjadi pada individu, komunitas, atau global (Nofiana and Julianto, 2018). Aspek

pengetahuan dimaksudkan sebagai kemampuan dalam memahami pengetahuan ilmiah, yang kemudian digunakan sebagai solusi yang berhubungan dengan sains, teknologi, dan masyarakat (Pahrudin *et al.*, 2019). Aspek kompetensi dimaksudkan sebagai kemampuan menerangkan maksud data dan bukti secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain inkuiri ilmiah, serta memaparkan fenomena secara ilmiah (Wahyusari, 2017). Penjabaran ketiga aspek tersebut oleh PISA kemudian didapatkan indikator literasi sains.

Chiappeta, Sethna, & Fillman (1991) menunjukkan bahwa terdapat 4 indikator literasi sains untuk menganalisis buku ajar. Adapun indikator tersebut, yaitu: (1) *The knowledge of science*, (2) *The investigative nature of science*, (3) *Science as a way of thinking*, dan (4) *Interaction of science, technology, and society*. *The knowledge of science* (pengetahuan sains) berhubungan dengan pemahaman fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori penjelasannya. *The investigative nature of science* (sains sebagai cara untuk menginvestigasi) berkaitan dengan kecakapan mengidentifikasi fenomena ilmiah dengan menerapkan pengetahuan ilmiah seperti bereksperimen, mengevaluasi, membuat kesimpulan dan lain sebagainya. *Science as a way of thinking* (sains sebagai cara berpikir) berkaitan dengan

kemampuan berpikir yang dilandasi oleh pengetahuan ilmiah. *Interaction of science, technology, and society* (interaksi sains, teknologi, dan masyarakat) berkaitan dengan akibat yang ditimbulkan ilmu pengetahuan terhadap teknologi dan masyarakat, baik interaksi yang ditimbulkan berdampak baik maupun buruk (Wahyusari, 2017).

PISA melakukan penilaian kecakapan literasi pada anak yang berumur 15 tahun. Penilaian tersebut berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang didapat selama di sekolah. Indonesia ikut andil dalam penilaian yang dilakukan oleh PISA. Tercatat PISA melakukan penilaian literasi sains di Indonesia pada tahun 2006, 2009, 2012, 2015, dan 2018. Hasil yang didapat oleh siswa-siswa tersebut periode tahun 2006 diperoleh skor literasi sains 393, dengan skor rata-rata literasi sains dari OECD (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*) 498. Periode tahun 2009 diperoleh skor literasi sains 383, dengan skor rata-rata literasi sains dari OECD 501. Periode tahun 2012 diperoleh skor literasi sains 382, dengan skor rata-rata literasi sains OECD 501. Periode tahun 2015 diperoleh skor literasi sains 403, dengan skor rata-rata literasi sains OECD 493. Periode

tahun 2018 diperoleh skor literasi sains 396, dengan skor rata-rata literasi sains OECD 489.

Hasil penilaian PISA menunjukkan kemampuan siswa-siswa di Indonesia dalam literasi membaca (*reading literacy*), literasi numerasi (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) tergolong rendah. Tahun 2006 s.d 2018 skor yang didapatkan siswa-siswa di Indonesia dalam ranah literasi sains tidak pernah melebihi skor rata-rata literasi sains oleh penilaian OECD. Hal ini akan berdampak negatif pada produktivitas Indonesia dalam sektor ekonomi, kesehatan, teknologi, komunikasi, politik, dan lain sebagainya dimasa mendatang.

Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia yang masih rendah dipengaruhi beberapa faktor. Fuadi *et al.* (2020) menyebutkan pemilihan buku ajar, miskonsepsi siswa, pembelajaran yang tidak kontekstual, dan kemampuan membaca siswa merupakan faktor penyebab rendahnya literasi sains siswa. Faktor lain penyebab rendahnya literasi sains siswa diantaranya lingkungan dan iklim belajar, infrastruktur sekolah, sumber daya manusia, dan manajemen sekolah (Suparya, I Wayan Suastra and Putu Arnyana, 2022).

Penggunaan buku ajar merupakan salah satu faktor yang disebutkan di atas (Rusilowati, Nugroho and Susilowati, 2016). Buku ajar berperan penting dalam proses pembelajaran karena dengan buku ajar jalannya interaksi antara guru dengan siswa menjadi mudah. Penyampaian informasi oleh guru akan dilengkapi dengan materi yang tersedia pada buku ajar tersebut. Buku ajar yang baik akan memberikan pengalaman belajar yang baik juga kepada siswa. Peraturan Pemerintah No. 13 Tahun 2015 pasal 1 ayat 23 menyatakan bahwa “buku teks pelajaran adalah sumber pembelajaran utama untuk mencapai kompetensi dasar dan kompetensi inti.”

Pentingnya peran buku dalam kegiatan belajar mengajar menyebabkan adanya proses seleksi buku untuk dijadikan sebagai referensi sumber belajar. Spesifikasi buku yang sesuai dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses seleksi tersebut. Spesifikasi yang dimaksud adalah buku yang bermuatan literasi sains. Chiappeta, Sethna, & Fillman (1993) menyebutkan buku yang dijadikan sebagai sumber belajar sebaiknya bermuatan literasi sains. Buku yang bermuatan literasi sains akan mampu menunjang kegiatan inkuiri siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Irsan, 2021).

Buku yang dijadikan sebagai sumber referensi kebanyakan telah bermuatan literasi sains. Muatan literasi sains yang dicakup sudah mewakili indikator literasi sains: pengetahuan sains, sains sebagai cara untuk menginvestigasi, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat. Kebanyakan buku yang telah bermuatan literasi sains hanya saja lebih dominan pada indikator pengetahuan sains, tidak berimbang antara empat indikator literasi sains (Calado, Scharfenberg and Bogner, 2015; Rusilowati, Nugroho and Susilowati, 2016). Ketidakseimbangan muatan literasi yang dicakup menyebabkan perlu adanya analisis buku yang bertujuan untuk mendeskripsikan muatan literasi sains pada buku.

Analisis buku untuk mengetahui muatan literasi sains sudah dilakukan oleh banyak peneliti. Penelitian analisis buku berdasarkan muatan literasi sains dilakukan oleh Wahyusari (2017), Huda (2017) Nurdini, Sari, & Suryana (2018). Analisis buku yang dilakukan digunakan untuk mengetahui muatan literasi sains pada buku ajar. Analisis yang dilakukan hanya beberapa bab pada satu buku tidak menyeluruh semua bab pada satu buku.

Analisis buku berdasarkan muatan literasi sains secara menyeluruh pada semua bab yang tercantum dalam

buku ajar belum dilakukan. Analisis buku secara menyeluruh sangat penting dilakukan untuk mengetahui berapa banyak muatan literasi sains pada buku yang digunakan sebagai sumber referensi. Banyaknya muatan literasi sains pada buku ajar dapat meningkatkan kualitas buku dan dapat dijadikan pertimbangan dalam pemilihan buku ajar bermuatan literasi sains. Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan melakukan penelitian mengenai analisis buku fisika SMA kelas X berdasarkan muatan literasi sains.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi adanya beberapa masalah sebagai berikut:

1. Peserta didik di Indonesia memiliki nilai literasi sains di bawah rata-rata nilai literasi sains secara global.
2. Beberapa buku yang digunakan sebagai sumber belajar belum bermuatan literasi sains.
3. Buku ajar yang digunakan sebagai sumber belajar kebanyakan lebih dominan pada indikator literasi sains pengetahuan sains.

C. Fokus Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi fokus masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Buku ajar yang dianalisis merupakan buku fisika kelas X SMA Negeri di Kabupaten Demak.
2. Buku fisika SMA kelas X dianalisis secara menyeluruh dari bab satu sampai dengan bab terakhir pada buku tersebut.
3. Indikator literasi sains yang digunakan dalam analisis buku diadaptasi dari indikator literasi sains Chiappeta, Sethna, dan Fillman, yaitu: pengetahuan sains, sains sebagai cara untuk menginvestigasi, sains sebagai cara berpikir, interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana muatan literasi sains pada buku fisika SMA kelas X di Kabupaten Demak?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan muatan literasi sains pada buku fisika SMA kelas X di Kabupaten Demak.

2. Manfaat Penelitian

a. Bagi Pendidik

Memberikan informasi berupa muatan literasi sains pada buku yang dijadikan sumber referensi.

b. Bagi Peserta Didik

Memberikan wawasan bagi peserta didik agar dalam memilih buku sumber belajar berdasarkan muatan literasi sains, agar dapat menumbuhkan semangat dan minat belajar.

c. Bagi Tim Produksi

Memberikan informasi berupa bahan evaluasi untuk produk selanjutnya

d. Bagi Peneliti

Meningkatkan wawasan dalam menganalisis buku sumber belajar berdasarkan muatan literasi sains.

e. Bagi Peneliti Lain

Memberikan informasi berupa bahan literatur tambahan, untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Buku Ajar

a. Pengertian Buku Ajar

Suatu alat yang berisi materi informatif yang mengharuskan siswa untuk mencapai materi tersebut dalam proses pembelajaran dan alat tersebut dirancang secara sistematis sehingga suasana belajar yang baik dapat tercipta disebut dengan buku ajar (Sihotang and Sibuea, 2015; Luthviana *et al.*, 2019). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 13 Tahun 2015 pasal 1 ayat 23 dituliskan bahwa “Buku Teks Pelajaran adalah sumber Pembelajaran utama untuk mencapai Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti.”

Nurfaidah (2017) menyebutkan bahwa buku ajar merupakan instrumen materi pokok pelajaran, terstruktur dan terdapat kelengkapan kecakapan didalamnya yang diperlukan peserta didik dalam proses pembelajaran. Buku ajar disusun dengan tujuan mengandung pelajaran, mudah dipahami, dan dilengkapi dengan alat pembelajaran yang sesuai,

guna membantu kelancaran proses pembelajaran (Ananda, 2019). Buku ajar dapat menjadi sarana yang membantu guru dalam proses interaksi dengan siswa, yang demikian dapat memenuhi standar kompetensi (Bahtiar, 2015).

b. Fungsi Buku Ajar

Buku ajar hendaknya digunakan secara optimal (Anisah and Azizah, 2016). Buku teks tidak hanya memberikan konteks penting untuk memahami hubungan antara pengetahuan dan nilai, tetapi sangat berguna untuk melihat bagaimana hasil suatu gagasan (Valente, Castellani and Caravita, 2013). Muslich menyatakan buku teks juga disebut buku ajar (seperti dikutip dalam Rahmawati, 2015). Mikk (seperti dikutip dalam Bergqvist and Rundgren, 2017) menyatakan buku ajar dijadikan sebagai salah satu sumber informasi utama dalam konteks pendidikan. Buku ajar merupakan sumber informasi yang baik untuk mengajar siswa (Baptista, Santos and Cobern, 2015). Buku ajar memiliki fungsi utama sebagai penyedia informasi faktual dan teoritis, juga sebagai kontributor dalam

perkembangan sains baik itu sains pedagogis maupun sains sendiri (Hultén, 2015).

John T. Guthrie (1981) menyebutkan fungsi buku ajar adalah sebagai berikut:

- 1) Menjadi sumber pengetahuan utama, buku ajar menjadi sumber dasar informasi atau studi dalam kegiatan pembelajaran.
- 2) Pelengkap informasi pengetahuan, buku ajar menjadi pelengkap informasi yang telah diberikan oleh guru, bacaan, atau media lain.
- 3) Acuan utama, buku ajar menjadi acuan utama saat praktik laboratorium.
- 4) Referensi kecil, dalam kegiatan pembelajaran buku ajar dapat dijadikan sebagai salah satu referensi.
- 5) Pedoman laboratorium, buku ajar biasanya dijadikan pedoman dalam praktik laboratorium.

Chamisjiatin (seperti dikutip dalam Supriyadi, 2018) menyatakan bahwa buku ajar berperan penting bagi guru, siswa, dan proses pembelajaran. Buku ajar menjadi salah satu pedoman pembelajaran bagi guru. Buku ajar menjadi sumber belajar bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung maka buku

ajar berperan dalam membantu proses pembelajaran, seperti: pemilihan dan penyampaian materi, memudahkan siswa untuk mengikuti alur pembelajaran, serta dapat dijadikan sebagai alat evaluasi siswa.

c. Kriteria Buku Ajar yang Baik

Buku ajar menjadi bagian penting didalam kelas untuk proses belajar mengajar (Susiati and Mufidati, 2020). Trowbridge dan Bybee (Djudin, 2017) menyatakan pemilihan buku ajar terdapat kriteria yang meliputi faktor:

- 1) Konten materi ajar, yang mana kriteria tersebut terdiri dari:
 - a) Pengelompokan topik bahasan secara runtun berdasarkan tingkat kesulitan.
 - b) Penegasan pemahaman konsep dan prinsip sains yang dikuasai.
 - c) Kesahihan informasi.
 - d) Mengaplikasikan hukum dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

- 2) Pengembangan tujuan non konten (*non content objectives*), yang mana kriteria tersebut terdiri dari:
 - a) Fokus terhadap apresiasi, sikap, dan minat pada nilai-nilai sains yang dikembangkan.
 - b) Fokus terhadap pendekatan penyelesaian masalah.
 - c) Fokus terhadap kecakapan belajar sains.
 - d) Fokus terhadap fungsi sains dalam masyarakat dan literasi sains.
- 3) Praktik keterampilan proses sains, eksperimen, dan demonstrasi, yang mana kriteria tersebut terdiri dari:
 - a) Pendekatan *inquiry* atau *discovery*.
 - b) Siswa diikuti sertakan dalam melakukan investigasi dan kecakapan sains.
 - c) Pemakaian alat praktikum sederhana, yang dilakukan di ruang kelas atau outdoor, atau di laboratorium.
 - d) Fokus pada pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil observasi dan percobaan.

- 4) Atribut fisik buku ajar, yang mana kriteria tersebut terdiri dari:
 - a) Jenis dan ukuran huruf yang dipakai dalam buku ajar.
 - b) Sampul buku, penjilidan, ketelitian tulisan, keterbacaan, daftar istilah, indeks, dan rangkuman.
 - c) Peta konsep, grafik, dan ilustrasi.
 - d) Tahun penerbitan.
 - e) Kemudahan dalam menggunakan buku.
- 5) Pengarang, yang mana kriteria tersebut terdiri dari:
 - a) Kapabilitas penulis buku (pengalaman, tingkat persiapan penulisan, dan latar belakang bidang keahlian)
 - b) Referensi yang digunakan sebagai sumber rujukan.

2. Literasi Sains

Perkembangan alam semesta merupakan salah satu hal yang perlu dikaji oleh umat manusia. Perkembangan yang dimaksud dapat diamati pada fenomena yang terjadi dan menimbulkan dampak pada kehidupan manusia. Akibat dari dampak tersebut, umat

manusia perlu melakukan pengkajian secara menyeluruh agar manusia dapat menanggulangi dampak yang dihasilkan dari fenomena alam yang ada. Pengkajian yang dimaksud relevan dengan penjelasan di dalam Al-qur'an, yaitu:

﴿ كَتَبْنَا إِلَيْكَ مَبْرُوكٌ لِّيَدَّبَّرُوا آيَاتِهِ وَلِيَتَذَكَّرَ أُولُو الْأَلْبَابِ ﴾

(Al-Qur'an ini adalah) kitab yang Kami turunkan kepadamu (Nabi Muhammad) yang penuh berkah supaya mereka menghayati ayat-ayatnya dan orang-orang yang berakal sehat mendapat pelajaran. (Sad/38:29)

QS. Sad ayat 29 menerangkan bahwa dalam mengkaji ilmu pengetahuan sebaiknya dilakukan secara teliti, mendalam, dan menyeluruh. Hal ini diperlukan agar informasi yang didapatkan bersifat detail, sehingga informasi tersebut dapat dijadikan solusi dari permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (Suryati, Nurmila and Rahman, 2019).

Pengkajian ilmu pengetahuan perlu dilandasi kompetensi literasi yang baik. Kompetensi literasi yang dimaksud dapat berupa kompetensi literasi sains. Oleh sebab itu, berikut terdapat ulasan mengenai literasi sains.

a. Pengertian Literasi Sains

Galagher & Harsch (seperti dikutip dalam Utami *et al.*, 2016) berpendapat istilah literasi sains dalam literatur telah digunakan dari tahun 1950-an meskipun tidak selalu dengan makna yang sama. Pendapat tersebut kemudian diperkuat dengan adanya fakta bahwa istilah literasi sains telah digunakan Paul DeHart Hurd dan McCurdy pada tahun 1958 (seperti dikutip dalam National Academies of Science Engineering and Medicine, 2016). Fakta tersebut membuktikan literasi sains sudah menjadi topik pembahasan yang cukup lama.

Rennie menyatakan literasi sains mengacu pada kecakapan berpikir, menemukan dan menentukan keputusan berdasarkan informasi yang didapat (seperti dikutip dalam Pelger and Nilsson, 2016). Lederman *et. al.* memiliki pendapat sendiri, literasi sains memiliki arti yang lebih luas seperti pemecahan masalah baik personal atau sosial (seperti dikutip dalam Fakhriyah *et al.*, 2017). Drago dan Mih (2015) mendefinisikan literasi sains sebagai aktivitas memahami sains kemudian

mengaplikasikannya guna memenuhi kebutuhan masyarakat.

Literasi sains juga didefinisikan sebagai kecakapan berpikir dan memahami ilmu pengetahuan, untuk diterapkan pada masalah dan isu realistis yang terkait dengan sains (Safitri, Rusilowati and Sunarno, 2015). *Programe for International Student Assesment (PISA)* memiliki definisi tersendiri tentang literasi sains yaitu kemampuan warga negara yang peka terhadap lingkungan untuk ikut andil dalam masalah yang diakibatkan oleh sains disebut dengan literasi sains. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan pemahaman individu tentang konsep ilmiah, fenomena dan proses, dan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan ini pada kehidupan sehari-hari (OECD, 2019).

Berdasarkan beberapa uraian tentang literasi sains, literasi sains memiliki tiga kata kunci, yaitu: kemampuan pemahaman sains, penerapan pemahaman sains, dan didapatkan solusi dari ide-ide sains untuk menyelesaikan masalah. simpulan didapat dari definisi literasi sains yaitu kecakapan

pemahaman sains oleh seorang individu yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari untuk didapatkan solusi dari permasalahan yang timbul akibat sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan.

b. Aspek Literasi Sains

PISA (2019) mengategorikan literasi sains menjadi tiga aspek yaitu aspek konteks, pengetahuan, dan kompetensi. Aspek-aspek tersebut digunakan untuk tujuan penilaian literasi sains. Ketiga aspek tersebut akan diuraikan lebih rinci dibawah ini.

1) Konteks

Aspek konteks dimaksudkan sebagai permasalahan yang timbul akibat sains yang terjadi pada individu, komunitas, atau global (Nofiana and Julianto, 2018). Aspek konteks dimaksudkan sebagai permasalahan dalam rutinitas sehari-hari yang berkaitan dengan teknologi dan ilmu pengetahuan (Wahyusari, 2017).

Konteks dalam penilaian PISA dikategorikan ke dalam lima aplikasi ilmu

pengetahuan dan teknologi, yaitu: kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya dan ancaman, dan batas sains dan teknologi. Penilaian yang dilakukan tidak terbatas pada kerangka sains sekolah, melainkan terkait dengan ranah personal, komunitas (lokal dan nasional), atau kehidupan global. Berikut terdapat tabel yang menunjukkan interaksi ke lima kategori konteks ranah individu, lokal atau nasional serta ranah global (OECD, 2019).

Tabel 2.1 Konteks untuk Penilaian Literasi Sains PISA 2018

Indikator konteks	Ranah		
	Personal	Lokal/Nasional	Global
Kesehatan	Kecelakaan, nutrisi, dan pemeliharaan kesehatan.	Pemilihan makanan, pengontrolan penyakit, dan kesehatan masyarakat.	Penyebaran penyakit menular dan epidemi.
Sumber daya alam	Energi perorangan dan konsumsi bahan.	Keselamatan, persediaan energi, produksi dan distribusi pangan, kualitas hidup, dan pemeliharaan populasi	Sumber energi, pertumbuhan populasi, sumber daya alam yang dapat diperbaharui, dan pelestarian

Indikator konteks	Ranah		
	Personal	Lokal/Nasional	Global
Lingkungan	Penggunaan dan pembuangan material, perilaku ramah lingkungan.	Cuaca lokal, dampak lingkungan, distribusi populasi, dan pembuangan limbah.	spesies Produksi, kehilangan lahan, pengontrolan polusi, biodiversitas, dan ketahanan ekologi.
Bahaya dan ancaman	Keputusan mendirikan perumahan, serta pengaruh alam dan manusia.	Pengukuran risiko, perubahan lambat dan progresif (erosi, sedimentasi), perubahan mendadak (gempa bumi, cuaca buruk).	Pengaruh peperangan era modern, perubahan iklim.
Batasan sains dan teknologi	Musik dan teknologi individu, hobi berbasis sains, olahraga dan rekreasi, serta ketertarikan pada penjelasan fenomena alam.	Rekayasa genetika, temuan baru, teknologi senjata, transportasi, peralatan dan pengolahan.	Asal mula dan struktur kehidupan, kepunahan spesies, eksplorasi antariksa.

2) Pengetahuan

Rustaman menyatakan aspek pengetahuan dimaksudkan sebagai kemampuan dalam memahami pengetahuan ilmiah, yang kemudian digunakan sebagai solusi yang berhubungan dengan sains, teknologi, dan masyarakat (seperti dikutip dalam Wulandari and Solihin, 2016). Aspek pengetahuan berkaitan dengan pemahaman tentang konsep, bukti realistis, dan teori penjelas yang membangun pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan konten yaitu pengetahuan sains dan artefak teknologi, pengetahuan prosedural yaitu pengetahuan proses ide sains diproduksi, dan pengetahuan epistemik yaitu pengetahuan teori mendasar yang membenarkan prosedur ini (OECD, 2019).

Pengetahuan konten berkaitan dengan pengetahuan dari bidang biologi, kimia, fisika, dan ilmu bumi dan ruang angkasa, relevan dengan situasi kehidupan nyata, dan mewakili konsep ilmiah. Pengetahuan prosedural berkaitan dengan pengetahuan konsep dan prosedur standar

penyelidikan ilmiah, seperti prosedur pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi data ilmiah. Pengetahuan epistemik berkaitan dengan pengetahuan kognitif untuk proses pembangunan ilmu pengetahuan (misalnya hipotesis, teori, observasi) serta tugas pengetahuan kognitif tersebut dalam memvalidasi pengetahuan yang diciptakan oleh sains (Duschl, 2008).

Aspek pengetahuan dimaksudkan sebagai kemampuan dalam memahami pengetahuan ilmiah, baik berupa fakta utama, konsep, dan teori penjelasan (Wahyusari, 2017).

3) Kompetensi

Aspek kompetensi berkaitan dengan kecakapan mendeskripsikan gejala sains secara ilmiah, menyusun dan mengevaluasi inkuiri ilmiah, yang selanjutnya menginterpretasikan data dan fakta dengan metode ilmiah (OECD, 2019). Aspek kompetensi dimaksudkan sebagai kemampuan menerangkan data dan fakta secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain inkuiri

ilmiah, serta menjelaskan gejala sains secara ilmiah (Wahyusari, 2017).

PISA (2019) membagi aspek kompetensi menjadi tiga kompetensi keilmuan, antara lain: kompetensi menjelaskan gejala sains secara ilmiah, kompetensi mengevaluasi dan membuat inkuiri ilmiah, dan kompetensi menerangkan data dan fakta secara ilmiah. Ketiga kompetensi keilmuan aspek kompetensi dijabarkan dibawah ini:

- a) Menjelaskan gejala sains secara ilmiah, cakupan pada kompetensi ini diantaranya: siswa dituntut untuk mengenali, menawarkan dan mengevaluasi penjelasan gejala alam dan teknologi. Aksi yang dilakukan adalah: (1) Mengingat dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah yang sinkron dengan gejala yang ditemukan, (2) Menentukan, menggunakan dan menciptakan model dan representasi penjelasan, (3) Menyusun hipotesis awal untuk gejala sains yang ditemukan, (4) Mengusulkan hipotesis penjas, (5)

Mendeskripsikan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah.

- b) Mengevaluasi dan membuat inkuiri ilmiah, cakupan pada kompetensi ini antara lain: siswa dituntut untuk mendeskripsikan, mengevaluasi hasil investigasi ilmiah, serta mengusulkan jawaban dari pertanyaan secara ilmiah. Aksi yang dilakukan adalah: (1) Pertanyaan yang dieksplorasi dalam suatu studi ilmiah dikenali, (2) Mengusulkan beberapa pertanyaan seleksi yang dimungkinkan untuk diselidiki secara ilmiah, (3) Menyarankan metode ilmiah untuk mengeksplorasi pertanyaan yang diajukan, (4) Memeriksa metode mengeksplorasi pertanyaan ilmiah, (5) Mendeskripsikan dan mengecek beberapa metode yang digunakan para ilmuwan untuk memastikan keunggulan dan objektivitas data dan membuat gagasan penjas.
- c) Menerangkan data dan fakta secara ilmiah, cakupan pada kompetensi ini antara lain: siswa dituntut untuk menganalisis dan

mengevaluasi data ilmiah, seperti menyimpulkan dari beberapa argumen yang berbeda. Aksi yang dilakukan adalah: (1) Mengenali data menggunakan beberapa sudut pandang yang berbeda, (2) Menganalisis dan mengolah data, kemudian ditarik kesimpulan yang sesuai dengan data yang diperoleh, (3) Mengenali fakta, asumsi, dan penalaran dalam teks yang berkaitan dengan sains, (4) Membedakan gagasan berdasarkan fakta dan pengetahuan ilmiah dengan beberapa sudut pandang yang berbeda, (5) Mengevaluasi gagasan dan bukti ilmiah dari berbagai sumber.

c. Kategori untuk Analisis Buku Ajar Sains

Chiappeta, Sethna, & Fillman (seperti dikutip dalam Maturradiah and Rusilowati, 2015) menunjukkan bahwa terdapat 4 indikator literasi sains untuk menganalisis buku ajar. Adapun 4 indikator tersebut, yaitu: a. *The knowledge of science* (pengetahuan sains), b. *The investigative nature of science* (sains sebagai cara untuk menginvestigasi), c. *Science as a way of thinking* (sains sebagai cara

berpikir), dan d. *Interaction of science, technology, and society* (interaksi sains, teknologi, dan masyarakat). Untuk selanjutnya akan diuraikan masing-masing kategori.

1) Pengetahuan sains

Teks yang termasuk dalam kategori ini merupakan teks yang dapat mencerminkan transmisi pengetahuan ilmiah dimana seberapa banyak informasi yang diterima siswa. Indikator pada kategori ini antara lain: a) Menyajikan prinsip, konsep, fakta, hukum, teori, hipotesis, dan model, b) Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan.

2) Sains sebagai cara untuk menginvestigasi

Teks yang termasuk dalam kategori ini merupakan teks yang bertujuan untuk menumbuhkan semangat siswa untuk berpikir dan bereksplorasi. Indikator pada kategori ini antara lain: a) Melibatkan siswa untuk bereksperimen atau aktivitas berpikir, b) Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan, c) Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan

grafik, tabel, dan lain-lain, d) Mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan, e) Mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan dari suatu jawaban.

3) Sains sebagai cara berpikir

Teks yang termasuk dalam kategori ini merupakan teks yang bertujuan untuk mengilustrasikan penemuan yang ditemukan oleh sains atau ilmuwan. Indikator pada kategori ini antara lain: a) Menggambarkan metode seorang ilmuwan melakukan eksperimen, b) Menunjukkan sejarah berkembangnya sebuah ide, c) Mengutamakan sifat empiris dan objektivitas sains, d) Mengilustrasikan masalah atau persoalan menggunakan hipotesis, e) Menunjukkan sains berkembang dengan pandangan induktif dan deduktif, f) Menunjukkan hubungan sebab akibat, g) Mendiskusikan fakta realistik, h) Mengemukakan metode ilmiah dan pemecahan masalah.

4) Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat

Teks yang termasuk dalam kategori ini merupakan teks yang bertujuan untuk

mengilustrasikan dampak atau akibat sains pada masyarakat. Indikator pada kategori ini antara lain: a) Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat, b) Memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat, c) Mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains atau teknologi, d) Menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian dengan tema analisis buku ajar telah banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan memiliki fokus bahasan masing-masing. Diantaranya yaitu: perbandingan tiga buku ajar berdasarkan aspek kategori sains, analisis satu buku ajar berdasarkan kategori literasi sains, dan analisis dua buku ajar berdasarkan kategori literasi sains. Berikut adalah hasil penelitian yang relevan dengan bahasan penelitian ini.

Penelitian yang membandingkan tiga buku ajar berdasarkan empat aspek, yaitu tingkat keterbacaan wacana, tingkat keterpusatan peserta didik, tingkat pengembangan keterampilan proses, dan jenjang kognitif soal latihan pada buku ajar fisika.

Hasil penelitian menunjukkan, pada aspek tingkat keterbacaan wacana buku C lebih baik daripada buku A dan buku B dengan persentase tingkat keterbacaan 62,5%. Aspek keterpusatan peserta didik buku B lebih baik daripada buku A dan buku C dengan persentase 63,5%. Aspek tingkat pengembangan keterampilan proses buku B lebih baik daripada buku A dan buku C dengan persentase 57,21%. Aspek ranah kognitif, soal latihan dari ketiga buku tidak memiliki level C5 dan C6 (Yanti, 2013).

Penelitian relevan lainnya berfokus pada analisis buku ajar mata pelajaran biologi kelas X SMA berdasarkan kategori literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan, buku pelajaran biologi kelas X SMA dalam kategori pengetahuan sains memiliki persentase sebesar 70,73%. Skor tersebut terbilang tinggi. Kategori penyelidikan hakikat sains memiliki persentase sebesar 13,08%. Skor tersebut terbilang rendah. Kategori sains sebagai cara berpikir memiliki persentase sebesar 9,98%. Skor tersebut terbilang rendah. Kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat memiliki persentase sebesar 6,36%. Skor tersebut terbilang rendah (Huda, 2017).

Penelitian relevan lainnya berfokus pada analisis tiga buku teks mata pelajaran kimia kelas XII SMA

berdasarkan kategori literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan, kategori pengetahuan sains memiliki persentase sebesar 67,45%. Kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki memiliki persentase sebesar 11,74%. Kategori sains sebagai cara berpikir memiliki persentase sebesar 13,77%. Kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat memiliki persentase sebesar 7,03%. Rerata koefisien kesepakatan oleh validator, dari ketiga buku didapat nilai 0,84 (Wahyusari, 2017).

Penelitian relevan lain berfokus pada analisis dua buku teks mata pelajaran biologi kelas X berdasarkan kategori literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan, kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan buku A lebih baik daripada buku B dengan persentase sebesar 90,77%. Pada kategori sains sebagai jalan penyelidikan buku B lebih baik daripada buku A dengan persentase sebesar 12,47%. Pada kategori sains sebagai cara berpikir buku A lebih baik daripada buku B dengan persentase sebesar 3,1%. Kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat buku B lebih baik daripada buku A dengan persentase sebesar 15,05% (Fitriyani, 2018).

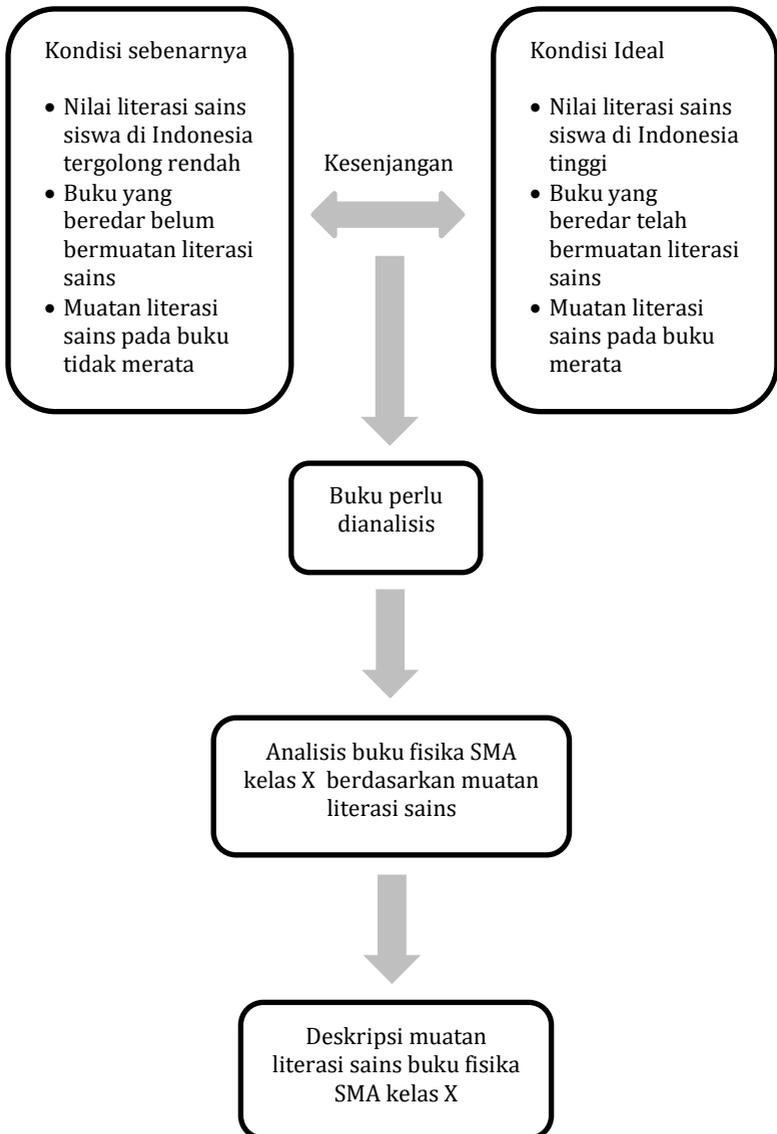
C. Kerangka Berpikir

Literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami ilmu pengetahuan yang kemudian dari pemahaman tersebut digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah akibat dari sains, teknologi, dan masyarakat. Dewasa ini, literasi sains marak digencarkan baik secara lokal maupun global. Data menunjukkan nilai rata-rata literasi sains siswa-siswa global lebih tinggi daripada nilai literasi sains siswa-siswa di Indonesia. Hal tersebut menyebabkan pemerintah Indonesia melek akan kebutuhan literasi yang harus mulai digerakkan sedini mungkin. Gerakan Literasi Nasional (GLN) menjadi salah satu solusi dari permasalahan tersebut. Harapan dari program tersebut adalah meningkatkan kemampuan literasi siswa-siswa di Indonesia, dengan bertumbuhnya kemampuan literasi maka kemampuan literasi sains siswa-siswa juga akan meningkat.

Buku menjadi salah satu unsur dalam kegiatan berliterasi. Harapan dari program GLN yang digalangkan oleh pemerintah tak luput dari kebutuhan buku yang berkualitas. Berkaitan dengan literasi sains, maka buku yang berkualitas disini dimaksudkan pada buku yang memuat literasi sains. Kebanyakan buku yang beredar

telah bermuatan literasi sains. Beriringan dengan beredarnya buku yang sudah bermuatan literasi sains, masih ada buku yang belum bermuatan literasi sains atau lebih tepatnya sudah bermuatan literasi sains tetapi muatan yang dikandung hanya sebatas pada indikator pengetahuan sains. Indikator lain seperti sains sebagai cara untuk menginvestigasi, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat tidak dimuat secara merata dalam buku yang dimaksudkan. Hal tersebut menyebabkan ketidakseimbangan muatan literasi sains pada buku tersebut.

Ketidakseimbangan akan muatan literasi sains yang dikandung oleh buku yang beredar, membuat perlu adanya analisis buku guna mendeskripsikan muatan literasi sains yang dikandung oleh buku tersebut. Buku yang dianalisis disini adalah buku fisika SMA kelas X yang dijadikan sebagai sumber referensi di sekolah SMA Negeri di Kabupaten Demak. Analisis buku dilakukan guna mendeskripsikan muatan literasi sains pada buku fisika SMA kelas X yang dijadikan sebagai sumber referensi di sekolah SMA Negeri di Kabupaten Demak.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif sedangkan data yang diambil adalah data kualitatif (Arikunto, 2010). Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menguraikan gejala yang terjadi dalam proses pembelajaran, seperti penerapan kurikulum di berbagai jenjang pendidikan (Sukmadinata, 2012). Arikunto (2010) mengemukakan penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki suasana, situasi, atau perihal yang sudah terjadi, yang mana hasilnya dijabarkan dalam laporan penelitian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif yaitu suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengemukakan tanggapan dan perilaku subjek penelitian dengan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, analisis isi, wawancara, atau metode lain (Setyosari, 2012).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Demak, SMA Negeri 1 Karanganyar, SMA Negeri 1 Mijen, dan SMA Negeri 2 Mranggen. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 18 Januari 2023.

C. Sumber Data

Subjek dari mana data didapat dalam penelitian disebut dengan sumber data (Widoyoko, 2012). Sumber data dalam penelitian ini ialah dokumen berupa buku fisika SMA kelas X dan rekaman hasil wawancara terhadap guru fisika SMA Negeri di Kabupaten Demak. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data kualitatif, yaitu data berupa kata, kalimat, atau gambar yang dapat diolah dalam penelitian (Sugiyono, 2015).

Wimmer dan Dominic menyatakan bahwa data kualitatif dapat berupa dokumen, catatan yang dibuat selama melakukan observasi, catatan harian (*diary*), jurnal, dan transkrip wawancara (seperti dikutip dalam Morissan, 2019). Data kualitatif yang dimaksud berupa pernyataan dalam isi atau konten buku fisika SMA kelas X dan hasil

wawancara terhadap guru fisika SMA Negeri di Kabupaten Demak.

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu prapenelitian, pelaksanaan penelitian, dan tahap pasca penelitian. Uraian dari ketiga tahapan diatas adalah sebagai berikut:

a. Prapenelitian

Tahap prapenelitian merupakan tahap persiapan sebelum melakukan penelitian. Tahapan ini peneliti melakukan kegiatan berupa:

- 1) Melaksanakan studi pendahuluan yaitu mengumpulkan informasi mengenai tema analisis buku berdasarkan muatan literasi sains.
- 2) Melakukan pendataan SMA Negeri di Demak untuk dijadikan tempat penelitian.
- 3) Membuat surat izin penelitian dari dekanat sebagai surat pengantar ke sekolah dan dinas pendidikan.
- 4) Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian, untuk mendapatkan

informasi tentang buku fisika yang digunakan sebagai referensi dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah tersebut.

- 5) Membuat proposal penelitian.
- 6) Membuat instrumen penelitian yaitu, lembar panduan wawancara dan lembar observasi.

b. Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahapan peneliti melakukan penelitian itu sendiri. Tahapan ini peneliti melakukan kegiatan berupa:

- 1) Melakukan wawancara kepada guru fisika terkait muatan literasi sains yang terkandung di dalam buku fisika yang digunakan sebagai referensi.
- 2) Melakukan analisis buku berdasarkan muatan literasi sains menggunakan instrumen yang telah disusun pada tahap prapenelitian.
- 3) Mengumpulkan data kualitatif hasil dari wawancara kepada guru dan analisis buku berdasarkan muatan literasi sains.

c. Pascapenelitian

Tahap pascapenelitian merupakan tahapan peneliti melakukan analisis data terkait data yang

telah dikumpulkan. Tahapan ini peneliti melakukan kegiatan berupa:

- 1) Menganalisis data kualitatif yang telah dikumpulkan pada tahap pelaksanaan penelitian.
- 2) Mendeskripsikan muatan literasi sains yang terkandung di dalam buku fisika.

2. Teknik Pengumpulan Data

Inti dari setiap kegiatan penelitian adalah pengumpulan data (Sugiyono, 2017). Data penelitian dikumpulkan agar memperoleh data berupa keterangan, bahan-bahan yang sesuai, fakta-fakta, dan informasi yang valid (Widoyoko, 2012). Chaterin Marshall dan Gretchen B. Rossman menyatakan data dikumpulkan pada keadaan natural, pada sumber data primer, dan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi berperan serta, dokumentasi, dan wawancara mendalam (Sugiyono, 2017; Hamzah, 2019). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data antara lain: a) wawancara, b) observasi, dan c) teknik analisis dokumen. berikut merupakan penjabaran dari teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Wawancara

Wawancara adalah percakapan yang dilaksanakan oleh pewawancara (*interviewer*) yang memberikan pertanyaan dan terwawancara (*interviewee*) yang menjawab atas pertanyaan yang diberikan (Moleong, 2010). Wawancara dilakukan peneliti dengan guru fisika SMA Negeri di Kabupaten Demak. Tujuan wawancara dilakukan untuk mengetahui buku fisika yang digunakan sebagai sumber referensi di SMA Negeri di Kabupaten Demak dan untuk mengetahui muatan literasi sains pada buku dari deskripsi yang diberikan oleh guru sebagai narasumber.

b. Observasi

Observasi adalah proses pengumpulan informasi *open-ended* (terbuka) yang dilakukan oleh observer atau peneliti, dalam artian lain observasi merupakan proses mengamati objek dan tempat penelitian sehingga didapatkan informasi sesuai kebutuhan peneliti (Creswell, 2015). Observasi dapat dianggap sebagai suatu proses melihat, merekam, mengamati, dan mencermati objek secara sistematis. Observasi adalah kegiatan pengumpulan

data guna didapatkan kesimpulan atau kajian dari data tersebut (Herdiansyah, 2013). Kegiatan observasi dalam penelitian ini berupa kegiatan pengumpulan informasi di SMA Negeri 1 Demak, SMA Negeri 1 Mijen, SMA Negeri 1 Karanganyar, SMA Negeri 2 Mranggen. Informasi yang didapatkan berupa buku fisika yang digunakan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar.

c. Analisis Dokumen

Analisis dokumen merupakan penelitian yang berbentuk penelitian kualitatif yang mana terdapat prosedur penafsiran dokumen didalamnya. Penafsiran dokumen dilakukan agar didapatkan deskripsi tentang suatu topik penelitian (Bowen, 2009). Teknik analisis dokumen dapat digunakan saat pengumpulan data melalui dokumen dan pengujian arsip (Sevilla *et al.*, 2006). Dokumen yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah buku fisika SMA kelas X.

Analisis dokumen dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Teks atau konten pada buku fisika dibaca dan dipahami.

- 2) Teks yang termasuk data kualitatif diambil.
- 3) Teks yang dijadikan data kualitatif dibandingkan dengan indikator literasi sains pada lembar observasi muatan literasi sains.
- 4) Data yang didapatkan, dikumpulkan, kemudian dihitung jumlah indikator literasi sains yang muncul.
- 5) Persentase jumlah indikator literasi sains yang terkandung dalam buku didapatkan.

Teks atau konten yang dianalisis berupa gambar, paragraf lengkap, tabel dan keterangannya, langkah kerja laboratorium atau prosedur praktikum lengkap.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa lembar observasi indikator literasi sains yang merujuk pada indikator literasi sains untuk menganalisis buku oleh Ciappetta, Sethan, & Fillman. Instrumen dapat dilihat pada lampiran 4.

E. Keabsahan Data

Upaya menaikan derajat kepercayaan data disebut dengan keabsahan data (Moleong, 2010). Pengecekan

keabsahan data pada penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Aktivitas menggabungkan beberapa teknik pengumpulan data atau sumber data penelitian disebut dengan triangulasi (Sugiyono, 2011). Creswell (2015) menyebutkan triangulasi merupakan proses menjadikan fakta dalam penelitian lebih kuat. Fakta yang dimaksud dapat berupa metode pengumpulan data yang berbeda, tipe data yang berbeda, atau pengamat yang berbeda dalam penguraian dan tema penelitian kualitatif.

Triangulasi dalam penelitian ini yaitu teknik triangulasi metode pengumpulan data. Triangulasi metode pengumpulan data yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah dalam proses pengumpulan data, data didapatkan menggunakan tiga metode yaitu wawancara, observasi, dan analisis dokumen.

F. Analisis Data

Bogdan dan Nikel dalam Moleong (2010) menjelaskan analisis data kualitatif adalah proses yang dilaksanakan dengan cara menggabungkan data, memilah-milah data yang akan disatukan dan dikelola sehingga tercipta sebuah pola untuk membuat narasi yang baik. Hasil perolehan data dalam penelitian ini berupa analisis

data non statistik yang merupakan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data yang didapatkan adalah data kualitatif, sehingga pemaparan hasil penelitiannya menggunakan kata-kata. Semua data akan dikumpulkan untuk selanjutnya dianalisis guna memperoleh hasil penelitian.

Moleong (2010) menjelaskan ada tiga tahap untuk menganalisis data dalam penelitian kualitatif dengan model analisis interaktif Miles dan Huberman, yaitu:

1. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses penggabungan dan penyeragaman segala data yang diperoleh menjadi satu bentuk tulisan (*script*) yang akan dianalisis.

a. Hasil Observasi

Data hasil observasi dianalisis secara deskriptif dan ditulis serta disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi, kemudian ditransformasikan ke dalam sebuah bentuk catatan.

b. Hasil Wawancara

Data hasil wawancara analisis secara deskriptif dan ditulis serta disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi, kemudian diubah menjadi sebuah catatan. Data tersebut

disederhanakan ke dalam bentuk tulisan yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan.

c. Hasil Dokumentasi

Data hasil dokumentasi yang berupa file-file dan foto disajikan dalam bentuk gambar dan lampiran serta diberi keterangan perihal data yang sudah diperoleh.

2. Penyajian Data

Penyajian data adalah sekumpulan informasi tersusun yang memberikan kemungkinan penarikan kesimpulan dan penarikan tindakan. Tahap penyajian data, menyajikan data berupa data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi.

3. Menarik Kesimpulan atau Verifikasi

Verifikasi adalah satu atau sebagian dari suatu kegiatan dari konfigurasi yang utuh sehingga mampu menjawab pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian. Cara yang digunakan yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi maka dapat disimpulkan tentang hasil analisis buku fisika SMA kelas X berdasarkan muatan literasi sains.

BAB IV

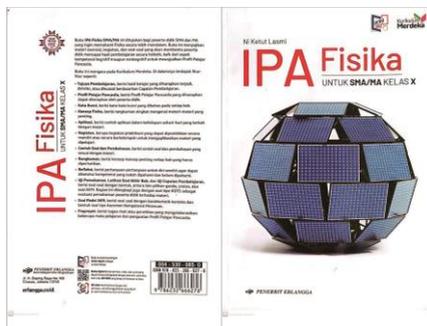
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Berikut ini dideskripsikan hasil analisis muatan literasi sains buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X dan wawancara yang telah dilakukan.

1. Deskripsi Buku

Buku yang digunakan sebagai sumber referensi di SMA Negeri 1 Demak, SMA Negeri 1 Karanganyar, dan SMA Negeri 2 Mranggen adalah Buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X yang disusun oleh Dr. Ni Ketut Lasmi, M.PFis. Buku tersebut berukuran 25 cm × 17,5 cm dengan ketebalan 0,8 cm dan memiliki nomor ISBN 978-623-266-627-6. Tampilan dari buku tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X

Buku tersebut merupakan buku yang mengacu pada capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Pembahasan materi pada buku tersebut dilengkapi dengan fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga diharapkan peserta didik dapat dengan mudah memahami dan menjadi pelajaran yang menarik. Tujuan utama buku tersebut yaitu membantu peserta didik belajar fisika secara sistematis sehingga mudah memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan melakukan percobaan serta penelitian.

Buku tersebut terdiri atas beberapa bagian yaitu bagian Awal Bab, kolom Aplikasi, kolom Konsep Fisika, Contoh Soal dan Pembahasan, kolom Kegiatan, Uji Pemahaman, Rangkuman, Latihan Soal Akhir Bab, Soal Model AKM, kolom Praproyek, Uji Capaian Pembelajaran, dan Refleksi yang di dalamnya terdapat *QR Code* berisi soal remedial atau pengayaan dalam bentuk *Computered Based Test (CBT)*. Bagian Awal Bab berisi judul bab, kata kunci, tujuan pembelajaran, dan Profil Pelajar Pancasila yang berkaitan dengan materi pada bab tersebut. Kolom Aplikasi berisikan contoh aplikasi dari materi dalam kehidupan sehari-hari. Kolom Konsep Fisika berisikan rangkuman singkat

mengenai materi-materi yang penting. Contoh Soal dan Pembahasan berisikan contoh soal dan pembahasan yang sesuai dengan materi. Kolom Kegiatan merupakan kolom berupa kegiatan praktikum yang dapat dipraktikkan secara mandiri atau berkelompok untuk mengaplikasikan materi yang dipelajari. Uji Pemahaman berisikan soal-soal untuk menguji penguasaan dan pemahaman dalam proses pembelajaran. Soal yang disajikan terdiri atas soal pilihan ganda dan atau soal esai. Rangkuman berisi konsep-konsep penting setiap bab yang harus diperhatikan. Latihan Soal Akhir Bab berisi soal-soal untuk menilai penguasaan materi di akhir bab. Soal yang disajikan dalam bentuk Pilihan Ganda, Esai, dan Soal Model AKM. Soal Model AKM berisi soal-soal dengan karakteristik konteks dan bentuk soal tipe Asesmen Kompetensi Minimum. Praproyek berisi tugas riset atau penelitian yang mengolaborasikan beberapa mata pelajaran dan penguatan Profil Pelajar Pancasila. Uji Capaian Pembelajaran berisi soal-soal dengan bentuk, antara lain pilihan ganda, uraian, dan soal model AKM. Bagian ini dilengkapi juga dengan soal tipe HOTS sebagai evaluasi pemahaman peserta didik

terhadap materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran. Refleksi berisi pertanyaan-pertanyaan untuk diri sendiri agar dapat diketahui kompetensi yang sudah dipahami dan belum dipahami.

Buku tersebut terdiri atas tiga bab yang disampaikan dalam kurun waktu dua semester. Materi yang diajarkan pada semester pertama adalah Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya. Materi Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya berisikan hakikat fisika, metode ilmiah penelitian, keselamatan kerja di laboratorium, peran fisika dalam kehidupan, pengukuran besaran dan satuan, kesalahan pada hasil pengukuran, angka penting, serta besaran dan satuan. Materi yang diajarkan pada semester kedua adalah Sumber Energi dan Gejala Pemanasan Global. Materi Sumber Energi berisikan pengertian energi, energi tidak terbarukan, dan energi terbarukan. Materi Gejala Pemanasan Global berisikan pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, solusi mengatasi pemanasan global, dan hasil kesepakatan dunia internasional.

2. Deskripsi Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap guru fisika SMA Negeri di Kabupaten Demak yaitu SMA Negeri 1 Demak, SMA Negeri 1 Karanganyar, dan SMA Negeri 2 Mranggen. Wawancara ditujukan kepada guru fisika kelas X dari setiap sekolah yang telah disebutkan. Adapun nama-nama guru yang terpilih sebagai objek wawancara ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Nama Guru sebagai Objek Wawancara

Objek ke-n	Nama Guru	Sekolah	Kode Guru
1	Kustiani, S. Pd.	SMA Negeri 1 Demak	KK
2	Nur Kamid, S. Pd.	SMA Negeri 1 Karanganyar	NK
3	Cahyantri Tantriyon, S. Pd.	SMA Negeri 2 Mranggen	CT

Wawancara bertujuan untuk mengetahui pendapat guru tentang muatan literasi sains pada buku referensi yang digunakan. Terdapat pertanyaan wawancara (n-26 pertanyaan) dan pertanyaan respons yang diajukan kepada masing-masing objek wawancara. Pertanyaan respons diajukan guna mendapatkan informasi lebih detail dari uraian jawaban objek wawancara. Pertanyaan wawancara yang diajukan

merupakan hasil adaptasi dari indikator literasi sains: pengetahuan sains; sains sebagai cara untuk menginvestigasi; sains sebagai cara berpikir; serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Hasil rekapitulasi data wawancara secara lengkap ditunjukkan pada lampiran 5 sampai dengan lampiran 7 dan diringkas sebagaimana dalam Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Wawancara terhadap Guru

Pertanyaan ke-n	Uraian singkat		
	KK	NK	CT
13. Apakah di dalam buku terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen oleh ilmuwan?	Deskripsi yang dimaksud terdapat di halaman 21	Deskripsi yang dimaksud terdapat di halaman 98	Deskripsi yang dimaksud tidak terdapat di di dalam buku
14. Apakah di dalam buku terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori sains?	Deskripsi yang dimaksud terdapat di halaman 20	Deskripsi yang dimaksud tidak terdapat di dalam buku	Deskripsi yang dimaksud tidak terdapat di dalam buku
16. Apakah di dalam buku terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan?	Deskripsi yang dimaksud terdapat di halaman 12	Deskripsi yang dimaksud tidak terdapat di dalam buku	Deskripsi yang dimaksud terdapat di halaman 12

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 26 pertanyaan yang diajukan, terdapat perbedaan jawaban pada pertanyaan ke-14 dan 16 oleh NK serta pertanyaan ke-13 dan 14 oleh CT. Pertanyaan ke-13, 14, dan 16 merupakan pertanyaan yang diadaptasi dari indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir. Bahasan lebih lanjut dari perbedaan jawaban tersebut akan dibahas pada bagian Pembahasan. Hal tersebut menunjukkan bahwa, meskipun terdapat perbedaan pendapat pada pertanyaan ke-13, 14, dan 16, uraian jawaban dari ketiga guru memiliki keseragaman. Keseragaman yang dimaksud adalah keseragaman pendapat dalam menjawab pertanyaan wawancara.

3. Deskripsi Hasil Analisis Buku

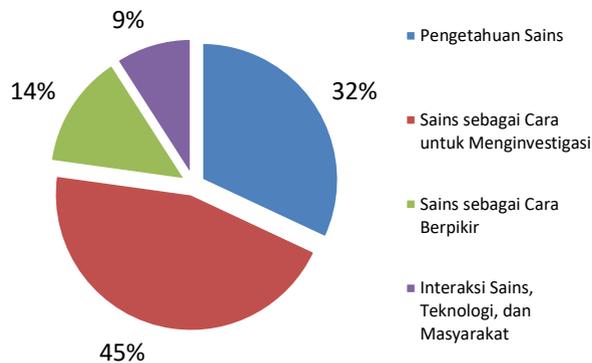
Analisis buku dilakukan untuk mengetahui muatan literasi sains pada buku lebih mendalam. Analisis buku yang dimaksud berupa kegiatan mengklasifikasikan pernyataan di dalam buku berdasarkan indikator literasi sains: pengetahuan sains; sains sebagai cara untuk menginvestigasi; sains sebagai cara berpikir; dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Pengklasifikasian tersebut dilakukan menggunakan instrumen berupa lembar observasi

muatan literasi sains yang diadaptasi dari Chiappetta *et. all.* Hasil analisis buku secara lengkap ditunjukkan pada lampiran 8.

Berdasarkan hasil analisis buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X didapatkan hasil: indikator pengetahuan sains terdapat 84 deskripsi dengan rincian deskripsi yang menyajikan fakta terdapat 19 butir, deskripsi yang menyajikan konsep terdapat 14 butir, deskripsi yang menyajikan prinsip terdapat 9 butir, deskripsi yang menyajikan hukum terdapat 6 butir, deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan terdapat 36 butir; indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi terdapat 120 deskripsi dengan rincian deskripsi yang melibatkan siswa untuk bereksperimen terdapat 15 butir, deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat 14 butir, deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel terdapat 52 butir, deskripsi yang menunjukkan siswa melakukan perhitungan terdapat 32 butir, deskripsi yang mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan dari suatu jawaban terdapat 7 butir; indikator sains

sebagai cara berpikir terdapat 36 deskripsi dengan rincian deskripsi yang memaparkan eksperimen oleh ilmuwan terdapat 1 butir, deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains terdapat 6 butir, deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris terdapat 9 butir, deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan terdapat 1 butir, deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif terdapat 9 butir, deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat terdapat 10 butir, deskripsi yang menunjukkan siswa berdiskusi terkait fakta ilmiah serta deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah tidak terdapat di dalam buku; indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat terdapat 25 deskripsi dengan rincian deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat 17 butir, deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat 4 butir, deskripsi yang mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi tidak terdapat di dalam buku, serta deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di

bidang sains dan teknologi terdapat 4 butir. Adapun persentase jumlah pernyataan yang memuat indikator literasi sains disajikan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Muatan Literasi Sains pada Buku

Berdasarkan Gambar 4.2 diketahui muatan literasi sains pada buku tersebut lebih didominasi oleh indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi yaitu sebesar 45%. Indikator literasi sains lain yaitu indikator pengetahuan sains memiliki persentase sebesar 32%; indikator sains sebagai cara berpikir memiliki persentase sebesar 14%; dan indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat memiliki persentase sebesar 9%. Hasil di atas menunjukkan bahwa buku tersebut berfokus pada menumbuhkan rasa keingintahuan dan meningkatkan pemahaman

peserta didik dengan metode percobaan serta penelitian. Hal ini sesuai dengan tujuan utama buku tersebut yaitu untuk membantu peserta didik belajar fisika secara sistematis sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan melakukan percobaan serta penelitian.

B. Pembahasan

Hasil wawancara menunjukkan bahwa uraian jawaban dari ketiga objek wawancara memiliki keseragaman. Adanya perbedaan pendapat terangkum pada pertanyaan yang berdasarkan indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir. Hasil analisis buku menunjukkan bahwa terdapat dominasi pada salah satu indikator literasi sains: sains sebagai cara untuk menginvestigasi dengan persentase sebesar 45%. Berdasarkan hasil tersebut, maka bagian ini membahas muatan literasi sains pada buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X secara mendetail.

Pembahasan ini dikelompokkan ke dalam beberapa bagian, yaitu: (1) uraian yang membahas muatan literasi sains: pengetahuan sains; (2) uraian yang membahas muatan literasi sains: sains sebagai cara untuk

menginvestigasi; (3) uraian yang membahas muatan literasi sains: sains sebagai cara berpikir; serta (4) uraian yang membahas muatan literasi sains: interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

1. Muatan Literasi Sains: Pengetahuan Sains

Indikator literasi sains: pengetahuan sains merupakan indikator yang mencakup deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, serta pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan. Pernyataan yang mendeskripsikan cakupan indikator literasi sains: pengetahuan sains, baik dari hasil wawancara maupun analisis buku dikategorikan ke dalam indikator ini. Contoh deskripsi fakta misalnya, “Gambar 2.1 Contoh fakta dalam Fisika adalah (a) magnet yang dapat menarik benda-benda tertentu, seperti besi dan (b) besi yang mudah berkarat jika berada di luar ruangan.” Deskripsi tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: menyajikan fakta. Berikut bahasan muatan literasi sains: indikator pengetahuan sains berdasarkan hasil wawancara dan analisis buku.

a. Hasil Wawancara

1) Objek Wawancara KK

KK berpendapat bahwa deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat di dalam buku. Deskripsi fakta, konsep, prinsip, dan hukum terdapat di halaman 3 sampai dengan 5 pada subbab Hakikat Fisika. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 (a) Deskripsi Fakta, (b) Deskripsi Konsep, (c) Deskripsi Prinsip, dan (d) Deskripsi Hukum

Pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada

bagian materi. Pernyataan tersebut terdapat di halaman 16 yaitu deskripsi lambang-lambang berbahaya dan tindakan untuk mencegah kecelakaan di laboratorium. Pernyataan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Lambang	Keterangan	Contoh Zat
	Zat kimia yang diberikan lambang ini adalah zat kimia beracun . Zat kimia ini dapat mengganggu kesehatan dan menyebabkan kematian sehingga kita dilarang untuk menghirup, memelan, atau menyentuhnya tanpa menggunakan alat pelindung diri.	Sianida, metanol, klorin
	Zat kimia ini berbahaya bagi lingkungan sehingga dilarang untuk membuang zat kimia ini sembarangan karena dapat membahayakan makhluk hidup dan lingkungan.	Mercuri, timbel
	Zat kimia ini merupakan zat radioaktif yang dapat memancarkan radiasi dan sangat berbahaya bagi manusia sehingga hindari kontak dengan zat ini dalam jarak yang dekat.	Uranium, plutonium, radium

Sumber: shutterstock.com

Adapun usaha atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah kecelakaan di laboratorium, di antaranya menyediakan berbagai alat seperti ember berisi pasir untuk menanggulangi kebakaran dengan nyala api yang kecil, alat pemadam kebakaran, kotak P3K untuk memberikan pertolongan pertama.

Gambar 4.4 Lambang Zat Berbahaya dan Tindakan Pencegahan Kecelakaan di Laboratorium

Berdasarkan uraian jawaban KK, dapat disimpulkan bahwa deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan, terdapat pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan

Pengukurannya. Deskripsi fakta, konsep, prinsip, dan hukum terdapat pada subbab Hakikat Fisika. Deskripsi yang dimaksud disajikan dalam bentuk penjelasan beserta contoh dari masing-masing deskripsi. Pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada subbab Keselamatan Kerja di Laboratorium. Pernyataan tersebut disajikan dalam bentuk uraian materi seperti yang terlihat pada Gambar 4.4.

Hal ini terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku yaitu pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab. Contoh pernyataan yang dimaksud terdapat di halaman 62 pada soal nomor 37, "Besaran yang memiliki dimensi $[M][L]^{-1}[T]^{-2}$ adalah . . ." Soal nomor 37 di halaman 62 merupakan soal yang memiliki level kognitif: menghafal. Soal tersebut secara implisit meminta peserta didik untuk mengingat besaran berdasarkan dimensinya. Berdasarkan hal tersebut, soal nomor 37 di halaman 62 dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan

sains: meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan.

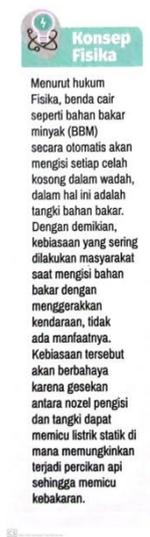
2) Objek Wawancara NK

NK berpendapat bahwa deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat di dalam buku. NK beranggapan bahwa “fakta adalah kondisi sebenarnya dari suatu benda atau fenomena yang terjadi di alam semesta (Wawancara, 16 Januari 2023).” Berdasarkan hal tersebut, NK mengemukakan deskripsi fakta terdapat di halaman 95 pada kalimat:

Matahari merupakan sumber energi terbesar dalam kehidupan manusia yang bersumber dari radiasi sinar dan panas yang dipancarkan.

Kalimat tersebut terdapat pada bagian materi subbab Energi Terbarukan.

Deskripsi konsep terdapat di halaman 4 pada kolom Konsep Fisika. Konsep yang disajikan yaitu sifat fluida yang memiliki bentuk seperti wadah dari fluida itu sendiri. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Kolom Konsep Fisika

Deskripsi prinsip terdapat di halaman 23 pada subbab Pengukuran Besaran dan Satuan. NK mengemukakan:

jadi, ada alat ukur jangka sorong. Kemudian jangka sorong ini dalam penggunaannya sudah ada aturan-aturannya. Seperti itu kan bisa disebut prinsip.

Uraian tersebut dimaksudkan untuk mendeskripsikan prinsip yang disajikan secara implisit pada subbab Pengukuran Besaran dan Satuan.

Deskripsi hukum terdapat di halaman 115 pada subbab Pemanasan Global. NK mengemukakan:

hukum fisika? Ada. Contohnya, “Sebagian sinar tersebut berubah menjadi energi panas.” Ini kan hukum termodinamika, tapi kalau seperti hukum Archimedes memang tidak ada. Tapi secara tersirat ada.

Uraian di atas dimaksudkan pada pernyataan dalam Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Deskripsi Hukum

NK berpendapat bahwa pernyataan dalam Gambar 4.6 mendeskripsikan Hukum

Termodinamika. Hal ini berdasarkan hubungan antara sistem dengan lingkungan yang disebutkan pada pernyataan tersebut. Sistem yang dimaksud adalah bagian yang diamati sifat termodinamikanya, sedangkan lingkungan adalah semua bagian alam di luar sistem. Pernyataan dalam Gambar 4.6 menunjukkan bahwa sinar inframerah merupakan sistem dan udara merupakan lingkungan.

Pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat di halaman 61 pada soal nomor 34. Soal tersebut berbunyi, “gaya didefinisikan sebagai hasil kali massa dengan percepatan. Dimensi dari gaya adalah. . . .” Berdasarkan uraian di atas, NK berpendapat:

peserta didik harus mengingat pengetahuan pada bagian materi sebelumnya, agar soal yang *level*-nya C1 (menghafal) bisa diselesaikan dengan cara *me-recall* hafalan yang sudah ada.

Berdasarkan uraian jawaban NK, dapat disimpulkan bahwa deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta

peserta didik untuk mengingat pengetahuan diperoleh secara beragam pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya; Bab 2: Sumber Energi; serta Bab 3: Gejala Pemanasan Global. Deskripsi konsep dan prinsip terdapat pada Bab 1. Deskripsi fakta dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada Bab 2. Deskripsi hukum terdapat pada Bab 3.

Berdasarkan simpulan di atas, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi fakta, prinsip, dan hukum. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi fakta dan prinsip terdapat di halaman 4. Pernyataan yang mendeskripsikan fakta yaitu:

contoh fakta dalam Fisika adalah (a) magnet yang dapat menarik benda-benda tertentu, seperti besi dan (b) besi yang mudah berkarat jika diluar ruangan.

Pernyataan di atas menunjukkan fakta bahwa magnet dapat menarik besi dan besi mudah berkarat jika di luar ruangan. Berdasarkan hal tersebut, pernyataan di atas dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains:

menyajikan fakta. Pernyataan yang mendeskripsikan prinsip yaitu, “suatu logam akan mengalami pemuaiian jika dipanaskan.” Pernyataan tersebut menunjukkan fakta bahwa logam mengalami pemuaiian jika dipanaskan dan konsep perpindahan kalor yang terjadi pada logam. Berdasarkan hal ini, pernyataan tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: menyajikan prinsip. Deskripsi hukum terdapat pada soal nomor 1 di halaman 56. Soal tersebut menyebutkan Hukum Newton universal yaitu hukum yang menunjukkan adanya gaya tarik menarik antara dua benda bermassa di alam semesta. Berdasarkan hal ini, pernyataan tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: menyajikan hukum.

3) Objek Wawancara CT

CT berpendapat deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat di dalam buku. CT beranggapan bahwa “fakta merupakan keadaan yang sebenarnya pada benda atau fenomena

(Wawancara, 17 Januari 2023).” Berdasarkan hal tersebut, CT mengemukakan deskripsi fakta terdapat di halaman 17 pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan sebagaimana terlihat pada Gambar 4.7.

D. Peran Fisika dalam Kehidupan

Fisika merupakan salah satu cabang sains yang mempelajari tentang sifat-sifat materi beserta interaksi antara materinya. Ilmu fisika terbentuk berdasarkan fakta bukan berdasarkan pendapat atau opini, di mana fakta-fakta tersebut didapatkan dari hasil data penelitian. Oleh karena eratny hubungan ilmu fisika dengan kehidupan manusia, banyak sekali penerapan dari ilmu fisika yang baik kita sadari ataupun tidak telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai bentuk penerapan teknologi. Apakah Anda tahu manfaat mempelajari ilmu fisika? Salah satu manfaat mempelajari ilmu fisika adalah dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan adanya alat-alat canggih. Alat-alat itu merupakan hasil penerapan ilmu fisika yang diimplementasikan dalam teknologi yang canggih.

Salah satu pembahasan mendasar dalam fisika yang memiliki peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan adalah pengukuran. Hal tersebut karena objek fisika yang didapatkan dari hasil data penelitian yang diamati oleh para ilmuwan adalah nyata, yaitu teramati oleh indera dan dapat terukur. Kegiatan pengukuran berarti membandingkan besaran objek yang tidak diketahui ukurannya dengan besaran objek lain yang telah diketahui ukuran dan dijadikan acuan.



Gambar 1.13 Salah satu kegiatan pengukuran yang terjadi di pasar tradisional.

Gambar 4.7 Deskripsi Fakta

Fakta yang disajikan pada Gambar 4.7 yaitu manfaat ilmu fisika berupa produk teknologi yang dapat menunjang aktivitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

Deskripsi konsep terdapat di halaman 19 pada kolom Konsep Fisika. Konsep yang disajikan

yaitu akibat kemiringan poros Bumi dapat menyebabkan fenomena alam *polar night* saat musim dingin.

Deskripsi prinsip terdapat di halaman 4 pada subbab Hakikat Fisika. CT mengemukakan, “contohnya di halaman 4. Ada prinsip fisika yang ditunjukkan Gambar 1.4.” Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Deskripsi Prinsip

Deskripsi hukum terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab dan subbab Energi. CT mengemukakan:

ada beberapa hukum fisika yang disebutkan di dalam buku ini, seperti Hukum Newton universal. Kemudian, Hukum Kekekalan Energi, itu juga ada.

Uraian tersebut yang berkaitan dengan Hukum Newton universal dapat dilihat pada Gambar 4.9.

1. Tata surya merupakan kumpulan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Salah satu objek tersebut adalah delapan planet yang berputar mengelilingi Matahari. Meskipun memiliki periode revolusi dan rotasi yang berbeda-beda, planet-planet tersebut tidak pernah bertumbukan satu sama lain. Newton menyatakan bahwa hubungan antara planet-planet dapat dirumuskan secara matematis dalam hukum Newton universal seperti berikut.

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Pernyataan di atas merupakan salah satu bentuk fisika sebagai produk ilmiah, yaitu

.....

- | | |
|------------|----------|
| A. hukum | D. fakta |
| B. prinsip | E. teori |
| C. konsep | |

Gambar 4.9 Hukum Newton Universal

Uraian di atas yang berkaitan dengan Hukum Kekekalan Energi terdapat di halaman 89 pada subbab Energi. Pernyataan yang dimaksud berbunyi:

selain itu, energi juga didefinisikan sebagai suatu hal yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Namun, energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain.

Pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada soal nomor 2 di halaman 52. Soal tersebut berbunyi:

besaran A memiliki satuan dalam sistem CGS, yaitu $\text{dyne}\cdot\text{cm}^{-2}$. Nama besaran A beserta satuannya dalam sistem MKS yang benar adalah . . .

Soal tersebut merupakan soal yang memiliki level kognitif: menghafal. Soal tersebut secara implisit meminta peserta didik untuk mengingat besaran dan satuannya pada sistem *centimetre, gram, second* (CGS) dan *meter, gram, second* (MKS). Berdasarkan hal tersebut, soal nomor 2 di halaman 52 dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan.

Berdasarkan uraian jawaban CT, dapat disimpulkan bahwa deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan diperoleh secara beragam pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya serta Bab 2: Sumber Energi. Deskripsi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pernyataan yang meminta peserta

didik untuk mengingat pengetahuan terdapat pada Bab 1. Deskripsi hukum terdapat pada Bab 2.

Berdasarkan simpulan di atas, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi fakta dan hukum. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi fakta terdapat di halaman 4. Pernyataan yang mendeskripsikan fakta yaitu:

contoh fakta dalam Fisika adalah (a) magnet yang dapat menarik benda-benda tertentu, seperti besi dan (b) besi yang mudah berkarat jika diluar ruangan.

Pernyataan di atas menunjukkan fakta bahwa magnet dapat menarik besi dan besi mudah berkarat jika di luar ruangan. Berdasarkan hal tersebut, pernyataan di atas dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: menyajikan fakta. Deskripsi hukum terdapat pada soal nomor 1 di halaman 56. Soal tersebut menyebutkan Hukum Newton universal yaitu hukum yang menunjukkan adanya gaya tarik menarik antara dua benda bermassa di alam semesta. Berdasarkan hal ini, pernyataan tersebut

dapat dikategorikan ke dalam indikator pengetahuan sains: menyajikan hukum.

b. Hasil Analisis Buku

1) Menyajikan Fakta

Deskripsi yang menyajikan fakta didapati dalam buku sejumlah 19 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 10 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 5 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 4 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat fakta tentang sifat magnet dan besi yang disebutkan di halaman 4.

Bunyi pernyataan yang dimaksud sebagai berikut:

contoh fakta dalam Fisika adalah (a) magnet yang dapat menarik benda-benda tertentu, seperti besi dan (b) besi yang mudah berkarat jika berada di luar ruangan.

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara KK deskripsi yang menyajikan fakta terdapat di halaman 4.

Deskripsi yang menyajikan fakta teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam

buku. Deskripsi yang menyajikan fakta pada BAB 1 teridentifikasi dalam keterangan gambar, nilai skala terkecil pada alat ukur, serta definisi beberapa besaran. Deskripsi yang menyajikan fakta pada BAB 2 teridentifikasi pada keterangan gambar dan pernyataan yang menunjukkan data statistik sumber daya alam di Indonesia. Pernyataan yang menyajikan fakta pada BAB 3 teridentifikasi pada pernyataan yang menyebutkan perubahan kondisi alam akibat pemanasan global.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menyajikan fakta dipilih dan disesuaikan dengan tema masing-masing bab. Penyesuaian yang dimaksud adalah deskripsi yang menyajikan fakta pada masing-masing bab difungsikan sebagai informasi tambahan untuk peserta didik dalam menggambarkan atau memahami materi Fisika sebagai Produk, Sumber Energi, dan Dampak Pemanasan Global. Penyajian deskripsi fakta yang disesuaikan dengan tema tersebut difungsikan sebagai fasilitas pembantu bagi peserta didik agar

memiliki gambaran lebih detail dalam memahami materi yang telah disebutkan sebelumnya.

2) Menyajikan Konsep

Deskripsi yang menyajikan konsep didapati dalam buku sejumlah 14 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 12 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 1 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, diperoleh konsep fisika mengenai jarak partikel fluida yang disebutkan di halaman 4. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud sebagai berikut:

konsep Fisika mengenai jarak partikel pada (a) zat padat yang berdekatan, (b) zat cair yang agak berjauhan, dan (c) zat gas yang sangat berjauhan.

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara KK deskripsi yang menyajikan konsep terdapat di halaman 4.

Deskripsi yang menyajikan konsep teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam

buku. Deskripsi yang menyajikan konsep baik pada BAB 1, BAB 2, maupun BAB 3 disajikan dalam bentuk kolom Konsep Fisika. Kolom Konsep Fisika berisikan uraian implikasi materi fisika dalam kehidupan masyarakat, penjelasan singkat tentang metode pemanfaatan sumber daya alam, serta penjelasan istilah seperti disertifikasi.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menyajikan konsep disajikan dalam bentuk bagian tersendiri dan berisi rangkuman singkat mengenai materi-materi yang dianggap penting oleh penyusun. Penyajian tersebut difungsikan sebagai fasilitas pembantu bagi peserta didik agar mengetahui ringkasan dari uraian materi yang telah disampaikan di dalam buku.

3) Menyajikan Prinsip

Deskripsi yang menyajikan prinsip didapati dalam buku sejumlah 9 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 5 deskripsi dan pada BAB 2 terdapat 4 deskripsi. BAB 3 tidak didapati deskripsi yang menyajikan prinsip. Hal ini disebabkan tema yang diangkat adalah Gejala

Pemanasan Global. Uraian yang disajikan pada tema Gejala Pemanasan Global lebih bersifat “naratif” dan “deskriptif”, sehingga pada tema tersebut berisikan narasi atau deskripsi keadaan alam akibat dampak pemanasan global. Deskripsi yang menyajikan prinsip pada BAB 1 misalnya, pernyataan dari deskripsi yang dimaksud sebagai berikut “suatu logam akan mengalami pemuaian jika dipanaskan.”

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara KK deskripsi yang menyajikan prinsip terdapat di halaman 4.

Deskripsi yang menyajikan prinsip teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang menyajikan prinsip pada BAB 1 teridentifikasi dalam aturan menentukan angka penting dan aturan operasi dasar angka penting. Deskripsi yang menyajikan prinsip pada BAB 2 teridentifikasi dalam prinsip dari distilasi bertingkat dalam pengolahan minyak bumi dan

prinsip kerja pada generator PLTA yang memenuhi Hukum Faraday.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menyajikan prinsip berisikan dasar atau aturan-aturan yang dijadikan sebagai patokan dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Adanya prinsip-prinsip yang disajikan, peserta didik dapat mengetahui aturan-aturan dalam mengoperasikan angka penting, mengetahui prinsip proses distilasi, dan prinsip kerja generator pada PLTA.

4) Menyajikan Hukum

Deskripsi yang menyajikan hukum didapati dalam buku sejumlah 6 deskripsi. Semua deskripsi didapati pada BAB 1. BAB 2 dan BAB 3 tidak ditemukan deskripsi yang menyajikan hukum. Salah satu deskripsi yang menyajikan hukum berbunyi “Hal tersebut sesuai dengan hukum III Newton ($F_{aksi} = -F_{reaksi}$).”

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek

Wawancara KK deskripsi yang menyajikan hukum terdapat di halaman 4.

Deskripsi yang menyajikan hukum teridentifikasi hanya terdapat pada BAB 1. Hal ini berkaitan dengan tema materi yang diangkat pada BAB 1 yaitu Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya. Tema tersebut berisikan uraian berbentuk perhitungan atau penjelasan materi yang dapat meliputi deskripsi yang menyajikan hukum. Berbeda dengan tema yang diangkat pada BAB 2 dan BAB 3 yaitu Sumber Energi dan Gejala Pemanasan Global. Tema pada BAB 2 dan BAB 3 berisikan deskripsi dan narasi dari uraian materi Sumber Energi dan Gejala Pemanasan Global.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menyajikan hukum tidak menjadi prioritas daripada buku, melainkan sebagai pelengkap dalam memahami materi yang bersifat menghitung.

5) Meminta Siswa untuk Mengingat Pengetahuan

Deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan didapati dalam buku sejumlah 36 deskripsi. Perinciannya sebagai

berikut: pada BAB 1 terdapat 12 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 8 deskripsi, pada BAB 3 terdapat 16 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat pada soal nomor 34 di halaman 61. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud sebagai berikut “Gaya didefinisikan sebagai hasil kali massa dengan percepatan. Dimensi dari gaya adalah...”

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan NK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara NK deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan terdapat di halaman 61 pada soal nomor 34.

Deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan baik pada BAB 1, BAB 2, dan BAB 3 terdapat pada soal-soal yang tertera di dalam buku. Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan KK yaitu seperti pembahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara KK,

deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan terdapat pada materi keselamatan kerja di laboratorium.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan tidak hanya berada pada soal-soal yang memiliki kualitas di ranah pengetahuan, melainkan dalam materi juga tertera deskripsi yang mengharuskan siswa untuk mengingat pengetahuan. Sehingga dengan pengetahuan yang diingat, siswa dapat mengetahui berbagai informasi dan dapat membantu untuk menyelesaikan persoalan yang ada di dalam buku.

2. Muatan Literasi Sains: Sains sebagai Cara untuk Menginvestigasi

Indikator literasi sains: sains sebagai cara untuk menginvestigasi merupakan indikator yang mencakup kegiatan praktikum; aktivitas berhitung; menjawab pertanyaan berdasarkan materi, grafik, tabel, atau gambar; serta pernyataan yang meminta peserta didik untuk memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan. Pernyataan yang mendeskripsikan cakupan indikator literasi sains: sains sebagai cara untuk menginvestigasi,

baik dari hasil wawancara maupun analisis buku dikategorikan ke dalam indikator ini. Contoh deskripsi aktivitas berhitung misalnya, “Hitunglah operasi matematika berikut dengan menggunakan aturan angka penting.” Deskripsi tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi: mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan. Berikut bahasan muatan literasi sains: indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi berdasarkan hasil wawancara dan analisis buku.

a. Hasil Wawancara

1) Objek Wawancara KK

KK berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi terdapat di dalam buku. Deskripsi kegiatan praktikum terdapat di halaman 29 pada kolom Kegiatan 1.2. KK mengemukakan, “untuk praktikum, dalam buku ini sudah banyak ditunjukkan dalam bentuk kolom kegiatan yang tersebar di dalam buku ini (Wawancara, 11 Januari 2023).” Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4. 10.

Kegiatan 1.2

Judul : Pengukuran Berulang
Tujuan : Memahami pengukuran berulang.

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 10 peserta didik.
2. Amati sekeliling Anda, kemudian temukan satu benda yang berbentuk lingkaran.
3. Siapkan alat ukur mikrometer sekrup yang akan digunakan untuk mengukur diameter dari benda tersebut.
4. Lakukan pengukuran diameter dari benda yang Anda temukan secara bergantian (1 peserta didik sekali pengukuran).
5. Catat hasil pengukuran yang diperoleh dalam bentuk tabel seperti berikut.

No.	Diameter (mm)	d ² (mm ²)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
	Σd (Σd^2)	$\Sigma (d^2)$

$$\Delta d = \sqrt{\frac{n \Sigma (d^2) - (\Sigma d)^2}{N(n-1)}}$$

6. Tentukan hasil pengukuran berulang dan nilai ketidakpastiannya. Setelah itu, presentasikan hasilnya di depan teman Anda dan guru.

Gambar 4.10 Kolom Kegiatan 1.2

Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat di halaman 52 pada Uji Pemahaman. Terdapat dua soal yang disajikan pada Uji Pemahaman. Soal tersebut merupakan soal yang dibuat berdasarkan materi Pengukuran Besaran dan Satuan.

Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar terdapat pada soal-soal di dalam buku.

KK mengemukakan, “kalau untuk soal gambar dan tabel banyak di dalam buku ini. Tapi, untuk grafik masih sedikit.” Uraian tersebut menunjukkan bahwa soal-soal yang disajikan dalam bentuk grafik masih jarang ditemukan di dalam buku. Contoh soal yang disajikan dengan tabel dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 8-10.

Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut hasil percobaan yang telah dilakukan Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

8. (4227) Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah . . .

- energi potensial
- massa
- massa dan percepatan gravitasi
- ketinggian
- percepatan gravitasi

Gambar 4.11 Soal Nomor 8

Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat pada soal-soal di dalam buku. KK mengemukakan:

banyak. Kalau di dalam buku ini, soal perhitungan yang disajikan tidak hanya

langsung menghitung. Tetapi ada uraian terlebih dahulu.

Contoh deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat di halaman 60 pada soal nomor 25. Soal tersebut menanyakan volume balok berdasarkan data pengukuran.

Pernyataan yang meminta peserta didik untuk memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat di halaman 64. Pernyataan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.12.

3. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: shutterstock.com

Jika zat kimia yang sedang digunakan pada gambar (a) terdapat lambang seperti gambar (b), apakah alat pelindung diri yang digunakan oleh orang pada gambar (a) sudah benar? Jelaskan jawaban Anda.

Gambar 4.12 Soal Nomor 3 dalam Latihan Soal Akhir Bab

Berdasarkan uraian jawaban KK, dapat disimpulkan bahwa deskripsi kegiatan praktikum terdapat pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya. Kegiatan praktikum disajikan dalam bentuk kolom Kegiatan seperti yang terlihat pada Gambar 4.10. Deskripsi peserta

didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada Uji Pemahaman. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar, melakukan perhitungan, dan memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab.

Berdasarkan simpulan di atas, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat di halaman 56. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.13.

1. Tata surya merupakan kumpulan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Salah satu objek tersebut adalah delapan planet yang berputar mengelilingi Matahari. Meskipun memiliki periode revolusi dan rotasi yang berbeda-beda, planet-planet tersebut tidak pernah bertumbukan satu sama lain. Newton menyatakan bahwa hubungan antara planet-planet dapat dirumuskan secara matematis dalam hukum Newton universal seperti berikut.

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Pernyataan di atas merupakan salah satu bentuk fisika sebagai produk ilmiah, yaitu

-
- | | |
|------------|----------|
| A. hukum | D. fakta |
| B. prinsip | E. teori |
| C. konsep | |

Gambar 4.13 Soal Nomor 1 pada Latihan Soal Akhir Bab

Gambar 4.13 menunjukkan soal tersebut terdiri dari materi singkat dan pertanyaan. Materi yang disajikan yaitu materi Hukum Newton universal dan pertanyaan yang diajukan yaitu pertanyaan tentang produk ilmiah dari materi Hukum Newton universal. Berdasarkan hal ini, soal nomor 1 pada Latihan Soal Akhir Bab dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi: meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi.

2) Objek Wawancara NK

NK berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi terdapat di dalam buku. Deskripsi kegiatan praktikum terdapat di halaman 34 pada kolom Kegiatan 1.3. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada soal-soal di dalam buku. NK mengemukakan, “soal-soal di buku ini sebenarnya berdasarkan materi yang sebelumnya sudah dipelajari oleh anak-anak.” Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar terdapat di halaman 57. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 8-10.

Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut hasil percobaan yang telah dilakukan Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

8. Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah
- energi potensial
 - massa
 - massa dan percepatan gravitasi
 - ketinggian
 - percepatan gravitasi

Gambar 4.14 Tabel dalam Soal Nomor 8

Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat di halaman 39 pada soal nomor 2. Soal tersebut berbunyi, “besar volume balok tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah” Pernyataan yang meminta peserta didik untuk memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat di halaman 143 pada soal nomor 4. Soal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.15.

1. Menurut Anda, adakah sumber energi yang berpotensi menggantikan elpiji untuk memasak? Jelaskan.
2. Jelaskan efek yang ditimbulkan jika kita memanfaatkan kotoran ternak sebagai sumber energi.
3. Tuliskan minimal tiga aktivitas Anda dalam kegiatan sehari-hari yang dapat menyumbangkan gas rumah kaca di atmosfer.
4. Mencairnya es di kutub Bumi merupakan salah satu peristiwa yang terjadi akibat pemanasan global. Namun, apakah peristiwa tersebut memengaruhi kehidupan makhluk hidup di Bumi? Jelaskan jawaban Anda.

Gambar 4.15 Soal Nomor 4

Berdasarkan uraian jawaban NK, dapat disimpulkan bahwa deskripsi kegiatan praktikum terdapat pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya. Kegiatan praktikum disajikan dalam bentuk kolom Kegiatan. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada soal-soal di dalam buku. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab. Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat pada Uji Pemahaman. Pernyataan yang meminta peserta didik untuk memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat pada Uji Capaian Pembelajaran 2.

Berdasarkan simpulan di atas, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan

berdasarkan materi. Hal ini terlihat pada uraian yang disampaikan NK. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi dalam uraian tersebut tidak diinformasikan secara akurat, sehingga terdapat ambiguitas dalam informasi tersebut.

Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat di halaman 56 soal nomor 1. Soal tersebut terdiri dari materi singkat dan pertanyaan. Materi yang disajikan yaitu materi Hukum Newton universal dan pertanyaan yang diajukan yaitu pertanyaan tentang produk ilmiah dari materi Hukum Newton universal. Berdasarkan hal ini, soal nomor 1 pada Latihan Soal Akhir Bab dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi: meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan.

3) Objek Wawancara CT

CT berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi terdapat di dalam buku. Deskripsi kegiatan

praktikum terdapat di halaman 29 dan 48 yaitu kolom Kegiatan 1.2 dan Kegiatan 1.5. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada soal-soal di dalam buku. CT mengemukakan:

soal-soal dalam buku ini kebanyakan diawali uraian dulu. Kemudian baru pertanyaan yang harus dijawab peserta didik (Wawancara, 17 Januari 2023).

Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar terdapat di halaman 57 dan 63. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.16.

Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 8-10.

Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut hasil percobaan yang telah dilakukan Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

8.  Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah

- energi potensial
- massa
- massa dan percepatan gravitasi
- ketinggian
- percepatan gravitasi

Gambar 4.16 Tabel pada Soal Nomor 8

Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat pada soal-soal di dalam buku. CT mengemukakan, “bentuk soal perhitungannya kebanyakan diberi uraian dulu, baru perhitungannya.” Pernyataan yang meminta peserta didik untuk memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat di halaman 64 pada soal nomor 3. Soal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17.

3. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: shutterstock.com

Jika zat kimia yang sedang digunakan pada gambar (a) terdapat lambang seperti gambar (b), apakah alat pelindung diri yang digunakan oleh orang pada gambar (a) sudah benar? Jelaskan jawaban Anda.

Gambar 4.17 Soal Nomor 3

Berdasarkan uraian jawaban CT, dapat disimpulkan bahwa deskripsi kegiatan praktikum terdapat pada Bab 1: Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya. Kegiatan praktikum disajikan dalam bentuk kolom Kegiatan. Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan dan menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada

soal-soal di dalam buku. Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan grafik, tabel, atau gambar dan memberikan alasan dari jawaban yang diuraikan terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab.

Berdasarkan simpulan di atas, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi peserta didik melakukan perhitungan dan menjawab pertanyaan berdasarkan materi. Hal ini terlihat pada uraian yang disampaikan CT. Deskripsi peserta didik melakukan perhitungan dan menjawab pertanyaan berdasarkan materi dalam uraian tersebut tidak diinformasikan secara akurat, sehingga terdapat ambiguitas dalam informasi tersebut.

Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi peserta didik melakukan perhitungan terdapat di halaman 39 pada soal nomor 2. Soal tersebut berbunyi, “besar volume balok tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah” Soal tersebut meminta peserta didik untuk melakukan perhitungan volume balok dengan menggunakan aturan angka penting. Berdasarkan

hal tersebut, soal nomor 2 di halaman 39 dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi: mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan.

Deskripsi peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat di halaman 56 soal nomor 1. Soal tersebut terdiri dari materi singkat dan pertanyaan. Materi yang disajikan yaitu materi Hukum Newton universal dan pertanyaan yang diajukan yaitu pertanyaan tentang produk ilmiah dari materi Hukum Newton universal. Berdasarkan hal ini, soal nomor 1 pada Latihan Soal Akhir Bab dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi: meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan.

b. Hasil Analisis Buku

1) Melibatkan Siswa untuk Bereksperimen atau Aktivitas Berpikir

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan praktikum didapati dalam buku sejumlah 15 deskripsi. Perinciannya sebagai

berikut: pada BAB 1 terdapat 7 deskripsi; pada BAB 2 terdapat 3 deskripsi; dan pada BAB 3 terdapat 5 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat pada kolom Kegiatan 1.2 yang tertera di halaman 29. Kolom Kegiatan 1.2 dapat dilihat pada Gambar 4.18.

Kegiatan 1.2

Judul : Pengukuran Berulang
Tujuan : Memahami pengukuran berulang.

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 10 peserta didik.
2. Amatilah sekeliling Anda, kemudian temukan satu benda yang berbentuk lingkaran.
3. Siapkan alat ukur mikrometer sekrup yang akan digunakan untuk mengukur diameter dari benda tersebut.
4. Lakukan pengukuran diameter dari benda yang Anda temukan secara bergantian (1 peserta didik sekali pengukuran).
5. Catat hasil pengukuran yang diperoleh dalam bentuk tabel seperti berikut.

No.	Diameter (mm)	d^2 (mm ²)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
	Σd	$\Sigma (d^2)$
	$(\Sigma d)^2$	
$\Delta d = \sqrt{\frac{n \Sigma (d^2) - (\Sigma d)^2}{N(n-1)}}$		

6. Tentukan hasil pengukuran berulang dan nilai ketidakkpastiannya. Setelah itu, presentasikan hasilnya di depan teman Anda dan guru.

Gambar 4.18 Kolom Kegiatan 1.2

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK dan Objek Wawancara CT menyebutkan contoh dari deskripsi yang

meminta peserta didik melakukan praktikum terdapat pada kolom Kegiatan 1.2.

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan praktikum teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi pada BAB 1 teridentifikasi pada kolom Kegiatan 1.1, Kegiatan 1.2, Kegiatan 1.3, Kegiatan 1.4, Kegiatan 1.5, Kegiatan 1.6, serta kolom Praproyek. Deskripsi pada BAB 2 teridentifikasi pada kolom Kegiatan 2.1, Kegiatan 2.2, serta kolom Praproyek. Deskripsi pada BAB 3 teridentifikasi pada kolom Kegiatan 3.1, Kegiatan 3.2, Kegiatan 3.3, Kegiatan 3.4, serta kolom Praproyek.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan praktikum disajikan dalam bentuk kolom Kegiatan di dalam buku. Adanya kolom Kegiatan di dalam buku, dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dengan menggunakan metode praktikum. Kegiatan praktikum yang dilakukan akan merangsang rasa ingin tahu dan meningkatkan kreativitas peserta didik yang

kemudian peserta didik dapat lebih memahami materi yang diuraikan di dalam buku.

2) Meminta Siswa untuk Menjawab Pertanyaan Berdasarkan Materi yang Digunakan

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi didapati dalam buku sejumlah 14 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 11 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 2 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat pada soal nomor 1 di halaman 56. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.19.

1. Tata surya merupakan kumpulan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Salah satu objek tersebut adalah delapan planet yang berputar mengelilingi Matahari. Meskipun memiliki periode revolusi dan rotasi yang berbeda-beda, planet-planet tersebut tidak pernah bertumbukan satu sama lain. Newton menyatakan bahwa hubungan antara planet-planet dapat dirumuskan secara matematis dalam hukum Newton universal seperti berikut.

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Pernyataan di atas merupakan salah satu bentuk fisika sebagai produk ilmiah, yaitu

-
- | | |
|------------|----------|
| A. hukum | D. fakta |
| B. prinsip | E. teori |
| C. konsep | |

Gambar 4.19 Soal Nomor 1

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan NK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara NK dan Objek Wawancara CT deskripsi yang menunjukkan peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi terdapat pada soal-soal yang tertera di dalam buku.

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 1

teridentifikasi pada soal-soal dalam Latihan Soal Akhir Bab, Soal Model AKM, dan Uji Capaian Pembelajaran. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 2 teridentifikasi pada soal-soal dalam Latihan Soal Akhir BAB dan Soal Model AKM. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 3 teridentifikasi pada soal dalam Soal Model AKM.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan materi tertera lebih banyak dalam bagian Soal Model AKM. Soal Model AKM merupakan soal dengan karakteristik konteks dan bentuk soal tipe Asesmen Kompetensi Minimum. Soal tersebut berisikan uraian yang dapat melatih kompetensi literasi peserta didik sehingga dibutuhkan tingkat pemahaman tertentu agar peserta didik dapat menjawab soal tersebut. Soal Model AKM dapat menjadi bahan uji coba tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami materi yang diuraikan di dalam buku.

3) Meminta Siswa untuk Menjawab Pertanyaan Menggunakan Grafik atau Tabel

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel, atau gambar didapati dalam buku sejumlah 52 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 37 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 9 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 6 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat pada soal nomor 8 sampai dengan nomor 10 di halaman 57. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.20.

Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 8-10.

Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut hasil percobaan yang telah dilakukan Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

8. (40%) Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah ...
- energi potensial
 - massa
 - massa dan percepatan gravitasi
 - ketinggian
 - percepatan gravitasi

Gambar 4.20 Tabel pada Soal Nomor 8 dalam Latihan Soal Akhir Bab

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan NK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara NK dan Objek Wawancara CT deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel, atau gambar terdapat pada soal nomor 8 sampai dengan nomor 10 di halaman 57.

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel, atau gambar teridentifikasi pada

beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 1 teridentifikasi pada soal-soal dalam Uji Pemahaman, Latihan Soal Akhir Bab, Soal Model AKM, dan Uji Capaian Pembelajaran. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 2 teridentifikasi pada soal-soal dalam Latihan Soal Akhir BAB. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 3 teridentifikasi pada soal-soal dalam Uji Pemahaman dan Latihan Soal Akhir BAB.

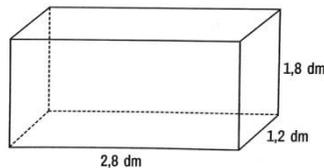
Hal ini menunjukkan deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel, atau gambar tertera lebih banyak dalam Latihan Soal Akhir BAB. Soal-soal dalam Latihan Soal Akhir BAB merupakan soal-soal yang bertujuan untuk menilai penguasaan materi bagi peserta didik yang tertera di akhir bab dalam buku. Soal-soal yang disajikan berbentuk pilihan ganda, esai, dan soal model AKM. Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel, atau gambar sangat cocok dipadukan dengan soal-soal yang berbentuk pilihan ganda, esai, maupun soal model

AKM karena dapat memberikan informasi tambahan yang diperlukan peserta didik sehingga soal-soal tersebut dapat terjawab dengan benar.

4) Mengharuskan Siswa untuk Melakukan Perhitungan

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk melakukan perhitungan didapati dalam buku sejumlah 32 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 31 deskripsi dan pada BAB 2 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat pada soal nomor 2 di halaman 39. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.21.

2. Perhatikan gambar berikut.



Besar volume balok tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah

- A. $6,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ D. $6,03 \times 10^3 \text{ m}^3$
 B. $6,048 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ E. $6,048 \times 10^3 \text{ m}^3$
 C. $6,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Gambar 4.21 Soal Nomor 2 dalam Uji Pemahaman

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan NK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara NK deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk melakukan perhitungan terdapat pada soal nomor 2 di halaman 39.

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan perhitungan teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 1 teridentifikasi pada soal-soal dalam Uji Pemahaman, Latihan Soal Akhir Bab, Soal Model AKM, Uji Capaian Pembelajaran, dan beberapa deskripsi terdapat pada pertanyaan dalam kolom Kegiatan. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 2 teridentifikasi pada Soal Model AKM.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan perhitungan tidak disajikan pada semua tema yang diangkat di dalam buku. Tema Gejala Pemanasan Global pada BAB 3 misalnya. Soal-soal yang disajikan dalam tema Gejala Pemanasan Global tidak disajikan deskripsi yang menunjukkan peserta didik melakukan

perhitungan. Soal-soal yang disajikan lebih condong ke permasalahan cara menanggulangi dampak pemanasan global. Berbeda dengan tema pada BAB 1 dan BAB 2 secara berurutan yaitu Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya; dan Sumber Energi yang memiliki soal yang bersifat menghitung.

BAB 1 dengan tema Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya memiliki peluang disajikannya deskripsi yang meminta peserta didik untuk melakukan perhitungan lebih besar karena di dalam tema tersebut terdapat materi yang mengharuskan peserta didik untuk melakukan perhitungan yaitu materi alat ukur dan angka penting. BAB 2 dengan tema Sumber Energi juga memiliki peluang disajikannya deskripsi yang meminta peserta didik untuk melakukan perhitungan, tetapi dalam praktiknya jumlah penyajiannya lebih sedikit daripada deskripsi pada BAB 1. Terdapat hanya satu deskripsi yang disajikan pada BAB 2. Deskripsi yang dimaksud terdapat pada soal perhitungan

daya listrik yang dikaitkan dengan biaya dari tagihan listrik yang digunakan.

5) Mengharuskan Siswa untuk Memberikan Keterangan dari Suatu Jawaban

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk memberikan keterangan dari jawaban yang diuraikan didapati dalam buku sejumlah 7 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 5 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 1 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misanya, terdapat pada soal nomor 3 di halaman 64. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.22.

3. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: shafierstok.com

Jika zat kimia yang sedang digunakan pada gambar (a) terdapat lambang seperti gambar (b), apakah alat pelindung diri yang digunakan oleh orang pada gambar (a) sudah benar? Jelaskan jawaban Anda.

Gambar 4.22 Soal Nomor 3 dalam Latihan Soal Akhir Bab

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan KK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek

Wawancara KK dan Objek Wawancara CT deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk memberikan keterangan dari jawaban yang diuraikan terdapat pada soal nomor 3 di halaman 64.

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik untuk memberikan keterangan dari jawaban yang diuraikan teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 1 teridentifikasi dalam pertanyaan pada kolom Kegiatan, soal dalam Uji Pemahaman, soal dalam Latihan Soal Akhir Bab, dan pertanyaan dalam kolom Praproyek. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 2 teridentifikasi pada soal Latihan Soal Akhir Bab. Deskripsi yang dimaksud pada BAB 3 teridentifikasi pada soal Uji Capaian Pembelajaran.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan peserta didik memberikan keterangan dari jawaban yang diuraikan lebih sering muncul pada BAB 1. Hal tersebut disebabkan oleh tema yang diangkat pada BAB 1 yaitu Hakikat Fisika, Besaran, dan

Pengukurannya. Tema tersebut berisikan materi tentang pengukuran yang di dalamnya terdapat soal-soal yang bersifat menghitung. Berdasarkan soal-soal tersebut didapati hasil jawaban berupa nilai pasti dari suatu perhitungan. Hal inilah yang menyebabkan adanya deskripsi yang menanyakan keterangan dari jawaban yang telah diuraikan oleh peserta didik. Deskripsi tersebut berfungsi sebagai alat untuk mengetahui bagaimana proses peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang diajukan di dalam buku.

3. Muatan Literasi Sains: Sains sebagai Cara Berpikir

Indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir merupakan indikator yang mencakup deskripsi eksperimen oleh ilmuwan; sejarah perkembangan sains; sains bersifat objektif dan empiris; pemaparan hipotesis oleh peserta didik, metode inkuri, dan pemecahan masalah; pemaparan sains secara induktif dan deduktif; pernyataan hubungan sebab akibat; dan pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah. Pernyataan yang mendeskripsikan cakupan indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir, baik dari hasil wawancara maupun analisis

buku dikategorikan ke dalam indikator ini. Contoh pernyataan hubungan sebab akibat misalnya:

Angin adalah salah satu unsur yang memengaruhi cuaca dan iklim. Salah satu penyebab terjadinya angin adalah karena adanya perbedaan radiasi Matahari. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan suhu udara dan perbedaan tekanan sehingga menimbulkan gerakan udara (angin).

Pernyataan tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: menunjukkan hubungan sebab akibat. Berikut bahasan muatan literasi sains: sains sebagai cara berpikir berdasarkan hasil wawancara dan analisis buku.

a. Hasil Wawancara

1) Objek Wawancara KK

KK berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara berpikir terdapat di dalam buku. Deskripsi eksperimen oleh ilmuwan terdapat di halaman 21 subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. Deskripsi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.23.

Dalam industri penerbangan, peran ilmu Fisika dapat ditemukan salah satunya dalam pembuatan sayap aerodinamis pesawat terbang. Sayap pesawat terbang memiliki peran penting ketika lepas landas dan melayang di udara. Sayap pesawat terbang dapat menahan pesawat di udara sebab menghasilkan gaya angkat pesawat dari modifikasi tertentu menggunakan prinsip fisika, yaitu hukum Bernoulli. Sebagai bentuk perkembangan teknologi, insinyur Airbus mengembangkan model pesawat pertama dengan ujung sayap yang diartikulasikan, yang mengepak selama penerbangan. Terobosan ini mungkin benar-benar mengubah desain sayap pesawat terbang di masa depan. Airbus mengambil inspirasi dari desain alami dan mengembangkannya sehingga penemuannya disebut sayap semi-aeroelastik. Inovasi ini bertujuan untuk mengurangi bobot sayap dan mengatasi efek turbulensi dan hembusan angin pada pesawat terbang.

Gambar 4.23 Pembuatan Sayap Pesawat Aerodinamis Pesawat Terbang

Gambar 4.23 menunjukkan eksperimen penerapan Hukum Bernoulli dalam pembuatan sayap pesawat. Deskripsi sejarah perkembangan sains terdapat di halaman 20 pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. Deskripsi tersebut menunjukkan adanya perkembangan sains pada bidang astronomi yaitu berhasilnya ilmuwan mendapatkan gambar *black hole* pada tahun 2019. Deskripsi sains bersifat objektif dan empiris terdapat di halaman 29 pada Kegiatan 1.2. KK mengemukakan:

kalau untuk yang bersifat objektif dan empiris ada beberapa. Contoh di kolom

kegiatan pada materi pengukuran dan alat ukur.

Pemaparan hipotesis oleh peserta didik terdapat di halaman 12 pada materi Langkah-langkah Metode Ilmiah. Bunyi pemaparan yang dimaksud yaitu:

Hipotesis merupakan dugaan sementara atau jawaban sementara tentang penyelesaian masalah yang diajukan dalam penelitian, kemudian kebenarannya harus diuji dengan melakukan eksperimen atau percobaan.

Pemaparan sains secara induktif dan deduktif terdapat pada materi di dalam buku. KK mengemukakan:

untuk pemaparan materi dengan sudut pandang induktif masih sedikit, sedangkan pemaparan dengan sudut pandang deduktif sudah banyak tersebar di dalam buku ini.

Pernyataan hubungan sebab akibat terdapat di halaman 106 pada soal nomor 15 Latihan Soal Akhir Bab dan halaman 132 pada soal nomor 3 Uji Pemahaman. Soal nomor 15 di halaman 106 menunjukkan hubungan sebab akibat dari derasnya aliran sungai dengan pembangkit listrik.

Soal nomor 3 di halaman 132 menunjukkan hubungan sebab akibat dari pemanasan global dengan tanaman jagung yang layu. Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat di halaman 135 soal nomor 13 dan 14 Latihan Soal Akhir Bab. Soal nomor 13 menyebutkan fakta ilmiah yaitu mencairnya es di kutub Bumi. Soal nomor 14 menyebutkan fakta ilmiah yaitu upaya mengurangi efek rumah kaca dengan diadakannya kerja sama internasional. Pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah terdapat di halaman 121 pada kolom Kegiatan 3.3. KK mengemukakan:

banyak kegiatan mencari masalah dan menemukan solusi sendiri. Contoh di halaman 121 yaitu diminta mencari penyebab pemanasan global.

Berdasarkan uraian jawaban KK, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi eksperimen oleh ilmuwan, sejarah perkembangan sains, pemaparan hipotesis oleh peserta didik, pernyataan hubungan sebab akibat, pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah, serta pemaparan

metode inkuiri dan pemecahan masalah. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi eksperimen oleh ilmuwan terdapat di halaman 76 pada stimulus 7 Soal Model AKM. Uraian di dalam stimulus 7 menunjukkan eksperimen oleh NASA yaitu eksperimen menanam selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

Deskripsi sejarah perkembangan sains terdapat di halaman 43 pada materi Standar Satuan Waktu. Uraian pada materi Standar Satuan Waktu menunjukkan perkembangan metode dalam menentukan standar satuan waktu. Standar satuan waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan rotasi Bumi. Metode tersebut mengalami perubahan yaitu standar satuan waktu ditentukan berdasarkan jam atom pada tahun 1967. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains

sebagai cara berpikir: menunjukkan sejarah berkembangnya sains.

Pemaparan hipotesis terdapat di halaman 63 pada soal esai nomor 2a Latihan Soal Akhir Bab. Bunyi soal tersebut yaitu:

buatlah langkah-langkah metode ilmiah yang tepat disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian tersebut.

Berdasarkan uraian soal di atas, soal esai nomor 2a dapat dikategorikan dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

Pernyataan hubungan sebab akibat terdapat di halaman 96 pada subbab Energi Terbarukan. Uraian pada subbab Energi Terbarukan yaitu:

Angin adalah salah satu unsur yang memengaruhi cuaca dan iklim. Salah satu penyebab terjadinya angin adalah karena adanya perbedaan radiasi Matahari. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan suhu udara dan perbedaan tekanan sehingga menimbulkan gerakan udara (angin).

Berdasarkan uraian tersebut, uraian pada subbab Energi Terbarukan dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: menunjukkan hubungan sebab akibat.

Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah serta pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah tidak terdapat di dalam buku. Hal ini dibahas lebih mendetail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan fakta ilmiah; dan mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah.

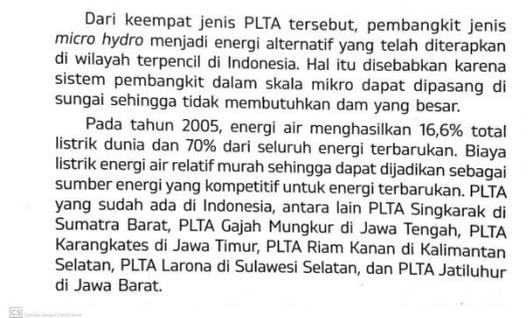
2) Objek Wawancara NK

NK berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara berpikir terdapat di dalam buku kecuali cakupan deskripsi sejarah perkembangan sains dan pemaparan hipotesis oleh peserta didik. NK mengemukakan:

untuk deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains belum ada. untuk deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan sepertinya belum ada (Wawancara, 16 Januari 2023).

Deskripsi eksperimen oleh ilmuwan terdapat di halaman 98 pada subbab Energi Terbarukan.

Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Data Energi Air yang Menghasilkan Energi Listrik

Gambar 4.24 menunjukkan 16,6% total listrik di dunia disumbang oleh energi air. Persentase tersebut menunjukkan adanya penelitian terkait data pasokan listrik di dunia. Deskripsi sains bersifat objektif dan empiris terdapat di halaman 47 pada Kegiatan 1.4. Deskripsi yang dimaksud disajikan dalam bentuk tabel hasil pengamatan. Tabel tersebut perlu diisi dengan data yang bersifat objektif dan diolah sesuai teori yang bersifat empiris. Pemaparan sains secara induktif terdapat di halaman 88 dan deduktif terdapat di halaman 89 pada subbab Energi. Uraian di halaman 88 mendeskripsikan manfaat energi

terbarukan secara induktif. Uraian di halaman 89 mendeskripsikan konsep energi secara deduktif. Pernyataan hubungan sebab akibat terdapat di halaman 116 pada subbab Penyebab Pemanasan Global. Uraian yang disajikan menunjukkan suhu panas Bumi meningkat disebabkan oleh gas-gas rumah kaca. Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat di halaman 122 subbab Dampak Pemanasan Global. NK mengemukakan:

“faktanya dengan adanya peristiwa es mencair di kutub-kutub Bumi, tentu kurang menguntungkan bagi kelangsungan kehidupan manusia.” Berarti di sini ada pemaparan fakta ilmiah dalam bidang fisika yang perlu didiskusikan.

Pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah terdapat di halaman 34 pada kolom Kegiatan 1.3. NK mengemukakan:

ada, ini di halaman 34. Ini kan mereka berkelompok, kemudian menjawab pertanyaan sebagai *problem solving*-nya itu tadi.

Deskripsi sejarah perkembangan sains dan pemaparan hipotesis oleh peserta didik tidak

terdapat di dalam buku. NK beranggapan deskripsi sejarah perkembangan sains merupakan uraian dari sejarah terbentuknya sebuah teori. Contoh teori yang dimaksud yaitu sejarah berkembangnya hukum kelembaman. Konsep kelembaman pertama kali dikemukakan oleh Galileo Galilei dan kemudian dikembangkan oleh Isaac Newton sampai menjadi Hukum I Newton. NK beranggapan pemaparan hipotesis oleh peserta didik merupakan pernyataan yang meminta peserta didik untuk membuat hipotesis sebelum melakukan penelitian atau eksperimen. Pernyataan yang dimaksud seperti, "buatlah hipotesis percobaan terlebih dahulu sebelum melakukan percobaan."

Berdasarkan uraian jawaban NK, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi eksperimen oleh ilmuwan, sejarah perkembangan sains, pemaparan hipotesis oleh peserta didik, pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah, serta pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah. Hasil analisis buku menunjukkan

deskripsi eksperimen oleh ilmuwan terdapat di halaman 76 pada stimulus 7 Soal Model AKM. Uraian di dalam stimulus 7 menunjukkan eksperimen oleh NASA yaitu eksperimen menanam selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

Deskripsi sejarah perkembangan sains terdapat di halaman 43 pada materi Standar Satuan Waktu. Uraian pada materi Standar Satuan Waktu menunjukkan perkembangan metode dalam menentukan standar satuan waktu. Standar satuan waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan rotasi Bumi. Metode tersebut mengalami perubahan yaitu standar satuan waktu ditentukan berdasarkan jam atom pada tahun 1967. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: menunjukkan sejarah berkembangnya sains.

Pemaparan hipotesis oleh peserta didik terdapat di halaman 63 pada soal esai nomor 2a Latihan Soal Akhir Bab. Bunyi soal tersebut yaitu:

buatlah langkah-langkah metode ilmiah yang tepat disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian tersebut.

Berdasarkan uraian soal di atas, soal esai nomor 2a dapat dikategorikan dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah serta pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah tidak terdapat di dalam buku. Hal ini dibahas lebih mendetail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan fakta ilmiah; dan mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah.

3) Objek Wawancara CT

CT berpendapat bahwa cakupan indikator sains sebagai cara berpikir terdapat di dalam buku kecuali cakupan deskripsi eksperimen oleh ilmuwan dan sejarah perkembangan sains. Deskripsi sains bersifat objektif dan empiris

terdapat pada kolom Kegiatan. Deskripsi tersebut dimaksudkan pada tabel hasil pengamatan yang disajikan dalam kolom Kegiatan. Tabel tersebut perlu diisi dengan data yang bersifat objektif dan diolah sesuai teori yang bersifat empiris. Pemaparan hipotesis oleh peserta didik terdapat di halaman 12 pada materi Langkah-langkah Metode Ilmiah. Bunyi pemaparan yang dimaksud yaitu:

Hipotesis merupakan dugaan sementara atau jawaban sementara tentang penyelesaian masalah yang diajukan dalam penelitian, kemudian kebenarannya harus diuji dengan melakukan eksperimen atau percobaan.

Pemaparan sains secara induktif terdapat di halaman 17 pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. Pemaparan sains secara deduktif terdapat di halaman 89 pada subbab Energi. Pernyataan hubungan sebab akibat terdapat di halaman 116 pada subbab Penyebab Pemanasan Global. Uraian yang disajikan menunjukkan suhu panas Bumi meningkat disebabkan oleh gas-gas rumah kaca. Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat pada

subbab Dampak Pemanasan Global. CT mengemukakan:

ada. Contohnya di materi pemanasan global. Di situ disebutkan fakta-fakta ilmiah seperti data mencairnya bongkahan es dan lain sebagainya. Nantinya, mereka (peserta didik) akan mendiskusikannya.

Pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah terdapat di halaman 127 pada kolom Kegiatan 3.4. Kegiatan yang dilakukan adalah memahami pengelolaan sampah dengan prinsip 4R untuk mengurangi dampak pemanasan global.

Deskripsi eksperimen oleh ilmuwan dan sejarah perkembangan sains tidak terdapat di dalam buku. CT beranggapan deskripsi eksperimen oleh ilmuwan merupakan uraian dari eksperimen yang telah dilakukan oleh seorang ilmuwan. Contoh uraian yang dimaksud adalah uraian eksperimen membuktikan bahwa petir mengandung muatan listrik statis oleh Benjamin Franklin. CT beranggapan deskripsi sejarah perkembangan sains merupakan uraian dari sejarah terbentuknya sebuah teori. Contoh teori yang dimaksud yaitu sejarah berkembangnya

hukum kelembaman. Konsep kelembaman pertama kali dikemukakan oleh Galileo Galilei dan kemudian dikembangkan oleh Isaac Newton sampai menjadi Hukum I Newton.

Berdasarkan uraian jawaban NK, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi eksperimen oleh ilmuwan, sejarah perkembangan sains, pemaparan hipotesis oleh peserta didik, pemaparan sains secara induktif, pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah, serta pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi eksperimen oleh ilmuwan terdapat di halaman 76 pada stimulus 7 Soal Model AKM. Uraian di dalam stimulus 7 menunjukkan eksperimen oleh NASA yaitu eksperimen menanam selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

Deskripsi sejarah perkembangan sains terdapat di halaman 43 pada materi Standar Satuan Waktu. Uraian pada materi Standar Satuan Waktu menunjukkan perkembangan metode dalam menentukan standar satuan waktu. Standar satuan waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan rotasi Bumi. Metode tersebut mengalami perubahan yaitu standar satuan waktu ditentukan berdasarkan jam atom pada tahun 1967. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: menunjukkan sejarah berkembangnya sains.

Pemaparan hipotesis oleh peserta didik terdapat di halaman 63 pada soal esai nomor 2a Latihan Soal Akhir Bab. Bunyi soal tersebut yaitu:

buatlah langkah-langkah metode ilmiah yang tepat disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian tersebut.

Berdasarkan uraian soal di atas, soal esai nomor 2a dapat dikategorikan dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

Pemaparan sains secara induktif terdapat di halaman 35 subbab Angka Penting. Uraian yang disajikan menjelaskan konsep angka penting secara induktif. Penjelasan yang dimaksud diawali dengan contoh hasil perhitungan nilai rata-rata beserta ketidakpastiannya dan dijelaskan secara detail sampai dengan cara penulisannya. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator sains sebagai cara berpikir: memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif.

Pernyataan yang meminta peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah serta pemaparan metode inkuiri dan pemecahan masalah tidak terdapat di dalam buku. Hal ini dibahas lebih mendetail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan fakta ilmiah; dan mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah.

4) Perbedaan Pendapat antara KK, NK, dan CT

Hasil wawancara dari KK, NK dan CT pada indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir terdapat perbedaan pada bagian deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang

telah dilakukan oleh ilmuwan, deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains, serta deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan. KK mengemukakan terdapat deskripsi yang meliputi dari ketiga deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya. NK mengemukakan terdapat satu dari tiga deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya yaitu adanya deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan. CT mengemukakan terdapat satu dari tiga deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya yaitu deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

Perbedaan pendapat tersebut disebabkan adanya perbedaan penafsiran dari ketiga objek wawancara pada deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan, deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains, serta deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan. KK beranggapan bahwa deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan merupakan deskripsi yang

menunjukkan adanya uraian berupa pengaplikasian suatu produk fisika berupa teori yang dihasilkan oleh ilmuwan terdahulu. Deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya perkembangan suatu proyek sains yang dilakukan oleh peneliti pada masa sekarang ini. Contoh deskripsi yang dimaksud seperti deskripsi yang sudah disebutkan pada Hasil Wawancara khusus bagian Objek Wawancara KK terdapat foto *black hole* yang mampu diambil pada tahun 2019. Foto tersebut merupakan hasil kerja yang dilakukan selama 10 tahun oleh Kolaborasi *Event Horizon Telescope* (EHT) (CNBC Indonesia 2019, diakses 17 April 2023). Deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya uraian yang menjelaskan pengertian dari “hipotesis” pada subbab Fisika sebagai Proses.

NK beranggapan bahwa deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan merupakan deskripsi yang

menunjukkan adanya hasil perhitungan data statistik pada periode tertentu. Hasil perhitungan tersebut merupakan hasil dari suatu pengukuran dan penelitian yang telah dilakukan oleh lembaga penelitian atau sejenisnya. Deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya perkembangan dari suatu ilmu pengetahuan, dalam bidang fisika seperti perkembangan Hukum Gravitasi yang awal mulanya merupakan gagasan dari Galileo Galilei kemudian terdapat revisi oleh Newton dan dilengkapi kembali oleh Einstein. Deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya pernyataan eksplisit di dalam buku yang meminta kepada peserta didik untuk membuat hipotesis sebelum melakukan kegiatan praktikum atau percobaan.

CT beranggapan bahwa deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan seperti percobaan

Benyamin Franklin dalam membuktikan adanya listrik statis pada awan petir di langit. Deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya perkembangan dari suatu ilmu pengetahuan, dalam bidang fisika seperti perkembangan Hukum Gravitasi yang awal mulanya merupakan gagasan dari Galileo Galilei kemudian terdapat revisi oleh Newton dan dilengkapi kembali oleh Einstein. Deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya uraian yang menjelaskan pengertian dari “hipotesis” pada subbab Fisika sebagai Proses.

Berdasarkan penafsiran deskripsi cakupan indikator sains sebagai cara berpikir dari ketiga objek wawancara di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a) Deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan menurut KK dan NK terdapat di dalam buku, sedangkan CT beranggapan tidak ada deskripsi yang mencakup deskripsi yang menunjukkan

eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan. Hal ini didapati dari uraian jawaban KK dan NK yang jika disimpulkan maka terdapat deskripsi yang mencakup deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

- b) Deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains menurut NK dan CT tidak terdapat di dalam buku, sedangkan KK beranggapan terdapat deskripsi yang mencakup deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains. Hal ini didapati dari uraian jawaban NK dan CT yang jika disimpulkan maka tidak didapati deskripsi yang mencakup deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains.
- c) Deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan menurut KK dan CT terdapat di dalam buku, sedangkan NK beranggapan tidak ada deskripsi yang mencakup deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan. Hal ini didapati dari uraian jawaban KK dan CT yang

jika disimpulkan maka terdapat deskripsi yang mencakup deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

b. Hasil Analisis Buku

1) Memaparkan Eksperimen yang telah Dilakukan oleh Ilmuwan

Deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan didapati dalam buku pada BAB 1 sejumlah 1 deskripsi. Deskripsi tersebut adalah pemaparan eksperimen penanaman selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa yang dilakukan oleh NASA. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.25.

Stimulus 7



Gambar 4.25 Stimulus 7

Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT, KK berpendapat deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan terdapat di halaman 21. NK berpendapat deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan terdapat di halaman 98. CT berpendapat tidak ada deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah

dilakukan oleh ilmuwan di dalam buku. Hal ini menunjukkan adanya bias antara peneliti dan ketiga objek wawancara dalam menafsirkan deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

Peneliti menafsirkan deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan atau peneliti secara eksplisit di dalam buku. Peneliti beranggapan, deskripsi yang dimaksud terdapat pada uraian stimulus 7 soal Model AKM di halaman 76.

Uraian dalam stimulus 7 menunjukkan NASA melakukan eksperimen penanaman selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Eksperimen tersebut dilakukan sejak tahun 2014 dan membuahkan hasil pada akhir tahun 2021 dengan ditandainya panen cabai sebanyak dua kali menggunakan teknologi canggih. Pernyataan tersebut memberitahukan bahwa NASA telah melakukan eksperimen dan berhasil dilaporkan sedemikian rupa sehingga

dapat menjadi uraian dalam soal di dalam buku. Berdasarkan deskripsi tersebut, uraian yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh NASA dapat dikategorikan dalam deskripsi yang memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.

2) Menunjukkan Sejarah Berkembangnya Sains

Deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains didapati dalam buku pada BAB 1 sejumlah 6 deskripsi. Contoh deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains terdapat di halaman 43. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.26.

c. Standar satuan waktu

Satuan standar besaran waktu adalah detik atau sekon. Penentuan satuan waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan waktu perputaran Bumi mengelilingi sumbunya. Bumi yang berputar satu kali pada sumbunya memerlukan waktu 24 jam (1 hari Matahari rata-rata). Berdasarkan dari hasil penelitian, ternyata perputaran Bumi mengelilingi sumbunya selalu berubah sehingga pada tahun 1967 digunakan jam atom yang dapat mengukur waktu lebih teliti dan telah ditetapkan secara internasional.

Gambar 4.26 Uraian Standar Satuan Waktu

Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian

Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT, Objek KK berpendapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains terdapat di halaman 20. NK dan CT memiliki pendapat yang sama yaitu deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains tidak terdapat di dalam buku. Hal ini menunjukkan adanya bias antara peneliti dan ketiga objek wawancara dalam menafsirkan deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains.

Peneliti menafsirkan deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya perkembangan sebuah teori sains yang diuraikan secara eksplisit di dalam buku. Peneliti beranggapan, salah satu contoh deskripsi yang sesuai dengan cakupan deskripsi yang dimaksud terdapat pada sejarah penentuan satuan waktu di halaman 43.

Uraian di halaman 43 adalah uraian yang mendeskripsikan sejarah penentuan satuan waktu. Berawal dari kalimat “penentuan satuan

waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan waktu perputaran Bumi mengelilingi sumbunya.”

Kemudian, terdapat kalimat penjabar:

berdasarkan dari hasil penelitian, ternyata perputaran Bumi mengelilingi sumbunya selalu berubah sehingga pada tahun 1967 digunakan jam atom yang dapat mengukur waktu lebih teliti dan telah diterapkan secara internasional.

Berdasarkan hal tersebut deskripsi yang menunjukkan sejarah ditentukannya satuan besaran waktu dapat dikategorikan dalam deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains.

3) Menunjukkan Sains yang Bersifat Objektif dan Empiris

Deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris didapati dalam buku sejumlah 9 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 8 deskripsi dan pada BAB 3 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.4 di halaman 47. Deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.27.

Hasil Pengamatan:

Tabel Data kenaikan suhu 150 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni ($^{\circ}\text{C}$)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			
6			
dst			

Tabel Data kenaikan suhu 250 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni ($^{\circ}\text{C}$)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			
6			
dst			

Tabel Data kenaikan suhu 350 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni ($^{\circ}\text{C}$)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			
6			
dst			

BAB 1 Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya

47

Gambar 4.27 Tabel Pengamatan Kegiatan 1.4

Hal ini sama dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT sependapat bahwa deskripsi menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris terdapat pada tabel pengamatan dalam kolom Kegiatan.

Deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan

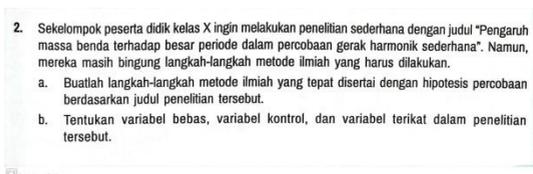
empiris pada BAB 1 teridentifikasi pada tabel hasil pengamatan Kegiatan 1.2, tabel hasil pengamatan Kegiatan 1.3, tabel hasil pengamatan Kegiatan 1.4, serta tabel hasil percobaan pada beberapa soal dalam Latihan Soal Akhir Bab. Deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris pada BAB 3 teridentifikasi pada tabel hasil pengamatan Kegiatan 3.1.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris disajikan dalam bentuk tabel hasil pengamatan dalam kolom Kegiatan di dalam buku. Pengertian dari sifat objektif adalah keadaan yang sebenarnya tanpa dipengaruhi pendapat pribadi, sedangkan sifat empiris adalah berarti berdasarkan percobaan atau pengalaman ([kbbi.kemdikbud.go.id.](http://kbbi.kemdikbud.go.id), diakses 17 April 2023). Tabel pengamatan maupun tabel hasil percobaan merupakan deskripsi yang dapat mencerminkan sifat objektif dan empiris. Hal ini terbukti dengan data yang diisikan ke dalam tabel harus berdasarkan fakta yang ada dalam kegiatan praktikum. Data yang diperoleh jika tidak

berdasarkan fakta yang ada, maka dapat dibiling praktikum atau percobaan tersebut telah mengalami kegagalan. Berdasarkan hal tersebut, deskripsi berupa tabel pengamatan dapat dikategorikan dalam deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris.

4) Memaparkan Hipotesis dari Suatu Permasalahan

Deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan didapati dalam buku pada BAB 1 sejumlah 1 deskripsi. Deskripsi tersebut terdapat pada soal esai nomor 2a pada Latihan Soal Akhir Bab halaman 63. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Soal Esai Nomor 2a

Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek

Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT, Objek KK berpendapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan terdapat di halaman 12. CT berpendapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan terdapat di dalam materi langkah-langkah metode ilmiah. NK berpendapat tidak terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan di dalam buku. Hal ini menunjukkan adanya bias antara peneliti dan ketiga objek wawancara dalam menafsirkan deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

Peneliti menafsirkan deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya pernyataan di dalam buku yang meminta peserta didik untuk melakukan percobaan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah sekaligus membuat hipotesis sebelum melakukan percobaan. Peneliti beranggapan contoh deskripsi yang sesuai dengan cakupan deskripsi yang

dimaksud terdapat pada soal esai nomor 2a dalam Latihan Soal Akhir Bab di halaman 63.

Soal nomor 2a pada Latihan Soal Akhir Bab merupakan pernyataan yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan. Terlihat dari kalimat yang disajikan berbunyi:

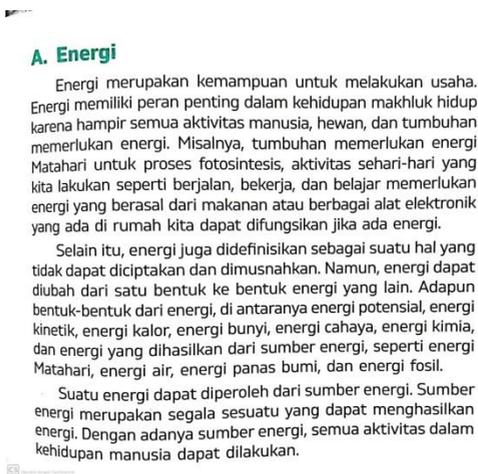
buatlah langkah-langkah metode ilmiah yang tepat disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian tersebut.

Terdapat perintah melakukan langkah-langkah metode ilmiah dan disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian yang diminta dalam soal. Berdasarkan hal tersebut, deskripsi pada soal esai nomor 2a dapat dikategorikan dalam deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.

5) Memaparkan Sains dengan Sudut Pandang Induktif dan Deduktif

Deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif didapati dalam buku sejumlah 9 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 5 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 1 deskripsi, dan pada BAB 3

terdapat 3 deskripsi. Deskripsi pada BAB 2 misalnya, terdapat deskripsi konsep energi yang diuraikan secara deduktif di halaman 89. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Konsep Energi

Hal ini sama dengan hasil wawancara dengan NK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara NK dan Objek Wawancara CT sependapat bahwa deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif terdapat pada deskripsi penjelasan konsep energi di halaman 89.

Deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif pada BAB 1 teridentifikasi pada penjelasan konsep pengukuran, konsep angka penting, konsep angka berarti, dan konsep besaran. Deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif pada BAB 2 teridentifikasi pada penjelasan konsep energi. Deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif pada BAB 3 teridentifikasi pada definisi pemanasan global, definisi efek rumah kaca, dan konsep perubahan iklim. Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif didapati pada bagian materi di dalam buku.

Pemaparan sains dengan menggunakan sudut pandang induktif merupakan pemaparan sains dari hal-hal yang khusus menuju ke hal yang umum. Pemaparan sains dengan sudut pandang deduktif merupakan pemaparan sains dari hal-hal

yang umum menuju ke hal yang khusus. Pengertian dari pemaparan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif tersebut tercantum dan diaplikasikan dalam deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya dapat dikategorikan dalam deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif.

6) Menunjukkan Hubungan Sebab Akibat

Deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat didapati dalam buku sejumlah 10 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 2 terdapat 2 deskripsi dan pada BAB 3 terdapat 8 deskripsi. Deskripsi pada BAB 3 misalnya, terdapat deskripsi yang memaparkan hubungan sebab akibat antara peningkatan suhu rata-rata di Bumi dengan aktivitas manusia yang menghasilkan gas-gas rumah kaca di halaman 116. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.30.

B. Penyebab Pemanasan Global

Dalam kehidupan manusia, berbagai kegiatan dapat dilakukan, mulai dari kegiatan sehari-hari hingga kegiatan proses industri. Tanpa kita sadari, kegiatan-kegiatan tersebut dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Salah satunya, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca yang mengakibatkan suhu rata-rata di permukaan Bumi juga meningkat.

Hal tersebut selaras dengan pernyataan yang dinyatakan oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) bahwa peningkatan suhu rata-rata di permukaan Bumi disebabkan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer Bumi akibat aktivitas manusia. Adapun gas rumah kaca yang dimaksud adalah karbon dioksida (CO_2), uap air (H_2O), metana (CH_4), klorofluorokarbon (CFC), dinitrogen oksida (N_2O), dan ozon (O_3). Gas-gas tersebut paling banyak dihasilkan dari kegiatan industri dan juga penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak. Namun secara alami, gas rumah kaca juga dihasilkan dari sumber penguapan dan erupsi gunung vulkanik yang aktif.

Dengan adanya gas-gas rumah kaca di atmosfer yang melebihi batas normal, sebagian panas yang seharusnya dipantulkan permukaan Bumi terperangkap oleh gas-gas tersebut. Proses ini terjadi secara berulang sehingga suhu Bumi terus meningkat. Peristiwa tersebut dikenal dengan istilah **efek rumah kaca**. Namun, dalam konsentrasi seimbang, efek rumah kaca memiliki peran penting dalam melindungi makhluk hidup di Bumi, yaitu sebagai penghangat. Tanpa adanya efek rumah kaca, Bumi akan diselimuti es dengan suhu mencapai -18°C .

Gambar 4.30 Uraian Materi Penyebab Pemanasan Global

Hal ini sama dengan hasil wawancara dengan NK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara NK dan Objek Wawancara CT sependapat bahwa deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat terdapat pada deskripsi hubungan sebab akibat antara gas-gas rumah kaca dengan meningkatnya suhu Bumi di halaman 116.

Deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat teridentifikasi pada beberapa bagian

di dalam buku. Deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat pada BAB 2 teridentifikasi pada subbab Energi dan subbab Energi Terbarukan. Deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat pada BAB 3 teridentifikasi pada subbab Pemanasan Global, Penyebab Pemanasan Global, dan Dampak Pemanasan Global.

Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat hanya terdapat pada BAB 2 Sumber Energi dan BAB 3 Gejala Pemanasan Global. Hal ini disebabkan oleh tema yang diangkat pada BAB 2 dan BAB 3 yaitu secara berurutan Sumber Energi dan Gejala Pemanasan Global. Tema Sumber Energi dan Gejala Pemanasan Global merupakan tema yang disajikan di dalam buku yang bersifat naratif dan deskriptif. Uraian yang disajikan pada BAB 2 memberikan narasi seperti:

kebutuhan manusia terhadap energi listrik selama beberapa dekade terakhir sudah menyebabkan masalah lingkungan yang serius, yaitu pemanasan global. Hal ini disebabkan sebagian besar sumber energi utama/primer untuk konversi energi listrik

pada pembangkit listrik masih menggunakan sumber energi tak terbarukan, seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam.

Uraian yang disajikan pada BAB 3 memberikan narasi seperti:

dampak pemanasan global terhadap makhluk hidup, khususnya flora dan fauna, yaitu dapat menyebabkan kepunahan spesies. Hal tersebut disebabkan rusaknya keseimbangan ekosistem akibat perubahan iklim. Flora dan fauna akan kehilangan habitat aslinya. Jika tidak mampu beradaptasi untuk bertahan hidup, risiko kepunahan flora dan fauna akan terjadi.

Uraian tersebut menunjukkan adanya hubungan sebab akibat baik dalam uraian pada BAB 2 maupun BAB 3. Berdasarkan hal tersebut, deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya dapat dikategorikan dalam deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat.

7) Mendiskusikan Fakta Ilmiah

Deskripsi mendiskusikan fakta ilmiah merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya permintaan secara eksplisit kepada peserta didik untuk mendiskusikan fakta ilmiah. Fakta ilmiah

yang dimaksud dapat berupa fakta mencairnya es di kutub-kutub Bumi, terjadinya peningkatan suhu di permukaan Bumi, dan lain sebagainya. Berdasarkan pengertian deskripsi mendiskusikan fakta ilmiah tersebut, didapati hasil analisis buku berupa deskripsi yang menunjukkan peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah tidak terdapat di dalam buku.

Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT, KK berpendapat deskripsi yang memaparkan peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat pada Latihan Soal Akhir Bab di halaman 135. NK berpendapat deskripsi yang memaparkan peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat pada materi Dampak Pemanasan Global di halaman 122. CT berpendapat deskripsi yang memaparkan peserta didik mendiskusikan fakta ilmiah terdapat pada materi Dampak Pemanasan Global.

8) Mengemukakan Metode Inkuiri Ilmiah dan Pemecahan Masalah

Deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya narasi dari guru yang kemudian diberikan suatu permasalahan dan dipecahkan masalahnya oleh peserta didik di dalam buku. Narasi dari guru yang dimaksud adalah suatu rangsangan seperti memberikan sebuah kasus tertentu untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik. Berdasarkan pengertian tersebut, didapati hasil analisis buku berupa deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah tidak terdapat di dalam buku.

Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, Objek Wawancara CT, KK berpendapat deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah

terdapat pada kolom Kegiatan 3.3 di halaman 121. NK berpendapat deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah terdapat pada kolom Kegiatan 1.3 di halaman 34. CT berpendapat deskripsi yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah terdapat pada kolom Kegiatan 3.4 di halaman 127.

4. Muatan Literasi Sains: Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Indikator literasi sains: interaksi sains, teknologi, dan masyarakat merupakan indikator yang mencakup pemaparan dampak positif dan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat; deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi; serta pemaparan karier dan pekerjaan pada bidang sains dan teknologi. Pernyataan yang mendeskripsikan cakupan indikator literasi sains: interaksi sains, teknologi, dan masyarakat, baik dari hasil wawancara maupun analisis buku dikategorikan ke dalam indikator ini. Contoh pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat, "*Volumetric load scanner* merupakan alat yang dapat menggantikan

jembatan timbang untuk mengukur berat muatan dari truk.” Pernyataan tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat. Berikut bahasan muatan literasi sains: interaksi sains, teknologi, dan masyarakat berdasarkan hasil wawancara dan analisis buku.

a. Hasil Wawancara

1) Objek Wawancara KK

KK berpendapat bahwa cakupan indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat terdapat di dalam buku. Pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 18. Uraian yang disajikan menunjukkan manfaat dari ilmu fisika pada bidang kesehatan, logistik, transportasi, industri, dan astronomi. Pemaparan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 119 pada kolom Kegiatan 3.2 dan halaman 121 pada kolom Kegiatan 3.3. KK mengemukakan:

Ada. Dampak negatif saintek ada yang dijelaskan pada materi pemanasan global di mana ditemukannya alat-alat elektronik yang dapat menyebabkan meningkatnya

gas-gas rumah kaca (Wawancara, 11 Januari 2023).

Deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi terdapat pada subbab Dampak Pemanasan Global. Uraian yang disajikan menunjukkan dampak pemanasan global bagi masyarakat. NK beranggapan dampak tersebut perlu dipahami dan didiskusikan peserta didik. Pemaparan karier dan pekerjaan pada bidang sains dan teknologi terdapat di halaman 76 pada stimulus 7. Pemaparan karier dan pekerjaan yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.31.

subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. Uraian yang disajikan menunjukkan dampak negatif dari penggunaan *smartphone* yaitu pengguna dapat mengalami ketergantungan dalam pemakaian *smartphone*. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat. Deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi tidak terdapat di dalam buku. Hal ini dibahas lebih detail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi.

2) Objek Wawancara NK

NK berpendapat bahwa cakupan indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat terdapat di dalam buku. Pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 4 pada kolom Aplikasi Fisika.

NK mengemukakan:

Salah satu contohnya ada di halaman 4.
"Menurut hukum Fisika, benda cair seperti bahan bakar minyak (BBM) secara otomatis

akan mengisi setiap celah kosong dalam wadah, dalam hal ini adalah tangki bahan bakar. Dengan demikian, kebiasaan yang sering dilakukan masyarakat saat mengisi bahan bakar dengan menggerakkan kendaraan, tidak ada manfaatnya. Kebiasaan tersebut akan berbahaya karena gesekan antara nozel pengisi dan tangki dapat memicu listrik statik di mana memungkinkan terjadi percikan api sehingga memicu kebakaran.” Pernyataan ini kan memberikan pengetahuan, memberikan manfaat pada masyarakat.

Pemaparan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 22. Uraian yang disajikan menunjukkan dampak negatif dari penggunaan *smartphone* yaitu pengguna dapat mengalami ketergantungan dalam pemakaian *smartphone*. Deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi terdapat di halaman 141. NK mengemukakan:

ada di halaman 141 di “Refleksi.” “Tuliskan gaya hidup yang perlu Anda perbaiki untuk mendukung pengurangan gas rumah kaca. Bagaimana keterkaitan manusia dalam mengkonsumsi daging . . . (Wawancara, 16 Januari 2023).”

Pemaparan karier dan pekerjaan pada bidang sains dan teknologi terdapat di halaman 21 pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. NK mengemukakan:

ada di halaman 21 “Sebagai perkembangan teknologi insinyur airbus mengembangkan model pesawat.”

Berdasarkan uraian jawaban NK, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat; dan deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi. Hasil analisis buku menunjukkan pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 19. Uraian yang disajikan menunjukkan manfaat dari ilmu fisika pada bidang kesehatan, logistik, transportasi, industri, dan astronomi. Berdasarkan hal ini, uraian tersebut dapat dikategorikan ke dalam indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat. Deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi tidak terdapat di

dalam buku. Hal ini dibahas lebih detail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi.

3) Objek Wawancara CT

CT berpendapat bahwa cakupan indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat terdapat di dalam buku. Pemaparan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 18. Uraian yang disajikan menunjukkan manfaat dari ilmu fisika pada bidang kesehatan, logistik, transportasi, industri, dan astronomi. Pemaparan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat di halaman 22. Uraian yang disajikan menunjukkan dampak negatif dari penggunaan *smartphone* yaitu pengguna dapat mengalami ketergantungan dalam pemakaian *smartphone*. Deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi terdapat pada subbab Dampak Pemanasan Global. Uraian yang disajikan menunjukkan dampak pemanasan global bagi masyarakat. CT beranggapan dampak tersebut

perlu dipahami dan didiskusikan peserta didik. Pemaparan karier dan pekerjaan pada bidang sains dan teknologi terdapat di halaman 122 pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan. Pernyataan yang dimaksud berbunyi, “sebelumnya pada tahun 2019, para peneliti juga mengungkapkan fakta tentang Pegunungan Himalaya.”

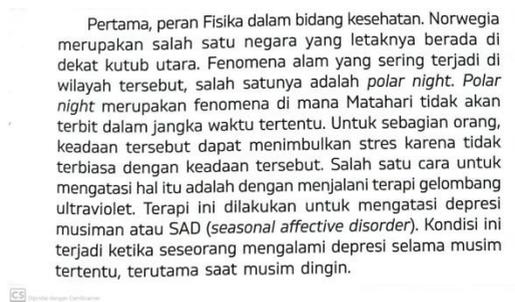
Berdasarkan uraian jawaban NK, terdapat perbedaan dengan hasil analisis buku pada deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi. Hasil analisis buku menunjukkan deskripsi peserta didik mendiskusikan masalah sosial terkait sains dan teknologi tidak terdapat di dalam buku. Hal ini dibahas lebih detail pada bagian Hasil Analisis Buku: mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi.

b. Hasil Analisis Buku

1) Memaparkan Dampak Positif Sains dan Teknologi bagi Masyarakat

Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat

didapati dalam buku sejumlah 17 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 10 deskripsi, pada BAB 2 terdapat 4 deskripsi, dan pada BAB 3 terdapat 3 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat deskripsi yang menunjukkan manfaat ilmu fisika dalam bidang kesehatan di halaman 19. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32 Peran Fisika dalam Bidang Kesehatan

Hal ini sama dengan hasil wawancara dengan KK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK dan Objek Wawancara CT, KK dan CT sependapat bahwa deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi

bagi masyarakat terdapat pada materi Peran Fisika dalam Kehidupan di halaman 19.

Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat pada BAB 1 teridentifikasi pada manfaat *fume hood*; manfaat *volumetric load scanner*; peran ilmu fisika dalam bidang kesehatan, logistik, transportasi, industri, astronomi, teknologi digital; dan manfaat opisometer. Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat pada BAB 2 teridentifikasi pada manfaat penggunaan energi terbarukan, manfaat *hydro coil turbine*, dan manfaat sel surya. Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat pada BAB 3 teridentifikasi pada manfaat *Carbon Capture Storage* dan manfaat pengelolaan limbah oleh Nathabumi. Hal ini menunjukkan deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi

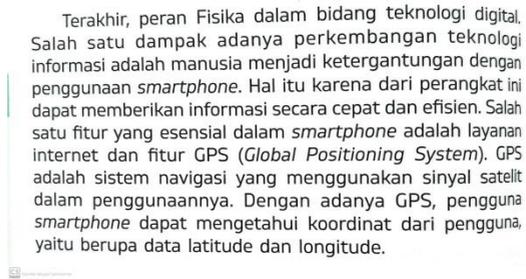
bagi masyarakat terdapat pada BAB 1, BAB 2, dan BAB 3 di dalam buku.

Deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya manfaat sains dan teknologi baik berupa produk, penerapan teori, maupun manfaat dari kegiatan oleh lembaga tertentu yang sadar akan keadaan lingkungan sekitar. Berdasarkan hal tersebut, deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya dapat dikategorikan dalam deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat.

2) Memaparkan Dampak Negatif Sains dan Teknologi bagi Masyarakat

Deskripsi yang memaparkan dampak negatif dan teknologi bagi masyarakat didapati dalam buku sejumlah 4 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 1 deskripsi dan pada BAB 3 terdapat 3 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat pada subbab Peran Fisika dalam

Kehidupan di halaman 22. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Terakhir, peran Fisika dalam bidang teknologi digital. Salah satu dampak adanya perkembangan teknologi informasi adalah manusia menjadi ketergantungan dengan penggunaan *smartphone*. Hal itu karena dari perangkat ini dapat memberikan informasi secara cepat dan efisien. Salah satu fitur yang esensial dalam *smartphone* adalah layanan internet dan fitur GPS (*Global Positioning System*). GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan sinyal satelit dalam penggunaannya. Dengan adanya GPS, pengguna *smartphone* dapat mengetahui koordinat dari pengguna, yaitu berupa data latitude dan longitude.

Gambar 4.33 Dampak Perkembangan Teknologi Informasi

Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan NK dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara NK dan Objek Wawancara CT, Objek NK dan Objek CT sependapat bahwa deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat terdapat pada subbab Peran Fisika dalam Kehidupan di halaman 22.

Deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam buku. Deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat pada

BAB 1 teridentifikasi pada akibat perkembangan teknologi informasi adalah manusia menjadi ketergantungan dengan penggunaan *smartphone*. Deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat pada BAB 3 teridentifikasi pada dampak pemanasan global dan dampak dari perubahan iklim. Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat ditunjukkan pada BAB 1 Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya dan pada BAB 3 Gejala Pemanasan Global.

Deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya dampak negatif sains dan teknologi yang merugikan masyarakat, baik dampak tersebut bersifat individual, kelompok (lokal), maupun internasional. Berdasarkan pernyataan tersebut, deskripsi pada BAB 1 dan BAB 3 dapat dikategorikan dalam deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat. Hal ini disebabkan karena deskripsi

pada BAB 1 dan BAB 3 menunjukkan adanya dampak yang merugikan bagi individu dan internasional.

BAB 2 yang bertemakan Sumber Energi tidak terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat. Hal ini disebabkan oleh muatan materi pada BAB 2 yang hanya meliputi Energi, Energi Tidak Terbarukan, dan Energi Terbarukan. Uraian materi yang telah disebutkan hanya memberikan informasi berupa definisi energi, apa saja yang termasuk energi tak terbarukan, dan apa saja yang termasuk energi terbarukan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tidak mendapati deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat pada BAB 2 Sumber Energi.

3) Mendiskusikan Masalah Sosial yang Berkaitan dengan Sains dan Teknologi

Deskripsi yang menunjukkan peserta didik mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi merupakan deskripsi berupa pernyataan yang meminta peserta didik

secara eksplisit untuk mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi. Masalah sosial yang dimaksud seperti kesenjangan sosial, kriminalitas, kenakalan remaja dan lain sebagainya. Berdasarkan hal tersebut didapati hasil analisis buku berupa deskripsi yang menunjukkan peserta didik mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi tidak terdapat di dalam buku.

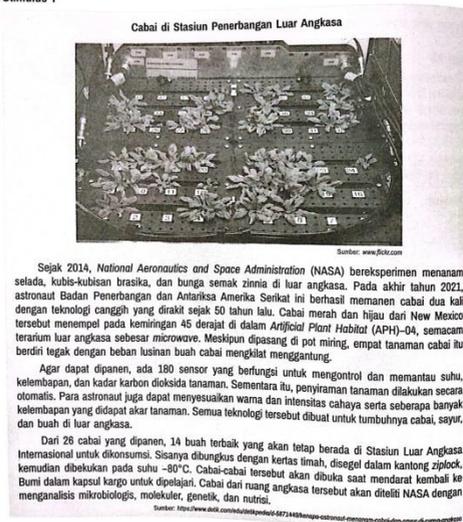
Hal ini terdapat perbedaan pendapat dengan hasil wawancara dengan KK, NK, dan CT. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara Objek Wawancara KK, Objek Wawancara NK, dan Objek Wawancara CT, KK berpendapat deskripsi yang menunjukkan peserta didik mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi terdapat pada materi BAB 3 Gejala Pemanasan Global. NK berpendapat deskripsi yang mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi terdapat pada pertanyaan nomor 1 dan 2 kolom Refleksi di halaman 141. CT berpendapat

deskripsi yang mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi terdapat pada materi BAB 3 Gejala Pemanasan Global subbab Dampak Pemanasan Global.

4) Menyebutkan Karier dan Pekerjaan di Bidang Sains dan Teknologi

Deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi didapati dalam buku sejumlah 4 deskripsi. Perinciannya sebagai berikut: pada BAB 1 terdapat 3 deskripsi dan pada BAB 3 terdapat 1 deskripsi. Deskripsi pada BAB 1 misalnya, terdapat deskripsi yang menyebutkan profesi astronaut pada uraian stimulus 7 dalam Soal Model AKM di halaman 76. Pernyataan dari deskripsi yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.34.

Stimulus 7



Gambar 4.34 Stimulus 7 dalam Soal Model AKM

Hal ini sama dengan hasil wawancara dengan KK. Berdasarkan bahasan sebelumnya pada bagian Hasil Wawancara khusus Objek Wawancara KK, KK berpendapat terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi pada uraian stimulus 7 dalam Soal Model AKM di halaman 76.

Deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi teridentifikasi pada beberapa bagian di dalam

buku. Deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi pada BAB 1 teridentifikasi pada uraian pengantar materi, subbab Peran Fisika dalam Kehidupan, dan stimulus 7 dalam Soal Model AKM. Deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi pada BAB 3 teridentifikasi pada subbab Dampak Pemanasan Global. Hal ini menunjukkan bahwa deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi terdapat pada BAB 1 Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya dan pada BAB 3 Gejala Pemanasan Global.

Deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi merupakan deskripsi yang menunjukkan adanya contoh karier dan pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi. Contoh karier atau profesi dalam bidang sains dan teknologi adalah ilmuwan, astronaut, insinyur, peneliti, dan lain sebagainya. Berdasarkan pengertian tersebut, deskripsi yang telah disebutkan sebelumnya pada BAB 1 dan BAB 3 dapat dikategorikan dalam deskripsi yang

menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian “Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains” telah dilakukan sesuai dengan prosedur ilmiah, kendati demikian penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam pelaksanaan baik di lapangan maupun di luar lapangan. Keterbatasan tersebut yaitu keterbatasan waktu. Waktu penelitian di lapangan kurang lebih satu bulan. Sehingga Rentang waktu tersebut dirasa sangat terbatas bagi peneliti yang memerlukan waktu lebih lama dalam menggali informasi dari objek wawancara dan buku yang dianalisis. Waktu yang relatif singkat tersebut, membuat penelitian dilakukan sesuai dengan keperluan yang berhubungan dengan apa yang diteliti.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X karya Ni Ketut lasmi telah bermuatan literasi sains. Hal ini ditunjukkan oleh indikator pengetahuan sains sebesar 32 %; indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi sebesar 45%; indikator sains sebagai cara berpikir sebesar 14%; serta indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat sebesar 9%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa muatan literasi sains dominan pada indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi.

Simpulan di atas diperkuat oleh ketiga objek wawancara yang menyatakan bahwa buku telah bermuatan literasi sains. Adapun muatan literasi sains yang terkandung menurut KK, NK dan CT secara berurutan adalah 80%; 95%; dan 85%. Hasil tersebut terdapat kesesuaian dari ketiga objek wawancara yaitu pada indikator pengetahuan sains; sains sebagai cara untuk menginvestigasi; serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Sedangkan, perbedaan pendapat terdapat pada indikator sains sebagai cara berpikir.

B. Implikasi

Kajian ini menghasilkan analisis muatan literasi sains pada buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X karangan Ni Ketut Lasmi. Hasil analisis tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam usaha mengembangkan buku referensi yang bermuatan literasi sains. Perkembangan yang dimaksud dapat berupa penambahan fitur belajar seperti: pemanfaatan perkembangan teknologi berkaitan dengan *Artificial Intelligence (AI)*, inovasi produk tepat guna, dan digitalisasi perolehan skor peserta didik secara *up to date* sebagai pemantau perkembangan *Intellectual Quotient (IQ)*, *Emotional Intelligence (EI)*, dan *Spiritual Intelligence (SI)*.

C. Saran

Buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X susunan Ni Ketut Lasmi secara umum telah bermuatan literasi sains dengan dominasi terlihat pada indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi. Indikator pengetahuan sains; sains sebagai cara berpikir; khususnya interaksi sains, teknologi, dan masyarakat kurang ditunjukkan di dalam buku. Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan guna meningkatkan muatan literasi sains

pada buku dan mengoptimalkan penggunaan buku tersebut.

1. Sekolah

Sekolah memiliki peranan penting sebagai salah satu tempat terjadinya proses kegiatan belajar mengajar. Peran penting tersebut salah satunya adalah memenuhi hak peserta didik yaitu mendapat fasilitas yang cukup memadai sebagai penunjang proses kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hal tersebut, terdapat saran yang diajukan, yaitu:

- a. buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X susunan Ni Ketut Lasmi merupakan buku yang telah bermuatan literasi sains. Berdasarkan hal tersebut, sekolah telah memilih buku referensi yang baik dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam memilih buku referensi kembali pada periode pembelajaran selanjutnya.
- b. sekolah dapat menyediakan sumber referensi pendamping sebagai referensi tambahan berdasarkan muatan literasi sains.

2. Guru

Buku IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X susunan Ni Ketut Lasmi merupakan buku referensi yang telah

bermuatan literasi sains dan termasuk buku yang baik untuk digunakan sebagai sumber belajar dalam kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hal tersebut, terdapat saran yang diajukan sebagai upaya mengoptimalkan penggunaan buku tersebut, yaitu:

- a. penyajian materi, soal latihan, dan kegiatan praktikum di dalam buku dapat digunakan sebagai fasilitas yang membantu kegiatan belajar mengajar lebih proaktif. Kegiatan belajar mengajar proaktif akan meningkatkan motivasi belajar, tingkat kreatifitas, serta rasa keingintahuan peserta didik dalam merespons kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di dalam kelas.
- b. guru dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan implikasi literasi sains seperti cakupan dampak positif dan negatif sains teknologi bagi masyarakat, yang kemudian disampaikan kepada peserta didik. Hal ini dapat memberikan pengetahuan bagi peserta didik bahwa, terdapat kesadaran terhadap lingkungan yang berkaitan dengan akibat aktivitas harian yang dilakukan oleh peserta didik.
- c. di dalam buku juga terdapat fasilitas seperti *QR Code* yang berisi uraian materi dan soal tambahan yang

dapat digunakan oleh guru sebagai penunjang dan pemberitahuan kepada peserta didik bahwa penting adanya kesadaran melek teknologi. Kesadaran melek teknologi yang dimaksud merupakan kesadaran dalam melibatkan penggunaan teknologi pada kegiatan belajar mengajar. Kompetensi tersebut berfungsi sebagai selain mempelajari materi di dalam buku juga meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memanfaatkan penggunaan teknologi.

3. Peneliti Lain

Hasil penelitian ini didapatkan dari hasil analisis buku dan hasil wawancara dengan guru. Dalam praktiknya, penelitian ini membutuhkan waktu cukup lama untuk melakukan kegiatan wawancara dan menganalisis buku. Oleh karena itu, bagi peneliti lain yang ingin melakukan kajian lanjutan menggunakan tema “Analisis Buku Berdasarkan Muatan Literasi Sains”, disarankan untuk:

- a. membuat jadwal penelitian lebih terperinci dan disesuaikan dengan objek wawancara.
- b. melakukan penelitian di SMA Negeri di Kabupaten Demak lain seperti SMA Negeri 1 Dempet, SMA Negeri 1 Guntur, SMA Negeri 1 Karangtengah, SMA

Negeri 1 Sayung, SMA Negeri 1 Mranggen, SMA Negeri 2 Demak, SMA Negeri 3 Demak, dan SMA Negeri 1 Wedung.

- c. memiliki rekan penelitian untuk menganalisis buku, sehingga didapatkan hasil analisis buku lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. (2019) *Perencanaan Pembelajaran*. Edited by Amiruddin. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI).
- Anisah, A. and Azizah, E. N. (2016) 'Pengaruh Penggunaan Buku Teks Pelajaran dan Internet sebagai Sumber Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPS (Eksperimen Kuasi Pada Kelas VII di SMP Negeri 1 Palimanan Kabupaten Cirebon)', *Jurnal Logika*, 18(3).
- Arikunto, S. (2010) *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bahtiar, E. T. (2015) 'Penulisan Bahan Ajar', (October). doi: 10.13140/RG.2.1.1441.6083.
- Baptista, G. C. S., Santos, R. da S. and Cobern, W. W. (2015) 'Perspectives on the Origins of Life in Science Textbooks from a Christian Publisher : Implications for Teaching Science', *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14. doi: 10.1007/s10763-015-9641-6.
- Bergqvist, A. and Rundgren, S.-N. C. (2017) 'The Influence of Textbooks on Teachers ' Knowledge of Chemical Bonding Representations Relative to Students ' Difficulties Understanding', *Research in Science &*

- Technological Education*, 35(2), pp. 215–237. doi: 10.1080/02635143.2017.1295934.
- Bowen, G. (2009) 'Document Analysis as a Qualitative Research Method', *Qualitative Research Journal*, 9, pp. 27–40. doi: 10.3316/QRJ0902027.
- Calado, F. M., Scharfenberg, F.-J. and Bogner, F. X. (2015) 'To What Extent do Biology Textbooks Contribute to Scientific Literacy? Criteria for Analysing Science-Technology-Society-Environment Issues', *Education Science*, 5, pp. 255–280. doi: 10.3390/educsci5040255.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H. and Fillman, D. A. (1991) 'A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids', *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), pp. 939–951. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.3660281005>.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H. and Fillman, D. A. (1993) 'Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?', *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7), pp. 787–797. doi: 10.1002/tea.3660300714.
- Creswell, J. (2015) *Riset Pendidikan Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif & Kuantitatif*.

5th edn. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Crowell, A. and Schunn, C. (2015) 'Unpacking the Relationship Between Science Education and Applied Scientific Literacy', *Research in Science Education*, 46(1), pp. 129–140. doi: 10.1007/s11165-015-9462-1.

Departemen Agama RI (2019) *Al-Qur'an dan Tafsirnya (Edisi yang Disempurnakan)*. Jakarta: Penerbit Lentera Abadi.

Djudin, T. (2017) 'Kriteria dan Bentuk Buku Teks Sains Masa Depan', *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 6(2), pp. 144–154. doi: <https://doi.org/10.31571/saintek.v6i2.640>.

Drago, V. and Mih, V. (2015) 'Scientific Literacy in School', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 209, pp. 167–172. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.273.

Duschl, R. (2008) 'Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals', *Review of Research in Education*, 32, pp. 268–291. doi: 10.3102/0091732X07309371.

Fakhriyah, F. *et al.* (2017) 'Student's Science Literacy in The Aspect of Content Science?', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), pp. 81–87. doi: 10.15294/jpii.v6i1.7245.

Fuadi, H. *et al.* (2020) 'Analisis Faktor Penyebab Rendahnya

- Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), pp. 108–116. doi: 10.29303/jipp.v5i2.122.
- Guthrie, J. T. (1981) 'Forms and Functions of Textbooks', *Journal of Reading*, 24(6), pp. 554–556.
- GPE. (2020). *21 st Century Skills : What Potential Role for The Global Partnership for Education ?* GLOBAL PARTNERSHIP for EDUCATION. Diunduh di <https://www.globalpartnership.org/> tanggal 20 November 2020.
- Hamzah, A. (2019) *Metode Penelitian Kualitatif*. Batu: Literasi Nusantara.
- Herdiansyah, H. (2013) *Wawancara, Observasi, dan Focus Groups sebagai Instrumen Penggalan Data Kualitatif*. 1st edn. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Huda, N. (2017) *Analisis Buku Ajar Biologi Kelas X SMA Berdasarkan Literasi Sains*. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Hultén, M. (2015) 'Scientists, Teachers and the "Scientific" Textbook: Interprofessional Relations and the Modernisation of Elementary Science Textbooks in Nineteenth-Century Sweden', *History of Education*, 45(2), pp. 143–168. doi:

10.1080/0046760X.2015.1060542.

Irsan, I. (2021) 'Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(6), pp. 5631–5639. doi: 10.31004/basicedu.v5i6.1682.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017) *Materi Pendukung Literasi Sains*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Klucevsek, K. M. (2017) 'The Intersection of Information and Science Literacy', *Communications in Information Literacy*, 11(2), pp. 354–365. doi: <https://doi.org/10.15760/comminfolit.2017.11.2.7>.

Luthviana, E. *et al.* (2019) 'Content Analysis of School Textbooks on Chemistry Bond Materials Viewed from Chemical Representation Criteria', *Penelitian Pendidikan*, 22(1), pp. 66–80. doi: 10.20961/paedagogia.v22i1.29984.

Masykur and Solekhah, S. (2021) 'Tafsir Qur'an Surah Al-'Alaq Ayat 1 Sampai 5 (Perspektif Ilmu Pendidikan)', *Jurnal Studi Keislaman*, 2(2), pp. 72–87.

Maturradayah, N. and Rusilowati, A. (2015) 'Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains', *UPEJ Unnes Physics Education*

- Journal*, 4(1), pp. 17–20. doi: 10.15294/upej.v4i1.4731.
- Moleong, L. J. (2010) *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Morissan (2019) *Riset Kualitatif*. 1st edn. Edited by Suraya, F. Hamid, and E. Bassar. Jakarta: Prenada Media Group.
- Mukti, W. R. *et al.* (2019) 'A Survey of High School Students ' Scientific Literacy Skills in Different Gender A Survey of High School Students ' Scientific Literacy Skills in Different Gender', *Journal of Physics*. doi: 10.1088/1742-6596/1241/1/012043.
- National Academies of Science Engineering and Medicine (2016) *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences, Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23595.
- Nofiana, M. and Julianto, T. (2018) 'Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal', *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), p. 24. doi: 10.24042/biosf.v9i1.2876.
- Nurdini, N., Sari, I. M. and Suryana, I. (2018) 'Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Semester 1 di Kota Bandung Berdasarkan Keseimbangan Aspek Literasi Sains', *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(February), pp. 96–103.

doi: 10.17509/wapfi.v3i1.10948.

Nurfaidah, S. S. (2017) 'Analisis Aspek Literasi Sains pada Buku Teks Pelajaran IPA', *Mimbar Sekolah Dasar*, 4(1), pp. 56–66. doi: 10.23819/mimbar-sd.v4i1.5585.

OECD (2019) *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Edited by PISA. Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/f30da688-en.

OECD (2020) *PISA 2018 Results (Volume VI): Are Students Ready to Thrive in an Interconnected World?* Edited by PISA. Paris: OECD Publishing. doi: <https://doi.org/10.1787/d5f68679-en>.

Pahrudin, A. *et al.* (2019) 'The Analysis of Pre-Service Physics Teachers in Scientific Literacy: Focus on The Competence And Knowledge Aspects', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), pp. 52–62. doi: 10.15294/jpii.v8i1.15728.

Pelger, S. and Nilsson, P. (2016) 'Popular Science Writing to Support Students' Learning of Science and Scientific Literacy', *Research in Science Education*, 46(3), pp. 439–456. doi: 10.1007/s11165-015-9465-y.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2015) *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 13 TAHUN 2015 TENTANG PERUBAHAN KEDUA*

ATAS PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 19 TAHUN 2005 TENTANG STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN.

Indonesia.

- Rahayu, S. (2017) 'Promoting the 21st Century Scientific Literacy Skills through Innovative Chemistry Instruction', *AIP Conference Proceedings*, 1911(December). doi: 10.1063/1.5016018.
- Rahmawati, G. (2015) 'Buku Teks Pelajaran sebagai Sumber Belajar Siswa di Perpustakaan Sekolah Di SMAN 3 Bandung', *EduLib*, 5(1), pp. 102-113. doi: 10.17509/edulib.v5i1.2307.
- Rusilowati, A., Nugroho, S. E. and Susilowati, S. M. E. (2016) 'Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Secondary School', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(2), pp. 98-105. doi: 10.15294/jpfi.v12i2.4252.
- Safitri, A. D., Rusilowati, A. and Sunarno (2015) 'Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam', *Unnes Physic Education Journal*, 3(1), p. 4.
- Setyosari, P. (2012) *Metode Penelitian dan Pengembangan*. 2nd edn. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sevilla, C. G. *et al.* (2006) *Pengantar Metode Penelitian*. Edited

- by A. Tuwu. Jakarta: UI-Press.
- Sihotang, C. and Sibuea, A. M. (2015) 'Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kontekstual Dengan Tema "Sehat Itu Penting"', *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, 2(2), pp. 169–179. doi: 10.24114/jtikp.v2i2.3293.
- Sugiyono (2011) *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono (2015) *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: ALFABETA.
- Sukmadinata, N. S. (2012) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra and Putu Arnyana, I. B. (2022) 'Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), pp. 153–166. doi: 10.38048/jipcb.v9i1.580.
- Supriyadi (2018) 'Kualitas Buku Teks Bahasa Indonesia yang Digunakan di Sekolah Menengah Pertama', *Jurnal Kependidikan*, 2(1), pp. 39–55.
- Suryati, A., Nurmila, N. and Rahman, C. (2019) 'Konsep Ilmu Dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat

- 11 Dan Surat Shaad Ayat 29', *Al Tadabbur Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir*, 04(02), pp. 217-227. doi: 10.30868/at.v4i02.476.
- Susiati and Mufidati, E. (2020) 'An Evaluation of Indonesian English Textbook for Secondary School: Teachers ' Perspective', *Advances in Social Science, Education, and Humanities Research*, 479, pp. 157-161.
- Tim Penulis. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Jakarta: Kementerian Agama RI: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Utami, B. *et al.* (2016) 'Scientific Literacy in Science Lesson', *Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), pp. 125-133.
- Valente, A., Castellani, T. and Caravita, S. (2013) 'The Role of Textbooks in Science Education: a Case Study on Human Migrations', *Science Education and Guidance in Schools : The Way Forward*, (February), pp. 309-312.
- Wahyusari, P. (2017) *Analisis Buku Teks Kimia SMA Kelas XII Berdasarkan Literasi Sains*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Widoyoko, S. E. P. (2012) *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. I. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wulandari, N. and Solihin, H. (2016) 'Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi

Sains Siswa SMP pada Materi Kalor', *Edusains*, 8(1), pp. 66–73. doi: 10.15408/es.v8i1.1762.

Yanti, A. I. R. (2013) *Analisis Buku Pelajaran Sekolah Menengah Atas Kelas X yang Banyak Digunakan di SMA Negeri se-Kabupaten Kebumen*. Universitas Negeri Semarang.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Wawancara

KISI-KISI WAWANCARA

No.	Indikator	Pertanyaan	Nomor Pertanyaan	Jumlah
1.	Identitas buku fisika yang digunakan guru pada kegiatan belajar mengajar	a. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?	1	1
2.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains pada buku fisika yang dipilih	a. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains? b. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?	2, 26	2
3.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator pengetahuan sains pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta? b. Apakah di dalam bagian “materi”,	3, 4, 5, 6, 7	5

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

194

		<p>“kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?</p>		
4.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains	a. Apakah di dalam bagian “kolom kegiatan” pada buku fisika tersebut	8, 9, 10, 11, 12	5

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

195

	<p>indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi pada buku fisika yang digunakan</p>	<p>terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian “evaluasi” atau “uji kompetensi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan</p>		
--	---	--	--	--

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

196

		keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?		
5.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara berpikir pada buku fisika yang digunakan	<p>a. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, atau “kolom diskusi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, “kolom diskusi”, atau “kolom kegiatan” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, “kolom kegiatan”, atau “kolom diskusi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom kegiatan” atau “kolom diskusi”</p>	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	9

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

197

		<p>pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika” atau “kolom diskusi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif?</p> <p>f. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika” atau “kolom diskusi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?</p> <p>g. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?</p> <p>h. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam</p>		
--	--	--	--	--

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

198

		bidang fisika? i. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi” atau “kolom kegiatan” pada buku tersebut memaparkan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?		
6.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator interaksi sains, teknologi, dan masyarakat pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian “materi”, “info fisika”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat? b. Apakah di dalam bagian “materi”, “info fisika”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat? c. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi	22, 23, 24, 25	4

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

199

		terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi? d. Apakah di dalam bagian “info fisika” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?		
Jumlah				26

Keterangan:

1. Fakta adalah pernyataan tentang benda yang benar ada, atau peristiwa yang benar terjadi dan sudah dikonfirmasi secara objektif.
2. Konsep merupakan gabungan dari beberapa fakta yang saling berkaitan.
3. Prinsip merupakan generalisasi dari beberapa konsep yang berkaitan.
4. Sudut pandang induktif adalah langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum. Biasanya berawal dari contoh nyata, seperti angka-angka yang muncul di timbangan digital, penggaris, stopwatch dan lain sebagainya. Kemudian dari angka-angka yang muncul ditunjukkan: terdapat satuan yang berbeda, dari satuan-satuan itu lah maka akan dikenal namanya besaran. Meskipun terdapat besaran, besaran-besaran tersebut merupakan bagian dari besaran pokok.
5. Sudut pandang deduktif adalah langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang khusus. Seperti dijelaskannya apa itu pengertian besaran pokok, contoh-contoh besaran pokok, dan seterusnya sampai ke angka-angka dengan satuan yang berbeda.

INSTRUMEN

KISI-KISI WAWANCARA

200

6. Contoh masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi: *cyber crime*, penyebaran berita hoax atau yang lain sebagainya.
7. Contoh karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi: ilmuwan forensik, ahli lingkungan, geosains, atau yang lain sebagainya.

Lampiran 2 Instrumen Panduan Wawancara

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

A. Petunjuk Wawancara

1. Pewawancara menyampaikan identitas diri dan tujuan wawancara kepada Narasumber (Guru).
2. Pewawancara melengkapi identitas Narasumber (Guru).
3. Pewawancara menyampaikan pertanyaan kepada Narasumber (Guru) dengan baik dan mengamati respon Narasumber (Guru).
4. Pewawancara menambahkan sedikit penjelasan istilah spesifik terkait literasi sains untuk memudahkan Narasumber merespon pertanyaan.
5. Pewawancara menuliskan jawaban yang diberikan oleh Narasumber (Guru) di lembar jawaban pada panduan wawancara yang telah disediakan.
6. Jika terdapat jawaban tambahan dari Narasumber (Guru) dan termasuk informasi yang diperlukan maka pewawancara menuliskan informasi tersebut pada kolom catatan.

B. Identitas Narasumber

Nama :

NIP :

Sekolah :

Alamat Sekolah :

Tanggal Pelaksanaan :

Perihal Wawancara :

C. Pertanyaan Wawancara

Literasi sains merupakan kecakapan pemahaman sains oleh seorang individu yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari agar didapatkan solusi dari permasalahan yang timbul akibat sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan.

1. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?
.....
.....
.....
.....
2. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains?
.....
.....
.....
.....
3. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta?
.....
.....
.....
4. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada

buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika?

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

5. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika?

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

6. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika?

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

7. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika”, “rangkuman” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?

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

8. Apakah di dalam bagian “kolom kegiatan” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen?

.....

-
.....
.....
9. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?
-
.....
.....
.....
10. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?
-
.....
.....
.....
11. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?
-
.....
.....
.....
12. Apakah di dalam bagian “evaluasi” atau “uji kompetensi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?
-
.....
.....
.....

13. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, atau “kolom diskusi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?

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

14. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, “kolom diskusi”, atau “kolom kegiatan” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?

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

15. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika”, “kolom kegiatan”, atau “kolom diskusi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?

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

16. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom kegiatan” atau “kolom diskusi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?

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

17. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika” atau “kolom diskusi” pada buku fisika tersebut terdapat

deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif?

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

18. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom info fisika” atau “kolom diskusi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?

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

19. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?

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

20. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi”, “kolom info fisika” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?

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

21. Apakah di dalam bagian “materi”, “kolom diskusi” atau “kolom kegiatan” pada buku tersebut memaparkan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?

.....
.....

-
.....
22. Apakah di dalam bagian “materi”, “info fisika”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?
-
.....
.....
.....
23. Apakah di dalam bagian “materi”, “info fisika”, “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?
-
.....
.....
.....
24. Apakah di dalam bagian “kolom diskusi” atau “evaluasi” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?
-
.....
.....
.....
25. Apakah di dalam bagian “info fisika” pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?
-
.....
.....
.....

26. Dari beberapa pertanyaan, bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?

No.	Muatan Literasi Sains Buku (%)	Pendapat
1.	76 - 100	
2.	51 - 75	
3.	26 - 50	
4.	1 - 25	

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3 Kisi-Kisi Observasi Muatan Literasi Sains

KISI-KISI OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

No.	Aspek	Indikator	Deskriptor	Jumlah
1.	Muatan literasi sains	Memuat indikator literasi sains: pengetahuan sains	Berkaitan dengan pernyataan-pernyataan yang memaparkan fakta, konsep, prinsip, hukum dari pengetahuan sains	5
		Memuat indikator literasi sains: sains sebagai cara untuk menginvestigasi	Berkaitan dengan pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen atau aktivitas berpikir, menjawab pertanyaan berdasarkan materi, grafik, atau tabel, melakukan perhitungan, serta memberikan alasan ilmiah terkait jawaban dari suatu persoalan.	5

INSTRUMEN

KISI-KISI OBSERVASI LITERASI SAINS

210

		Memuat indikator literasi sains: sains sebagai cara berpikir	Berkaitan dengan pernyataan-pernyataan yang memaparkan penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan, sejarah berkembangnya ilmu pengetahuan, sains yang bersifat objektif dan empiris, sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif.	8
		Memuat indikator literasi sains: interaksi sains, teknologi dan masyarakat	Berkaitan dengan pernyataan-pernyataan yang memaparkan dampak positif dan negatif dari sains dan teknologi, memaparkan masalah sosial akibat sains dan teknologi, serta memaparkan karier, pekerjaan atau profesi dalam bidang sains dan teknologi.	4
Jumlah				22

Lampiran 4 Observasi Muatan Literasi Sains

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

A. Tujuan

Untuk menganalisis muatan literasi sains pada buku fisika SMA berupa pernyataan tertulis yang disajikan di dalam buku.

B. Identitas Buku

Judul Buku :
Tahun Penerbitan :
Pengarang :
Penerbit :

C. Petunjuk

1. Observer dapat melengkapi identitas buku.
2. Observer mengisi lembar observasi ini pada kolom pernyataan dengan mencantumkan deskripsi tertulis di dalam buku yang dianggap sesuai dengan indikator empiris literasi sains.
3. Observer dalam mengisi lembar observasi literasi sains mencantumkan nomor bab dan nomor halaman pada kolom bab dan halaman pada lembar observasi literasi sains.
4. Kecermatan observer dalam mengisi lembar observasi ini sangat diharapkan.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

212

5. Contoh pengisian:

Bab	Hlm	Keterangan
I	10	Kecepatan merupakan besaran vektor.

D. Lembar Observasi Muatan Literasi Sains

No	Indikator Literasi Sains	Indikator Empiris	Deskriptor	Pernyataan		
				Bab	Hlm	Penjelasan Singkat
1.	Pengetahuan sains (<i>the knowledge of science</i>)	a. Menyajikan fakta.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan fakta dari suatu pengetahuan sains.			
		b. Menyajikan konsep.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan konsep dari			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

213

			suatu pengetahuan sains.			
		c. Menyajikan prinsip.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan prinsip dari suatu pengetahuan sains.			
		d. Menyajikan hukum.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan hukum dari suatu pengetahuan sains.			
		e. Meminta siswa untuk mengingat	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

214

		pengetahuan.	untuk mengingat suatu pengetahuan sains.			
2.	Sains sebagai cara untuk menginvestigasi (<i>the investigative nature of science</i>)	a. Melibatkan siswa untuk bereksperimen atau aktivitas berpikir.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen atau aktivitas berpikir.			
		b. Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang sudah tersedia berdasarkan materi atau			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

215

			landasan teori yang digunakan untuk melakukan eksperimen atau aktivitas berpikir.			
		c. Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang sudah tersedia dengan berdasarkan grafik atau tabel yang sudah didapat dari hasil eksperimen atau aktivitas berpikir.			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

216

		d. Mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan.	Pernyataan-pernyataan yang mengharuskan siswa untuk melakukan kegiatan perhitungan dari hasil eksperimen atau aktivitas berpikir.		
		e. Mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan dari suatu jawaban.	Pernyataan-pernyataan yang mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan atau alasan ilmiah dari suatu jawaban yang telah		

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

217

			disampaikan.			
3.	Sains sebagai cara berpikir (<i>science as a way of thinking</i>)	a. Memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan eksperimen terdahulu, yaitu eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.			
		b. Menunjukkan sejarah berkembangnya a sains.	Pernyataan-pernyataan yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains, seperti asal suatu ilmu pengetahuan terbentuk.			
		c. Menunjukkan	Pernyataan-			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

218

		sains yang bersifat objektif dan empiris.	pernyataan yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris yaitu pengetahuan sains yang didapatkan dari hasil percobaan dan hasil tersebut tidak dipengaruhi unsur subjektivitas.			
		d. Memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan hipotesis dari suatu persoalan atau			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

219

			permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.			
		e. Memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif yaitu langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum dan sudut pandang deduktif yaitu langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang lebih khusus.			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

220

		f. Menunjukkan hubungan sebab akibat.	Pernyataan-pernyataan yang menunjukkan hubungan sebab akibat dari suatu eksperimen atau pengetahuan sains.			
		g. Mendiskusikan fakta ilmiah.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk mendiskusikan terkait fakta ilmiah yang disediakan.			
		h. Mengemukakan metode inkuiri ilmiah	Pernyataan-pernyataan yang mengemukakan			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

221

		dan pemecahan masalah.	metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah terkait studi kasus yang telah disediakan.			
4.	Interaksi sains, teknologi dan masyarakat (<i>interaction of science, technology and society</i>)	a. Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan dampak positif dari sains dan teknologi bagi kehidupan masyarakat.			
		b. Memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan dampak negatif dari sains dan teknologi bagi kehidupan			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

222

			masyarakat.			
		c. Mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk mendiskusikan masalah sosial berkaitan dengan sains dan teknologi yang muncul di kehidupan masyarakat.			
		d. Menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi	Pernyataan-pernyataan yang menyebutkan karier, profesi, atau pekerjaan di bidang sains dan teknologi.			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

223

Semarang,2022
Observer

(.....)
NIM.

Lampiran 5 Jawaban Wawancara Objek KK

Bu Kusfrani

KISI-KISI WAWANCARA

No.	Indikator	Pertanyaan	Nomor Pertanyaan	Jumlah
1.	Identitas buku fisika yang digunakan guru pada kegiatan belajar mengajar	a. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?	1	1
2.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains pada buku fisika yang dipilih	a. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains? b. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?	2, 26	2
3.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator pengetahuan sains pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta? b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika",	3, 4, 5, 6, 7	5

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

		"rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika? c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika? d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika? e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?		
4.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen? b. Apakah di dalam bagian "kolom	8, 9, 10, 11, 12	5

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?</p>		
5.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	9

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

berpikir pada buku fisika yang digunakan	<p>deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan</p>		
--	--	--	--

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>sains dengan sudut pandang induktif?</p> <p>f. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?</p> <p>g. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?</p> <p>h. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?</p> <p>i. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?</p>		
6.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator interaksi sains.	a. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut	22, 23, 24, 25	4

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

teknologi, dan masyarakat pada buku fisika yang digunakan	<p>terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?</p>		
	Jumlah		26

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

Keterangan:

1. Fakta adalah pernyataan tentang benda yang benar ada, atau peristiwa yang benar terjadi dan sudah dikonfirmasi secara objektif.
2. Konsep merupakan gabungan dari beberapa fakta yang saling berkaitan.
3. Prinsip merupakan generalisasi dari beberapa konsep yang berkaitan.
4. Sudut pandang induktif adalah langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum. Biasanya berawal dari contoh nyata, seperti angka-angka yang muncul di timbangan digital, penggaris, stopwatch dan lain sebagainya. Kemudian dari angka-angka yang muncul ditunjukkan: terdapat satuan yang berbeda, dari satuan-satuan itu lah maka akan dikenal namanya besaran. Meskipun terdapat besaran, besaran-besaran tersebut merupakan bagian dari besaran pokok.
5. Sudut pandang deduktif adalah langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang khusus. Seperti dijelaskannya apa itu pengertian besaran pokok, contoh-contoh besaran pokok, dan seterusnya sampai ke angka-angka dengan satuan yang berbeda.
6. Contoh masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi: *cyber crime*, penyebaran berita hoax atau yang lain sebagainya.
7. Contoh karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi: ilmuwan forensik, ahli lingkungan, geosains, atau yang lain sebagainya.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

A. Petunjuk Wawancara

1. Pewawancara menyampaikan identitas diri dan tujuan wawancara kepada Narasumber (Guru).
2. Pewawancara melengkapi Identitas Narasumber (Guru).
3. Pewawancara menyampaikan pertanyaan kepada Narasumber (Guru) dengan baik dan mengamati respon Narasumber (Guru).
4. Pewawancara menambahkan sedikit penjelasan istilah spesifik terkait literasi sains untuk memudahkan Narasumber merespon pertanyaan.
5. Pewawancara memuliskan jawaban yang diberikan oleh Narasumber (Guru) di lembar jawaban pada panduan wawancara yang telah disediakan.
6. Jika terdapat jawaban tambahan dari Narasumber (Guru) dan termasuk informasi yang diperlukan maka pewawancara menuliskan informasi tersebut pada kolom catatan.

B. Identitas Narasumber

Nama : Kuktani S. Pd.
 NIP : 1979 03 24 2022 21 2 012.
 Sekolah : SMA Negeri 4 Rembang
 Alamat Sekolah : Jl. Sultan Mahmud Alauddin No. 85 Rembang
 Tanggal Pelaksanaan : Rabu, 11 Januari 2023
 Perihal Wawancara : Mengetahui materi Literasi Sains pada buku.

C. Pertanyaan Wawancara

Literasi sains merupakan kecakapan pemahaman sains oleh seorang individu yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari agar didapatkan solusi dari permasalahan yang timbul akibat sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

1. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?
 Untuk kelas X, saya pakai IPA Fisika yang kurikulum merdeka dari Erlangga
2. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains?
 Iya di sini kelas saya baca-baca banyak kegiatan yang meminta siswa untuk berliterasi
3. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta?
 Untuk di buku ini pada materi hakikat ilmu fisika ada di halaman 3 sudah dijabarkan produk fisika berupa fakta
4. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika?
 Untuk di buku ini pada materi hakikat ilmu fisika ada di halaman 3 sudah dijabarkan produk fisika berupa konsep
5. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika?
 Untuk di buku ini pada materi hakikat ilmu fisika ada di halaman 3 sudah dijabarkan produk fisika berupa konsep atau prinsip
6. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika?
 Untuk di buku ini pada materi hakikat ilmu fisika ada di halaman 3 sudah dijabarkan produk fisika berupa hukum

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

7. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?
 Kalau di buku ini kebanyakan soal sudah lebih dari c3 atau c4, tapi untuk c1 masih ada beberapa. Misalnya, ini ada di halaman 16.
8. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen?
 Untuk praktikum dalam buku ini sudah banyak. Ditunjukkan dalam bentuk kolom kegiatan yang tersebar di dalam buku ini.
9. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?
 Untuk soal menjawab pertanyaan berdasarkan materi ada contohnya ini di halaman 52, materinya tentang pengukuran.
10. Apakah di dalam bagian kolom "diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?
 Kalau untuk soal gambar dan tabel banyak dalam buku ini. Tapi, untuk grafik masih sedikit.
11. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?
 Banyak. Kalau di dalam buku ini soal perhitungan yang disajikan tidak hanya langsung menghitung. Tetapi ada uraian terlebih dahulu.
12. Apakah di dalam bagian "evaluasi" atau "uji kompetensi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

Ya, ini contohnya di halaman 64 soal no. 3.

Di situ diminta menguraikan gambarnya
jawabannya ya / tidak kemudian dibawahnya
diminta untuk menjelaskan kenapa alasan jawaban
tersebut,

13. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?
Ada beberapa. Diantaranya membahas tentang teleskop sama gaya angkat pelawat bernoulli ini di halaman 21
14. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?
Ada ini di halaman 20 itu membahas tentang black hole.
15. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?
Kalau untuk yang bersifat objektif dan empiris ada beberapa contoh di kolom kegiatan pada materi alat ukur
16. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?
Kalau untuk materi ada di halaman 12, jadi menyusun hipotesis Tapi untuk soal-soal belum ada yang memaparkan hipotesis.
17. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif?
Untuk pemaparan materi dengan sudut pandang induktif masih sedikit

**INSTRUMEN
PANDUAN WAWANCARA**

-
18. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?
Untuk pemaparan materi dengan sudut pandang deduktif sudah banyak tersebar di buku ini.
-
19. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?
Ini ada beberapa contoh pernyataan yang menunjukkan hubungan sebab akibat ini di halaman 106, no. 15; halaman 132 no. 3.
-
20. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?
Ada beberapa pernyataan yang memaparkan fakta ilmiah. Ada di halaman 135 no. 14 dan no. 13.
-
21. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?
Kegiatan mencari masalah dan menemukan solusi sendiri. Contoh di halaman 121 yaitu diminta mencari penyebab pemanasan global.
-
22. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?
Ada di materi habitat ilmu fisika terdapat peran ilmu fisika di berbagai bidang. Di dalamnya sudah dijelaskan beberapa dampak positif sains.
-
23. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?

Ada dampak negatif sains ada yang dijelaskan pada materi pemanasan global dimana ditemukan nya alat elektronik yg dapat menyebabkan meningkatnya gas & gas rumah kaca.

24. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?

Ada pada materi pemanasan global dipaparkan masalah-masalah sosial yang perlu didiskusikan peserta didik agar didapatkan solusi dari masalah tersebut.

25. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?

Ada pada bagian peran ilmu fisika disebutkan insinyur Astronaut dan lain sebagainya.

26. Dari beberapa pertanyaan yang telah diajukan bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?

No.	Muatan Literasi Sains Buku (%)	Pendapat
1.	76 - 100	80%. Kurangnya di bagian
2.	51 - 75	
3.	26 - 50	
4.	1 - 25	

Pemaparan secara Indefit

**INSTRUMEN
PANDUAN WAWANCARA**

Catatan:

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

Semarang, 11 Januari 2023
Narasumber



(Kustiani, S.pd)
NIP. 19890824 2022402

Lampiran 6 Jawaban Wawancara Objek NK

Pet Nur Kanih

KISI-KISI WAWANCARA

No.	Indikator	Pertanyaan	Nomor Pertanyaan	Jumlah
1.	Identitas buku fisika yang digunakan guru pada kegiatan belajar mengajar	a. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?	1	1
2.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains pada buku fisika yang dipilih	a. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains? b. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?	2, 26	2
3.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator pengetahuan sains pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta? b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika",	3, 4, 5, 6, 7	5

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

		"rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika? c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika? d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika? e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?		
4.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen? b. Apakah di dalam bagian "kolom	8, 9, 10, 11, 12	5

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?</p>		
5.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	9

CS
Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

berpikir pada buku fisika yang digunakan	<p>deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan</p>		
--	--	--	--

CS
Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>sains dengan sudut pandang induktif?</p> <p>f. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?</p> <p>g. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?</p> <p>h. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?</p> <p>i. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?</p>		
6.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator interaksi sains.	a. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut	22, 23, 24, 25	4

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

teknologi, dan masyarakat pada buku fisika yang digunakan	<p>terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?</p>		
	Jumlah		26

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

Keterangan:

1. Fakta adalah pernyataan tentang benda yang benar ada, atau peristiwa yang benar terjadi dan sudah dikonfirmasi secara objektif.
2. Konsep merupakan gabungan dari beberapa fakta yang saling berkaitan.
3. Prinsip merupakan generalisasi dari beberapa konsep yang berkaitan.
4. Sudut pandang induktif adalah langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum. Biasanya berawal dari contoh nyata, seperti angka-angka yang muncul di timbangan digital, penggaris, stopwatch dan lain sebagainya. Kemudian dari angka-angka yang muncul ditunjukkan: terdapat satuan yang berbeda, dari satuan-satuan itu lah maka akan dikenal namanya besaran. Meskipun terdapat besaran, besaran-besaran tersebut merupakan bagian dari besaran pokok.
5. Sudut pandang deduktif adalah langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang khusus. Seperti dijelaskannya apa itu pengertian besaran pokok, contoh-contoh besaran pokok, dan seterusnya sampai ke angka-angka dengan satuan yang berbeda.
6. Contoh masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi: *cyber crime*, penyebaran berita hoax atau yang lain sebagainya.
7. Contoh karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi: ilmuwan forensik, ahli lingkungan, geosains, atau yang lain sebagainya.

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

A. Petunjuk Wawancara

1. Pewawancara menyampaikan identitas diri dan tujuan wawancara kepada Narasumber (Guru).
2. Pewawancara melengkapi identitas Narasumber (Guru).
3. Pewawancara menyampaikan pertanyaan kepada Narasumber (Guru) dengan baik dan mengamati respon Narasumber (Guru).
4. Pewawancara menambahkan sedikit penjelasan istilah spesifik terkait literasi sains untuk memudahkan Narasumber merespon pertanyaan.
5. Pewawancara menuliskan jawaban yang diberikan oleh Narasumber (Guru) di lembar jawaban pada panduan wawancara yang telah disediakan.
6. Jika terdapat jawaban tambahan dari Narasumber (Guru) dan termasuk informasi yang diperlukan maka pewawancara menuliskan informasi tersebut pada kolom catatan.

B. Identitas Narasumber

Nama : Nur Kamid, S. Pd.
 NIP :
 Sekolah : SMA 13 Karanganyar
 Alamat Sekolah : Jl. Sumbing No 8 Karanganyar Pnd
 Tanggal Pelaksanaan : Sabtu, 16 Januari 2023
 Perihal Wawancara : Analisis buku *Memahami Literasi*

C. Pertanyaan Wawancara

Literasi sains merupakan kecakapan pemahaman sains oleh seorang individu yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari agar diperoleh solusi dari permasalahan yang timbul akibat sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan.

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

1. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?
 Dalam KBM kelas X saya sudah menggunakan kurikulum merdeka. Buku yang kami pakai adalah buku IPA Fisika untuk SMA/MA kelas X oleh Ni Ketut Larmi. Penerbitnya Erlangga.
2. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains?
 Menurut saya iya sudah ada literasi sainsnya. Ada aplikasi, ada konsep, ada fakta, ada hukum-hukum fisika juga di buku ini.
3. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta?
 Yang memuat fakta ada contohnya "Malahari merupakan sumber energi terbesar dalam kehidupan manusia yang bersumber dari radiasi sinar dan panas yang dipancarkan itu di halaman 95.
4. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika?
 Terdapat atau ada contohnya ini ada pada kolom konsep. "Menurut hukum fisika, benda cair seperti air yang kolom ini berangkai untuk menambah ke-wajasan. Kalau pada materinya tentu saja sudah ada itu di halaman 4.
5. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika?
 Ada contoh pada materi pengukurannya jadi ada alat ukur jangka sorong, busur siku, jangka sorong ini dalam penggunaannya sudah ada aturan-aturannya. Seperti itu kan bisa disebut prinsip. Itu di halaman 23.
6. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika?
 Hukum fisika ada contohnya "sebagian sinar tersebut berubah menjadi energi panas" ini kan hukum termodinamika. Tapi kalau seperti hukum Archimedes memang tidak ada, tapi secara tersirat ada itu di halaman 115.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

7. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?
 Ada. Contohnya "Gaya didefinisikan sebagai hasil kali massa dengan percepatan. Dimensi dari gaya adalah ..." itu soal no. 24 di halaman 61.
8. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen?
 terdapat, ada. Contohnya kegiatan 1.3. Tujuannya memahami cara kerja alat ukur panjang. Jadi disini ada kegiatan. Anak-anak diminta untuk melakukan eksperimen atau kegiatan percobaan. Itu di halaman 34.
9. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?
 Ada. Soal-soal di buku ini sebenarnya berdasarkan materi yang sebelumnya sudah dipelajari oleh anak-anak.
10. Apakah di dalam bagian kolom "diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?
 Ada. Contohnya ada di halaman 57 yang di atasnya nomor 8.
11. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?
 Ada. Contohnya di halaman 39, no. 2. Perhatikan gambar berikut. Besar volume benda tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah ...
12. Apakah di dalam bagian "evaluasi" atau "uji kompetensi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

- Ada contohnya di halaman 143 no. 4. Di situ ada permintaan menjelaskan jawaban yang dipilih.
13. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?
Ada contoh pada tahun 2005 Energi air menghasilkan 16.606 total listrik ... ada angka seperti ini berarti hasil penelitian hasil pengukuran. Itu ada di halaman 98.
14. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?
Untuk deskripsi yang dimaksud di buku ini belum ada.
15. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?
Ada seperti di halaman 47. hasil data yang didapatkan dari kegiatan pengukuran harus objektif.
16. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?
Sepertinya belum ada kata di kegiatan praktikum siswa bisa diminta membuat hipotesis oleh guru. Tapi kalau deskripsi dalam buku ini belum ada hanya langkah-langkah praktikum saja.
17. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif?
Ada contohnya di halaman 89. Itu ada beberapa pernyataan apersepsi sebelum masuk ke materi.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

Energi dan seterusnya sampai akhir bab.

18. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?
Ada contoh di halaman 89. Energi listrik bersifat umum kemudian diperas menjadi energi primer, sekunder. Ada jenis-jenisnya ini di halaman 89.
19. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?
Ada contoh di pemanasan global. Dengan adanya... gas-gas rumah kaca yang menahan sebagian gas yang harusnya dipantulkan... ini kan berarti ada sebab akibat ini di halaman 117.
20. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?
Faktanya dengan adanya peristiwa di kutub bumi tentu kurang menguntungkan bagi kelangsungan kehidupan manusia. Faktanya daratan es berarti di sini ada pemaparan fakta ilmiah dalam bidang fisika ini ada di halaman 122.
21. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?
Ada ini di halaman 34. Ini kan meretas berkegiatan kelompok kemudian menjawab pertanyaan sebagai problem solvingnya itu tadi.
22. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?
Salah satu contohnya ada di halaman 81. "Menurut... mengisi setiap celah. Ini adalah yang dilakukan masyarakat dalam menggerakkan tangki tidak ada manfaatnya? Reaktor ini kan memberikan pengetahuan memberikan manfaat kepada masyarakat.
23. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?

Ada contohnya pernyataan ini di halaman 202

"Terakhir peran fisika dalam bidang teknologi digital salah satu dampak adanya pertembangan teknologi informasi adalah manusia menjadi tergantung dengan smartphone

24. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?

Ada di halaman 141 di Refleksi "Tuliskan gaya hidup yang perlu Anda perbaiki untuk mendukung pengurangan gas rumah kaca. Bagaimana keterkaitan manusia dalam mengkonsumsi energi."

25. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?

Ada di halaman 21 "Sebagai pertembangan teknologi, insinyur air bui mengembangkan kapal pesawat."

26. Dari beberapa pertanyaan yang telah diajukan bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?

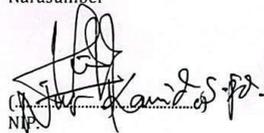
No.	Muatan Literasi Sains Buku (%)	Pendapat
1.	76 - 100	95%
2.	51 - 75	
3.	26 - 50	
4.	1 - 25	

INSTRUMEN
PANDUAN WAWANCARA

Catatan:

Menurut saya Literasi sains yang terdapat di buku ini sudah bagus. Artinya, pada buku ini sudah mencakup kecakapan pemahaman sains. Aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, solusi dari permasalahan yang timbul. Contohnya pada materi pemanasan global, ditiru dari cara menanggulangi dari pemanasan global.

Semarang, 16 Januari 2023.
Narasumber


NIP.

Lampiran 7 Jawaban Wawancara Objek CT

Bu Tantri

KISI-KISI WAWANCARA

No.	Indikator	Pertanyaan	Nomor Pertanyaan	Jumlah
1.	Identitas buku fisika yang digunakan guru pada kegiatan belajar mengajar	a. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?	1	1
2.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains pada buku fisika yang dipilih	a. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains? b. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?	2, 26	2
3.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator pengetahuan sains pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut; terdapat deskripsi yang memuat fisika? b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika",	3, 4, 5, 6, 7	5

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

		"rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika? c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika? d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika? e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?		
4.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara untuk menginvestigasi pada buku fisika yang digunakan	a. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen? b. Apakah di dalam bagian "kolom	8, 9, 10, 11, 12	5

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?</p>		
5.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator sains sebagai cara	a. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	9

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

berpikir pada buku fisika yang digunakan	<p>deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?</p> <p>e. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan</p>		
--	--	--	--

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

		<p>sains dengan sudut pandang induktif?</p> <p>f. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?</p> <p>g. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?</p> <p>h. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?</p> <p>i. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?</p>		
6.	Pendapat guru terkait muatan literasi sains indikator interaksi sains.	a. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut	22, 23, 24, 25	4

CS Dipindai dengan CamScanner

**INSTRUMEN
KISI-KISI WAWANCARA**

teknologi, dan masyarakat pada buku fisika yang digunakan	<p>terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>b. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?</p> <p>c. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?</p> <p>d. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?</p>		
	Jumlah		26

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN KISI-KISI WAWANCARA

Keterangan:

1. Fakta adalah pernyataan tentang benda yang benar ada, atau peristiwa yang benar terjadi dan sudah dikonfirmasi secara objektif.
2. Konsep merupakan gabungan dari beberapa fakta yang saling berkaitan.
3. Prinsip merupakan generalisasi dari beberapa konsep yang berkaitan.
4. Sudut pandang induktif adalah langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum. Biasanya berawal dari contoh nyata, seperti angka-angka yang muncul di timbangan digital, penggaris, stopwatch dan lain sebagainya. Kemudian dari angka-angka yang muncul ditunjukkan: terdapat satuan yang berbeda, dari satuan-satuan itu lah maka akan dikenal namanya besaran. Meskipun terdapat besaran, besaran-besaran tersebut merupakan bagian dari besaran pokok.
5. Sudut pandang deduktif adalah langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang khusus. Seperti dijelaskan apa itu pengertian besaran pokok, contoh-contoh besaran pokok, dan seterusnya sampai ke angka-angka dengan satuan yang berbeda.
6. Contoh masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi: *cyber crime*, penyebaran berita hoax atau yang lain sebagainya.
7. Contoh karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi: ilmuwan forensik, ahli lingkungan, geosains, atau yang lain sebagainya.

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

A. Petunjuk Wawancara

1. Pewawancara menyampaikan identitas diri dan tujuan wawancara kepada Narasumber (Guru).
2. Pewawancara melengkapai identitas Narasumber (Guru).
3. Pewawancara menyampaikan pertanyaan kepada Narasumber (Guru) dengan baik dan mengamati respon Narasumber (Guru).
4. Pewawancara menambahkan sedikit penjelasan istilah spesifik terkait literasi sains untuk memudahkan Narasumber merespon pertanyaan.
5. Pewawancara menuliskan jawaban yang diberikan oleh Narasumber (Guru) di lembar jawaban pada panduan wawancara yang telah disediakan.
6. Jika terdapat jawaban tambahan dari Narasumber (Guru) dan termasuk informasi yang diperlukan maka pewawancara menuliskan informasi tersebut pada kolom catatan.

B. Identitas Narasumber

Nama : Cahyantri, Kantriyon, S.Pd.
 NIP : 1974 0115 1999 032 005
 Sekolah : SMA Negeri 2 Pringsela
 Alamat Sekolah : Jl. Pungung Kem. Pung, Kec. Mangrove, Kab. Berau
 Tanggal Pelaksanaan : Minggu, 17 Januari 2023
 Perihal Wawancara : Mengetahui masalah literasi sains pada buku.

C. Pertanyaan Wawancara

Literasi sains merupakan kecakapan pemahaman sains oleh seorang individu yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari agar didapatkan solusi dari permasalahan yang timbul, melalui sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan.

CS Dipindai dengan CamScanner

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

1. Buku fisika apa yang Bapak/Ibu pilih dan digunakan sebagai sumber referensi dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)?
Untuk kelas X kurikulum merdeka, kita menggunakan modul ajar dari kemendikbudristek, selain itu, ada buku pegangan yang lain yang diterbitkan Erlangga yaitu buku IPA Fisika untuk SMA/MA kelas X.
2. Apakah buku fisika yang Bapak/Ibu pilih merupakan buku yang bermuatan literasi sains?
Iya, insya Allah buku tersebut sudah bermuatan literasi sains.
3. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat fakta?
Ada, dalam buku ini banyak yang kontekstual, mengaitkan fisika dengan kehidupan sehari-hari. Contohnya ada di halaman 17.
4. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat konsep fisika?
Ada dalam buku ini beberapa konsep fisika & bentuk kolom sendiri, kolom konsep fisika, salah satunya ada di halaman 19 kemudian di halaman 22.
5. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat prinsip fisika?
Ada contohnya di halaman 4 ada prinsip fisika yang dihighlight gambar.
6. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memuat hukum fisika?
Ada beberapa hukum fisika disebutkan & dalam buku ini seperti hukum Newton, kemudian hukum Energi itu juga ada.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

7. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika", "rangkuman" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan?
 Ada beberapa soal dalam buku ini basisnya c1 ya. Nah, soal-soalnya ada di Uji pemahaman.
8. Apakah di dalam bagian "kolom kegiatan" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan eksperimen?
 Ada sama seperti konsep tad, untuk eksperimen atau kegiatan praktikum di buku ini dibuat kolom tersendiri. Contohnya ada di halaman 29, 98.
9. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi?
 Ada soal-soal dalam buku ini kebanyakan diawali uraian dulu kemudian baru pertanyaan yang harus dijawab peserta didik.
10. Apakah di dalam bagian kolom "diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan grafik atau tabel?
 Ada untuk tabel ada di halaman 57, ada juga di halaman 63. Tapi kalau grafik belum ada. Mungkin karena materinya yang sifatnya ke perhitungan di pangs dan disisan di materi alat ukur.
11. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk melakukan perhitungan?
 Ya bentuk soal perhitungannya kebanyakan di beri uraian dulu baru perhitungannya.
12. Apakah di dalam bagian "evaluasi" atau "uji kompetensi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk memberikan keterangan atau penjelasan dari jawaban yang diuraikan?

**INSTRUMEN
PANDUAN WAWANCARA**

Ada, salah satu contohnya ada di halaman 64. Di situ peserta didik ditanya lagi, kenapa, apa alasannya memilih jawaban itu?

13. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan?

Belum ada kalau eksperimen seperti dilakukan oleh Benjamin Franklin di buku ini belum ada. Ya mungkin karena materi dasar di buku ini masih pengukuran.
14. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom diskusi", atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sejarah berkembangnya teori fisika?

Belum ada ya karena materi yang dibatasi di ringkas dan terbatas di 3 bab saja.
15. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika", "kolom kegiatan", atau "kolom diskusi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris?

Ada kalau yang dimaksud seperti hasil pengamatan ada di kolom kegiatan.
16. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom kegiatan" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan fisika?

Ada di bagian materi langkah-langkah metode ilmiah pada bab 1.
17. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif?

Ada, sudut pandang induktif ada di bagian peran etika.

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

-
18. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom info fisika" atau "kolom diskusi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan sains dengan sudut pandang deduktif?
Ada salah satu contohnya pada penjelasan energi kinematik diruntukkan sampai detail.
19. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku tersebut terdapat deskripsi yang menunjukkan hubungan sebab akibat?
Ada di materi pemanasan global banyak pernyataan yang menunjukkan hubungan sebab - akibat. Contoh seperti hubungan antara gas-gas rumah kaca dengan pemanasan global.
20. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi", "kolom info fisika" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan fakta ilmiah dalam bidang fisika?
Ada contohnya di materi pemanasan global. Di situ disebutkan fakta-fakta ilmiah seperti data mencarinya bongkahan es dan lain sebagainya.
21. Apakah di dalam bagian "materi", "kolom diskusi" atau "kolom kegiatan" pada buku tersebut memaparkan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah fisika?
Ada di materi pemanasan global peserta didik dihadirkan kasus dan mereka diminta untuk mencari solusi dari pemmasalahannya.
22. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat?
Ada di bagian peran ilmu fisika disebutkan beberapa.
23. Apakah di dalam bagian "materi", "info fisika", "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA

yang memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat?

Ada, di bagian peran ilmu fisika, di situ juga disebutkan dampak dari teknologi ke penggunaannya.

24. Apakah di dalam bagian "kolom diskusi" atau "evaluasi" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang meminta siswa untuk berdiskusi terkait masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi?

Ada, di materi pemanasan global.

25. Apakah di dalam bagian "info fisika" pada buku fisika tersebut terdapat deskripsi yang menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi?

Ada yang disebutkan di buku ini kebanyakan peneliti seperti itu.

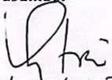
26. Dari beberapa pertanyaan yang telah diajukan bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap muatan literasi sains yang terkandung dalam buku tersebut?

No.	Muatan Literasi Sains Buku (%)	Pendapat
1.	76 - 100	85%
2.	51 - 75	
3.	26 - 50	
4.	1 - 25	

**INSTRUMEN
PANDUAN WAWANCARA**

Catatan:
Buku fisika ini sebagian besar sudah
memuat di komponen-komponen literasi
sains sehingga bisa direkomendasikan
untuk dipakai sebagai buku pegangan
atau pendamping.

Semarang, 17 Januari 2023
Narasumber


Cahyantri T, S. Pd
NIP. 197401151999032005

Lampiran 8 Hasil Analisis Muatan Literasi Sains

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

A. Tujuan

Untuk menganalisis muatan literasi sains pada buku fisika SMA berupa pernyataan tertulis yang disajikan di dalam buku.

B. Identitas Buku

Judul Buku : IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X
Tahun Penerbitan : 2021
Pengarang : Dr. Ni Ketut Lasmi, M. P.Fis
Penerbit : Penerbit Erlangga

C. Petunjuk

1. Observer dapat melengkapi identitas buku.
2. Observer mengisi lembar observasi ini pada kolom pernyataan dengan mencantumkan deskripsi tertulis di dalam buku yang dianggap sesuai dengan indikator empiris literasi sains.
3. Observer dalam mengisi lembar observasi literasi sains mencantumkan nomor bab dan nomor halaman pada kolom bab dan halaman pada lembar observasi literasi sains.
4. Kecermatan observer dalam mengisi lembar observasi ini sangat diharapkan.
5. Contoh pengisian:

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

255

Bab	Hlm	Keterangan
I	4	Fakta tentang sifat magnet dan besi disebutkan pada Gambar 1.2.

D. Lembar Observasi Muatan Literasi Sains

No	Indikator Literasi Sains	Indikator Empiris	Deskriptor	Pernyataan		
				Bab	Hlm	Keterangan
1.	Pengetahuan sains (<i>the knowledge of science</i>)	a. Menyajikan fakta.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan fakta dari suatu pengetahuan sains.	I	4	Fakta tentang sifat magnet dan besi disebutkan pada Gambar 1.2.
				I	24	Fakta skala terkecil dari mistar disebutkan pada Gambar 1.21a.
				I	31	Fakta skala terkecil dari mikrometer sekrup disebutkan pada teks soal AKM paragraf ke-2.
				I	42	Fakta nilai kecepatan cahaya dalam ruang hampa disebutkan pada paragraf pertama.
				I	44	Fakta definisi satu sekon disebutkan dalam paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

256

				I	45	Fakta definisi satuan kandela disebutkan pada paragraf pertama.
				I	45	Fakta definisi satu Kelvin disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	46	Fakta jumlah atom dalam satu mol disebutkan pada paragraf pertama.
				I	46	Fakta nilai kalor jenis air disebutkan pada bagian teori kolom Kegiatan 1.4.
				I	58	Fakta nilai kalor jenis es disebutkan dalam soal no. 13 pada Soal Latihan Akhir Bab.
				II	89	Fakta manusia membutuhkan energi disebutkan pada Gambar 2.2.
				II	91	Fakta jumlah cadangan batu bara disebutkan pada paragraf ke-2.
				II	92	Fakta peningkatan konsumsi listrik di Indonesia disebutkan pada paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

257

				II	97	Fakta potensi energi listrik di Indonesia disebutkan pada paragraf pertama.
				II	99	Fakta jumlah potensi panas Bumi di Indonesia disebutkan pada paragraf ke-2.
				III	115	Fakta perubahan suhu di Bumi disebutkan pada paragraf ke-2.
				III	122	Fakta jumlah es yang hilang akibat pemanasan global disebutkan pada paragraf pertama.
				III	122	Fakta gletser pegunungan himalaya yang mencair disebutkan pada paragraf pertama.
				III	122	Fakta fungsi daratan es putih disebutkan pada paragraf ke-2.
		b. Menyajikan konsep.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan konsep dari	I	4	Konsep fisika mengenai jarak partikel disebutkan pada Gambar 1.3.
				I	4	Konsep fisika tentang sifat benda cair disebutkan pada kolom Konsep Fisika.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

258

			suatu pengetahuan sains.	I	6	Konsep tentang pengolahan pengetahuan disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	9	Konsep tentang berpikir kritis disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	12	Konsep proses ilmiah disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	19	Konsep fenomena alam polar night disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	23	Konsep pengukuran dijelaskan pada paragraf ke-3.
				I	26	Konsep nilai satuan terkecil disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	36	Konsep angka penting disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	37	Konsep angka berarti disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	40	Konsep besaran disebutkan pada paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

259

				I	40	Konsep satuan disebutkan pada paragraf pertama.
				II	99	Konsep strategi energy mix disebutkan pada Kolom Konsep.
				III	123	Definisi penggurunan atau disertifikasi disebutkan pada Kolom Konsep.
		c. Menyajikan prinsip.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan prinsip dari suatu pengetahuan sains.	I	4	Prinsip pemuaiian logam disebutkan pada Gambar 1.4.
				I	35	Aturan angka penting disebutkan pada subsubbab Aturan untuk Menentukan Angka Penting.
				I	38	Aturan pembulatan angka penting disebutkan pada subsubbab Aturan pembulatan.
				I	38	Aturan penjumlahan dan pengurangan disebutkan pada subsubbab Aturan penjumlahan dan pengurangan.
				I	39	Aturan perkalian dan pembagian disebutkan pada subsubbab Aturan penrkalian dan pembagian.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

260

				II	89	Prinsip sifat energi disebutkan pada paragraf ke-2.
				II	93	Prinsip distilasi disebutkan pada paragraf pertama.
				II	97	Prinsip kerja generator disebutkan pada paragraf ke-2.
				II	99	Prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Panas disebutkan pada paragraf pertama.
		d. Menyajikan hukum.	Pernyataan-pernyataan yang menyajikan hukum dari suatu pengetahuan sains.	I	5	Hukum III Newton disebutkan pada Gambar 1.5.
				I	56	Hukum Newton universal disebutkan dalam soal pilihan ganda no. 1 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	63	Hukum Hooke disebutkan dalam soal esai no. 1 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal esai no. 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 8 pada Uji Capaian Pembelajaran.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

261

				I	83	Soal pilihan ganda no. 18 pada Uji Capaian Pembelajaran.
		e. Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan .	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk mengingat suatu pengetahuan sains.	I	52	Soal pilihan ganda no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	56	Soal pilihan ganda no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	57	Soal pilihan ganda no. 7 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	58	Soal pilihan ganda no. 11 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	58	Soal pilihan ganda no. 12 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	61	Soal pilihan ganda no. 34 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	62	Soal pilihan ganda no. 37 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	80	Soal AKM no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	81	Soal pilihan ganda no. 3 pada Uji Capaian Pembelajaran.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

262

				I	81	Soal pilihan ganda no. 4 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	84	Soal pilihan ganda no. 19 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	84	Soal pilihan ganda no. 20 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				II	102	Soal essai no. 1 pada Uji Pemahaman.
				II	104	Soal pilihan ganda no. 4 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	105	Soal pilihan ganda no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	105	Soal pilihan ganda no. 7 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	105	Soal pilihan ganda no. 8 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	106	Soal pilihan ganda no. 13 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	106	Soal pilihan ganda no. 17 pada Latihan Soal Akhir Bab.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

263

				II	106	Soal pilihan ganda no. 19 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	132	Soal essai no. 4 pada Uji Pemahaman.
				III	133	Soal pilihan ganda no. 3 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	133	Soal pilihan ganda no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	134	Soal pilihan ganda no. 9 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	135	Soal pilihan ganda no. 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	135	Soal pilihan ganda no. 14 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	136	Soal essai no. 3 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	142	Soal pilihan ganda no. 2 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.
				III	142	Soal pilihan ganda no. 3 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.
				III	142	Soal pilihan ganda no. 4 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

264

				III	142	Soal pilihan ganda no. 5 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
				III	142	Soal pilihan ganda no. 6 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
				III	142	Soal pilihan ganda no. 7 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
				III	142	Soal pilihan ganda no. 8 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
				III	143	Soal pilihan ganda no. 9 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
				III	143	Soal pilihan ganda no. 10 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.	
2.	Sains sebagai cara untuk menginvestigasi (<i>the</i>	a.	Melibatkan siswa untuk bereksperimen atau aktivitas	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk melakukan	I	16	Kolom Kegiatan 1.1 meminta siswa untuk memahami arti lambang-lambang bahaya di laboratorium.
					I	29	Kolom Kegiatan 1.2 meminta siswa untuk memahami pengukuran berulang.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

265

<i>investigative nature of science)</i>	berpikir.	eksperimen atau aktivitas berpikir.			
			I	34	Kolom Kegiatan 1.3 meminta siswa untuk memahami cara kerja alat ukur panjang.
			I	46	Kolom Kegiatan 1.4 meminta siswa untuk menyusun dan menjelaskan cara kerja kalorimeter sederhana.
			I	48	Kolom Kegiatan 1.5 meminta siswa untuk memahami cara kerja dari berbagai alat ukur.
			I	51	Kolom Kegiatan 1.6 meminta siswa untuk memahami berbagai macam alat ukur di sekitar kita.
			I	79	Kolom Prapoyek meminta siswa untuk memiliki kemampuan melakukan pengukuran secara berulang dan tunggal.
			II	94	Kolom Kegiatan 2.1 meminta siswa untuk menganalisis dampak yang ditimbulkan dari penggunaan sumber energi tidak terbarukan dalam kehidupan sehari-hari.
			II	100	Kolom Kegiatan 2.2 meminta siswa untuk mengidentifikasi potensi energi terbarukan di salah

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

266

						satu wilayah Indonesia.
				II	111	Kolom Prapoyek meminta siswa untuk membuat inovasi dalam bidang energi terbarukan dengan memanfaatkan sumber daya alam di sekitar kita.
				III	117	Kolom Kegiatan 3.1 meminta siswa untuk mengamati perubahan suhu pada stoples.
				III	119	Kolom Kegiatan 3.2 meminta siswa untuk memahami penggunaan gas CFC yang efektif pada kulkas atau AC.
				III	121	Kolom Kegiatan 3.3 meminta siswa untuk mengidentifikasi penyebab pemanasan global terhadap aktivitas sehari-hari.
				III	127	Kolom Kegiatan 3.4 meminta siswa untuk memahami pengelolaan sampah dengan prinsip 4R untuk mengurangi dampak pemanasan global.
				III	140	Kolom Praproyek meminta siswa untuk mengajukan gagasan terkait hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

267

		b. Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang sudah tersedia berdasarkan materi atau landasan teori yang digunakan untuk melakukan eksperimen atau aktivitas berpikir.	I	56	Soal pilihan ganda no. 1 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	57	Soal no. 8 s.d 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal esai no. 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	67	Soal AKM no. 1 s.d. 3 pada Soal Model AKM.
				I	68	Soal AKM no. 4 s.d 5 pada Soal Model AKM.
				I	70	Soal AKM no. 6 s.d. 7 pada Soal Model AKM.
				I	72	Soal AKM no. 11 s.d. 13 pada Soal Model AKM.
				I	76	Soal AKM no. 17 s.d. 18 pada Soal Model AKM.
				I	77	Soal AKM no. 19 s.d. 21 pada Soal Model AKM.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 8 pada Uji Capaian Pembelajaran.
		I	83	Soal pilihan ganda no. 18 pada Uji Capaian Pembelajaran.		

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

268

				II	107	Soal esai no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	109	Soal AKM no. 4 s.d. 6 pada Soal Model AKM.
				III	139	Soal AKM no. 3 dan 4 pada Soal Model AKM.
		c. Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang sudah tersedia dengan berdasarkan grafik atau tabel yang sudah didapat dari hasil eksperimen atau aktivitas berpikir.	I	32	Soal pilihan ganda no. 1 pada Uji Pemahaman.
				I	32	Soal pilihan ganda no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	33	Soal esai no. 1 pada Uji Pemahaman.
				I	33	Soal esai no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	39	Soal pilihan ganda no. 1 Uji Pemahaman.
				I	39	Soal pilihan ganda no. 2 Uji Pemahaman.
				I	40	Soal esai no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	52	Soal pilihan ganda no. 1 pada Uji Pemahaman.
				I	53	Soal esai no. 4 s.d. no. 8 pada Uji Pemahaman.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

269

				I	56	Soal pilihan ganda no. 2 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	57	Soal pilihan ganda no. 8 s.d. 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	58	Soal pilihan ganda no. 12 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	59	Soal pilihan ganda no. 23 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	60	Soal pilihan ganda no. 24 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	60	Soal pilihan ganda no. 25 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	60	Soal pilihan ganda no. 27 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	61	Soal pilihan ganda no. 30 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	61	Soal pilihan ganda no. 33 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	62	Soal pilihan ganda no. 42 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	62	Soal pilihan ganda no. 43 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	63	Soal pilihan ganda no. 44 pada Latihan Soal Akhir Bab.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

270

				I	63	Soal esai no. 1b pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	64	Soal esai no. 3 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	64	Soal esai no. 4 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	64	Soal esai no. 6 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal esai no. 7 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	68	Soal AKM no. 3 pada Soal Model AKM.
				I	70	Soal AKM no. 6 pada Soal Model AKM.
				I	74	Soal AKM no. 14 s.d. 16 pada Soal Model AKM.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 10 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 11 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 12 pada Uji Capaian

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

271

						Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 13 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 14 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 15 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 16 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	86	Soal AKM no. 2 s.d. 3 pada Soal Model AKM.
				II	102	Soal essai no. 2 pada Uji Pemahaman.
				II	103	Soal essai no. 5 pada Uji Pemahaman.
				II	104	Soal pilihan ganda no. 1 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	104	Soal pilihan ganda no. 3 pada Latihan Soal Akhir Bab.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

272

				II	105	Soal pilihan ganda no. 9 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	106	Soal pilihan ganda no. 16 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	106	Soal pilihan ganda no. 18 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	107	Soal essai no. 2 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				II	107	Soal essai no. 4 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	132	Soal essai no. 3 pada Uji Pemahaman.
				III	133	Soal pilihan ganda no. 1 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	133	Soal pilihan ganda no. 2 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	133	Soal pilihan ganda no. 4 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	135	Soal pilihan ganda no. 12 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	136	Soal essai no. 4 pada Latihan Soal Akhir Bab.
		d. Mengharuskan siswa	Pernyataan-pernyataan	I	33	Soal essai no. 1 pada Uji Pemahaman.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

273

		untuk melakukan perhitungan.	yang mengharuskan siswa untuk melakukan kegiatan perhitungan dari hasil eksperimen atau aktivitas berpikir.	I	39	Soal pilihan ganda no. 1 pada Uji Pemahaman.
				I	39	Soal pilihan ganda no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	40	Soal esai no. 1 pada Uji Pemahaman.
				I	40	Soal esai no. 2 pada Uji Pemahaman.
				I	40	Soal esai no. 3 pada Uji Pemahaman.
				I	48	Pertanyaan no. 3 pada kolom Kegiatan 1.4.
				I	49	Pertanyaan no. 2 pada kolom Kegiatan 1.5.
				I	49	Pertanyaan no. 3 pada kolom Kegiatan 1.5.
				I	55	Soal esai no. 5 pada Uji Pemahaman.
				I	55	Soal esai no. 6 pada Uji Pemahaman.
				I	58	Soal pilihan ganda no. 13 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	60	Soal pilihan ganda no. 24 pada Latihan Soal Akhir Bab.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

274

				I	60	Soal pilihan ganda no. 25 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	60	Soal pilihan ganda no. 26 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	64	Soal essai no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	64	Soal essai no. 6 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal essai no. 7 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal essai no. 8 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	74	Soal AKM no. 13 pada Soal Model AKM.
				I	75	Soal AKM no. 15 pada Soal Model AKM.
				I	77	Soal AKM no. 18 pada Soal Model AKM.
				I	82	Soal pilihan ganda no. 12 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 13 pada Uji Capaian Pembelajaran.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

275

				I	83	Soal pilihan ganda no. 14 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 15 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 16 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	83	Soal pilihan ganda no. 17 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	84	Soal essai no. 1 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	84	Soal essai no. 2 pada Uji Capaian Pembelajaran.
				I	86	Soal AKM no. 3 pada Soal Model AKM.
				II	110	Soal AKM no. 6 pada Soal Model AKM.
		e.	Mengharuskan siswa untuk memberikan			Pernyataan-pernyataan yang mengharuskan
				I	35	Pertanyaan no. 2 pada Kegiatan 1.3.
				I	35	Pertanyaan no. 3 pada Kegiatan 1.3.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

276

		keterangan dari suatu jawaban.	siswa untuk memberikan keterangan atau alasan ilmiah dari suatu jawaban yang telah disampaikan.	I	55	Soal esai no. 8 pada Uji Pemahaman.
				I	64	Soal esai no. 3 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	80	Soal no. 3 pada Kolom Praproyek.
				II	107	Soal esai no. 5 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	143	Soal esai no. 4 pada Uji Capaian Pembelajaran 2.
3.	Sains sebagai cara berpikir (<i>science as a way of thinking</i>)	a. Memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan eksperimen terdahulu, yaitu eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan.	I	76	Eksperimen yang dilakukan oleh NASA disebutkan dalam stimulus 7 pada paragraf pertama.
		b. Menunjukkan sejarah	Pernyataan-pernyataan	I	42	Sejarah berkembangnya definisi satu meter disebutkan pada paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

277

	berkembangnya sains.	yang menunjukkan sejarah berkembangnya sains, seperti asal suatu ilmu pengetahuan terbentuk.				
			I	43	Sejarah penentuan satuan waktu disebutkan pada paragraf ke-2.	
			I	44	Sejarah pengertian satu ampere disebutkan pada paragraf ke-2.	
			I	45	Sejarah satuan standar intensitas cahaya disebutkan pada paragraf pertama.	
			I	45	Sejarah standar satuan suhu disebutkan pada paragraf ke-2.	
		c. Menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris.	Pernyataan-pernyataan yang menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris yaitu	I	29	Tabel pada langkah no. 5 dalam Kegiatan 1.2.
	I			34	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.3.	
	I			47	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.4 Data kenaikan suhu 150 mL air murni.	
	I			47	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.4 Data	

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

278

			pengetahuan sains yang didapatkan dari hasil percobaan dan hasil tersebut tidak dipengaruhi unsur subjektivitas.			kenaikan suhu 250 mL air murni.
				I	47	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.4 Data kenaikan suhu 350 mL air murni.
				I	48	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 1.4 Data kenaikan suhu 450 mL air murni.
				I	57	Tabel hasil percobaan pada soal no. 8 s.d. 10 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				I	65	Soal esai no. 8 pada Latihan Soal Akhir Bab.
				III	117	Tabel hasil pengamatan pada Kegiatan 3.1 Data suhu yang diukur.
		d.	Memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan.			
			Pernyataan-pernyataan yang memaparkan hipotesis dari suatu persoalan atau permasalahan	I	63	Soal esai no. 2a pada Latihan Soal Akhir Bab.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

279

			dalam kehidupan sehari-hari.			
e.	Memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan sains dengan sudut pandang induktif yaitu langkah berpikir dari hal khusus menuju ke rumusan yang umum dan sudut pandang deduktif yaitu langkah berpikir dari rumusan umum ke hal yang lebih		I	23	Konsep pengukuran dijelaskan secara deduktif pada paragraf ke-3.
				I	35	Konsep angka penting dijelaskan secara induktif pada paragraf pertama.
				I	36	Konsep angka berarti dijelaskan secara induktif pada paragraf ke-2.
				I	37	Notasi ilmiah dijelaskan secara deduktif pada paragraf ke-4.
				I	40	Konsep besaran dan satuan dijelaskan secara deduktif pada paragraf pertama.
				II	89	Konsep energi dijelaskan secara deduktif pada paragraf pertama.
				III	115	Definisi pemanasan global dijelaskan secara induktif pada paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

280

			khusus.			
				III	116	Definisi efek rumah kaca dijelaskan secara induktif pada paragraf ke-3.
				III	123	Konsep perubahan iklim dijelaskan secara deduktif pada paragraf ke-2.
	f.	Menunjukkan hubungan sebab akibat.	Pernyataan-pernyataan yang menunjukkan hubungan sebab akibat dari suatu eksperimen atau pengetahuan sains.	II	88	Hubungan sebab akibat antara pemanasan global dan sumber energi primer untuk konversi energi listrik disebutkan pada paragraf pertama.
				II	96	Hubungan sebab akibat antara radiasi matahari dan gerakan udara disebutkan pada paragraf pertama.
				III	114	Hubungan sebab akibat antara asap dan pemanasan global disebutkan pada paragraf pertama.
				III	115	Hubungan sebab akibat antara aktivitas manusia dengan pemanasan global disebutkan pada Gambar 3.1.
				III	116	Hubungan sebab akibat antara meningkatnya suhu rata-rata di Bumi dengan aktivitas manusia disebutkan pada paragraf ke-2.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

281

				III	120	Hubungan sebab akibat antara sampah sisa makanan dengan gas rumah kaca disebutkan pada Gambar 3.5.
				III	121	Hubungan sebab akibat antara deforestasi dengan pemanasan global disebutkan pada paragraf pertama.
				III	123	Hubungan sebab akibat dari meningkatnya permukaan air laut dengan dampaknya disebutkan pada paragraf pertama.
				III	123	Hubungan sebab akibat dari pemanasan global dengan ekosistem laut disebutkan pada Gambar 3.7.
				III	124	Hubungan sebab akibat kepunahan spesies dengan pemanasan global pada paragraf pertama.
		g. Mendiskusikan fakta ilmiah.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk mendiskusikan terkait fakta ilmiah yang			

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

282

			disediakan.				
		h.	Mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah.	Pernyataan-pernyataan yang mengemukakan metode inkuiri ilmiah dan pemecahan masalah terkait studi kasus yang telah disediakan.			
4.	Interaksi sains, teknologi dan masyarakat (<i>interaction of science, technology and society</i>)	a.	Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan dampak positif dari sains dan teknologi bagi kehidupan masyarakat.	I	14	Manfaat fume hood untuk peneliti disebutkan pada kolom Aplikasi.
					I	17	Manfaat volumetric load scanner disebutkan pada kolom Aplikasi.
					I	18	Manfaat pengukuran dalam berbagai bidang disebutkan pada paragraf pertama.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

283

				I	19	Manfaat ilmu fisika dalam bidang kesehatan disebutkan pada paragraf ke-4.
				I	20	Manfaat ilmu fisika dalam bidang astronomi disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	21	Manfaat ilmu fisika dalam bidang transportasi disebutkan pada paragraf ke-3.
				I	21	Manfaat teknologi kereta maglev disebutkan pada kolom Aplikasi.
				I	22	Manfaat ilmu fisika dalam bidang teknologi disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	22	Manfaat GPS disebutkan pada kolom Konsep Fisika.
				I	27	Manfaat opisometer disebutkan pada kolom Aplikasi.
				II	88	Manfaat penggunaan energi terbarukan disebutkan pada paragraf ke-3.
				II	95	Manfaat sel surya disebutkan pada Gambar 2.6.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

284

				II	96	Manfaat angin disebutkan pada Gambar 2.7.
				II	97	Manfaat inovasi hydro coil turbine disebutkan pada Kolom Aplikasi.
				III	116	Manfaat efek rumah kaca disebutkan pada paragraf ke-3.
				III	118	Manfaat Carbon Capture Storage (CGS) disebutkan pada kolom Aplikasi.
				III	126	Manfaat layanan pengelolaan limbah Nathabumi disebutkan pada Kolom Aplikasi.
		b. Memaparkan dampak negatif sains dan teknologi bagi masyarakat.	Pernyataan-pernyataan yang memaparkan dampak negatif dari sains dan teknologi bagi kehidupan masyarakat.	I	22	Dampak dari penggunaan <i>smartphone</i> disebutkan pada paragraf pertama.
				III	- 125	Dampak dari pemanasan global disebutkan pada subbab Dampak Pemanasan Global.
				III	123	Dampak dari perubahan iklim disebutkan pada paragraf ke-2.
				III	123	Dampak dari perubahan iklim disebutkan pada

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

285

						paragraf ke-4.
		c. Mendiskusikan masalah sosial yang berkaitan dengan sains dan teknologi.	Pernyataan-pernyataan yang meminta siswa untuk mendiskusikan masalah sosial berkaitan dengan sains dan teknologi yang muncul di kehidupan masyarakat.			
		d. Menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi.	Pernyataan-pernyataan yang menyebutkan karier, profesi, atau pekerjaan di bidang sains dan teknologi.	I	2	Profesi ilmuwan disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	21	Profesi insinyur disebutkan pada paragraf ke-2.
				I	76	Profesi astronaut disebutkan dalam stimulus 7 pada paragraf ke-2.
				III	122	Profesi peneliti disebutkan pada paragraf ke-2.

E. Tabel Deskripsi Lembar Muatan Literasi Sains

BAB 1 : Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya

Kode	Hlm	Deskripsi
1a (Pengetahuan sains: Menyajikan fakta)	4	Gambar 1.2 Contoh fakta dalam Fisika adalah (a) magnet yang dapat menarik benda-benda tertentu, seperti besi dan (b) besi yang mudah berkarat jika diluar ruangan.
	24	Gambar 1.21 (a) Alat ukur mistar memiliki skala terkecil, yaitu 1 mm atau 0,1 cm dan (b) cara membaca alat ukur yang tepat agar diperoleh hasil pengukuran yang akurat.
	31	Mikrometer sekrup merupakan instrumen untuk melakukan pengukuran linear dari suatu dimensi, salah satunya adalah ketebalan benda. Objek yang dapat diukur dengan mikrometer sekrup biasanya objek dengan dimensi yang kecil karena skala terkecil dari mikrometer sekrup mencapai 0,01 mm.
	42	Pada bulan November 1983, definisinya diubah menjadi satu meter adalah jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa pada selang waktu $\frac{1}{299.792.458}$ s dengan anggapan bahwa kecepatan cahaya di dalam ruang hampa selalu konstan, yaitu sebesar 299.792.458 m/s.
	44	Satu sekon adalah waktu yang diperlukan atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali.

	45	Pada Konferensi Umum Timbangan dan Ukuran ke-16 tahun 1979, satuan kandela didefinisikan sebagai intensitas cahaya suatu sumber yang memancarkan radiasi monokromatik pada frekuensi 540×10^{12} Hz dengan intensitas radiasi sebesar $\frac{1}{683}$ W per steradian.
	45	Satu Kelvin adalah satuan suhu yang nilainya 1.273,16 kali triple air.
	46	1 mol mempunyai $6,0221415 \times 20^{23}$ atom dari bahan murni yang diukur dan nilai $6,022 \times 20^{23}$ ini disebut dengan bilangan Avogadro yang ditetapkan pada tahun 1960.
	46	Dengan mengetahui massa zat yang dipanaskan (air murni), kenaikan suhu, dan kalor jenis zat yang dipanaskan tersebut ($c_{\text{air murni}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$), Anda dapat mengetahui jumlah kalor yang telah diserap oleh zat yang dipanaskan.
	58	13. Nilai dari kalor jenis es adalah $0,5 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.
1b (Pengetahuan sains: Menyajikan konsep)	4	Gambar 1.3 Konsep Fisika mengenai jarak partikel pada (a) zat padat yang berdekatan, (b) zat cair yang agak berjauhan, dan (c) zat gas yang sangat berjauhan.
	4	Konsep Fisika Menurut hukum Fisika, benda cair seperti bahan bakar minyak (BBM) secara otomatis akan mengisi celah kosong dalam wadah, dalam hal ini adalah tangki bahan bakar. Dengan demikian, kebiasaan yang sering dilakukan masyarakat saat mengisi bahan bakar dengan menggerakkan kendaraan, tidak ada manfaatnya. Kebiasaan tersebut akan berbahaya karena gesekan antara

		nozel pengisi dan tangki dapat memicu listrik di mana memungkinkan terjadi percikan api sehingga memicu kebakaran.
6	Konsep Fisika	Untuk mendapatkan pengetahuan dari suatu fenomena atau gejala alam, dibutuhkan proses yang lama meliputi pengamatan, eksperimen, dan analisis serta memerlukan pemikiran yang terbuka dan kritis.
9	Konsep Fisika	Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara rasional dengan mengamati permasalahan secara objektif sehingga hasil yang didapatkan tidak bias dan sesuai dengan fakta yang ada.
12	Konsep Fisika	Pada dasarnya, proses ilmiah merupakan suatu proses yang berulang. Dengan demikian, suatu penelitian akan akurat secara ilmiah jika penelitian tersebut dilakukan berulang kali yang dapat dilakukan oleh peneliti yang melakukan atau orang lain.
19	Konsep Fisika	Fenomena alam <i>polar night</i> terjadi saat musim dingin akibat kemiringan poros Bumi. Kemiringan tersebut yang membuat tidak ada cahaya Matahari yang terlihat di atas cakrawala sehingga mengakibatkan waktu malam terjadi selama 24 jam.
23		Pengukuran besaran fisis merupakan perbandingan besaran tersebut dengan besaran serupa

		yang telah didefinisikan secara tepat. Misalnya, ketebalan sebuah buku dapat diukur dengan membandingkan tebal buku dengan jarak antara dua garis yang berdekatan pada mistar sebesar 1 mm.
	26	Konsep Fisika Nilai skala terkecil (nst) adalah nilai skala yang menunjukkan tingkat ketelitian suatu alat ukur untuk mengukur suatu benda tertentu.
	36	Konsep Fisika Angka penting adalah angka yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri atas angka pasti dan satu angka taksiran.
	37	Jadi, angka berarti dari suatu bilangan hasil pengukuran terdiri atas angka-angka yang dapat dipastikan kebenarannya dan angka pertama hasil taksiran.
	40	Besaran adalah segala sesuatu yang mempunyai ukuran dan satuan. Panjang, massa, dan waktu disebut besaran karena dapat diukur dan memiliki satuan.
	40	Satuan merupakan ukuran dari suatu besaran. Misalnya kita akan mengukur waktu perjalanan yang diperlukan oleh Sinta dari Bandung ke Jakarta, menggunakan jam tangan. Ternyata, waktu yang diperlukan oleh Sinta adalah 3 jam. Dalam hal ini, kita mengukur waktu dengan membandingkannya terhadap jam tangan.
1c	4	Gambar 1.4 suatu logam akan mengalami pemuaiian jika dipanaskan.

(Pengetahuan sains: Menyajikan prinsip)	35-36	1. Aturan untuk Menentukan Angka Penting Ada lima aturan dalam menentukan jumlah angka penting, yaitu sebagai berikut. a. Semua angka yang bukan angka nol adalah angka penting. b. Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting. c. Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol yang terakhir dan di belakang tanda desimal adalah angka penting. d. Angka nol yang terletak di depan angka bukan nol yang pertama, baik di sebelah kiri atau kanan tanda desimal adalah angka tidak penting. e. Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol dan tidak diberi garis bawah adalah angka tidak penting.
	38	a. Aturan pembulatan Dalam melakukan pembulatan, angka lebih dari 5 dibulatkan ke atas dan angka kurang dari 5 dibulatkan ke bawah.
	38	b. Aturan penjumlahan dan pengurangan Dalam melakukan penjumlahan atau pengurangan hanya boleh mengandung satu angka taksiran sehingga diperlukan pembulatan.
	39	c. Aturan perkalian dan pembagian Pada operasi perkalian atau pembagian, banyak angka penting hasilnya harus sama dengan jumlah angka penting yang terkecil.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

291

1d (Pengetahuan sains: Menyajikan hukum)	5	Gambar 1.5 Ketika anak panah ditarik ke belakang dari tali busur (gaya aksi) kemudian dilepaskan, anak panah tersebut bergerak ke depan (gaya reaksi). Hal tersebut sesuai dengan hukum III Newton ($F_{\text{aksi}} = -F_{\text{reaksi}}$).
	56	1. Tata surya merupakan kumpulan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Salah satu objek tersebut adalah delapan planet yang berputar mengelilingi Matahari. Meskipun memiliki periode revolusi dan rotasi yang berbeda-beda, planet-planet tersebut tidak pernah bertumbukan satu sama lain. Newton menyatakan bahwa hubungan antara planet-planet dapat dirumuskan secara matematis dalam hukum Newton universal seperti berikut. $F = G \frac{Mm}{r^2}$
	63	1. Santi dan empat temannya sedang melakukan pengamatan mengenai pengaruh perubahan panjang pegas terhadap besar konstanta pegas dalam persamaan hukum Hooke yang dinyatakan sebagai berikut. $F = -k\Delta x$ (anggap massa benda adalah sama)
	65	10. Kalor dapat merambat secara konduksi, konveksi, maupun radiasi. Berdasarkan hukum Stefan-Boltzmann, jumlah energi yang dipancarkan pada benda hitam dinyatakan dalam persamaan berikut. $P = e\sigma AT^4$

82	<p>8. Persamaan gas ideal berdasarkan hukum Boyle dinyatakan dengan persamaan $PV = k$, dengan k adalah konstanta. Jika P adalah tekanan gas ideal dan V adalah volume gas ideal, satuan k sama dengan satuan dari besaran . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. momentumB. dayaC. usahaD. gayaE. impuls
83	<p>18. (HOTS) Berdasarkan hukum gravitasi Newton bahwa dua benda sembarang akan mengalami gaya tarik-menarik sebesar.</p> $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ <p>dengan m_1 dan m_2 massa benda dalam kg, r adalah jarak antara dua benda dalam meter, dan F gaya tarik-menarik dalam Newton. Dimensi dari G konstanta gravitasi adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. MLT^{-1}B. ML^2T^{-2}C. $M^{-1}L^3T^{-2}$D. $M^{-3}L^3T^{-2}$E. ML^3T^{-2}

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

293

1e (Pengetahuan sains: Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan)	52	2. Besaran A memiliki satuan dalam sistem CGS, yaitu $\text{dyne}\cdot\text{cm}^{-2}$. Nama besaran A beserta satuannya dalam sistem MKS yang benar adalah . . . A. gaya, N B. tekanan, N/m^2 C. daya, Nm D. kecepatan, m/s E. volume, m^3
	56	5. Perhatikan pernyataan berikut. (1) Memiliki keyakinan bahwa semua penelitian yang dilakukan akan selalu berhasil. (2) Melakukan pengujian hipotesis secara matematis. (3) Menuliskan hasil penelitian hanya sesuai dengan teori yang sudah ada. (4) Menuliskan hasil penelitian sesuai dengan hasil eksperimen yang telah dilakukan. Pernyataan yang mencerminkan sikap ilmiah ditunjukkan oleh nomor . . . A. (1), (2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (3) dan (4) E. (4) saja
	57	7. Perhatikan pernyataan berikut. (1) Bersifat kritis dan analitis. (2) Menentukan langkah-langkah pengamatan atas dasar keinginan sendiri. (3) Menyajikan data sesuai dengan hasil percobaan yang diperoleh. (4) Menuliskan simpulan yang bersifat subjektif. Pernyataan yang merupakan karakteristik dari metode ilmiah ditunjukkan oleh nomor . . .

		A. (1), (2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (3) dan (4) E. (4) saja
58	11. Perhatikan hal-hal berikut. (1) Membawa minuman ketika ingin melakukan percobaan di laboratorium. (2) Selalu menggunakan jas laboratorium saat masuk ke laboratorium. (3) Mempelajari dan memahami petunjuk kegiatan laboratorium sebelum melakukan percobaan. (4) Melakukan percobaan sesuai dengan keinginan sendiri. (5) Menggunakan alat-alat yang sudah diberikan izin oleh guru atau petugas laboratorium. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kerja di laboratorium ditunjukkan oleh nomor A. (1), (2), dan (3) B. (1), (2), dan (5) C. (2), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (5) E. (2), (4), dan (5)	
58	12. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Ketika eksperimen Anda menggunakan zat kimia yang diberi lambang pada gambar di atas,	

		hal yang harus diperhatikan adalah . . . A. hindari zat kimia tersebut dari benturan B. menyimpan zat kimia tersebut di tempat yang panas C. menyimpan zat kimia tersebut dalam wadah timbel D. menjauhkan zat kimia tersebut dari nyala api E. hindari untuk tidak menghirup zat kimia tersebut karena dapat menyebabkan iritasi.
61	34.	Gaya didefinisikan sebagai hasil kali massa dengan percepatan. Dimensi dari gaya adalah . . . A. $[M][T]^{-2}[L]^{-1}$ B. $[M][L][T]^{-2}$ C. $[M][T]^{-2}[L]^{-2}$ D. $[T]^2[L][M]^{-1}$ E. $[M][L][T]^{-1}$
62	37.	Besaran yang memiliki dimensi $[M][L]^{-1}[T]^{-2}$ adalah . . . A. Impuls B. Usaha C. momen gaya D. gaya E. tekanan
80	5.	Apa peranan penting notasi ilmiah dalam penulisan hasil pengukuran dan pengolahan data?

81	<p>3. Perhatikan pernyataan berikut.</p> <ol style="list-style-type: none">(1) Menggunakan sandal ketika ingin melakukan eksperimen di laboratorium.(2) Cuci tangan sebelum dan sesudah melakukan eksperimen di laboratorium.(3) Langsung meninggalkan meja kerja setelah melakukan eksperimen.(4) Memakai sarung tangan dan kaos kaki.(5) Jika terdapat zat kimia yang tumpah, segera tanyakan ke guru atau petugas laboratorium prosedur yang sesuai untuk membersihkannya. <p>Pernyataan yang sesuai dengan aturan-aturan keselamatan umum di laboratorium ditunjukkan oleh nomor</p> <ol style="list-style-type: none">A. (1), (2), dan (3)B. (1), (2), dan (5)C. (2), (3), dan (4)D. (2), (3), dan (5)E. (2), (4), dan (5)
81	<p>4. Energi potensial merupakan energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukannya. Besar dari energi potensial juga dipengaruhi oleh gravitasi Bumi. Besaran fisika berikut yang memiliki satuan sama dengan energi potensial adalah</p> <ol style="list-style-type: none">A. impulsB. kalorC. percepatanD. momentumE. kalor jenis

	84	<p>19. Tekanan didefinisikan sebagai gaya tekan per satuan luas. Dimensi dari tekanan adalah . . .</p> <p>A. ML^2T^{-2} B. $ML^{-1}T^{-2}$ C. $ML^{-2}T^{-2}$ D. $ML^{-2}T^{-3}$ E. MLT^{-2}</p>
	84	<p>20. Perhatikan besaran fisika tersebut berikut.</p> <p>(1) Usaha (2) Gaya (3) Berat (4) Daya</p> <p>Besaran fisika yang memiliki dimensi sama ditunjukkan oleh nomor . . .</p> <p>A. (1), (2), (3), dan (4) B. (1), (2), dan (3) C. (1) dan (3) D. (2) dan (3) E. (2) dan (4)</p>
2a (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Melibatkan siswa untuk	16	<p>Kegiatan 1.1</p> <p>Judul : Lambang-lambang di Laboratorium</p> <p>Tujuan : Memahami arti lambang-lambang bahaya di laboratorium</p> <p>Cara Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3-5 peserta didik. 2. Amati lambang-lambang yang terdapat pada beberapa zat kimia berikut.

bereksperimen
atau aktivitas
berpikir)

3. Analisis arti dan penanggulangannya setiap lambang bahaya pada zat kimia tersebut.
4. Presentasikan hasilnya di depan guru dan teman-teman Anda.

29

Kegiatan 1.2**Judul** : Pengukuran Berulang**Tujuan** : Memahami pengukuran berulang.**Cara Kerja** :

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 10 peserta didik.
2. Amati sekeliling Anda, kemudian temukan satu benda yang berbentuk lingkaran.
3. Siapkan alat ukur mikrometer sekrup yang akan digunakan untuk mengukur diameter dari benda tersebut.
4. Lakukan pengukuran diameter dari benda yang Anda temukan secara bergantian (1 peserta didik sekali pengukuran).
5. Catat hasil pengukuran yang diperoleh dalam bentuk tabel seperti berikut.

No.	Diameter (mm)	d^2 (mm ²)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

9.			
10.			
	$\sum d$		$\sum (d^2)$
	$(\sum d)^2$		
$\Delta d = \sqrt{\frac{n \sum (d^2) - (\sum d)^2}{N (n - 1)}}$			

6. Tentukan hasil pengukuran berulang dan nilai ketidakpastiannya. Setelah itu, presentasikan hasilnya di depan teman Anda dan guru.

34

Kegiatan 1.3

Judul : Pengukuran Panjang Benda

Tujuan : Memahami cara kerja alat ukur panjang.

Dasar Teori :

Besaran panjang merupakan besaran fisis dari hasil pengukuran sebuah benda dari satu titik tertentu ke titik lainnya atau pada sisi dengan jarak terpanjang. Besaran panjang dapat diukur menggunakan alat ukur yang mempunyai skala yang telah didefinisikan sebelumnya atau berdasarkan Satuan Internasional (SI). Setiap alat ukur panjang memiliki kemampuan dan keterbatasan dalam mengukur panjang suatu benda sehingga hasil pengukuran akan akurat jika alat ukur tersebut digunakan secara tepat.

Alat dan Bahan:

1. Mistar

5. Pensil

2. Jangka sorong
3. Mikrometer sekrup
4. Buku
6. Uang logam
7. Tabung reaksi

Cara Kerja:

1. Ukur panjang, lebar, dan tebal dari buku menggunakan tiga alat ukur yang tersedia.
2. Selanjutnya, dengan menggunakan alat ukur yang tersedia, ukur diameter dan panjang dari pensil.
3. Untuk uang logam dan tabung reaksi, ukur diameter dari masing-masing benda tersebut menggunakan tiga alat ukur yang tersedia.
4. Tuliskan data hasil pengamatan Anda pada tabel berikut.

Hasil Pengamatan:

Data besaran benda yang diukur.

Benda yang Diukur	Besaran yang Diukur	Hasil Pengamatan Alat Ukur		
		Mistar	Jangka Sorong	Mikrometer Sekrup
Buku	Panjang Lebar Tebal			
Pensil	Panjang Diameter			
Kelereng	Diameter luar			
Tabung	Diameter dalam			

		reaksi	Diameter luar			
		<p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah semua besaran dapat diukur menggunakan ketiga alat ukur tersebut? Jelaskan. 2. Apakah hasil pengukuran dari ketiga alat ukur tersebut sama? Manakah alat ukur yang lebih teliti? Jelaskan jawaban Anda. 3. Untuk mengukur diameter pada benda, alat ukur mana yang paling tepat digunakan? Jelaskan alasan Anda. 4. Buatlah simpulan dari hasil percobaan Anda. 				
46	<p>Kegiatan 1.4</p> <p>Judul : Pengukuran Penyerapan pada Kalor</p> <p>Tujuan : Menyusun dan menjelaskan cara kerja kalorimeter sederhana.</p> <p>Dasar Teori:</p> <p>Kenaikan suhu zat disebabkan oleh penyerapan kalor pada zat tersebut. Besarnya kalor yang diserap oleh zat yang mengalami kenaikan suhu adalah sebagai berikut.</p> $Q = mc\Delta t$ <p>dengan</p> <p>Q = kalor yang diserap (J), m = massa zat (kg), c = kalor jenis zat (J/kg°C), dan Δt = kenaikan suhu (°C)</p>					

Dengan mengetahui massa zat yang dipanaskan (air murni), kenaikan suhu, dan kalor jenis zat yang dipanaskan tersebut ($c_{\text{air murni}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$), Anda dapat mengetahui jumlah kalor yang telah diserap oleh zat yang dipanaskan.

Alat dan Bahan:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Neraca | 6. Kawat kasa |
| 2. Statif | 7. Termometer |
| 3. Bunsen | 8. Penjepit lapis karet |
| 4. Tabung Erlenmeyer | 9. Penutup |
| 5. Penopang kaki tiga | 10. Air murni |

Cara Kerja:

1. Ukurlah massa 150 mL air murni yang akan dipanaskan menggunakan neraca.
2. Tuangkan 150 mL air murni ke dalam tabung Erlenmeyer, lalu susunlah alat-alat seperti pada gambar berikut.

(Gambar)

3. Panaskan tabung Erlenmeyer menggunakan bunsen, lalu catat kenaikan suhunya setiap selang waktu tertentu hingga beberapa menit setelah air mendidih pada tabel yang Anda buat.
4. Ulangi langkah ke 1-3 untuk 250 mL, 350 mL, dan 450 mL air murni.

Hasil Pengamatan:

Tabel Data kenaikan suhu 150 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni ($^\circ\text{C}$)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			

6			
dst....			

Tabel Data kenaikan suhu 250 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			
6			
dst....			

Tabel Data kenaikan suhu 350 mL air murni.

Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
0			
3			
6			
dst....			

Tabel Data kenaikan suhu 450 mL air murni.

Waktu pemanasan	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap

(menit)			(J)
0			
3			
6			
dst....			

Pertanyaan:

1. Jelaskan cara kerja kalorimeter sederhana tersebut.
2. Jelaskan hubungan antara massa air dengan jumlah kalor yang diserap.
3. Hitunglah daya bunsen yang efektif untuk memanaskan air murni tersebut. Nyatakan dalam J/s.
4. Buatlah grafik hubungan antara waktu pemanasan air murni dengan kalor yang diserap, kemudian buatlah simpulan berdasarkan hasil percobaan Anda.

48

Kegiatan 1.5**Judul** : Ketidakpastian Pengukuran dan Analisis Grafik**Tujuan** : 1. Memahami cara kerja dari berbagai alat ukur.

2. Memahami kesalahan yang terjadi ketika melakukan pengukuran.

3. Menganalisis grafik dari data hasil pengukuran.

Dasar Teori:

Setiap data hasil pengukuan selalu disertai oleh ketidakpastian yang disebabkan beberapa hal, seperti adanya nilai skala terkecil, kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kesalahan paralaks, tempat dilaksanakannya pengukuran, dan keterampilan pengamatan. Untuk memperoleh hasil pengukuran yang teliti, maka data hasil pengukuran harus dilaporkan yang disertai dengan

ketidakpastiannya.

Alat dan Bahan:

1. Jangka sorong
2. Mikrometer sekrup
3. Neraca tiga lengan
4. Termometer
5. Gelas ukur
6. Benda beraturan
7. Benda tidak beraturan

Cara Kerja:

1. Sebelum melakukan pengukuran, catatlah batas ukur, nilai skala terkecil, dan koreksi titik nol dari semua alat ukur yang akan digunakan.
2. Lakukan pengukuran terhadap diameter dan ketebalan dari benda-benda beraturan yang Anda temukan sebanyak satu kali, lalu catat hasilnya.
3. Lakukan pengukuran massa dari masing-masing benda beraturan sebanyak satu kali, kemudian catat hasilnya.
4. Ulangi langkah nomor 2 untuk benda-benda tidak beraturan, tetapi pengukuran dilakukan sebanyak lima kali.
5. Ulangi langkah nomor 3 untuk benda-benda tidak beraturan, lalu catat hasilnya.
6. Isi gelas ukur dengan air (kira-kira setengah gelas ukur), catat volume air.
7. Lakukan pengukuran suhu dalam gelas ukur sebanyak satu kali.
8. Masukkan salah satu benda tidak beraturan ke dalam gelas ukur yang sudah berisi air, lalu catat volume air sekarang.
9. Lakukan kembali pengukuran suhu dalam gelas ukur yang sudah dimasukkan benda sebanyak satu kali.

Pertanyaan:

1. Bandingkan ketidakpastian pengukuran benda beraturan untuk pengukuran tunggal dan pengukuran berulang.

2. Hitunglah nilai ketidakpastian relatif untuk pengukuran berulang.
3. Hitunglah massa jenis dari benda tidak beraturan.
4. Tentukan massa jenis benda beraturan dengan menganalisis grafik terhadap kuadrat jari-jarinya dari pengukuran tunggal.
5. Buatlah simpulan dari kegiatan yang Anda lakukan, lalu presentasikan hasilnya di depan kelas dan guru Anda.

51-
52**Kegiatan 1.6****Judul** : Alat Ukur**Tujuan** : Memahami berbagai macam alat ukur di sekitar kita.**Cara Kerja:**

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3-5 peserta didik.
2. Amati sekeliling Anda dan temukan berbagai macam alat ukur.
3. Identifikasi besaran yang dapat diukur, satuan pada alat ukur, dan dimensi besaran dari masing-masing alat ukur yang Anda temukan.
4. Buatlah laporan masing-masing anggota kelompok dalam bentuk tabel seperti berikut. Laporan ini hanya dibuat pada buku catatan Anda

No	Nama alat	Besaran yang diukur	Satuan pada alat	Satuan SI	Dimensi	Kegunaan
(1)						
(2)						
(3)						

		(4)					
		(5)					
		dst .					
		..					
		<p>5. Buatlah juga laporan hasil pengamatan kelompok Anda dalam bentuk video dan presentasikan di depan teman serta guru Anda.</p>					
	79	<p>Praprojek Judul : Menentukan Bahan Penyusun Bola Tujuan : Memiliki kemampuan melakukan pengukuran secara berulang dan tunggal. Deskripsi Tugas : Melakukan penelitian sederhana untuk mengetahui bahan penyusun bola. Langkah Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Temukan beberapa bola kecil yang terbuat dari berbagai macam bahan yang ada di sekitar Anda, seperti bola karet dan bola besi. 2. Carilah informasi mengenai karakteristik bahan penyusun dari bola-bola tersebut secara mandiri melalui banyak sumber, seperti buku pelajaran ataupun internet. 3. Susunlah rumusan masalah yang berkaitan dengan kegiatan ini. 4. Rancanglah bersama teman-teman Anda alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan ini. Setelah itu, susunlah langkah kerjanya. 5. Diskusikan dengan guru pembimbing mengenai rancangan kegiatan Anda. 6. Seluruh anggota kelompok harus berpartisipasi aktif, saling membantu, dan bergotong-royong dalam melakukan kegiatan ini. Minta saran dan nasihat kepada guru pembimbing 					

Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

8. (HOTS) Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah . . .
- A. energi potensial
 - B. massa
 - C. massa dan percepatan gravitasi

		<p>D. ketinggian E. percepatan gravitasi</p> <p>9. (HOTS) Variabel kontrol berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah A. energi potensial B. massa C. massa dan percepatan gravitasi D. ketinggian E. percepatan gravitasi</p> <p>10. (HOTS) Variabel terikat berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah A. energi potensial B. massa C. massa dan percepatan gravitasi D. ketinggian E. percepatan gravitasi</p>
65		<p>10. Kalor dapat merambat secara konduksi, konveksi, maupun radiasi. Berdasarkan hukum Stefan-Boltzman, jumlah energi yang dipancarkan pada benda hitam dinyatakan dalam persamaan berikut.</p> $P = e\sigma AT^4$ <p>Diketahui P adalah daya radiasi, A adalah luas permukaan, e adalah emisi benda hitam tanpa bantuan, dan T adalah suhu yang dinyatakan dalam Kelvin. Apakah satuan konstanta Stefan-Boltzman? Lalu, tuliskan pula bentuk analisis dimensinya.</p>

67-
68**Stimulus 1****Kilowatt Hour (kWh) meter**

Energi listrik merupakan sumber energi utama yang banyak dimanfaatkan oleh manusia. Energi listrik merupakan salah satu faktor pendukung penting bagi kehidupan manusia karena banyak peralatan yang biasa menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Kebutuhan listrik di Indonesia dikelola oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). PLN memerlukan biaya untuk menjalankan proses pembangkitan dan penyaluran listrik. PLN membebankan biaya tersebut pada konsumen melalui mekanisme tarif dasar listrik (TDL). Oleh karena itu, PLN memasang kWh meter di setiap rumah untuk menentukan jumlah energi listrik yang dipakai. Salah satunya, rumah Pak Soni. Rumah beliau menggunakan beberapa alat listrik seperti berikut.

Alat listrik	Jumlah	Daya listrik (W)	Lama pemakaian (jam)
Lampu neon	4	40	12
Lampu pijar	6	10	10
Kulkas	1	180	24
Mesin cuci	1	350	2
Setrika	1	200	2,5
Televisi	2	120	15
Kipas Angin	3	55	13
Rice cooker	1	360	10

Soal 1

Berdasarkan stimulus 1, beri tanda centang (✓) pada kotak di depan pernyataan-pernyataan berikut yang sesuai.

- Contoh besaran pokok pada tabel di atas adalah lama pemakaian alat listrik.
- Satuan yang digunakan untuk menyatakan lama pemakaian alat listrik per hari dalam Satuan Internasional (SI).
- Besar energi listrik per hari yang diperlukan untuk menyalakan televisi dan penanak nasi adalah sama.
- Jumlah alat listrik yang kita gunakan *tidak* memengaruhi biaya listrik per bulannya.
- kWh merupakan satuan SI yang menyatakan besarnya energi listrik yang diperlukan alat listrik per hari.

Soal 2

Berdasarkan tabel pada stimulus 1, urutkan alat listrik yang membutuhkan energi listrik dari yang terkecil ke terbesar.

Jawaban:

Soal 3

Berdasarkan stimulus 1, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

Pernyataan	Benar	Salah
Daya listrik adalah contoh dari besaran pokok.		

		[M][L][T] ⁻¹ merupakan dimensi dari energi listrik		
		Besar energi listrik yang dibutuhkan untuk menyalakan televisi dalam satu hari adalah $3,08 \times 10^2$ J.		
		Total daya listrik dari alat-alat listrik pada tabel tersebut adalah 2 kW.		
		Dimensi dari daya listrik adalah $[M][L]^{-1}[T]^{-2}[I]$.		
68-69	Stimulus 2	Fenomena Aurora		
		<p>Aurora atau dikenal dengan <i>polar lights</i> merupakan fenomena alam berupa pendaran cahaya warna-warni di langit malam. Aurora terjadi karena adanya interaksi atmosfer Bumi dengan partikel bermuatan yang dipancarkan dari Matahari. Ketika aktivitas Matahari meningkat, partikel bermuatan dari Matahari dapat memasuki magnetosfer, akibatnya terjadi badai geomagnet dan gangguan pada lapisan ionosfer. Setelah itu, partikel bermuatan yang memasuki atmosfer Bumi berinteraksi dengan partikel ionosfer sehingga menghasilkan pendaran cahaya yang berwarna (hijau, biru, ungu, dan merah). Pendaran cahaya itu disebut aurora.</p> <p>Jika kita melihat gambar fenomena aurora di Google, umumnya warna aurora adalah hijau. Hal itu karena warna aurora yang sering muncul adalah hijau, yang disebabkan adanya tumbukan antara partikel bermuatan dari Matahari dengan atmosfer pada ketinggian 90-130 km. Pada ketinggian tersebut, terdapat konsentrasi oksigen yang tinggi sehingga menghasilkan aurora dengan gradasi warna hijau. Namun, warna ungu dan biru juga dapat muncul ketika partikel bermuatan dari Matahari bertumbukan dengan nitrogen pada ketinggian kurang dari 90</p>		

km. Sementara warna merah akan muncul ketika partikel Matahari bertumbukan dengan oksigen pada ketinggian di atas 240 km.

Fenomena alam ini dapat kita lihat di daerah kutub utara ataupun kutub selatan. Aurora yang terlihat di kutub utara dinamakan aurora borealis, sedangkan aurora yang terlihat di kutub selatan dinamakan aurora australis. Apakah aurora dapat kita lihat di Indonesia? Tentu saja tidak, karena fenomena ini tidak pernah terjadi di Indonesia dan aurora umumnya terjadi di lintang tinggi atau terkadang hingga ke lintang menengah. Namun, pada tahun 1859, aurora dapat dilihat di daerah lintang rendah, yaitu di Hawaii dan Jepang bagian selatan. Fenomena langka ini dikenal sebagai *The Carrington Event*.

Soal 4

Berdasarkan stimulus 2, pernyataan berikut yang merupakan suatu pengetahuan berupa prinsip adalah . . .

- A. Warna merah yang terlihat pada aurora terjadi saat partikel Matahari bertumbukan dengan oksigen pada ketinggian di atas 240 km.
- B. Pendaran cahaya warna-warni terjadi karena adanya interaksi atmosfer Bumi dengan partikel bermuatan yang dipancarkan dari Matahari.
- C. Salah satu negara yang dapat dikunjungi untuk melihat aurora adalah Islandia.
- D. Fenomena langka yang disebut *The Carrington Event* merupakan fenomena aurora yang terjadi di Hawaii dan Jepang bagian selatan pada tahun 1895
- E. Aurora borealis merupakan nama aurora yang muncul di kutub utara.

Soal 5

Jelaskan metode klasifikasi untuk memahami perbedaan warna cahaya yang muncul saat terjadi fenomena aurora.

		Jawaban:	
70-71	Stimulus 3	<p style="text-align: center;">Penyakit Akibat Kerja (PAK)</p> <p>Penyakit akibat kerja (PAK) menurut Permenaker dan Transmigrasi adalah setiap penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja. Dengan demikian, PAK merupakan penyakit artifisial atau <i>man made disease</i>. Penyakit akibat kerja dapat ditemukan atau didagnosis sewaktu dilaksanakan pemeriksaan kesehatan tenaga kerja.</p> <p>Untuk mencegah dan meminimalkan agar tidak terjadi PAK terhadap tenaga kerja maka perlu memperhatikan cara kerja tubuh manusia (tenaga kerja), bagaimana reaksinya terhadap macam substansi yang digunakan dalam pekerjaan dan mengetahui cara masuknya substansi tersebut ke dalam tubuh. Hal ini merupakan aspek penting yang perlu diketahui dan dapat dipelajari oleh pekerja untuk meminimalkan penyebab datangnya penyakit yang akan menimbulkan PAK. Substansi-substansi yang berbahaya dan berisiko tidak akan menyerang seluruh organ tubuh secara langsung. Substansi yang berbeda akan memengaruhi organ-organ yang berbeda pula walaupun beberapa substansi dapat menyerang lebih dari satu organ. Tabel berikut merupakan jenis bahaya yang ditimbulkan dari substansi.</p>	
		Jenis Bahaya	Organ Sasaran
			Reaksi/Gejala

Racun	Ginjal, hati, dan sumsum tulang	Menyerang dan memengaruhi fungsi ginjal, hati, dan sumsum tulang.
Karsinogenik	Paru-paru, hati, dan kandung kemih	Bercak merah kecil, luka bernanah, dan pertumbuhan yang ganas.
Korosif	Kulit, paru-paru, dan lambung	Menghancurkan jaringan.
Dermatitis/Radang kulit	Kulit	Peradangan kulit (dermatitis).
Iritan	Kulit, mata, dan paru-paru	Peradangan, dermatitis, dan fibrosis paru-paru.
Radioaktif	Kulit organ-organ peka seperti sumsum tulang, mata, dan kelenjar kelamin	Leukimia, katarak, dan gangguan kesuburan.

Soal 6

Berdasarkan stimulus 3, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

317

Pernyataan	Benar	Salah
Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling mungkin terkena PAK.		
Substansi korosif dapat langsung menyerang sumsum tulang manusia.		
Memakai pelindung mata meminimalkan risiko substansi zat iritan mengenai mata.		
Pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus dikuasai sebelum melakukan kegiatan kerja dengan substansi-substansi berbahaya.		
Seseorang yang mengalami penyakit akibat kerja hanya dapat dideteksi saat itu juga ketika sedang bekerja dengan substansi berbahaya.		

Soal 7

Berdasarkan stimulus 3, pasangkan pernyataan berikut dengan jawaban yang benar.

Pernyataan			Jawaban
Dapat menembus organ-organ tubuh di bagian luar secara langsung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iritan
Gejala dirasakan dalam jangka waktu yang lama setelah organ terkena.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Radioaktif

		Terasa pedih saat terkena kulit atau mata.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Karsinogenik
		Dapat memengaruhi fungsi organ ginjal dan hati.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Racun
		Dapat merusak jaringan pada organ paru-paru.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Radang kulit
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Korosif
72-74	Stimulus 5	Dual-mode Vehicle			
		<p>Jepang merupakan salah satu negara yang sering menghadirkan inovasi baru dan canggih. Salah satu inovasi terbarunya adalah perusahaan kereta api dapat membuat kendaraan mode ganda (dual-mode vehicle atau DMV) yang diklaim sebagai yang pertama di dunia. Perusahaan bernama Asa Coast Railway membuat kendaraan yang bisa dikendarai di dua jalur berbeda, yaitu jalan raya dan rel kereta api. Perusahaan tersebut baru saja meluncurkan kendaraan DMV kepada publik pada Sabtu, 25 Desember 2021 di Kota Kaiyo, Prefektur Tokushima, Jepang.</p> <p>Kendaraan DMV ini terlihat seperti minibus pada umumnya yang dapat berjalan secara normal di jalan raya. Namun, ketika berada di perlintasan, roda baja yang tertanam di dalam bus keluar perlahan dan disejajarkan dengan rel kereta. Akibatnya, kendaraan ini berubah dari bus menjadi kereta. Roda baja kereta bertugas untuk mengangkat ban depan keluar dari jalan raya, sedangkan roda belakang tetap berada di bawah untuk mendorong kendaraan DMV masuk ke jalur kereta api. Untuk mengubah DMV dari mode jalan raya ke kereta api hanya membutuhkan waktu 15 sekon saja.</p> <p>Kapasitas DMV yang dapat mengangkut hingga 21 penumpang di dalamnya memiliki</p>			

kecepatan berbeda saat di jalan raya dan di rel kereta api. Ketika di jalan raya, DMV dapat melaju hingga kecepatan mencapai 100 km per jam. Namun, ketika berjalan di atas rel kereta api, kecepatan DMV sedikit melambat, yaitu 60 km per jam saja. Kendaraan DMV menggunakan diesel sebagai bahan bakarnya. Bus yang bisa berjalan di aspal dan rel kereta api ini akan digunakan di sepanjang bagian pantai Pulau Shikoku, Jepang Selatan. DMV akan menghubungkan sejumlah kota kecil di Jepang dan menawarkan pemandangan tepi laut yang indah bagi penumpang.

Soal 11

Berdasarkan stimulus 5, beri tanda centang (✓) pada kotak di depan pernyataan-pernyataan berikut yang sesuai.

- Waktu perubahan DMV dari mode jalan raya ke mode kereta api dapat diukur menggunakan *stopwatch*.
- Satuan diameter roda baja DMV sesuai dalam SI, yaitu *sentimeter*.
- Kecepatan DMV saat bergerak di rel kereta api adalah 20 m/s.
- Alat ukur yang terdapat pada kendaraan DMV adalah spidometer.
- Diameter roda dari DMV dapat diukur menggunakan jangka sorong.

Soal 12

Berdasarkan stimulus 5, pasangkan pernyataan berikut dengan jawaban yang benar.

Pernyataan			Jawaban
Besaran yang diukur saat DMV mulai bergerak sampai dengan kecepatan tetap.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Percepatan
Alat untuk mengukur massa penumpang DMV.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tekanan
Alat untuk mengukur suhu lingkungan di dalam DMV.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Neraca

Besaran yang dapat diukur pada ban DMV.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Termometer
Satuan untuk mengubah DMV dari mode jalan raya ke kereta api dalam SI.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Detik
		<input type="radio"/>	Sekon

Soal 13

Jika massa DMV pada stimulus 5 adalah 5000 kg. Hitunglah berat total DMV saat terisi penuh penumpang. (Anggap massa setiap penumpang sama, yaitu 60 kg dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Jawaban:

76-77

Stimulus 7**Cabai di Stasiun Penerbangan Luar Angkasa**

Sejak 2014, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) bereksperimen menanam selada, kubis-kubisan brasika, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Pada akhir tahun 2021, astronaut Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat ini berhasil memanen cabai dua kali dengan teknologi canggih yang dirakit sejak 50 tahun lalu. Cabai merah dan hijau dari New Mexico tersebut menempel pada kemiringan 45 derajat di dalam *Artificial Plant Habitat* (APH), semacam terarium luar angkasa sebesar *microwave*. Meskipun dipasang di pot miring, empat tanaman cabai itu berdiri tegak dengan beban lusinan buah cabai mengkilat menggantung.

Agar dapat dipanen, ada 180 sensor yang berfungsi untuk mengontrol dan memantau suhu,

kelembapan, dan kadar karbon dioksida tanaman. Sementara itu, penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis. Para astronaut juga dapat menyesuaikan warna dan intensitas cahaya serta beberapa banyak kelembapan yang didapat akar tanaman. Semua teknologi tersebut dibuat untuk tumbuhnya cabai, sayur, dan buah di luar angkasa.

Dari 26 cabai yang dipanen, 14 buah terbaik yang akan tetap berada di Stasiun Luar Angkasa Internasional untuk dikonsumsi. Sisanya dibungkus dengan kertas timah, disegel dalam kantong *ziplock*, kemudian dibekukan pada suhu -80°C . Cabai-cabai tersebut akan dibuka saat mendarat kembali ke Bumi dalam kapsul kargo untuk dipelajari. Cabai dari ruang angkasa tersebut akan diteliti NASA dengan menganalisis mikrobiologis, molekuler, genetik, dan nutrisi.

Soal 17

Berdasarkan stimulus 7, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

Pernyataan	Benar	Salah
Suhu merupakan besaran pokok yang memiliki satuan Celsius dalam SI.		
Alat yang digunakan astronaut untuk mengukur intensitas cahaya disebut luxmeter.		
Panjang <i>Artificial Plant Habitat</i> (APH)-04 dapat diukur menggunakan mikrometer sekrup.		
Satuan jumlah zat karbon dioksida pada stasiun penerbangan luar angkasa adalah mol.		
Kelembapan merupakan besaran turunan dari besaran panjang dan suhu.		

	<p>Soal 18 Berdasarkan stimulus 7, cabai yang akan dibawa ke Bumi dibekukan pada suhu</p> <ul style="list-style-type: none">A. 180 KB. 187 KC. 193 KD. 201 KE. 212 K
77-78	<p>Stimulus 8</p> <p style="text-align: center;">Sehat Visual Saat <i>Work from Home</i></p> <p>Istilah <i>work from home</i> (WFH) atau bekerja dari rumah saat ini sudah menjadi istilah yang umum dan menjadi kebiasaan baru di tengah pandemi. Awal-awal WFH, banyak orang yang kaget dengan kenaikan tagihan listrik dirumah. Salah satu penyebabnya adalah lampu yang biasanya hanya menyala pada malam hari, saat WFH siang hari pun dinyalakan. Hal itu karena sebagian orang, jarang yang memperhatikan jenis lampu yang digunakan dan mungkin juga jarang yang memperhatikan kecukupan cahayanya. Selain itu, bekerja dari rumah bisa lebih dari 8 jam sehari karena banyak yang harus dikerjakan dan membiasakan pertemuan secara daring atau banyak topik webinar yang menarik untuk diikuti.</p> <p>Standar Nasional Indonesia (SNI), menyebutkan nilai intensitas tertentu untuk setiap ruang di rumah. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin sehat visual pengguna ruang yang sedang beraktivitas. Contoh intensitas ruang kerja untuk rumah tinggal adalah 300 lux. Nilai ini dapat dicapai jika disediakan lampu dengan daya 7 watt untuk tiap meter persegi ruang. Jika ukuran ruang 9 m², dibutuhkan total daya lampu 63 watt. Jika menggunakan lampu CFL 18 watt, minimal harus ada 3 lampu untuk ruangan tersebut.</p>

Beberapa saran bisa dilakukan untuk menghemat energi listrik, salah satunya mengganti lampu CFL dengan LED *bulb* atau TL-LED. Lampu LED yang baik saat ini jika efikasinya sekitar 85 lumen/watt (setiap 1 watt menghasilkan cahaya sebesar 85 lumen) ke atas dan umurnya 50.000 jam. Sementara itu, efikasi lampu CFL di bawah 60 lumen/watt umurnya sekitar 8.000 jam. Untuk ruangan 9 m², jika diganti dengan lampu LED yang efikasinya 20 persen lebih tinggi, jumlah lampu bisa dikurangi atau daya lampu (watt) diturunkan agar mencapai 300 lux dengan 3 lampu CFL. Hal ini bisa dilakukan sehingga umur pakai lampu lebih panjang. Dengan demikian, konsumsi energi bisa lebih sedikit.

Soal 19

Berdasarkan stimulus 8, beri tanda centang (✓) pada kotak di depan pernyataan-pernyataan berikut yang sesuai.

- Intensitas cahaya lampu LED merupakan contoh dari besaran turunan.
- Luas ruangan merupakan turunan dari besaran pokok, yaitu panjang.
- Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur luas dari suatu ruangan.
- Dimensi dari daya listrik adalah $[M][L]^{-1}[T]^{-2}[I]$.
- Dimensi intensitas cahaya adalah $[I]$.

Soal 20

Berdasarkan stimulus 8, apakah lampu merupakan salah satu hasil dari fisika sebagai produk? Jelaskan.

Jawaban:

	<p>Soal 21</p> <p>Berdasarkan stimulus 8, yang termasuk besaran turunan adalah . . .</p> <p>A. waktu dan daya listrik B. intensitas cahaya dan waktu C. daya listrik dan luas D. luas dan intensitas cahaya E. energi listrik dan waktu</p>
82	<p>8. Persamaan gas ideal berdasarkan hukum Boyle dinyatakan dengan persamaan $PV = k$, dengan k adalah konstanta. Jika P adalah tekanan gas ideal dan V adalah volume gas ideal, satuan k sama dengan satuan dari besaran . . .</p> <p>A. momentum B. daya C. usaha D. gaya E. impuls</p>
83	<p>18. (HOTS) berdasarkan hukum gravitasi Newton bahwa dua benda sembarang akan mengalami gaya tarik-menarik sebesar:</p> $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ <p>dengan m_1 dan m_2 massa benda dalam kg, r adalah jarak antara dua benda dalam meter, dan F gaya tarik-menarik dalam Newton. Dimensi dari G konstanta gravitasi adalah . . .</p> <p>A. MLT^{-1} B. ML^2T^{-2} C. $M^{-3}L^3T^{-2}$ D. $M^{-3}L^3T^{-2}$ E. ML^3T^{-2}</p>

		$C. M^{-1}L^3T^{-2}$
2c (Sains sebagai cara untuk menginvestigas i: Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel)	32	<p>1. Yudi mengukur diameter bagian dalam dari benda yang berbentuk cincin menggunakan jangka sorong, kemudian diperoleh hasilnya 4,37 cm. Gambar berikut yang menunjukkan hasil pengukuran yang dilakukan oleh Yudi adalah . . .</p> <p>A. B. C. D. E.</p>
	32	<p>2. Perhatikan gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Roni mengukur diameter pelat logam menggunakan mikrometer sekrup dan hasilnya seperti pada gambar. Hasil pengukuran tersebut adalah . . .</p> <p>A. $(8,07 \pm 0,005)$ mm B. $(8,17 \pm 0,005)$ mm C. $(8,27 \pm 0,005)$ mm D. $(8,37 \pm 0,005)$ mm E. $(8,47 \pm 0,005)$ mm</p>
	33	<p>1. (HOTS) Seorang peserta didik mengukur tebal kertas menggunakan mikrometer sekrup. Pengukuran dilakukan sebanyak lima kali dengan tempat yang berbeda-beda dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut. Tentukan tebal rata-rata kertas yang diukur.</p> <p>a.</p>

- b.
c.
d.
e.

- 33 2. Rini melakukan pengukuran terhadap tinggi silinder besi menggunakan jangka sorong sebanyak lima kali pada keadaan sama. Setelah melakukan pengukuran, Rini melakukan perhitungan seperti ditunjukkan tabel berikut.

Data		Hasil Pengamatan
i	x_i cm	$(x_i - \bar{x})^2$ (cm ²)
1.	4,54	0,00036
2.	4,52	0,000196
3.	4,54	0,00036
4.	4,52	0,000196
5.	4,55	0,00256
$n = 5$	$\sum_{i=1}^{n=5} x_i = 22,67$	$\sum_{i=1}^{n=5} (x_i - \bar{x})^2 = 0,001628$
$\bar{x} = \frac{1}{n} \left(\sum x_i \right) = 4,534$		$S_{\bar{x}} = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n - 1}}$ $= 0,020174$

		Tuliskan persamaan hasil pengukuran yang dilakukan oleh Rini.
39	1. (HOTS) Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Suatu benda yang bermassa 8 kg berada di lantai licin seperti gambar di atas. Jika benda tersebut diberikan gaya 14 N, besar percepatan benda tersebut sesuai aturan angka penting adalah	<p>A. $1,05 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki dua angka penting</p> <p>B. $1,25 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki tiga angka penting</p> <p>C. $1,75 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki tiga angka penting</p> <p>D. $1,90 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki dua angka penting</p> <p>E. $2,00 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki satu angka penting</p>
39	2. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Besar volume balok tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah	<p>A. $6,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$</p> <p>B. $6,048 \times 10^{-3} \text{ m}^3$</p> <p>C. $6,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$</p> <p>D. $6,03 \times 10^3 \text{ m}^3$</p> <p>E. $6,048 \times 10^3 \text{ m}^3$</p>
40	2. Soni mendapat tugas dari gurunya untuk menghitung luas beberapa balok yang terbuat dari bahan berbeda. Ukuran masing-masing balok ditunjukkan pada tabel berikut.	

No	Bahan	Panjang (cm)	Lebar (cm)
(1)	Kayu	12,45	4,13
(2)	Besi	11,32	3,12
(3)	Aluminium	12,36	4,17
(4)	Kuningan	13,26	5,21

Hitunglah luas dari masing-masing balok dan nyatakan dalam aturan angka penting.

- 52 1. Ketebalan sebuah balok saat diukur menggunakan jangka sorong ditunjukkan seperti gambar berikut.

(Gambar)

Tebal balok tersebut adalah . . .

- A. $(3,20 \pm 0,005)$ cm
- B. $(3,25 \pm 0,005)$ cm
- C. $(3,26 \pm 0,005)$ cm
- D. $(3,27 \pm 0,005)$ cm
- E. $(3,30 \pm 0,005)$ cm

- 53-55 **Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 4-8. Pengukuran dengan Jangka Sorong**

Roni, Tama, Haris, Rian, dan Rendra melakukan pengukuran diameter pada silinder

	<p>kuningan menggunakan jangka sorong. Mereka masing-masing melakukan pengukuran tunggal dengan benda yang sama. Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran mereka.</p> <p>(Tabel+Gambar)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tuliskan hasil pengukuran mereka beserta nilai ketidakpastiannya.2. Tentukanlah nilai rata-rata diameter yang diukur oleh kelima orang tersebut.3. Tentukanlah nilai ketidakpastian pengukuran berulang dari data hasil pengukuran kelima orang tersebut.4. Setelah dihitung dengan menggunakan kalkulator, ternyata hasil pengolahan data yang didapatkan mengandung banyak angka di belakang tanda desimal. Mereka kebingungan cara membulatkan hasil tersebut. Tuliskan langkah yang harus mereka lakukan untuk menghasilkan pembulatan angka yang sesuai.5. Bandingkan nilai ketidakpastian pengukuran tunggal dengan nilai ketidakpastian pengukuran berulang. Menurut Anda, manakah yang lebih teliti? Jelaskan jawaban Anda.
56	<p>2. Perhatikan gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Ketika pensil dimasukkan ke dalam gelas berisi air bening maka pensil tersebut akan terlihat seakan-akan patah seperti gambar di atas. Peristiwa tersebut merupakan salah satu penerapan hakikat fisika sebagai . . .</p> <ol style="list-style-type: none">A. prosesB. konsepC. produkD. sikapE. metode

57-
58**Gunakan data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan pada soal nomor 8-10**

Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut percobaan yang telah dilakukan Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	3,5
4	1	5	50

	<p>11. (HOTS) Variabel bebas berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. energi potensialB. massaC. massa dan percepatan gravitasiD. ketinggianE. percepatan gravitasi <p>12. (HOTS) Variabel kontrol berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. energi potensialB. massaC. massa dan percepatan gravitasiD. ketinggianE. percepatan gravitasi <p>13. (HOTS) Variabel terikat berdasarkan percobaan yang dilakukan Andi adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. energi potensialB. massaC. massa dan percepatan gravitasiD. ketinggianE. percepatan gravitasi
58	<p>12. Perhatikan gambar lambang berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Ketika eksperimen Anda menggunakan zat kimia yang diberi lambang pada gambar di atas, hal yang harus diperhatikan adalah</p>

		<ul style="list-style-type: none">A. hindari zat kimia tersebut dari benturanB. menyimpan zat kimia tersebut di tempat yang panasC. menyimpan zat kimia tersebut dalam wadah timbelD. menjauhkan zat kimia tersebut dari nyala apiE. hindari untuk tidak menghirup zat kimia tersebut karena dapat menyebabkan iritasi
59	23. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Anita mengukur tebal pelat besi menggunakan mikrometer sekrup dan hasil pengukurannya ditunjukkan pada gambar di atas. Tebal pelat besi tersebut adalah . . .	<ul style="list-style-type: none">A. 7,50 mmB. 7,55 mmC. 7,05 mmD. 7,25 mmE. 7,57 mm
60	24. Naya melakukan pengukuran panjang dan lebar dari pelat besi menggunakan jangka sorong, diperoleh hasil pengukurannya seperti gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Luas pelat besi yang diukur oleh Naya berdasarkan aturan angka penting adalah . . .	<ul style="list-style-type: none">A. 49,9290 cm²B. 49,929 cm²C. 49,93 cm²D. 49,9 cm²E. 50 cm²

60	<p>25. Tito melakukan pengukuran terhadap tinggi, lebar, dan panjang pada balok kayu menggunakan jangka sorong, lalu hasil pengukurannya seperti gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Volume balok tersebut sesuai dengan aturan angka penting adalah . . .</p> <p>A. 172,86 cm³ B. 172,80 cm³ C. 172,8 cm³ D. 173 cm³ E. 175 cm³</p>
60	<p>27. Wira melakukan pengukuran terhadap diameter bola besi menggunakan mikrometer sekrup dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Hasil pengukuran diameter bola besi tersebut adalah . . .</p> <p>A. 6,30 mm B. 6,50 mm C. 6,60 mm D. 6,70 mm E. 6,80 mm</p>
61	<p>30. Perhatikan gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Aji melakukan pengukuran massa suatu benda menggunakan neraca tiga lengan dan hasil</p>

pengukurannya seperti pada gambar. Massa benda tersebut adalah . . .

- A. 357,0 g
- B. 375,0 g
- C. 573,0 g
- D. 735,0 g
- E. 753,0 g

61 33. Perhatikan gambar alat ukur berikut.

(Gambar)

Dimensi dari besaran yang dapat diukur dengan alat ukur tersebut adalah . . .

- A. [M]
- B. [S]
- C. [T]
- D. [N]
- E. [D]

62 42. Perhatikan tabel berikut.

No	Besaran	Dimensi
(1)	Momentum sudut	$[M][L]^{-2}[T]^{-1}$
(2)	Momen inersia	$[M][L]^2$
(3)	Momen gaya	$[M][L]^2[T]^{-2}$
(4)	Gaya	$[M]^2[L][T]^{-1}$

Pasangan besaran dan dimensi yang benar ditunjukkan oleh nomor . . .

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

62 43. Perhatikan tabel berikut.

No	Besaran	Satuan	Dimensi
(1)	Momentum	kgm/s	$[M][L][T]^{-1}$
(2)	Berat	kgm/s ²	$[M][L][T]^{-2}$
(3)	Daya	kgm/s ³	$[M][L][T]^{-3}$
(4)	Massa jenis	mL/m ³	$[M][L]^{-3}$

Berdasarkan tabel tersebut, besaran yang memiliki satuan dan dimensi yang benar ditunjukkan oleh nomor . . .

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

- 63 44. Perhatikan gambar berikut.
- (Gambar)
- Bola *A* dan bola *B* bergerak dari arah berlawanan dengan kecepatan tertentu seperti gambar di atas. Hal itu mengakibatkan kedua bola mengalami tumbukan. Dimensi momentum akibat tumbukan tersebut memiliki dimensi yang sama dengan dimensi dari . . .
- energi potensial
 - gaya
 - impuls
 - usaha
 - tekanan

- 63 1. Santi dan empat temannya sedang melakukan pengamatan mengenai pengaruh perubahan panjang pegas terhadap besar konstanta pegas dalam persamaan hukum Hooke yang dinyatakan sebagai berikut.
- $$F = -k\Delta x \text{ (anggap massa benda adalah sama)}$$
- Tentukan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol dari pengamatan di atas.
 - Dengan menggunakan data percobaan di bawah ini buatlah grafik hubungan variabel bebas dan variabel terikat sesuai dengan jawaban Anda pada soal (a).

Percobaan ke-	Variabel bebas	Variabel kontrol	Variabel terikat
---------------	----------------	------------------	------------------

1	2	0,5	...
2	5	0,5	...
3	8	0,5	...
4	10	0,5	...
5	15	0,5	...

- 64 3. Perhatikan gambar berikut.
(Gambar)
Jika zat kimia yang sedang digunakan pada gambar (a) terdapat lambang seperti gambar (b), apakah alat pelindung diri yang digunakan oleh orang pada gambar (a) sudah benar? Jelaskan jawaban Anda.
- 64 4. Farhan melakukan percobaan di laboratorium dengan menggunakan zat kimia yang diberi label seperti gambar berikut.
(Gambar)
Tuliskan tindakan keselamatan yang dapat dilakukan Farhan terkait penggunaan bahan kimia tersebut.
- 64 6. Putri melakukan pengukuran diameter pada dua pelat logam yang menggunakan mikrometer sekrup. Hasil pengukurannya seperti pada gambar berikut.
(Gambar)

Dengan menggunakan aturan angka penting, tentukan:

- jumlah diameter kedua pelat logam,
- selisih diameter kedua pelat logam,
- hasil kali diameter kedua pelat logam, dan
- hasil bagi diameter kedua pelat logam.

- 65 7. Tania melakukan pengukuran tebal pada dua pelat logam menggunakan jangka sorong dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.
(Gambar)
Berdasarkan aturan angka penting, tentukan selisih tebal kedua pelat logam tersebut.

- 68 **Soal 3**
Berdasarkan stimulus 1, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

Pernyataan	Benar	Salah
Daya listrik adalah contoh dari besaran pokok.		
$[M][L][T]^{-1}$ merupakan dimensi dari energi listrik		
Besar energi listrik yang dibutuhkan untuk menyalakan televisi dalam satu hari adalah $3,08 \times 10^2$ J.		
Total daya listrik dari alat-alat listrik pada tabel tersebut adalah 2 kW.		
Dimensi dari daya listrik adalah $[M][L]^{-1}[T]^{-2}[I]$.		

70	<p>Soal 6 Berdasarkan stimulus 3, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.</p>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="467 367 1193 398">Pernyataan</th> <th data-bbox="1193 367 1310 398">Benar</th> <th data-bbox="1310 367 1401 398">Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="467 398 1193 454">Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling mungkin terkena PAK.</td> <td data-bbox="1193 398 1310 454"></td> <td data-bbox="1310 398 1401 454"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 454 1193 510">Substansi korosif dapat langsung menyerang sumsum tulang manusia.</td> <td data-bbox="1193 454 1310 510"></td> <td data-bbox="1310 454 1401 510"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 510 1193 566">Memakai pelindung mata meminimalkan risiko substansi zat iritan mengenai mata.</td> <td data-bbox="1193 510 1310 566"></td> <td data-bbox="1310 510 1401 566"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 566 1193 678">Pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus dikuasai sebelum melakukan kegiatan kerja dengan substansi-substansi berbahaya.</td> <td data-bbox="1193 566 1310 678"></td> <td data-bbox="1310 566 1401 678"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 678 1193 768">Seseorang yang mengalami penyakit akibat kerja hanya dapat dideteksi saat itu juga ketika sedang bekerja dengan substansi berbahaya.</td> <td data-bbox="1193 678 1310 768"></td> <td data-bbox="1310 678 1401 768"></td> </tr> </tbody> </table>		Pernyataan	Benar	Salah	Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling mungkin terkena PAK.			Substansi korosif dapat langsung menyerang sumsum tulang manusia.			Memakai pelindung mata meminimalkan risiko substansi zat iritan mengenai mata.			Pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus dikuasai sebelum melakukan kegiatan kerja dengan substansi-substansi berbahaya.			Seseorang yang mengalami penyakit akibat kerja hanya dapat dideteksi saat itu juga ketika sedang bekerja dengan substansi berbahaya.		
Pernyataan	Benar	Salah																	
Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling mungkin terkena PAK.																			
Substansi korosif dapat langsung menyerang sumsum tulang manusia.																			
Memakai pelindung mata meminimalkan risiko substansi zat iritan mengenai mata.																			
Pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus dikuasai sebelum melakukan kegiatan kerja dengan substansi-substansi berbahaya.																			
Seseorang yang mengalami penyakit akibat kerja hanya dapat dideteksi saat itu juga ketika sedang bekerja dengan substansi berbahaya.																			
74-75	<p>Stimulus 6</p> <p style="text-align: center;">Kadar Nitrogen Dioksida</p> <p>Pemantauan Nitrogen Dioksida (NO₂) di wilayah DKI Jakarta dilakukan pada sembilan</p>																		

lokasi, yaitu Ancol, Bandengan (Delta), Bivak, Glodok, Grogol, Kemayoran, Kementan, TMII, dan Monas. Sementara wilayah Sumatera Barat dan Kalimantan hanya dilakukan pada masing-masing satu lokasi, yaitu Kototabang dan Siantan. Pengukuran kadar NO_2 dilakukan dengan metode *passive gas* menggunakan alat *passive sampler*. Analisis sampel dilakukan di laboratorium kualitas udara BMKG, menggunakan alat spektrofotometer. Hasil pengukuran kadar NO_2 pada bulan Oktober tahun 2021 dapat dilihat pada grafik berikut.

(Grafik)

Soal 14

Berdasarkan stimulus 6, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

Pernyataan	Benar	Salah
Pengukuran kadar NO_2 dilakukan dengan tanpa pengulangan pada setiap titik pengamatan.		
Jumlah maksimal angka penting yang disajikan dalam grafik adalah 4.		
Akurasi pengukuran kadar NO_2 di wilayah Jakarta lebih rendah dibandingkan dengan wilayah di Kalimantan.		
Perkiraan rata-rata kadar NO_2 di semua titik pengamatan tersebut lebih tinggi dari nilai baku mutu nasional.		
Satuan yang diperoleh dari besaran yang diukur adalah satuan dalam SI.		

Soal 15

Berdasarkan grafik pada stimulus 6, kadar NO_2 tertinggi di Glodok (0,0330 ppm) dan kadar terendah di Kototabang (0,0010 ppm), tetapi masih berada di bawah nilai baku mutu (0,08 ppm). Jika dalam lima tahun ke depan dilakukan pengukuran di titik dan kondisi yang sama ternyata kadar NO_2 meningkat sebanyak 25% di Glodok dan 10% di Kototabang, tentukan selisih kadar NO_2 di antara titik-titik pengukuran tersebut. Lalu apakah jumlah keduanya sudah melewati nilai baku mutu nasional? Tuliskan hasil perhitungan Anda sesuai dengan aturan angka penting.

Jawaban:

Soal 16

Berdasarkan stimulus 6, diperoleh tabel pengukuran berulang kadar NO_2 untuk daerah Glodok sebagai berikut.

Ulangan	Data (ppm)
1	0,0328
2	0,0329
3	0,0330
4	0,0335
5	0,0330
Rata-rata	0,0330

	<p>Tentukan nilai simpangan baku dari data-data pada tabel tersebut.</p> <p>Jawaban:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>
82	<p>10. Rafi mengukur diameter dari pelat logam yang berbentuk lingkaran menggunakan mikrometer sekrup. Hasil pengukurannya seperti gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Besar diameter pelat logam tersebut adalah . . .</p> <p>A. $(8,15 \pm 0,005)$ mm B. $(8,16 \pm 0,005)$ mm C. $(8,17 \pm 0,005)$ mm D. $(6,16 \pm 0,005)$ mm E. $(6,17 \pm 0,005)$ mm</p>
82	<p>11. Perhatikan gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Wira melakukan pengukuran tebal pada buku pelajaran Fisika menggunakan jangka sorong. Hasil pengukurannya ditunjukkan pada gambar di atas. Tebal buku yang diukur Wira adalah</p> <p>A. $(3,76 \pm 0,005)$ cm</p>

		<p>B. $(3,95 \pm 0,005)$ cm C. $(4,25 \pm 0,005)$ cm D. $(4,16 \pm 0,005)$ cm E. $(4,27 \pm 0,005)$ cm</p>
82	<p>12. Edi melakukan pengukuran diameter pada dua keping logam menggunakan mikrometer sekrup dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut. (Gambar) Jumlah diameter dua keping logam tersebut adalah . . .</p>	<p>A. $(3,36 \pm 0,005)$ mm B. $(4,75 \pm 0,005)$ mm C. $(8,11 \pm 0,005)$ mm D. $(11,47 \pm 0,005)$ mm E. $(12,87 \pm 0,005)$ mm</p>
83	<p>13. Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Sebidang tanah memiliki ukuran seperti gambar di atas. Luas tanah berdasarkan aturan angka penting adalah . . .</p>	<p>A. 192 m^2 B. $191,9 \text{ m}^2$ C. $191,88 \text{ m}^2$ D. $191,875 \text{ m}^2$</p>

		E. $191,870 \text{ m}^2$
83	14. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Dona mengukur diameter cincin menggunakan jangka sorong dan hasil pengukurannya seperti gambar tersebut. Luas cincin tersebut adalah . . .	A. 4 cm^2 B. $3,9 \text{ cm}^2$ C. $3,94 \text{ cm}^2$ D. $3,938 \text{ cm}^2$ E. $3,939 \text{ cm}^2$
83	15. Ari mengukur diameter bola menggunakan jangka sorong dan hasil pengukurannya seperti gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Volume bola tersebut adalah . . .	A. $11,3 \text{ cm}^3$ B. 100 cm^3 C. 741 cm^3 D. 755 cm^3 E. 6.040 cm^3
83	16. Santi melakukan pengukuran panjang, lebar, dan tinggi pada benda yang berbentuk balok	

menggunakan jangka sorong. Hasil pengukurannya seperti berikut.
(Gambar)

Volume balok tersebut adalah . . .

- A. 321 cm^3
- B. $321,8 \text{ cm}^3$
- C. $321,84 \text{ cm}^3$
- D. $321,845 \text{ cm}^3$
- E. $32,18 \text{ cm}^3$

86 **Soal 2**

Sebelum melakukan eksperimen pengukuran suhu tubuh menggunakan *thermo gun* klinik, Bakti terlebih dahulu membaca infografis pada stimulus 1. Setelah itu, Bakti mencoba mengukur suhu tubuh temannya Edo dengan melakukan pengukuran berulang dan diperoleh hasil pengukuran seperti berikut.

Pengukuran ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
1	37,3
2	37,1
3	36,8
4	36,9
5	37,2

		<p>Dari hasil pengukuran tersebut, suhu tubuh sebenarnya dari Edo dengan menggunakan aturan angka penting adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. 36,5°CB. 36,9°CC. 37,1°CD. 37,4°CE. 37,9°C <p>Soal 3</p> <p>Berdasarkan tabel pada soal 2, tentukan nilai simpangan baku dari pengukuran suhu tersebut dan bandingkan dengan nilai ketidakpastian pengukuran pada stimulus 1.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">Jawaban:</div>
2d (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Mengharuskan siswa untuk	33	<p>1. (HOTS) Seorang peserta didik mengukur tebal kertas menggunakan mikrometer sekrup. Pengukuran dilakukan sebanyak lima kali dengan tempat yang berbeda-beda dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut. Tentukan tebal rata-rata kertas yang diukur.</p> <ul style="list-style-type: none">a.b.c.

melakukan perhitungan)		d. e.
	39	1. (HOTS) Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Suatu benda yang bermassa 8 kg berada di lantai licin seperti gambar di atas. Jika benda tersebut diberikan gaya 14 N, besar percepatan benda tersebut sesuai aturan angka penting adalah A. $1,05 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki dua angka penting B. $1,25 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki tiga angka penting C. $1,75 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki tiga angka penting D. $1,90 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki dua angka penting E. $2,00 \text{ m/s}^2$ dengan memiliki satu angka penting
	39	2. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Besar volume balok tersebut berdasarkan aturan angka penting adalah A. $6,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ B. $6,048 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ C. $6,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ D. $6,03 \times 10^3 \text{ m}^3$ E. $6,048 \times 10^3 \text{ m}^3$

- 40 1. Hitunglah operasi matematika berikut dengan menggunakan aturan angka penting.
- $35,27 \div 1,3$
 - $89,72 \div 1,53$
 - $12,61 \times 5,2$
 - $8,50 \times 7$

- 40 2. Soni mendapat tugas dari gurunya untuk mengitung luas beberapa balok yang terbuat dari bahan berbeda. Ukuran masing-masing balok ditunjukkan pada tabel berikut.

No	Bahan	Panjang (cm)	Lebar (cm)
(1)	Kayu	12,45	4,13
(2)	Besi	11,32	3,12
(3)	Aluminium	12,36	4,17
(4)	Kuningan	13,26	5,21

Hitunglah luas dari masing-masing balok dan nyatakan dalam aturan angka penting.

- 40 3. Rendra melakukan pengukuran terhadap tinggi dari lima temannya. Hasil pengukurannya adalah 169 cm, 165 cm, 172 cm, dan 175 cm. Tentukan tinggi rata-rata teman Rendra dengan menggunakan aturan angka penting.

- 48 3. Hitunglah daya bunsen yang efektif untuk memanaskan air murni tersebut. Nyatakan dalam J/s.

	49	2.	Hitunglah nilai ketidakpastian relatif untuk pengukuran berulang.
	49	3.	Hitunglah massa jenis dari benda tidak beraturan.
	55	5.	Tentukan nilai rata-rata diameter yang diukur oleh kelima orang tersebut.
	55	6.	Tentukanlah nilai ketidakpastian pengukuran berulang dari data hasil pengukuran kelima orang tersebut.
	58	13.	Nilai dari kalor jenis es adalah $0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$. Jika dinyatakan dalam sistem SI, nilai kalor jenis es setara dengan . . . A. $2,1 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ B. $21 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ C. $210 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ D. $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ E. $21 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$
	60	24.	Naya melakukan pengukuran panjang dan lebar dari pelat besi menggunakan jangka sorong, diperoleh hasil pengukurannya seperti gambar berikut. (Gambar) Luas pelat besi yang diukur oleh Naya berdasarkan aturan angka penting adalah . . . A. $49,9290 \text{ cm}^2$

		<p>B. $49,929 \text{ cm}^2$ C. $49,93 \text{ cm}^2$ D. $49,9 \text{ cm}^2$ E. 50 cm^2</p>
60	25.	<p>Tito melakukan pengukuran terhadap tinggi, lebar, dan panjang pada balok kayu menggunakan jangka sorong, lalu hasil pengukurannya seperti gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Volume balok tersebut sesuai dengan aturan angka penting adalah . . .</p> <p>A. $172,86 \text{ cm}^3$ B. $172,80 \text{ cm}^3$ C. $172,8 \text{ cm}^3$ D. 173 cm^3 E. 175 cm^3</p>
60	26.	<p>Nada dan Lina sedang melakukan praktikum pengukuran menggunakan jangka sorong lalu mereka melakukan pengukuran salah satu sisi pada benda yang berbentuk kubus. Hasil pengukuran mereka menunjukkan panjang sisi sebesar $4,23 \text{ cm}$. Volume benda tersebut berdasarkan angka penting adalah . . .</p> <p>A. $75,686 \text{ cm}^3$ B. $75,68 \text{ cm}^3$ C. $75,69 \text{ cm}^3$ D. $75,6 \text{ cm}^3$</p>

		E. $75,7 \text{ cm}^3$
64	5.	<p>Tentukanlah hasil operasi pangkat dua dan perhitungan akar dengan notasi ilmiah data berikut.</p> <p>a. $(0,000350)^2$ b. $(0,00106)^2$ c. $(3,50)^2$ d. $\sqrt{0,0361}$ e. $\sqrt[3]{13,824}$</p>
64	6.	<p>Putri melakukan pengukuran diameter pada dua pelat logam yang menggunakan mikrometer sekrup. Hasil pengukurannya seperti pada gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Dengan menggunakan aturan angka penting, tentukan:</p> <p>a. jumlah diameter kedua pelat logam, b. selisih diameter kedua pelat logam, c. hasil kali diameter kedua pelat logam, dan d. hasil bagi diameter kedua pelat logam.</p>
65	7.	<p>Tania melakukan pengukuran tebal pada dua pelat logam menggunakan jangka sorong dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Berdasarkan aturan angka penting, tentukan selisih tebal kedua pelat logam tersebut.</p>

65	<p>8. Lima orang peserta didik kelas X mendapat tugas untuk melakukan pengukuran panjang pulpen menggunakan penggaris. Hasil pengukuran kelima anak tersebut masing-masing 14,3 cm; 14,5 cm; 14,6 cm; dan 14,5 cm. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none">panjang rata-rata pulpen,nilai ketidakpastian pengukuran berulang, dankesalahan relatif.
74	<p>Soal 13</p> <p>Jika massa DMV pada stimulus 5 adalah 5000 kg. Hitunglah berat total DMV saat terisi penuh penumpang. (Anggap massa setiap penumpang sama, yaitu 60 kg dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">Jawaban:</div>
75	<p>Soal 15</p> <p>Berdasarkan grafik pada stimulus 6, kadar NO_2 tertinggi di Glodok (0,0330 ppm) dan kadar terendah di Kototabang (0,0010 ppm), tetapi masih berada di bawah nilai baku mutu (0,08 ppm). Jika dalam lima tahun ke depan dilakukan pengukuran di titik dan kondisi yang sama ternyata kadar NO_2 meningkat sebanyak 25% di Glodok dan 10% di Kototabang, tentukan selisih kadar NO_2 di antara titik-titik pengukuran tersebut. Lalu apakah jumlah keduanya sudah melewati nilai baku mutu nasional? Tuliskan hasil perhitungan Anda sesuai dengan aturan angka</p>

	penting.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Jawaban:</div>
77	<p>Soal 18 Berdasarkan stimulus 7, cabai yang akan dibawa ke Bumi dibekukan pada suhu</p> <p>A. 180 K B. 187 K C. 193 K D. 201 K E. 212 K</p>
82	<p>12. Edi melakukan pengukuran diameter pada dua keping logam menggunakan mikrometer sekrup dan hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.</p> <p style="text-align: center;">(Gambar)</p> <p>Jumlah diameter dua keping logam tersebut adalah</p> <p>A. $(3,36 \pm 0,005)$ mm B. $(4,75 \pm 0,005)$ mm C. $(8,11 \pm 0,005)$ mm D. $(11,47 \pm 0,005)$ mm</p>

		E. $(12,87 \pm 0,005)$ mm
83	13. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Sebidang tanah memiliki ukuran seperti gambar di atas. Luas tanah berdasarkan aturan angka penting adalah A. 192 m^2 B. $191,9 \text{ m}^2$ C. $191,88 \text{ m}^2$ D. $191,875 \text{ m}^2$ E. $191,870 \text{ m}^2$	
83	14. Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Dona mengukur diameter cincin menggunakan jangka sorong dan hasil pengukurannya seperti gambar tersebut. Luas cincin tersebut adalah A. 4 cm^2 B. $3,9 \text{ cm}^2$ C. $3,94 \text{ cm}^2$ D. $3,938 \text{ cm}^2$ E. $3,939 \text{ cm}^2$	

83	<p>15. Ari mengukur diameter bola menggunakan jangka sorong dan hasil pengukurannya seperti gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Volume bola tersebut adalah . . .</p> <p>A. 11,3 cm³ B. 100 cm³ C. 741 cm³ D. 755 cm³ E. 6.040 cm³</p>
83	<p>16. Santi melakukan pengukuran panjang, lebar, dan tinggi pada benda yang berbentuk balok menggunakan jangka sorong. Hasil pengukurannya seperti berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Volume balok tersebut adalah . . .</p> <p>A. 321 cm³ B. 321,8 cm³ C. 321,84 cm³ D. 321,845 cm³ E. 32,18 cm³</p>
83	<p>17. Penulisan besaran 0,75 g/cm³ jika ditulis dengan aturan notasi ilmiah yang benar adalah . . .</p>

		<p>A. $0,75 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> <p>B. $7,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> <p>C. $75 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> <p>D. $750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> <p>E. 7.500 kg/m^3</p>
84	1.	<p>Anton mendapat tugas dari guru Fisika untuk menentukan besar massa jenis dari benda berbentuk bola yang terbuat dari logam. Pertama, ia mengukur massa bola tersebut dengan neraca sama lengan dan diperoleh hasilnya 320 g. Kedua, ia mengukur diameter bola menggunakan jangka sorong. Skala pada jangka sorong menunjukkan 4,50 cm. Jika $\pi = 3,14$; tentukan massa jenis benda tersebut dengan menggunakan aturan angka penting.</p>
84	2.	<p>Seorang ahli botani sedang mengamati pertumbuhan salah satu tanaman jeruk limau di kebunnya. Salah satu indikator bahwa tanaman tersebut bertumbuh dengan baik adalah ukuran buahnya yang normal. Untuk mendapat data yang akurat, ahli botani tersebut mengukur diameter satu sampel jeruk limau sebanyak lima kali dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran yang didapatkan oleh ahli botani tersebut adalah sebagai berikut: 2,45 cm; 2,46 cm; 2,47 cm; 2,45 cm; dan 2,47 cm. Bantulah ahli botani tersebut untuk mengetahui:</p> <ol style="list-style-type: none">rata-rata hasil pengukuran diameter jeruk limau,nilai ketidakpastian pengukuran diameter jeruk limau,nilai ketidakpastian relatif diameter jeruk limau, danfaktor-faktor yang memungkinkan ahli botani tersebut melakukan kesalahan

		pengukuran.
	86	<p>Soal 3 Berdasarkan tabel pada soal 2, tentukan nilai simpangan baku dari pengukuran suhu tersebut dan bandingkan nilai ketidakpastian pengukuran pada stimulus 1.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Jawaban:</p> </div>
<p>2e (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan dari suatu jawaban)</p>	35	<p>2. Apakah hasil pengukuran dari ketiga alat ukur tersebut sama? Manakah alat ukur yang lebih teliti? Jelaskan jawaban Anda.</p>
	35	<p>2. Untuk mengukur diameter pada benda, alat ukur mana yang paling tepat digunakan? Jelaskan alasan Anda.</p>
	55	<p>8. Bandingkan nilai ketidakpastian pengukuran tunggal dengan nilai ketidakpastian berulang. Menurut Anda, manakah yang lebih teliti? Jelaskan jawaban Anda.</p>
	64	<p>3. Perhatikan gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Jika zat kimia yang sedang digunakan pada gambar (a) terdapat lambang seperti gambar (b), apakah alat pelindung diri yang digunakan oleh orang pada gambar (a) sudah benar?</p>

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

358

		Jelaskan jawaban Anda.
	80	3. Menurut pendapat Anda, pengukuran mana yang dianggap lebih akurat, pengukuran tunggal atau pengukuran berulang? Beri alasan Anda.
3a (Sains sebagai cara berpikir: Memaparkan eksperimen yang telah dilakukan oleh ilmuwan)	76	<p>Sejak 2014, <i>National Aeronautics and Space Administration</i> (NASA) bereksperimen menanam selada, kubis-kubisan, dan bunga semak zinnia di luar angkasa. Pada akhir tahun 2021, astronaut Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat ini berhasil memanen cabai dua kali dengan teknologi canggih yang dirakit sejak 50 tahun lalu. Cabai merah dan hijau dari New Mexico tersebut menempel pada kemiringan 45 derajat di dalam <i>Artificial Plant Habitat</i> (APH)-04, semacam terarium luar angkasa sebesar <i>microwave</i>. Meskipun dipasang di pot miring, empat tanaman cabai itu berdiri tegak dengan beban lusinan buah cabai mengkilat menggantung.</p> <p>Agar dapat dipanen, ada 180 sensor yang berfungsi untuk mengontrol dan memantau suhu, kelembapan, dan kadar karbon dioksida tanaman. Sementara itu, penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis. Para astronaut juga dapat menyesuaikan warna dan intensitas cahaya serta seberapa banyak kelembapan yang didapat akar tanaman. Semua teknologi tersebut dibuat untuk tumbuhnya cabai, dan sayur, dan buah di luar angkasa.</p> <p>Dari 26 cabai yang dipanen, 14 buah terbaik yang akan tetap berada di Stasiun Luar Angkasa Internasional untuk dikonsumsi. Sisanya dibungkus dengan kertas timah, disegel dalam kantong <i>ziplock</i>, kemudian dibekukan pada suhu -80°C. Cabai-cabai tersebut akan dibuka saat mendarat kembali ke Bumi dalam kapsul kargo untuk dipelajari. Cabai dari ruang angkasa tersebut akan diteliti NASA dengan menganalisis mikrobiologis, molekuler, genetik, dan nutrisi.</p>

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

359

3b (Sains sebagai cara berpikir: Menunjukkan sejarah berkembangnya sains)	42	Satu meter standar tahun 1960 didefinisikan sebagai jarak yang sama dengan 1.650.764,73 kali panjang gelombang cahaya merah yang dihasilkan gas Krypton-86 dalam ruang hampa. Pada bulan November 1983, definisinya diubah menjadi satu meter adalah jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa pada selang waktu $\frac{1}{299.792.458}$ s dengan anggapan bahwa kecepatan cahaya di dalam ruang hampa selalu konstan, yaitu sebesar 299.792.458 m/s.
	43	Penentuan satuan waktu pada mulanya ditentukan berdasarkan waktu perputaran Bumi mengelilingi sumbunya. Bumi yang berputar satu kali pada sumbunya memerlukan waktu 24 jam (1 hari Matahari rata-rata). Berdasarkan dari hasil penelitian, ternyata perputaran Bumi mengelilingi sumbunya selalu berubah sehingga pada tahun 1967 digunakan jam atom yang dapat mengukur waktu lebih teliti dan telah ditetapkan secara internasional.
	44	Satu ampere standar adalah nilai kuat arus listrik tetap yang dialirkan dalam dua dawai sejajar dengan panjang tak terhingga, tebal diabaikan, dan jarak pisahnya sejauh 1 m. Kedua dawai tersebut berada dalam hampa udara. Kuat arus listrik ini menimbulkan gaya 2×10^{-7} N per meter panjang dawai. Pengertian satu ampere standar merupakan hasil Konferensi Umum Timbangan dan Ukuran ke-9 pada tahun 1948.
	45	Satuan standar intensitas cahaya pada awalnya adalah lilin. Namun, pada tahun 1948, satuan standar intensitas cahaya ditetapkan berdasarkan cahaya yang dipancarkan oleh benda hitam sempurna pada 1.773°C yang merupakan suhu titik lebur platina dengan sebuah kandela (<i>candle</i>). Pada Konferensi Umum Timbangan dan Ukuran ke-16 tahun 1979, satuan kandela didefinisikan sebagai intensitas cahaya suatu sumber yang memancarkan radiasi monokromatik pada frekuensi 540×10^{12} Hz dengan intensitas radiasi sebesar $\frac{1}{683}$ W per steradian.

	45	Standar satuan suhu pada awalnya derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$) karena titik acuan suhu ditentukan pada tekanan udara luar 1 atmosfer (76 cmHg) dengan titik lebur es pada suhu 100°C . Dalam kongres Himpunan Fisika Internasional tahun 1954 ditetapkan standar satuan suhu adalah Kelvin (K), pada tekanan udara luar sebesar 1 atmosfer dengan titik lebur es pada suhu 273,15 K dan titik didih air pada suhu 373,15 K. Satu Kelvin adalah satuan suhu yang nilainya 1.273,16 kali titik triple air.																								
	46	Sistem SI untuk jumlah zat adalah mol yang didefinisikan sebagai jumlah atom dalam elemen Karbon-12 bermassa 12 g. 1 mol mempunyai $6,0221415 \times 10^{23}$ atom dari bahan murni yang diukur dan nilai $6,022 \times 10^{23}$ ini disebut bilangan Avogadro yang ditetapkan pada tahun 1960. Nama satuan mol dipakai pertama kali oleh ahli kimia Jerman, Wilhelm Ostwald, pada tahun 1893 untuk menyatakan molekul.																								
3c (Sains sebagai cara berpikir: Menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris)	29	<p>5. Catat hasil pengukuran yang diperoleh dalam bentuk tabel seperti berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Diameter (mm)</th> <th>d^2 (mm^2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Diameter (mm)	d^2 (mm^2)	1.			2.			3.			4.			5.			6.			7.		
No.	Diameter (mm)	d^2 (mm^2)																								
1.																										
2.																										
3.																										
4.																										
5.																										
6.																										
7.																										

	8.																					
	9.																					
	10.																					
		$\sum d$		$\sum (d^2)$																		
		$(\sum d)^2$																				
$\Delta d = \sqrt{\frac{n \sum (d^2) - (\sum d)^2}{N (n - 1)}}$																						
34	<p>Hasil Pengamatan: Data besaran benda yang diukur.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Benda yang Diukur</th> <th rowspan="2">Besaran yang Diukur</th> <th colspan="3">Hasil Pengamatan Alat Ukur</th> </tr> <tr> <th>Mistar</th> <th>angka Sorong</th> <th>Mikro-meter Sekrup</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buku</td> <td>Panjang Lebar Tebal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pensil</td> <td>Panjang Diameter</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Benda yang Diukur	Besaran yang Diukur	Hasil Pengamatan Alat Ukur			Mistar	angka Sorong	Mikro-meter Sekrup	Buku	Panjang Lebar Tebal				Pensil	Panjang Diameter			
Benda yang Diukur	Besaran yang Diukur	Hasil Pengamatan Alat Ukur																				
		Mistar	angka Sorong	Mikro-meter Sekrup																		
Buku	Panjang Lebar Tebal																					
Pensil	Panjang Diameter																					

		Kelereng	Diameter luar			
		Tabung reaksi	Diameter dalam Diameter luar			
47	Tabel Data kenaikan suhu 150 mL air murni.					
		Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah k lor yang diserap (J)	
		0				
		3				
		6				
		dst . . .				
47	Tabel Data kenaikan suhu 250 mL air murni.					
		Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)	
		0				
		3				
		6				
		dst . . .				

47	Tabel Data kenaikan suhu 350 mL air murni.			
	Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
	0			
	3			
	6			
	dst....			
48	Tabel Data kenaikan suhu 450 mL air murni.			
	Waktu pemanasan (menit)	Suhu air murni (°C)	Kenaikan suhu (Δt)	Jumlah kalor yang diserap (J)
	0			
	3			
	6			
	dst....			
57	Andi sedang melakukan penelitian terhadap hubungan ketinggian suatu tempat yang dipengaruhi besarnya energi potensial suatu benda. Berikut percobaan yang telah dilakukan			

Andi.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)
1	0,25	5
2	0,5	5
3	0,75	5
4	1	5

Jika besarnya energi potensial dapat dihitung menggunakan rumus $EP = mgh$ dengan g adalah percepatan gravitasi yang besarnya 10 m/s^2 , m adalah massa benda, dan h adalah ketinggian, diperoleh besar energi potensialnya seperti tabel berikut.

Percobaan ke-	Massa benda (kg)	Ketinggian benda (m)	Energi potensial (J)
1	0,25	5	12,5
2	0,5	5	25
3	0,75	5	37,5
4	1	5	50

- 65 8. Lima orang peserta didik kelas X mendapat tugas untuk melakukan pengukuran panjang pulpen menggunakan penggaris. Hasil pengukuran kelima anak tersebut masing-masing

		14,3 cm; 14,5 cm; 14,6 cm; dan 14,5 cm. Tentukan: a. panjang rata-rata pulpen, b. nilai ketidakpastian pengukuran berulang, dan c. kesalahan relatif.
3d (Sains sebagai cara berpikir: Memaparkan hipotesis dari suatu permasalahan)	63	2. Sekelompok peserta didik kelas X ingin melakukan penelitian sederhana dengan judul “Pengaruh massa benda terhadap besar periode dalam percobaan gerak harmonik sederhana”. Namun mereka masih bingung langkah-langkah metode ilmiah yang harus dilakukan. a. Buatlah langkah-langkah metode ilmiah yang tepat disertai dengan hipotesis percobaan berdasarkan judul penelitian tersebut. b. Tentukan variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat dalam penelitian tersebut.
3e (Sains sebagai cara berpikir: Memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif)	23	Dalam ilmu Fisika dan teknologi selalu dilakukan pengukuran besaran fisis, seperti panjang, massa, waktu, jarak, kecepatan, kuat arus listrik, dan tegangan listrik. Pengukuran besaran fisis merupakan perbandingan besaran tersebut dengan besaran serupa yang telah didefinisikan secara tepat. Misalnya, ketebalan sebuah buku dengan jarak antara dua garis yang berdekatan pada mistar sebesar 1 mm. Jika angka pembanding yang diperoleh 15, artinya tebal buku = $15 \times 1 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$. Jadi, komponen hasil suatu pengukuran ada dua, yaitu <i>nilai pembanding</i> dan <i>satuan yang digunakan</i> .
	35	Suatu nilai hasil pengukuran dalam fisika umumnya terdiri atas beberapa angka. Misalnya, hasil perhitungan nilai rata-rata dan ketidakpastian pada pengukuran berulang diperoleh hasil

	<p>seperti berikut.</p> $\bar{x} + S = (6,534444 \pm 0,007668) \text{ cm}$ <p>Untuk menuliskan hasil dari suatu percobaan, perlu diketahui sampai berapa digit angka yang harus dilaporkan. Nilai $S = 0,007668$ cm, maka ketidakpastian muncul pada angka 7 yang berada pada angka ketiga di belakang tanda desimal. Dengan demikian, ketidakpastian dapat dibulatkan menjadi $S = 0,008$ cm. Pada nilai rata-rata $\bar{x} = 6,534444$ cm; angka 6,5 dan 3 dapat dipastikan kebenarannya, sedangkan angka 4 yang pertama merupakan angka taksiran sehingga yang dituliskan dalam laporan adalah $\bar{x} = 6,534$ cm. Jadi, penulisan hasil pengukuran yang benar adalah sebagai berikut.</p> $\bar{x} + S = (6,534 \pm 0,008) \text{ cm}$ <p>Empat angka (6, 5, 4, dan 4) tersebut disebut angka penting dari hasil pengukuran berulang tersebut. Jadi, dapat disimpulkan bahwa angka penting terdiri atas <i>angka pasti</i> dan <i>angka perkiraan (taksiran)</i>. Banyaknya angka penting yang ditulis dalam suatu pengukuran menyatakan derajat ketelitian suatu hasil pengukuran. Semakin tinggi ketelitiannya, semakin banyak angka pentingnya.</p>
36-37	<p>Data hasil pengukuran dalam suatu percobaan umumnya terdiri atas beberapa angka. Sebagai contoh, seorang peserta didik melakukan pengukuran berulang terhadap diameter suatu benda dan diperoleh hasil pengukuran seperti berikut.</p> $\bar{x} \pm S_{\bar{x}} = (4,534 \pm 0,020174) \text{ cm}$

Ketika pembuatan laporan, terkadang mengalami kendala dalam penulisan hasil pengukuran, harus sampai berapa digit angka yang ditulis. Oleh karena $S_{\bar{x}} = 0,020174$ cm, di mana ketidakpastian mulai terjadi pada angka 2 yang berada pada angka kedua di belakang tanda desimal. Dengan aturan pembulatan, maka ketidakpastian hasil perhitungan dapat dibulatkan menjadi $S_{\bar{x}} = 0,020$ cm. Pada nilai $\bar{x} = 4,534$ cm angka 4, 5, dan 3 dapat dipastikan kebenarannya, sedangkan angka berikutnya, yaitu angka 4 merupakan angka taksiran, dengan demikian, penulisan dalam laporan adalah seperti berikut.

$$\bar{x} = 4,534 \text{ cm}$$

Dengan demikian, penulisan yang benar dari hasil pengukuran berulang terhadap diameter suatu benda seperti berikut.

$$\bar{x} \pm S_{\bar{x}} = (4,534 \pm 0,020) \text{ cm}$$

Angka 4, 5, 3, dan 4 adalah angka-angka yang berarti. Jadi, **angka berarti** dari suatu bilangan hasil pengukuran terdiri atas angka-angka yang dapat dipastikan kebenarannya dan angka pertama hasil taksiran. Jika dalam perhitungan dijumpai bilangan yang sangat besar atau bilangan yang sangat kecil, sebaiknya dituliskan dengan menggunakan bentuk eksponen.

37-
38

Dalam hasil perhitungan fisika sering diperoleh hasil yang sangat besar atau sangat kecil. Untuk memudahkan penulisannya digunakan penulisan **notasi ilmiah** atau **notasi eksponen** yang terdiri atas angka penting dan orde besaran.

Adapun bentuk penulisan notasi ilmiah adalah sebagai berikut.

$$a, \dots \times 10^n \quad \textbf{(1-12)}$$

Dengan

a = bilangan asli (1, 2, 3, ..., 9),

n = eksponen (bilangan bulat),

a, \dots = bilangan pentingnya, dan

10^n = orde besarnya.

Sebagai contoh, massa Bumi adalah 5.970.000.000.000.000.000.000.000 kg. Jika massa Bumi ditulis dalam bentuk notasi ilmiah maka menjadi seperti berikut.

$$5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Bilangan pentingnya
(tiga angka penting)

Orde
besarnya

Contoh lain, diketahui kecepatan cahaya dalam hampa udara adalah $v = 300.000.000 \text{ m/s}$ dan panjang gelombang cahaya hijau adalah $\bar{x} = 0,0000005 \text{ m}$. Penulisan besaran tersebut dalam notasi ilmiah adalah sebagai berikut.

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\bar{x} = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

369

		<p>Angka 3 dan 5 disebut bilangan pentingnya, sedangkan angka 10^8 dan 10^{-7} disebut orde besaran.</p>
	40	<p>Besaran adalah segala sesuatu yang mempunyai ukuran dan satuan. Panjang, massa, dan waktu disebut besaran karena dapat diukur dan memiliki satuan. Satuan merupakan ukuran dari suatu besaran. Misalnya, kita akan mengukur waktu perjalanan yang diperlukan oleh Sinta dari Bandung ke Jakarta, menggunakan jam tangan. Ternyata, waktu yang diperlukan oleh Sinta adalah 3 jam. Dalam hal ini, kita mengukur waktu dengan membandingkannya terhadap jam tangan. Besaran dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sebagai berikut.</p>
4a (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat)	14	<p><i>Fume hood</i> adalah lemari asam untuk menjaga suhu udara tetap stabil dan melindungi zat kimia ataupun larutan kimia yang memiliki tingkat konsentrasi keasaman yang tinggi. Para peneliti membutuhkan <i>fume hood</i> untuk memindahkan zat kimia, khususnya yang asam berkonsentrasi tinggi ke dalam sebuah wadah.</p>
	17	<p><i>Volumetric load scanner</i> merupakan alat yang dapat menggantikan jembatan timbang untuk mengukur berat muatan dari truk. Cara kerja alat ini dengan mengumpulkan titik-titik jarak yang kemudian menjadi matriks. Matriks menghasilkan <i>point cloud</i> yang mampu menghitung volume barang.</p>
	18-19	<p>Kegiatan pengukuran banyak Anda temui dalam kehidupan sehari-hari karena kegiatan ini telah memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, apapun bidang profesinya dan apapun kepentingannya. Sebagai contoh, pada aktivitas jual beli yang dilakukan</p>

di pasar, seberapa banyak sayur yang dibeli perlu diukur dengan menggunakan timbangan. Berikut beberapa contoh kegiatan pengukuran yang tanpa disadari telah kita lakukan atau sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam bidang kesehatan Anda akan menemukan kegiatan pengukuran, contohnya ketika dokter mengukur dosis obat yang tepat untuk diberikan kepada pasien, pengukuran suhu badan menggunakan termometer, dan pengukuran tekanan darah dengan tensimeter. Jika terjadi kesalahan pengukuran, dapat membahayakan nyawa pasiennya. Selain itu, seorang ahli gizi perlu memperhitungkan jumlah kalori yang harus dikonsumsi pasiennya agar dapat melakukan diet dengan aman dan sehat. Dengan demikian, nutrisi yang dikonsumsi pasien dapat tetap terjaga meskipun sedang menjalani program diet.

Pada bidang logistik, contoh kegiatan pengukuran dapat Anda temukan ketika ingin mengirim barang. Pihak ekspedisi harus menghitung massa dan volume dari barang yang akan dikirim serta menghitung jarak tempuh pengiriman barang. Hal tersebut untuk mengetahui biaya yang harus dibayarkan oleh konsumen. Jika terdapat kesalahan, misalnya jumlah barang berlebih dimuat pada kendaraan, dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas sehingga perlu diperhitungkan dengan baik.

Kegiatan pengukuran pada bidang transportasi, contohnya saat membeli bensin di stasiun pengisian bensin. Volume bensin sebagai bahan bakar kendaraan perlu diukur untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan oleh konsumen.

Salah satu contoh kegiatan pengukuran pada bidang industri adalah dalam penggunaan energi listrik. Perusahaan Listrik Negara (PLN) merupakan industri BUMN yang mengelola kebutuhan listrik di Indonesia. PLN memerlukan biaya untuk menjalankan proses pembangkitan dan penyaluran listrik. Oleh karena itu, PLN akan menghitung jumlah energi listrik (dalam satuan kWh) yang digunakan oleh masyarakat menggunakan kWh meter. Alat tersebut dipasang di setiap rumah. kWh meter merupakan alat penghitung besar energi listrik yang dipakai

		sehingga kita dapat mengetahui biaya listrik yang harus dibayarkan kepada PLN setiap bulannya.
19-20		<p>Pertama, peran Fisika dalam bidang kesehatan. Norwegia merupakan salah satu negara yang letaknya berada di dekat kutub utara. Fenomena alam yang sering terjadi di wilayah tersebut, salah satunya adalah <i>polar night</i>. <i>Polar night</i> merupakan fenomena di mana Matahari tidak akan terbit dalam jangka waktu tertentu. Untuk sebagian orang, keadaan tersebut dapat menimbulkan stres karena tidak terbiasa dengan keadaan tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi hal itu adalah dengan menjalani terapi gelombang ultraviolet. Terapi ini dilakukan untuk mengatasi depresi musiman atau SAD (<i>seasonal affective disorder</i>). Kondisi ini terjadi ketika seseorang mengalami depresi selama musim tertentu, terutama saat musim dingin.</p> <p>Keadaan <i>polar night</i> dapat menyebabkan kekurangan paparan sinar Matahari sehingga mengakibatkan gangguan irama sirkadian dan ketidakseimbangan hormon. Melalui terapi gelombang ultraviolet, penderita SAD akan memperoleh paparan sinar dari cahaya buatan untuk menggantikan sinar Matahari.</p>
20		<p>Kedua, peran Fisika dalam bidang astronomi. Siapa yang tidak pernah mendengar istilah <i>black hole</i>? <i>Black hole</i> atau lubang hitam adalah objek paling misterius di alam semesta. <i>Black hole</i> mampu menarik semua benda yang ada di sekitarnya, bahkan yang memiliki kecepatan setara dengan kecepatan cahaya. Jika kecepatan cahaya adalah 3×10^8 m/s, dapatkah Anda bayangkan seberapa kuat tarikan <i>black hole</i>? Namun, pada tahun 2019 para ilmuwan berhasil mengambil potret visual <i>black hole</i> yang jika diperhatikan berbentuk seperti donat. Pengambilan gambar <i>black hole</i> ini memanfaatkan ilmu Fisika, khususnya gelombang elektromagnetik.</p> <p><i>Black hole</i> yang sukses dipotret Event Horizon Telescope berada di pusat galaksi Messier 87 (M87), galaksi yang berjarak sekitar 54 juta tahun cahaya dari Bumi. Teleskop yang memotret</p>

	<p><i>black hole</i> hanya menangkap gelombang radio, memanfaatkan sinar-X, inframerah, hingga gelombang radio, dengan teknik bernama "<i>astronomical interferometry</i>". Dengan teknik tersebut, gelombang radio dari <i>black hole</i>, yang hanya berukuran 1,3 mm ditangkap dan diubah menjadi sinyal elektronik.</p> <p>Cahaya yang ditangkap sensor kamera seperti CCD atau CMOS memiliki gelombang radio antara 400-700 nm. Gelombang itu berada di antara kemampuan gelombang inframerah dan gelombang ultraviolet. Untuk dapat memotret objek yang begitu kecil, ilmuwan menggunakan delapan teleskop yang berada di lima benua. Dengan teknik khusus, kedelapan teleskop itu seakan-akan menciptakan satu teleskop besar, seukuran Bumi. Hasil potretnya bukan berupa file berekstensi JPEG atau RAW, melainkan data gelombang radio yang menurut Dan Marrone, ahli astronomi Event Horizon Telescope, berukuran setara dengan 5.000 tahun file .mp3.</p>
21-22	<p>Ketiga, peran Fisika dalam bidang transportasi. Transportasi menjadi aspek penting dalam era globalisasi seperti sekarang. Mobilitas manusia semakin cepat dan membutuhkan transportasi yang efisien untuk memenuhi aktivitas manusia akibat revolusi 4.0. beberapa penerapan ilmu Fisika dalam menciptakan yang dapat terhubung di berbagai bidang kehidupan manusia.</p> <p>Dalam industri penerbangan, peran ilmu Fisika dapat ditemukan salah satunya dalam pembuatan sayap aerodinamis pesawat terbang. Sayap pesawat terbang memiliki peran penting ketika lepas landas dan melayang di udara. Sayap pesawat terbang dapat menahan pesawat di udara sebab menghasilkan gaya angkat pesawat dari modifikasi tertentu menggunakan prinsip fisika, yaitu hukum Bernoulli. Sebagai bentuk perkembangan teknologi, insinyur Airbus mengembangkan model pesawat pertama dengan ujung sayap yang diartikulasikan, yang mengempak selama penerbangan. Terobosan ini mungkin benar-benar mengubah desain sayap pesawat terbang di masa depan. Airbus mengambil inspirasi dari desain alami dan</p>

		<p>mengembangkannya sehingga penemuannya disebut sayap semi-aeroelastik. Inovasi ini bertujuan untuk mengurangi bobot sayap dan mengatasi efek turbulensi dan hembusan angin pada pesawat terbang.</p> <p>Selain itu, peran fisika dalam bidang transportasi terdapat pada <i>hoverboard</i>. Apakah Anda pernah mendengarnya? <i>Hoverboard</i> adalah kombinasi dari budaya Amerika, yaitu <i>skateboard</i> dan teknologi modern yang memungkinkan <i>skateboard</i> itu melayang. <i>Hoverboard</i> bekerja menggunakan prinsip hubungan antara superkonduktor dan medan magnetik. Perangkat Lexus <i>hoverboard</i> harus diletakkan di atas <i>track</i> magnet dengan meletakkan papan kayu di bawah <i>hoverboard</i> untuk menentukan sejauh mana <i>hoverboard</i> dapat melayang. Semakin banyak papan kayu yang digunakan, semakin tinggi <i>hoverboard</i> dapat melayang. Namun, ketinggian maksimum <i>hoverboard</i> dapat melayang adalah $\pm 7,6$ cm. Namun, <i>hoverboard</i> memang belum dijual secara umum. Hal itu karena superkonduktor hanya bisa melayang di atas medan magnetik sehingga <i>hoverboard</i> tidak dapat digunakan di sembarang tempat. Saat ini, perusahaan pengembang baru membangun <i>track hoverboard</i> di Barcelona.</p>
	21	<p>Aplikasi</p> <p>Kereta maglev merupakan kereta tercepat saat ini yang memanfaatkan gaya magnetik untuk menghilangkan gesekan antara kereta dan rel sehingga kereta dapat melaju tanpa adanya hambatan gaya gesek dari permukaan rel.</p>
	22-23	<p>Terakhir, peran Fisika dalam bidang teknologi digital. Salah satu dampak adanya perkembangan teknologi informasi adalah manusia menjadi ketergantungan dengan penggunaan <i>smartphone</i>. Hal itu karena dari perangkat ini dapat memberikan informasi secara cepat dan efisien. Salah satu fitur yang esensial dalam <i>smartphone</i> adalah layanan internet dan fitur GPS (<i>Global Positioning System</i>). GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan sinyal</p>

	<p>satelit dalam penggunaannya. Dengan adanya GPS, pengguna <i>smartphone</i> dapat mengetahui koordinat dari pengguna yaitu berupa data latitude dan longitude.</p> <p>GPS adalah salah satu teknologi mutakhir penerapan teori relativitas Einstein. Teori relativitas dari Einstein dibagi menjadi teori relativitas khusus dan umum. Relativitas khusus muncul pertama kali dan membahas tentang kecepatan cahaya yang bersifat konstan bagi setiap orang. Teori relativitas menganggap ruang dan waktu tidak bersifat mutlak, tetapi keduanya bersifat relatif. Materi ini akan Anda pelajari lebih lanjut di kelas XII. Pusat informasi GPS adalah satelit yang dikembangkan berdasarkan teori relativitas. Meskipun satelit tidak bisa mengikuti kecepatan cahaya, tetapi satelit sangat cepat dalam teknologi yang ditemukan manusia untuk memberikan sinyal ke stasiun di Bumi. Berdasarkan relativitas, pergerakan detik di Bumi lebih lambat daripada di satelit karena pengaruh gravitasi. Peranan teori relativitas sangat besar sekali dalam teknologi GPS untuk meningkatkan keakuratan pengukuran posisi objek di permukaan Bumi. Tanpa peranan teori relativitas khusus dan umum, kemungkinan teknologi GPS tidak dapat digunakan.</p>
22	<p>Konsep Fisika</p> <p>Selain untuk penunjuk lokasi, teknologi GPS sekarang diterapkan untuk menjalankan mobil tanpa pengemudi. Proyek mobil otomatis (<i>autonomous car</i>) tersebut nantinya akan diusahakan agar dapat bergerak menuju lokasi tujuan dengan pengarahan dari GPS secara <i>real time</i> tanpa menabrak kendaraan lainnya.</p>
27	<p>Aplikasi</p> <p>Opisometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang garis yang melengkung pada peta. Umumnya opisometer dilengkapi dengan skala tertentu yang sudah terkalibrasi dengan panjang yang sebenarnya.</p>

<p>4b (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Memaparkan dampak negatif sains teknologi bagi masyarakat)</p>	<p>22</p> <p>122 -</p> <p>125</p>	<p>Terakhir, peran Fisika dalam bidang teknologi digital. Salah satu dampak adanya perkembangan teknologi informasi adalah manusia menjadi ketergantungan dengan penggunaan <i>smartphone</i>. Hal itu karena dari perangkat ini dapat memberikan informasi secara cepat dan efisien.</p> <p>C. Dampak Pemanasan Global Terjadinya pemanasan global menyebabkan kerugian, baik terhadap lingkungan maupun beberapa aspek kehidupan manusia di dunia. Berikut beberapa dampak yang ditimbulkan akibat pemanasan global.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencairnya Es di Kutub-Kutub Bumi 2. Meningkatnya Permukaan Air Laut 3. Perubahan Iklim 4. Punahnya Flora dan Fauna 5. Timbulnya Wabah Penyakit
<p>4d (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Menyebutkan karier dan pekerjaan di</p>	<p>2</p> <p>21</p>	<p>Apakah Anda pernah melakukan pengamatan terhadap beberapa peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar? Salah satunya saat pesawat terbang lepas landas. Lalu, apakah Anda pernah berpikir bagaimana hal tersebut dapat terjadi? Jika ya, saat itu Anda sedang menunjukkan salah satu sikap yang harus dimiliki oleh seorang ilmuwan, yaitu memiliki rasa ingin tahu terhadap suatu kejadian atau fenomena yang terjadi di sekitar Anda.</p> <p>Sebagai bentuk perkembangan teknologi, insinyur Airbus mengembangkan model pesawat pertama dengan ujung sayap yang diartikulasikan, yang mengempak selama penerbangan.</p>

bidang sains dan teknologi)	76	Para astronaut juga dapat menyesuaikan warna dan intensitas cahaya serta seberapa banyak kelembapan yang didapat akar tanaman.

BAB 2 : Sumber Energi

Kode	Hlm	Deskripsi
1a (Pengetahuan sains: Menyajikan fakta)	89	Gambar 2.2 Manusia membutuhkan energi untuk melakukan berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari, seperti (a) belajar dan (b) bekerja.
	91	Potensi batu bara di Indonesia sebagian besar tersebar di Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera serta sebagian kecil tersebar di Pulau Sulawesi, Papua, dan Jawa. Oleh sebab itu, Indonesia merupakan salah satu negara produsen batu bara. Pada tahun 2013, Badan Geologi Kementerian ESDM melaporkan Indonesia memiliki cadangan batu bara sebanyak 31 milyar ton.
	92	Konsumsi listrik di Indonesia akan terus meningkat dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Pada tahun 2014-2017, konsumsi listrik di Indonesia meningkat sekitar 26%. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, Indonesia sangat bergantung dengan pembangkit listrik yang bersumber dari fosil. Batu bara merupakan sumber energi terbesar untuk pembangkit listrik di Indonesia saat ini, yaitu sekitar 60%.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

377

	97	Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Indonesia memiliki potensi energi listrik yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) sebesar 75.000 MW.
	99	Berdasarkan data Kementerian ESDM pada bulan Desember 2019, potensi panas bumi yang dimiliki Indonesia sekitar 23,9 GW. Namun, potensi panas bumi baru digunakan sekitar 8,9%.
1b (Pengetahuan sains: Menyajikan konsep)	99	Konsep Fisika Strategi <i>energy mix</i> menerapkan rasio maksimal 6 : 4 dari sumber energi tak terbarukan terhadap sumber energi terbarukan pada pembangkit listrik konvensional. Hal ini untuk menanggulangi keterbatasan sumber energi tak terbarukan dan mempercepat peralihan ke sumber energi terbarukan.
1c (Pengetahuan sains: Menyajikan prinsip)	89	Selain itu, energi juga didefinisikan sebagai suatu hal yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Namun, energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain.
	93	Distilasi yang digunakan untuk mengolah minyak bumi adalah distilasi bertingkat seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4. Prinsip dari distilasi bertingkat adalah pemisahan fraksi dengan perbedaan titik didih.
	97	Prinsip kerja yang terjadi di generator memenuhi hukum Faraday. Besarnya energi listrik yang dihasilkan PLTA dipengaruhi oleh kapasitas aliran air dan ketinggian air. Semakin besar kapasitas aliran ataupun ketinggian dari air, semakin besar energi air yang bisa dikonversi menjadi energi listrik.

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

378

	99	Pada dasarnya, prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) adalah uap yang keluar dari pengeboran air. Air tersebut dialirkan melalui pipa untuk menggerakkan turbin yang sudah dihubungkan dengan generator. Selanjutnya dari generator, energi panas bumi dikonversi menjadi energi listrik.
1e (Pengetahuan sains: Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan)	102	1. Tuliskan dampak yang ditimbulkan bagi kehidupan makhluk hidup akibat penggunaan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi.
	104	4. Gas alam merupakan bahan bakar fosil yang sekitar 90% komponen penyusunannya berupa metana. Salah satu produk hasil gas alam yang lebih ramah lingkungan adalah . . . A. CNG B. Avtur C. bensin D. LNG E. LPG
	105	5. Sumber energi yang berasal dari jasad renik dan sisa-sisa tumbuhan yang tertimbun selama berjuta-juta tahun adalah . . . A. bijih besi B. minyak bumi C. panas bumi D. batu bara E. timah

105	<p>7. Berikut yang merupakan alasan gas alam awalnya tidak dimanfaatkan sebagai sumber energi adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. menghasilkan polusi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sumber energi fosil lainnyaB. ketersediaannya di alam berada di wilayah yang jauh dari konsumenC. harganya sangat mahalD. ketersediannya di alam dekat dengan kotaE. menyumbang emisi karbon yang besar
105	<p>8. Berikut yang merupakan komponen penyusun gas alam adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. CH_4, CO_2, dan O_2B. CH_4, O_2, dan H_2C. C_5H_{12}, H_2O, dan H_2D. C_2H_6, CH_4, dan H_2SE. C_9H_{20}, C_2H_6, dan H_2
106	<p>13. Jenis pembangkit listrik berikut yang <i>tidak</i> memanfaatkan sumber energi alternatif adalah . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. PLTAB. PLTBC. PLTSD. PLTGE. PLTP

	106	<p>17. Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi besar dalam pengembangan sumber energi panas bumi. Hal tersebut karena Indonesia memiliki . . .</p> <p>A. banyak gunung api B. flora dan fauna yang beragam C. banyak sabana D. wilayah pertemuan angin pasat E. lahan pertanian yang luas</p>
	106	<p>19. Faktor berikut yang mendukung masyarakat pedesaan dapat menggunakan sumber energi biomassa adalah . . .</p> <p>A. harga sumber energi yang murah B. tidak memerlukan biaya pembangunan C. sumber energi yang mudah diperoleh D. ketersediaan bahan yang terbatas E. pengetahuan masyarakat pedesaan yang luas tentang biomassa</p>
2a (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Melibatkan siswa untuk bereksperimen	94	<p>Kegiatan 2.1 Judul : Dampak Penggunaan Sumber Energi Tidak Terbarukan Tujuan : Menganalisis dampak yang ditimbulkan dari penggunaan sumber energi tidak terbarukan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah 3 kelompok dalam satu kelas Anda. 2. Setiap kelompok menganalisis dampak penggunaan sumber energi tidak terbarukan yang berbeda dari gambar berikut.

atau aktivitas berpikir)		3. Buatlah laporan hasil diskusi kelompok Anda dengan menarik dan kreatif menggunakan PowerPoint, kemudian presentasikan di depan kelas.
	100	<p>Kegiatan 2.2 Judul : Energi Terbarukan di Indonesia Tujuan : Mengidentifikasi potensi energi terbarukan di salah satu wilayah Indonesia. Kebutuhan energi listrik di Indonesia semakin mengalami peningkatan bersamaan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Pada kenyataannya, belum semua wilayah di Indonesia memiliki fasilitas listrik yang memadai. Namun, mungkin wilayah tersebut memiliki potensi energi terbarukan yang melimpah. Oleh karena itu, lakukanlah kegiatan berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-6 peserta didik. 2. Identifikasi bersama anggota kelompok Anda mengenai sumber daya alam yang terdapat di salah satu wilayah di Indonesia, yang fasilitas listriknya belum memadai. 3. Diskusikan bersama anggota kelompok Anda tentang sumber daya alam tersebut, apakah berpotensi untuk dijadikan sumber energi terbarukan. 4. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda di depan kelas.
	111	<p>Praprojek Judul : Pemanfaatan Sumber Daya Alam di Sekitar sebagai Energi Alternatif Tujuan : Membuat inovasi dalam bidang energi terbarukan dengan memanfaatkan sumber daya alam di sekitar kita. Deskripsi Tugas : Membuat suatu produk kreatif sebagai solusi untuk mengurangi penggunaan sumber energi fosil. Langkah Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carilah informasi dari berbagai sumber tentang sumber daya alam yang dapat

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

382

		<p>dimanfaatkan di sekitar kita.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Dengan bernalar kritis, analisislah informasi yang Anda peroleh, kemudian tentukan satu sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk mengurangi penggunaan sumber energi tidak terbarukan.3. Desainlah suatu produk kreatif untuk mewujudkan sumber energi tersebut.4. Susunlah jadwal kegiatan dan jangka waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut.5. Konsultasikan rancangan kegiatan kelompok Anda kepada guru pembimbing dan guru pelajaran yang terkait, misalnya dengan guru Geografi terkait sumber daya alam di Indonesia.6. Setiap anggota kelompok bergotong-royong dan berpartisipasi aktif dalam melaksanakan kegiatan ini.7. Lakukan setiap kegiatan sesuai jadwal yang telah Anda susun.8. Demonstrasikan hasil produk kelompok Anda di depan guru dan kelompok lainnya.
2b (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang	107	<p>5. (HOTS) Bacalah kutipan teks berikut.</p> <p>Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Riau menjadi kawasan penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Pada tahun 2017, Riau memiliki total lahan sawit sebesar 2.703.199 ha. Jumlah ini terus bertambah. Pada tahun 2021, Riau diperkirakan mempunyai lahan kelapa sawit sebesar 2.895.083 ha. Dengan lahan sebesar itu, tentunya hasil perkebunan beserta pengolahannya bisa mencapai puluhan ton.</p> <p>Berdasarkan kutipan teks di atas, sumber energi yang berpotensi di daerah tersebut menggunakan biomassa. Apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasan Anda.</p>

digunakan)	109 - 110	<p>Stimulus 2</p> <p style="text-align: center;">Pasang PLTS Atap, Tagihan Listrik Lebih Hemat</p> <p>Atap surya kini menjadi pemandangan yang tidak asing di Ibukota. Gedung-gedung pencakar langit telah memasang modul fotovoltaik di <i>rooftop</i>-nya untuk menyokong kebutuhan listrik lantai-lantai di bawahnya. Jajaran panel surya yang terpasang di atas, dinding, atau bagian luar gedung lainnya ini dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap.</p> <p>Hampir semua gedung di Kementerian ESDM telah memasang PLTS atap, salah satunya Gedung Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE) Kementerian ESDM, Jalan Pegangsaan Timur, Jakarta Pusat. PLTS atap berkapasitas 20 kilo watt <i>peak</i> (kWp) yang telah dipasang sejak 2015 tersebut memiliki kapasitas puncak 20.160 watt per hari dengan pengisian baterai selama 4 jam. Selain Kantor Ditjen EBTKE, Kantor Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM yang berlokasi di Jalan Rasuna Said, Jakarta Selatan juga telah memasang PLTS sejak 2010. Saat ini, kapasitas totalnya mencapai 130 kWp dan bisa menghemat biaya listrik gedung tersebut hingga Rp 10 juta per bulannya.</p> <p>Tak hanya gedung perkantoran, kini perumahan pun bisa memasang PLTS atap yang <i>on-grid</i> dengan jaringan listrik PLN, yang diatur dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap oleh Konsumen PLN. Daya yang dihasilkan dari PLTS atap nantinya akan otomatis memotong tagihan listrik pengguna maksimal 65% dari total daya yang dihasilkan oleh PLTS atap. Artinya, 1 watt listrik yang dihasilkan PLTS atap akan langsung mengurangi harga listrik PLN maksimal 0,65 watt untuk bulan berikutnya. Jadi, pengguna hanya membayar sisanya ditambah dengan biaya penggunaan listrik dari PLN. Dengan demikian, tagihan listrik akan lebih murah.</p> <p>Soal 4</p> <p>Berdasarkan stimulus 2, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.</p>
------------	-----------------	--

Pernyataan	Benar	Salah
Kantor Ditjen EBTKE menggunakan PLTS atap untuk menciptakan energi listrik sebesar 20,16 kW/hari.		
Kantor Ditjen EBTKE memiliki kapasitas PLTS atap yang lebih besar dibandingkan dengan Kantor Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM.		
Pemasangan PLTS atap diatur oleh Peraturan Menteri ESDM Nomor 39 Tahun 2018.		
Penggunaan PLTS atap dapat mengurangi tagihan listrik pengguna maksimal 65%.		
PLTS atap dapat menyuplai seluruh kebutuhan listrik setiap rumah.		

Soal 5

Berdasarkan stimulus 2, pasangkan pernyataan berikut dengan jawaban yang benar.

Pernyataan			Jawaban
Sumber energi sekunder yang telah diterapkan pada gedung kementerian ESDM.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kantor Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM.
Kantor yang sudah berhasil menghemat tagihan listrik sekitar Rp. 10 juta setiap bulan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PLTS

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

385

		Kantor dengan kapasitas PLTS atap sebesar 20 kW.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kantor Ditjen EBTKE
		Pembentukan energi listrik dari energi Matahari.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fotovoltaik
		Parameter kualitas pengisian energi baterai PLTS atap.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<i>Charging time</i>
				<input type="radio"/>	Kapasitas total energi listrik
2c (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel)	102	2. Perhatikan gambar berikut. <div style="text-align: right;">(Gambar)</div> Jelaskan perbedaan dari sumber energi yang digunakan pada kedua gambar di atas.			
	103	5. Perhatikan gambar berikut. <div style="text-align: right;">(Gambar)</div> Bagaimana pembuatan energi alternatif dengan sumber energi yang berkaitan dengan gambar di atas?			
	104	1. Sumber energi berikut yang masih mendominasi untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia adalah A. B. C. D.			

		E.
104	3.	<p>Perhatikan gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Pemanfaatan sumber energi yang digunakan untuk menghasilkan energi cahaya seperti gambar di atas adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. gas alamB. batu baraC. minyak bumiD. kotoran hewanE. panas bumi
105	9.	<p>(HOTS) Perhatikan gambar berikut.</p> <p>(Gambar)</p> <p>Pernyataan berikut yang tepat mengenai kedua gambar di atas adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. Sumber energi pada gambar (a) memiliki tingkat polusi yang lebih rendah dibandingkan gambar (b).B. Kedua gambar tersebut merupakan sumber energi yang tidak menyebabkan polusi.C. Gambar (b) adalah sumber energi fosil yang memiliki tingkat polusi lebih rendah dibandingkan sumber energi pada gambar (a).D. Penggunaan sumber energi pada gambar (b) lebih mendominasi untuk kebutuhan listrik di Indonesia dibandingkan sumber energi pada gambar (a).E. Kedua gambar tersebut adalah sumber energi yang ketersediannya sangat melimpah di

		alam.
106	16.	Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Energi alternatif yang dapat dikembangkan dari sumber daya alam tersebut adalah . . . A. <i>biofuel</i> B. biomassa C. biogas D. PLTB E. biobriket
106	18.	Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Salah satu keunggulan pemanfaatan sumber energi pada gambar di atas adalah . . . A. membutuhkan biaya yang murah untuk pembangunan B. ketersediaan di alam dapat habis C. menghasilkan gas beracun D. ramah lingkungan E. menyumbang emisi karbon di atmosfer
107	2.	Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Tuliskan dampak yang ditimbulkan akibat penggunaan energi pada gambar di atas.

	107	<p>4. Perhatikan gambar berikut.</p> <p style="text-align: center;">(Gambar)</p> <p>Jelaskan transformasi energi yang terjadi pada penggunaan sumber energi gambar di atas.</p>
<p>2d (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan)</p>	110	<p>Soal 6</p> <p>Setelah membaca teks pada stimulus 2, Pak Deni akan memasang PLTS atap untuk mengurangi tagihan listrik bulanan di rumahnya. Setelah penggunaan PLTS atap tersebut, ia berhasil mengurangi daya sebesar 58,5 kW setiap bulan. Tentukan besar daya yang dihasilkan PLTS atap pada rumah Pak Deni.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Jawaban:</p> </div>
<p>2e (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Mengharuskan siswa untuk memberikan</p>	107	<p>5. (HOTS) Bacalah kutipan teks berikut.</p> <p>Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Riau menjadi kawasan penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Pada tahun 2017, Riau memiliki total lahan sawit sebesar 2.703.199 ha. Jumlah ini terus bertambah. Pada tahun 2021, Riau diperkirakan mempunyai lahan kelapa sawit sebesar 2.895.083 ha. Dengan lahan sebesar itu, tentunya hasil perkebunan beserta pengolahannya bisa mencapai puluhan ton.</p> <p>Berdasarkan kutipan teks di atas, sumber energi yang berpotensi di daerah tersebut</p>

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

389

keterangan dari suatu jawaban)		menggunakan biomassa. Apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasan Anda.
3e (Sains sebagai cara berpikir: Memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif)	89	<p>Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi memiliki peran penting dalam kehidupan makhluk hidup karena hampir semua aktivitas manusia, hewan, dan tumbuhan memerlukan energi. Misalnya, tumbuhan memerlukan energi Matahari untuk proses fotosintesis, aktivitas sehari-hari yang kita lakukan seperti berjalan, bekerja, dan belajar memerlukan energi yang berasal dari makanan atau berbagai alat elektronik yang ada di rumah kita dapat difungsikan jika ada energi.</p> <p>Selain itu, energi juga didefinisikan sebagai suatu hal yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Namun, energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain. Adapun bentuk-bentuk dari energi, di antaranya energi potensial, energi kinetik, energi kalor, energi bunyi, energi cahaya, energi kimia, dan energi yang dihasilkan dari sumber energi, seperti energi Matahari, energi air, energi panas bumi, dan energi fosil.</p>
3f (Sains sebagai cara berpikir: Menunjukkan hubungan sebab akibat)	88	<p>Kebutuhan manusia terhadap energi listrik selama beberapa dekade terakhir sudah menyebabkan masalah lingkungan yang serius, yaitu pemanasan global. Hal ini disebabkan sebagian besar sumber energi utama/primer untuk konversi energi listrik pada pembangkit listrik masih menggunakan sumber energi tak terbarukan, seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam.</p>
	96	<p>Angin adalah salah satu unsur yang memengaruhi cuaca dan iklim. Salah satu penyebab terjadinya angin adalah karena adanya perbedaan radiasi Matahari. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan suhu udara dan perbedaan tekanan sehingga menimbulkan gerakan udara</p>

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

390

		(angin).
4a (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat)	88	<p>Solusi terbaik untuk masalah tersebut, yaitu dengan mempercepat pengalihan sumber energi tak terbarukan menjadi sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan. Anda dapat membantu proses pengalihan sumber energi terbarukan tersebut dengan memasang panel-panel surya di atap atau halaman rumah yang tidak terpakai. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi jumlah bahan bakar fosil, seperti batu bara dan minyak bumi yang sangat dibutuhkan untuk menghasilkan listrik pada pembangkit listrik konvensional, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).</p> <p>Selain ramah lingkungan, sumber energi terbarukan memiliki efisiensi yang lebih tinggi dalam mengkonversi energi dari energi primer ke energi sekunder karena menghasilkan produk sampingan yang lebih sedikit atau bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain.</p>

BAB 3 : Gejala Pemanasan Global

Kode	Hlm	Deskripsi
1a (Pengetahuan sains: Menyajikan fakta)	115	Selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan Bumi telah meningkat $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ atau $1,33 \pm 0,32^{\circ}\text{F}$.
	122	Salah satu bukti nyata terjadinya pemanasan global adalah mencairnya es di bagian kutub-kutub Bumi. Data studi terbaru dari salah satu universitas di Kolombia menunjukkan gletser di Bumi kehilangan 267 miliar ton es per tahun (2000-2019).

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

391

	122	Sebelumnya pada tahun 2019, para peneliti juga mengungkapkan fakta tentang Pegunungan Himalaya. Pegunungan tertinggi di dunia itu, sejak tahun 2000 ketinggian gletsernya rata-rata mencair 0,5 meter setiap tahun.
	122	Faktanya, daratan es berwarna putih yang luas membentang memiliki kemampuan untuk memantulkan sinar Matahari.
1b (Pengetahuan sains: Menyajikan konsep)	123	Konsep Fisika Penggururan atau disertifikasi adalah perubahan kondisi tanah di suatu wilayah dari yang relatif kering menjadi semakin gersang akibat curah hujan di bawah rata-rata dalam waktu yang berkepanjangan.
1e (Pengetahuan sains: Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan)	132	4. Tuliskan peristiwa-peristiwa yang terjadi akibat mencairnya es di kutub-kutub Bumi.
	133	3. Perhatikan peristiwa berikut. (1) Pengurangan lahan hutan. (2) Meningkatnya konsentrasi gas O ₂ di udara. (3) Meningkatnya konsentrasi gas CFC di udara. (4) Krisis air bersih. Peristiwa yang merupakan pemicu terjadinya pemanasan global ditunjukkan oleh nomor A. (1), (2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (3) dan (4)

		E. (4) saja
133	5.	Hasil pembakaran bahan bakar menghasilkan unsur CO dan CO ₂ . Kedua gas itu merupakan satu diantara gas-gas lainnya yang menyebabkan suhu Bumi meningkat. Aktivitas berikut yang menghasilkan gas tersebut adalah . . . A. penggunaan lampu LED B. penggunaan kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak C. penggunaan kulkas dengan sumber energi listrik dari angin D. peternakan sapi E. penggunaan pupuk urea
134	9.	Nitrogen dioksida juga merupakan senyawa penyebab terjadinya hujan asam. Senyawa tersebut dihasilkan dari berbagai proses, seperti pembakaran dengan suhu tinggi. Aktivitas berikut yang dapat menghasilkan nitrogen dioksida adalah . . . A. industri pupuk kimia B. PLTU C. pembakaran sampah D. pembakaran batu bara E. penggunaan AC
135	10.	Perhatikan pernyataan berikut. (1) Mengendarai motor ke sekolah. (2) Menggunakan parfum dalam kemasan botol <i>spray</i> setiap 1 jam sekali. (3) Menggunakan kantong plastik saat berbelanja. (4) Mengurangi penggunaan kertas.

		<p>Pernyataan yang merupakan upaya yang dapat dilakukan seorang peserta didik dalam mengurangi dampak pemanasan global ditunjukkan oleh nomor</p> <p>A. (1), (2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (3) dan (4) E. (4) saja</p>
135	14.	<p>Pada tahun 1997 terjalin kerja sama internasional yang berlangsung di Jepang dengan tujuan menyukseskan pengurangan gas-gas rumah kaca. Kerja sama yang dimaksud adalah</p> <p>A. UNFCCC B. Protokol Kyoto C. <i>Paris Agreement</i> D. ICEL E. ASEAN</p>
136	3.	<p>Apa yang dapat kita lakukan untuk mengurangi penggunaan CFC dalam kehidupan sehari-hari?</p>
142	2.	<p>Perhatikan pernyataan berikut.</p> <p>(1) Berkurangnya ruang terbuka hijau. (2) Menjadi tempat rekreasi. (3) Terjadi pencemaran lingkungan. (4) Meningkatnya pengangguran di wilayah PLTU.</p>

		<p>Pernyataan yang tepat mengenai dampak dari adanya PLTU ditunjukkan oleh nomor . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. (1) dan (2)B. (1) dan (3)C. (2) dan (3)D. (2) dan (4)E. (3) dan (4)
142	3.	<p>Berdasarkan kualitasnya, batu bara dibedakan menjadi empat jenis. Berikut yang merupakan faktor penentu dari kualitas batu bara adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. lama waktu pembentukan, kedalaman sumur, dan jenis tanahB. jenis tanah, suhu, dan lama waktu pengambilanC. tekanan, suhu, dan lama waktu pembentukanD. tekanan, kedalaman posisi batu bara, dan jenis mesin yang digunakanE. suhu, jenis tanah, dan tekanan
142	4.	<p>Komponen terbesar penyusun gas alam adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. butanaB. etanaC. metanaD. propanaE. oktana
142	5.	<p>Komponen berikut yang berpengaruh terhadap besar energi listrik yang dihasilkan dari PLTB adalah . . .</p> <ul style="list-style-type: none">A. turbin

		B. rotor C. baterai D. fotovoltaik E. diode
142	6.	Aktivitas berikut yang dapat menyumbang kadar karbon dioksida di atmosfer adalah . . . A. memasang sel surya pada atap rumah B. pergi ke sekolah dengan menaiki sepeda C. menyalakan lampu pada siang hari D. membatasi penggunaan kertas E. mengonsumsi daging sapi setiap hari
142	7.	Efek rumah kaca dalam kadar tertentu sebenarnya dibutuhkan oleh Bumi, yaitu untuk . . . A. mengubah limbah industri menjadi oksigen B. mengurangi polusi karbon dioksida C. menyeimbangkan suhu Bumi D. mencegah terjadi lubang pada lapisan ozon E. memantulkan kembali radiasi matahari sehingga tidak ada yang diserap oleh Bumi
142	8.	Lapisan ozon memiliki peranan penting dalam melindungi Bumi, yaitu sebagai pelindung Bumi dari sinar ultraviolet. Namun, lapisan ozon dapat rusak karena meningkatnya gas rumah kaca. Berikut aktivitas manusia yang dapat merusak lapisan ozon adalah . . . A. penggunaan bahan bakar minyak untuk kendaraan bermotor B. mengalihfungsikan sawah menjadi rumah makan

		<p>C. menggunakan kertas secara berlebihan D. menyalakan AC 24 jam E. membuang sisa makanan ke tempat sampah</p>
143	<p>9. Perhatikan peristiwa berikut. (1) Wilayah pantai yang berubah menjadi daratan. (2) Tanaman menjadi lebih subur. (3) Pulau-pulau kecil akan tenggelam. (4) Kabut asap (5) Punahnya harimau sumatera. Peristiwa yang terjadi akibat dampak dari pemanasan global ditunjukkan oleh nomor . . .</p>	<p>A. (1), (2), dan (3) B. (1), (2), dan (5) C. (2), (3), dan (4) D. (2), (3), dan (4) E. (3), (4), dan (5)</p>
143	<p>10. Berikut ini yang <i>bukan</i> merupakan kerja sama internasional untuk mengurangi gas rumah kaca adalah . . .</p>	<p>A. IPCC B. APPCDC C. OPEC D. Protokol Kyoto E. UNFCC</p>

2a
(Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Melibatkan siswa untuk bereksperimen atau aktivitas berpikir)

117

Kegiatan 3.1**Judul :** Efek Rumah Kaca**Tujuan :** Mengamati perubahan suhu pada stoples.**Alat dan Bahan:**

1. Stoples 2 buah
2. Termometer 2 buah
3. Handuk kecil 2 buah
4. *Stopwatch*
5. Plastik
6. Karet gelang

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3-5 peserta didik.
2. Berikan label pada masing-masing stoples, yaitu stoples *A* dan stoples *B*.
3. Masukkan handuk kecil yang sebelumnya sudah direndam air panas \pm 5 menit.
4. Masukkan termometer pada masing-masing stoples secara bersamaan.
5. Tutup stoples *B* dengan plastik dan ikat menggunakan karet gelang.
6. Amati suhu pada kedua stoples, dan catat suhu pada kedua stoples setiap 5 menit selama 40 menit.
7. Buatlah tabel pengamatan seperti berikut.

Tabel Data suhu yang diukur

No	Waktu (menit)	Suhu ($^{\circ}$ C)	
		Stoples <i>A</i>	Stoples <i>B</i>
()	5		

(2)	10		
(3)	15		
(4)	20		
(5)	25		
(6)	30		
(7)	35		
(8)	40		

Hasil Pengamatan:

Analisis perubahan suhu berdasarkan data yang Anda peroleh, kemudian buat simpulan dari kegiatan yang Anda lakukan. Selain itu, buat laporan hasil kegiatan dengan format yang sesuai dengan metode ilmiah dan presentasikan juga hasil kegiatan kelompok Anda di depan kelas.

119

Kegiatan 3.2**Judul :** Penggunaan Gas CFC**Tujuan :** Memahami penggunaan gas CFC yang efektif pada kulkas atau AC.

Umumnya, kulkas dan AC merupakan alat elektronik yang dapat Anda temui di rumah. Selain di rumah, kedua alat elektronik tersebut juga digunakan di perkantoran atau pertokoan. Telah dibahas sebelumnya bahwa kedua alat elektronik tersebut menggunakan gas yang dapat memicu terjadinya pemanasan global. Namun demikian, seiring dengan kemajuan teknologi, saat ini juga tersedia kulkas dan AC yang menggunakan refrigeran non-CFC. Akan tetapi, jika setiap rumah di dunia memiliki kulkas dan AC yang masih menggunakan refrigeran CFC, berapa banyak gas CFC yang digunakan? Lalu bagaimana dampaknya dengan lapisan ozon? Oleh karena itu, lakukanlah kegiatan berikut.

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-6 peserta didik. 2. Diskusikan dengan anggota kelompok, cara penggunaan salah satu alat elektronik tersebut yang efektif. 3. Buatlah poster digital yang berisi hasil diskusi kelompok Anda dan presentasikan di depan kelas. Setelah itu, setiap anggota kelompok dapat mengunggah poster digital tersebut di media sosial miliknya, seperti Instagram atau Twitter.
121	<p>Kegiatan 3.3 Judul : Penyebab Pemanasan Global Tujuan : Mengidentifikasi penyebab pemanasan global terhadap aktivitas sehari-hari.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-6 peserta didik. 2. Perhatikan beberapa aktivitas berikut. <p style="text-align: center;">(Gambar)</p> 3. Lakukan identifikasi terhadap dua aktivitas pada gambar di atas, apakah aktivitas-aktivitas tersebut termasuk penyebab pemanasan global? Beri alasan Anda. 4. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda di depan kelas. 	
127	<p>Kegiatan 3.4 Judul : Pengelolaan Sampah Tujuan : Memahami pengelolaan sampah dengan prinsip 4R untuk mengurangi dampak pemanasan global.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3-5 peserta didik. 2. Carilah informasi mengenai pengelolaan sampah dengan prinsip 4R. 3. Perhatikan gambar beberapa macam sampah berikut. 4. Identifikasi pengelolaan sampah yang tepat untuk setiap sampah pada gambar di atas 	

		berdasarkan prinsip 4R. 5. Buatlah video yang berisi hasil diskusi kelompok Anda, lalu tampilkan video tersebut di depan kelas.
	140	<p>Praproyek Judul : Pengolahan Sampah Tempurung Kelapa Tujuan : Mengajukan gagasan terkait hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global. Deskripsi Tugas : Menemukan solusi terhadap sampah yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari untuk meminimalkan terjadinya pemanasan global.</p> <p>Pernahkah Anda memperhatikan tumpukan sampah tempurung kelapa di penjual kelapa parut? Apakah Anda pernah berpikir bagaimana pengelolaan sampah tempurung tersebut? Jika pengelolaan sampah tempurung tersebut setiap harinya dibakar secara terbuka, berapa banyak gas rumah kaca yang dihasilkan? Terkait hal tersebut, lakukanlah kegiatan berikut:</p> <p>Langkah Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carilah informasi tentang tempurung kelapa dari berbagai media, baik media cetak maupun media digital secara mandiri. Anda juga dapat mencari informasi melalui guru mata pelajaran terkait, misalnya guru Kimia untuk mengetahui kandungan komposisi kimia pada tempurung kelapa. 2. Tentukan suatu solusi atas permasalahan di atas melalui sebuah produk secara kreatif. 3. Dalam merancang produk tersebut, perhatikan dampak yang akan ditimbulkan terhadap lingkungan dan alam sebagai bentuk rasa beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia. 4. Susunlah jadwal kegiatan dan jangka waktu yang dibutuhkan untuk mewujudkan produk

		<p>yang sudah dirancang.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Konsultasikan rancangan kegiatan kelompok Anda kepada guru. 6. Setiap anggota kelompok harus berpartisipasi aktif dan bergotong-royong dalam melaksanakan rangkaian kegiatan. 7. Buatlah dokumentasi setiap kegiatan yang dilakukan berupa foto dan video. 8. Buatlah laoran kegiatan Anda secara tertulis sesuai dengan sistematika metode ilmiah. Anda juga dapat berdiskusi dengan guru mata pelajaran Bahasa Indonesia terkait penggunaan kalimat efektif. 9. Presentasikan hasil produk yang Anda buat didepan kelas.
2b (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan berdasarkan materi yang digunakan)	139	<p>Stimulus 2</p> <p style="text-align: center;">Studi Sebut Ada 220 Ribu Gletser Terdampak Pemanasan Global</p> <p>Sebuah studi baru mengungkapkan bahwa gletser Bumi telah kehilangan sejumlah besar es selama dua dekade terakhir. Laju kehilangan ini pun dilaporkan terjadi semakin cepat dari waktu ke waktu. Data satelit yang digunakan untuk melacak kondisi tersebut menunjukkan ada sekitar 220.000 gletser terdampak efek pemanasan iklim global.</p> <p>Selama 18 bulan, para peneliti di University of Northern Britis Columbia, Kanada menemukan bahwa gletser Bumi kehilangan rata-rata 267 miliar ton (gigaton) es per tahun, antara 2000 dan 2019. Air lelehan dari gletser diperkirakan menyumbang 21 persen dari kenaikan permukaan laut yang tercatat selama periode ini. Dari 2000 hingga 2004, es hilang dengan kecepatan rata-rata sekitar 227 gigaton per tahun. Namun, dari 2015 hingga 2019, tingkat kehilangan rata-rata meningkat menjadi 298 gigaton. Banyak gletser yang paling cepat mencair terletak di daerah pegunungan, seperti Himalaya dan Alpen. Hugonnet mengatakan jika penyusutan gletser Himalaya terus meningkat, negara-negara di sekitarnya yang padat penduduk seperti India dan Bangladesh dapat menghadapi masalah kekurangan air dan</p>

makanan dalam beberapa dekade.

Soal 3

Berdasarkan stimulus 2, beri tanda centang (✓) pada kotak di depan pernyataan-pernyataan berikut yang sesuai.

- Pada tahun 2000-2004 dan 2015-2019 terdapat peningkatan jumlah gletser yang mencair sebesar 20%.
- Negara dengan dataran rendah dekat gunung es diperkirakan menjadi wilayah yang paling berdampak jika permukaan air laut naik.
- Timbulnya bencana alam seperti banjir di suatu wilayah disebabkan karena mencairnya gletser di kutub Bumi.
- Gletser yang mencair berdampak pada meningkatnya permukaan air laut.
- Mencairnya gletser di kutub menjadi indikator bahwa efek rumah kaca yang terjadi semakin memburuk.

Soal 4

Berdasarkan stimulus 2, pasangkan pernyataan berikut dengan jawaban yang benar.

Pernyataan			Jawaban
Hilangnya gletser di kutub Bumi menyebabkan permukaan air laut meningkat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dampak pemanasan global
Sisa makanan menyebabkan munculnya kekurangan air bersih di suatu wilayah.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Solusi pemanasan global
Terjadi malnutrisi di suatu wilayah.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Penyebab pemanasan global
Deforestasi dapat mempercepat mencairnya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dampak

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

403

		gletser yang menyelimuti pegunungan. Kenaikan permukaan air laut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pemanasan global Penyebab pemanasan global Dampak pemanasan global
2c (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan grafik atau tabel)	132	3. (HOTS) Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Apakah peristiwa pada gambar di atas merupakan efek adanya pemanasan global? Jelaskan jawaban Anda.			
	133	1. Perhatikan tabel berikut. (Gambar) Gas-gas pencemar beserta sumber pencemar yang dapat ditunjukkan oleh nomor . . . A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (1) dan (4) D. (2) dan (3) E. (2) dan (4)			
	133	2. Perhatikan gambar berikut. (Gambar) Gas yang dihasilkan dari gambar di atas dan menjadi salah satu penyumbang pemanasan			

		global adalah A. oksigen B. metana C. dinitrogen oksida D. karbon dioksida E. belerang dioksida
133	4.	Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Aktivitas yang menyebabkan penambahan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer ditunjukkan oleh gambar nomor A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (1) dan (4) D. (2) dan (3) E. (2) dan (4)
135	12.	Perhatikan gambar berikut. <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> Aktivitas yang ditunjukkan pada gambar di atas memiliki dampak yang baik, karena A. Dapat mengikat CO ₂ di udara dan menghasilkan O ₂ B. Dapat mengikat O ₂ di udara dan menghasilkan CO ₂ C. Dapat mengikat N ₂ di udara dan menghasilkan O ₂

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

405

		<p>D. Dapat mengikat O_2 di udara dan menghasilkan N_2</p> <p>E. Dapat mengikat CO_2 di udara dan menghasilkan N_2</p>										
	136	<p>4. (HOTS) Perhatikan gambar berikut.</p> <p style="text-align: right;">(Gambar)</p> <p>Jelaskan hubungan peristiwa yang terjadi pada gambar di atas dengan pemanasan global. Jelaskan juga dampak yang akan terjadi jika peristiwa tersebut berlangsung secara terus-menerus.</p>										
<p>2e (Sains sebagai cara untuk menginvestigasi: Mengharuskan siswa untuk memberikan keterangan dari suatu jawaban)</p>	143	<p>4. Mencairnya es di kutub Bumi merupakan salah satu peristiwa yang terjadi akibat pemanasan global. Namun, apakah peristiwa tersebut memengaruhi kehidupan makhluk hidup di Bumi? Jelaskan jawaban Anda.</p>										
<p>3c (Sains sebagai cara berpikir:</p>	117	<p>Tabel Data suhu yang diukur.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Waktu (menit)</th> <th colspan="2">Suhu ($^{\circ}C$)</th> </tr> <tr> <th>Stoples A</th> <th>Stoples B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	No	Waktu (menit)	Suhu ($^{\circ}C$)		Stoples A	Stoples B				
No	Waktu (menit)	Suhu ($^{\circ}C$)										
		Stoples A	Stoples B									

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

406

Menunjukkan sains yang bersifat objektif dan empiris)	(1)	5		
	(2)	10		
	(3)	15		
	(4)	20		
	(5)	25		
	(6)	30		
	(7)	35		
	(8)	40		
3e (Sains sebagai cara berpikir: Memaparkan sains dengan sudut pandang induktif dan deduktif)	115	<p>Proses industrialisasi dan modernisasi yang semakin meningkat menyebabkan mobilitas manusia juga semakin meningkat. Namun, proses tersebut belum diimbangi dengan menjaga ekosistem Bumi. Setiap hari, miliaran ton gas karbon dioksida (CO₂) dilepaskan ke atmosfer Bumi. Meningkatnya gas CO₂ yang terperangkap oleh atmosfer menyebabkan terjadinya peningkatan suhu di Bumi. Gas tersebut menghalangi sinar Matahari yang tiba di permukaan Bumi sehingga sinar tersebut tidak bisa dipantulkan kembali ke angkasa. Peristiwa itulah yang disebut dengan <i>pemanasan global (global warming)</i>.</p>		
3f (Sains sebagai cara berpikir: Menunjukkan hubungan sebab akibat)	116	<p>Dalam kehidupan manusia, berbagai kegiatan dapat dilakukan, mulai dari kegiatan sehari-hari hingga kegiatan proses industri. Tanpa kita sadari, kegiatan-kegiatan tersebut dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Salah satunya, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca yang mengakibatkan suhu rata-rata di permukaan Bumi juga meningkat.</p> <p>Hal tersebut selaras dengan pernyataan yang dinyatakan oleh <i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)</i> bahwa peningkatan suhu rata-rata di permukaan Bumi disebabkan</p>		

	<p>meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer Bumi akibat aktivitas manusia. Adapun gas rumah kaca yang dimaksud adalah karbon dioksida (CO_2), uap air (H_2O), metana (CH_4), klorofluorokarbon (CFC), dinitrogen oksida (N_2O), dan ozon (O_3). Gas-gas tersebut paling banyak dihasilkan dari kegiatan industri dan juga penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak. Namun secara alami, gas rumah kaca juga dihasilkan dari sumber penguapan dan erupsi gunung vulkanik yang aktif.</p> <p>Dengan adanya gas-gas rumah kaca di atmosfer yang melebihi batas normal, sebagian panas yang seharusnya dipantulkan permukaan Bumi terperangkap oleh gas-gas tersebut. Proses ini terjadi secara berulang sehingga suhu Bumi terus meningkat. Peristiwa tersebut dikenal dengan istilah <i>efek rumah kaca</i>.</p>
123	<p>Perubahan iklim merupakan perubahan pola perilaku iklim yang meliputi perubahan tekanan udara, curah hujan, dan arah serta kecepatan angin. Perubahan iklim dapat terjadi secara alami dalam waktu relatif yang panjang. Namun, dengan adanya kenaikan suhu Bumi, dapat mengubah sistem iklim yang berdampak luas bagi kehidupan makhluk hidup di Bumi. Contohnya pada daerah subtropis, salju yang menyelimuti pegunungan akan cepat mencair. Selain itu, musim tanam akan menjadi lebih panjang serta suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Sementara pada daerah tropis, udara akan menjadi lebih lembab karena lebih banyak air yang menguap dari lautan. Dengan kelembapan yang semakin tinggi, curah hujan juga akan semakin tinggi.</p> <p>Selain itu, pola cuaca menjadi tidak terprediksi dan lebih ekstrem. Dampaknya, akan timbul bencana alam, seperti banjir, longsor, badai, dan kekeringan. Hal ini tentunya dapat merugikan kehidupan manusia, salah satunya pada bidang pertanian. Musim hujan yang berkepanjangan akan menimbulkan banjir, akibatnya tanaman menjadi busuk atau rusak. Sebaliknya, musim kemarau yang berkepanjangan akan merusak tanah dan tanaman menjadi kering. Dua kondisi</p>

	<p>tersebut tentu merugikan bagi para petani, yaitu terancam gagal panen.</p> <p>Dampak lainnya dari perubahan iklim adalah gangguan ekosistem dengan punahnya beberapa spesies, perubahan siklus hidup flora dan fauna, serta peningkatan keasaman air laut.</p>
114	<p>Pernakah Anda melakukan pembakaran sampah? Banyak orang berpikir, asap yang dihasilkan dari kegiatan tersebut akan terbuang di udara dan tidak menimbulkan masalah. Asap juga dapat dihasilkan dari penggunaan bahan bakar pada kendaraan bermotor dan aktivitas pembangkit listrik. Namun, tahukah Anda asap tersebut memiliki dampak dalam jangka panjang, yaitu salah satu pemicu terjadinya pemanasan global. Lalu, apa itu pemanasan global? Bagaimana hubungan asap tersebut dengan pemanasan global? Asap dari aktivitas tersebut mengandung gas-gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Salah satunya, gas tersebut menjadi penghalang pemantulan panas Bumi sehingga menyebabkan efek rumah kaca.</p>
115	<p>Gambar 3.1 Salah satu pemicu terjadinya pemanasan global adalah gas yang terkandung pada asap dari aktivitas manusia.</p>
116	<p>Dalam kehidupan manusia, berbagai kegiatan dapat dilakukan, mulai dari kegiatan sehari-hari hingga kegiatan proses industri. Tanpa kita sadari, kegiatan-kegiatan tersebut dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Salah satunya, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca yang mengakibatkan suhu rata-rata di permukaan Bumi juga meningkat.</p> <p>Hal tersebut selaras dengan pernyataan yang dinyatakan oleh <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC) bahwa peningkatan suhu rata-rata di permukaan Bumi disebabkan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer Bumi akibat aktivitas manusia.</p>

120	Gambar 3.5 Sampah dari sisa makanan dapat menghasilkan metana sehingga meningkatkan kadar gas rumah kaca di atmosfer.
121	Hutan Indonesia merupakan hutan yang sering diebut salah satu paru-paru dunia, karena menyumbangkan oksigen untuk keberlangsungan makhluk hidup di Bumi. Namun, seiring waktu, hutan di Indonesia mengalami deforestasi atau penggundulan hutan. Deforestasi adalah kondisi penurunan luas hutan yang disebabkan oleh konversi lahan untuk infrastruktur, pemukiman, pertanian, pertambangan, dan perkebunan. Perubahan lahan tersebut sering berakibat pada kebakaran hutan sehingga terbuangnya emisi gas karbon ke atmosfer. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Jika deforestasi dan kebakaran hutan terjadi terus-menerus dan tidak segera ada pencegahan, akan mempercepat terjadinya pemanasan global. Emisi yang tinggi akibat deforestasi dapat menyebabkan berbagai dampak serius, di antaranya suhu Bumi mengalami peningkatan, meningkatnya intensitas curah hujan per tahun yang mengakibatkan bencana, menimbulkan ancaman pangan dari perubahan iklim yang ditimbulkan, dan permukaan air laut menjadi naik.
123	Apakah Anda tahu dampak dari mencairnya es di kutub Bumi? Ya, salah satunya dapat meningkatkan permukaan air laut. Hal itu disebabkan bongkahan es yang pecah dan terbawa aliran air laut, akan mencair di lautan. Akibat peristiwa tersebut, wilayah daratan mengalami penyusutan serta terjadinya erosi pantai, badai, dan banjir rob. Bencana-bencana tersebut tidak dapat diprediksi kapan akan terjadi, tetapi terjadinya peningkatan permukaan air laut sangat merugikan kehidupan masyarakat, khususnya yang berada di wilayah pesisir pantai.
123	Gambar 3.7 Pemanasan global juga menyebabkan rusaknya ekosistem laut, salah satunya pemutihan pada terumbu karang (<i>coral bleaching</i>).

	124	<p>Dampak pemanasan global terhadap makhluk hidup, khususnya flora dan fauna, yaitu dapat menyebabkan kepunahan spesies. Hal tersebut disebabkan rusaknya keseimbangan ekosistem akibat perubahan iklim. Flora dan fauna akan kehilangan habitat aslinya. Jika tidak mampu beradaptasi untuk bertahan hidup, risiko kepunahan flora dan fauna akan terjadi.</p> <p>Lingkungan pegunungan es merupakan lingkungan yang sangat sensitif terhadap peningkatan suhu permukaan Bumi. Tanaman yang berada di lingkungan tersebut, akan kehilangan ruang untuk bertumbuh akibat mencairnya gletser. Jika tanaman tidak dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang berubah, tanaman tersebut akan lebih rentan mengalami kepunahan.</p>
4a (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Memaparkan dampak positif sains dan teknologi bagi masyarakat)	88	<p>Solusi terbaik untuk masalah tersebut, yaitu dengan mempercepat pengalihan sumber energi tak terbarukan menjadi sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan. Anda dapat membantu proses pengalihan sumber energi terbarukan tersebut dengan memasang panel-panel surya di atap atau halaman rumah yang tidak terpakai. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi jumlah bahan bakar fosil, seperti batu bara dan minyak bumi yang sangat dibutuhkan untuk menghasilkan listrik pada pembangkit listrik konvensional, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).</p> <p>Selain ramah lingkungan, sumber energi terbarukan memiliki efisiensi yang lebih tinggi dalam mengkonversi energi dari energi primer ke energi sekunder karena menghasilkan produk sampingan yang lebih sedikit atau bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain.</p>
	95	<p>Gambar 2.6 Salah satu pemanfaatan sel surya dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk penerangan lampu jalan.</p>

96	Gambar 2.7 (a) Angin dimanfaatkan untuk PLTB. (b) Proses pemeliharaan pada rotor agar PLTB dapat berfungsi optimal.
97	Aplikasi Inovasi <i>hydro coil turbine</i> dapat menghasilkan energi listrik dari aliran air yang tidak deras. Dengan demikian, turbin air pada sistem ini dinilai lebih <i>portable</i> , praktis, dan dapat diterapkan di selokan dan jaringan irigasi yang banyak dibangun di pedesaan.
116	Namun, dalam konsentrasi seimbang, efek rumah kaca memiliki peran penting dalam melindungi makhluk hidup di Bumi, yaitu sebagai penghangat. Tanpa adanya efek rumah kaca, Bumi akan diselimuti es dengan suhu mencapai -18°C .
118	Aplikasi <i>Carbon Capture and Storage</i> (CCS) merupakan salah satu teknologi mitigasi pemanasan global dengan cara mengurangi emisi CO_2 di atmosfer. Teknologi ini meliputi pemisahan dan penangkapan CO_2 dari sumber emisi gas buang, lalu pengangkutan CO_2 ke tempat penyimpanan, dan disimpan dalam tempat penyimpanan yang aman.
126	Aplikasi Nathabumi merupakan unit bisnis yang diluncurkan oleh salah satu perusahaan di Indonesia sebagai langkah mitigasi mengurangi dampak pemanasan global. Nathabumi adalah suatu layanan pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan non-B3 di sektor industri, agrikultur, serta sampah perkotaan. Dengan menggunakan metode <i>co-processing</i> , Nathabumi

INSTRUMEN

LEMBAR OBSERVASI MUATAN LITERASI SAINS

412

		memanfaatkan suhu tinggi dalam sebuah tanur, tanpa menyisakan residu apapun dari limbah yang diproses.
4b (Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat: Memaparkan dampak negatif sains teknologi bagi masyarakat)	123	<p>Perubahan iklim merupakan perubahan pola perilaku iklim yang meliputi perubahan tekanan udara, curah hujan, dan arah serta kecepatan angin. Perubahan iklim dapat terjadi secara alami dalam waktu relatif yang panjang. Namun, dengan adanya kenaikan suhu Bumi, dapat mengubah sistem iklim yang berdampak luas bagi kehidupan makhluk hidup di Bumi. Contohnya pada daerah subtropis, salju yang menyelimuti pegunungan akan cepat mencair. Selain itu, musim tanam akan menjadi lebih panjang serta suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Sementara pada daerah tropis, udara akan menjadi lebih lembab karena lebih banyak air yang menguap dari lautan. Dengan kelembapan yang semakin tinggi, curah hujan juga akan semakin tinggi.</p> <p>Selain itu, pola cuaca menjadi tidak terprediksi dan lebih ekstrem. Dampaknya, akan timbul bencana alam, seperti banjir, longsor, badai, dan kekeringan. Hal ini tentunya dapat merugikan kehidupan manusia, salah satunya pada bidang pertanian. Musim hujan yang berkepanjangan akan menimbulkan banjir, akibatnya tanaman menjadi busuk atau rusak. Sebaliknya, musim kemarau yang berkepanjangan akan merusak tanah dan tanaman menjadi kering. Dua kondisi tersebut tentu merugikan bagi para petani, yaitu terancam gagal panen.</p>
	123	Dampak lainnya dari perubahan iklim adalah gangguan ekosistem dengan punahnya beberapa spesies, perubahan siklus hidup flora dan fauna, serta peningkatan keasaman air laut.
4d (Interaksi sains,	122	Selain itu, pada tahun 2021 sekelompok peneliti mengungkapkan perihal gletser terbesar di Antartika, yaitu gletser Thwaites.

teknologi, dan masyarakat: Menyebutkan karier dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi]		
---	--	--

F. Keterangan

1. Kolom “Kode” yang berisikan angka dan huruf menyatakan indikator literasi sains dan indikator empiris literasi sains. Angka yang dituliskan merupakan indikator literasi sains dan huruf yang dituliskan merupakan indikator literasi sains. Misalnya, pada kolom “Kode” tertulis “1a”, angka “1” merupakan indikator literasi sains urutan nomor 1 pada lembar muatan literasi sains, dan huruf “a” merupakan indikator empiris literasi sains yang memiliki urutan huruf a pada lembar muatan literasi sains.
2. Kolom “Paragraf” berisikan angka yang merupakan urutan jumlah paragraf yang tersedia pada satu halaman buku. Urutan paragraf dihitung dari paragraf pertama yang tersedia dengan posisi paragraf tersebut berada pada bagian atas satu halaman buku. Jika ada pernyataan pada kolom “Penjelasan” yang letak pernyataan tersebut di bagian *highlight* halaman, maka pada kolom “Paragraf” akan diisi dengan tanda “~” dan diberi keterangan lanjutan pada bagian akhir pernyataan.

Lampiran 9 Surat Permohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fsj@walisongo.ac.id, Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.9034/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 30 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Demak
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda
NIM : 1608066039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan, S.Si.,M.Sc.
2. Dr. Susilawati, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 2-31 Januari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fsi@walisongo.ac.id Web : <http://fist.walisongo.ac.id>

Nomor : B.9034/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 30 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Karanganyar
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda
NIM : 1608066039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan, M.Sc.
2. Dr. Susilawati, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 2-31 Januari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
TU
Kharis, SH., MH
06910171994031002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.9034/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 30 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Mranggen
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda

NIM : 1608066039

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.

Judul Skripsi : Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains.

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan, M.Sc.

2. Dr. Susilawati, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 2-31 Januari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.9034/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 30 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset
Kepada Yth.
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah II
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda
NIM : 1608066039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Fadlan, S.Si.,M.Sc.
2. Dr. Susilawati, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. SMA Negeri 1 Mranggen. | 7. SMA Negeri 1 Sayung. |
| 2. SMA Negeri 2 Mranggen. | 8. SMA Negeri 1 Karangtengah. |
| 3. SMA Negeri 1 Demak. | 9. SMA Negeri 1 Karanganyar. |
| 4. SMA Negeri 2 Demak | 10. SMA Negeri 1 Dempet |
| 5. SMA Negeri 3 Demak. | 11. SMA Negeri 1 Wedung |
| 6. SMA Negeri 1 Guntur. | 12. SMA Negeri 1 Mijen |

yang akan dilaksanakan tanggal 2-31 Januari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH II

Jl. Sultan Fatah No 65, Kel. Bintoro, Kec. Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59511
Telepon (0291) 691 3882, Surat Elektronik: cd.02@pdjkateng.go.id

Demak, 3 Januari 2023

Nomor : 421.5/CC/CD/KCDII/I/2023
Lampiran : -
Perihal : Pemberian Izin Penelitian.

Kepada Yth:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
Semarang
di-

TEMPAT.

Berdasarkan Surat dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang nomor: B.9034/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 tanggal 30 Desember 2022 perihal Permohonan Izin Riset, dengan ini Cabang Dinas Pendidikan Wilayah II memberikan izin kepada:

Nama : MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA
NIM : 1608066039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika

Untuk melaksanakan penelitian skripsi sesuai yang tercantum pada surat permohonan dengan judul "**Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains**" dengan alokasi waktu 2 s.d. 31 Januari 2023 di:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. SMA Negeri 1 Mranggen | 7. SMA Negeri 1 Sayung |
| 2. SMA Negeri 2 Mranggen | 8. SMA Negeri 1 Karangtengah |
| 3. SMA Negeri 1 Demak | 9. SMA Negeri 1 Karanganyar |
| 4. SMA Negeri 2 Demak | 10. SMA Negeri 1 Dempet |
| 5. SMA Negeri 3 Demak | 11. SMA Negeri 1 Wedung |
| 6. SMA Negeri 1 Guntur | 12. SMA Negeri 1 Mijen |

Demikian untuk menjadikan maklum, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH II
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROVINSI JAWA TENGAH

YUNI INDRIARTI R., S.E., M.M.
Pembina
NIP. 19680612 199403 2 015

Tembusan:

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, sebagai laporan;
2. Pertinggal.

Lampiran 10 Surat Keterangan telah Melakukan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
DEMAK**

Alamat: Jalan Sultan Fatah/Katonsari No. 85 Demak 59516 Telp. (0291) 685241
Website: <https://smanegeri1-demak.sch.id/> / sma1.demak@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.6/020/2023

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Solikhin, S.Pd, M.Pd
NIP : 19690210 199412 1 005
Pangkat Golongan : Pembina Tk. I IV/b
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Demak

menerangkan bahwa:

Nama : MUHAMMAD NAIMULLOH FARDA
NIM : 1608066039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika
Program Studi : Pendidikan Fisika

nama tersebut diatas benar-benar Mahasiswa UIN Walisongo Semarang yang telah melaksanakan penelitian dalam rangka penulisan skripsi dengan judul "Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains", yang dilaksanakan pada tanggal 2 – 31 Januari 2023 .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Demak, 14 Januari 2023



Solikhin, S.Pd, M.Pd
NIP. 19690210 199412 1 005



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 KARANGANYAR DEMAK

Web : www.smanska.sch.id, e-mail : sman01karanganyardemak@gmail.com
Jl. Cangkring No.8 Telp. (0291) 2911674 Karanganyar – Demak 59582

SURAT KETERANGAN

Nomor : 432.1 / 029 / 2023

Yang bertanda di bawah ini, Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Karanganyar Demak. Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda
N I M : 1608066039
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Fakultas / Prodi : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Jenjang : Strata Satu (S. 1)
Alamat : Ds. Angkatanlor RT. 08 RW II Kec. Tambakromo Kab. Pati

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Karanganyar Demak dengan alokasi waktu tanggal 2 – 31 Januari 2023. untuk melengkapi tugas Skripsi dengan Judul **Analisis buku fisika SMA kelas X berdasarkan Muatan Literasi Sains**.
Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Demak, 16 Januari 2023
Kepala Sekolah,

Muhammad Anwar, S.Pd, M.Pd.
Ketua Muda

NIP. 19710703 199412 1 002



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEHUBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2
MRANGGEN**

Jalan Purang Puri Raya, Mranggen, Kabupaten Demak Kode Pos 59567
Telepon 024-76741954, 76741953 Faksimile 024-76741954 Surat Elektronik: smn2mranggen@jawa.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/029/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suharno, S.Pd., M.M.
NIP : 19630402 198902 1 005
Pangkat/Gol. Ruang : Pembina Tingkat I / IVb
Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Mranggen

Dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Muhammad Naimulloh Farda
NIM : 1608066039
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 2 Mranggen Kab. Demak pada tanggal 2-17 Januari 2023 dengan judul "Analisis Buku Fisika SMA Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Demak, 18 Januari 2023

Kepala Sekolah

Suharno, S.Pd., M.M.
NIP. 19630402 198902 1 005



Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian



Wawancara dengan Objek Wawancara

Lampiran 12 Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Muhammad Naimulloh Farda
2. Tempat & Tgl. Lahir : Pati, 31 Januari 1998
3. Alamat Rumah : Angkatan Lor RT 08 RW 02, Kec. Tambakromo, Kab. Pati
4. HP : 081234295046
5. E-mail : muhammadnaimullohfarda@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 01 Tambahmulyo tahun 2004-2006
 - b. SDN Angkatan Lor 02 lulus tahun 2010
 - c. SMP NU AL-MA'RUF KUDUS lulus tahun 2013
 - d. MAN 2 KUDUS lulus tahun 2016
 - e. UIN Walisongo Semarang tahun 2016 - 2023
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. PP. Daarusy Syfa Al-Islami tahun 2010-2016
Kudus

Semarang, 29 Juni 2023



Muhammad Naimulloh Farda
NIM. 1608066039