

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU BERBASIS LITERASI SAINS
PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK SISWA
SMP/MTs KELAS VII**

SKRIPSI

diajukan Kepada Institut Agama Islam Negeri Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)



Oleh:

SEZY SILVIYA NINGSIH
NIM. T201710029

IAIN JEMBER

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2021**

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU BERBASIS LITERASI SAINS
PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK SISWA
SMP/MTs KELAS VII**

SKRIPSI

diajukan Kepada Institut Agama Islam Negeri Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Oleh:

**Sezy Silviya Ningsih
NIM. T201710029**

Disetujui Pembimbing



**Dr. A. Suhardi, S.T., M.Pd
NIP. 197309152009121002**

IAIN JEMBER

**PENGEMBANGAN BUKU SAKU BERBASIS LITERASI SAINS
PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK SISWA
SMP/MTs KELAS VII**

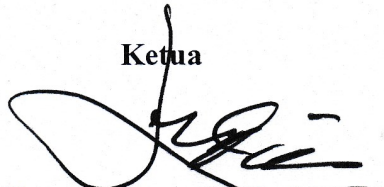
SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)


**Hari : Senin
Tanggal: 14 Juni 2021**

Tim Penguji

Ketua


Drs. H. Ainur Rafik, M.Ag.
NIP. 196405051990031005

Sekretaris


Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si.
NIP. 198906092019032007

Anggota

1. **Dr. M. Hadi Purnomo, M.Pd** ()

2. **Dr. A. Suhardi, S.T., M.Pd** ()

Menyetujui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Mukhlis, M.Pd.I.
NIP. 196405111999032001

MOTTO

﴿ وَلَوْ بَسَطَ اللَّهُ الرِّزْقَ لِعِبَادِهِ لَبَغَوْا فِي الْأَرْضِ وَلَكِنْ يُنَزِّلُ بِقَدَرٍ مَّا يَشَاءُ إِنَّهُ رَءِيفٌ ﴾

﴿ بَعِبَادِهِ خَيْرٌ بَصِيرٌ ﴾

Dan sekiranya Allah melapangkan rezeki kepada hamba-hamba-Nya niscaya mereka akan berbuat melampaui batas bumi, tetapi Dia menurunkan dengan ukuran yang Dia kehendaki. Sungguh, Dia Mahateliti terhadap (keadaan) hamba-hamba-Nya, Maha Melihat.¹

(QS. Asy-Syura ayat 27)

IAIN JEMBER

¹ Al-Qur'an dan terjemahan untuk wanita,[483]: 27 (Bandung: Jabal, 2016).

PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur peneliti mengucapkan *Alhamdulillahirobbil'alamin* kepada Allah SWT, karena atas karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Bapak tercinta Miswar dan Ibu tercinta Tuhfatul Ummah yang telah membesarkan, mendidik, dan tidak pernah berhenti mendoakan serta memberikan dukungan, semangat, dan nasihat untuk keberhasilan saya.
2. Adik saya Muhamad Fauril Iqdatul Riski yang selalu menghibur, memberikan semangat, dan mendoakan untuk keberhasilan saya.
3. Almamater tercinta, Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Institut Agama Islam Negeri Jember yang selalu saya banggakan.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan kasih sayang dan karunia-Nya, Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan pengikutnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di IAIN Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak memperoleh nasihat, saran, motivasi, dan bimbingan serta informasi maupun petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Babun Suharto, S.E., MM. Selaku Rektor IAIN Jember.
2. Ibu Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember.
3. Bapak Dr. A. Suhardi, S.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran serta kesabaran dan kesediaan waktunya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Segenap Dosen Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama menempuh pendidikan di IAIN Jember.

5. Ibu Tri Aripina Mardiani, S.Pd selaku Kepala Sekolah di SMP Negeri 1 Sukowono yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan kegiatan selama kurang lebih dua minggu.
6. Ibu Evy Novita, S.Pd sebagai Guru Mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Sukowono yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti selama kegiatan penelitian berlangsung.
7. Para validator yang telah menyempatkan waktunya untuk membantu peneliti dalam proses validasi angket penelitian dan pengembangan.
8. Peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono yang telah menerima dengan baik dan menyempatkan waktunya sebagai subjek penelitian selama kurang lebih dua minggu.
9. Teman-teman Tadris IPA yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan saran serta mengingatkan peneliti dalam hal kebaikan.
10. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan yang disebabkan masih terbatasnya ilmu dan teori yang peneliti kuasai. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, *Aamiin*.

Senin, 18 Januari 2021

Sezy Silviya Ningsih
NIM. T201710029

ABSTRAK

Sezy Silviya Ningsih, 2021: *Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII.*

Kata Kunci: Buku saku, literasi sains, pemanasan global.

Pemanasan global merupakan materi yang membahas tentang isu-isu global dan dapat melibatkan peserta didik dalam mengambil keputusan serta memecahkan masalah. Hal ini juga harus ditingkatkan mengenai literasi sains peserta didik agar dapat menjawab tantangan di abad ke-21. Namun literasi sains peserta didik kelas VII masih tergolong rendah dan diakibatkan beberapa faktor seperti minat baca peserta didik yang masih kurang karena bosan dengan buku yang disediakan di sekolah, lebih suka belajar di tempat yang sepi, tidak dapat berkonsentrasi jika belajar di tempat yang berisik. Akan tetapi peserta didik tertarik dengan materi yang berhubungan dengan aktivitas sehari-hari. Salah satu solusi yang dapat mengatasi hal tersebut adalah mengembangkan buku yang menarik dan mempermudah peserta didik salah satunya buku saku.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mendeskripsikan validitas buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs Kelas VII, 2) Mendeskripsikan respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs VII.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model penelitian pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop dan Dissiminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket validasi dan angket respons peserta didik. Validasi dilakukan oleh validator materi, validator media dan pengguna (guru). Uji respons peserta didik melalui dua tahap yaitu uji coba skala kecil dilakukan oleh 6 peserta didik dan uji coba skala besar dilakukan oleh 30 peserta didik.

Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli terhadap buku saku berbasis literasi sains, menyatakan, kevalidan materi sebesar 92,38%, kevalidan media sebesar 94,28%, dan pengguna (guru) 89,71%. Hal ini menunjukkan tingkat validitas buku saku berbasis literasi sains dinyatakan sangat valid dengan presentase rata-rata dari ketiga validator sebesar 92,12%. Hasil respons peserta didik skala kecil sebesar 96,45%. Skala besar 88,24% menunjukkan respons peserta didik sangat menarik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan.....	5
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	6
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan	6
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan	8
G. Definisi Istilah	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Penelitian Terdahulu	10
B. Kajian Teori	13
BAB III METODE PENELITIAN & PENGEMBANGAN	27

A. Model Penelitian dan Pengembangan	27
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	28
C. Uji Coba Produk.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	42
A. Penyajian Data Uji Coba	42
B. Analisis Data	62
C. Revisi Produk	67
BAB V KAJIAN DAN SARAN.....	73
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi	73
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

IAIN JEMBER

DAFTAR TABEL

2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan Penelitian Sekarang	13
3.1 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	30
3.2 Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator	31
3.3 Pembuatan Desain Buku Saku <i>Storyboard</i>	33
3.4 Kriteria Skala Penilaian.....	37
3.5 Kriteria Validasi	40
3.6 Kriteria Kemenarikan.....	41
4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	45
4.2 Kompetensi Dasar dan Indikator.....	46
4.3 Rancangan Awal Buku Saku Berbasis Literasi Sains	50
4.4 Hasil Validasi Ahli Materi	53
4.5 Hasil Validasi Ahli Media.....	55
4.6 Hasil Validasi Pengguna (Guru)	57
4.7 Hasil Validasi oleh Para Ahli.....	57
4.8 Hasil Uji Coba Skala Kecil	59
4.9 Hasil Uji Coba Skala Besar.....	60
4.10 Saran, Komentar dan Hasil revisi oleh Ahli Materi.....	68
4.11 Revisi Materi Berdasarkan Saran dan Komentar dari Ahli Materi.....	68
4.12 Saran, Komentar dan Hasil Revisi oleh Ahli Media	70
4.13 Revisi Materi Berdasarkan Saran dan Komentar dari Ahli Media	71
4.14 Saran, Komentar dan Hasil revisi oleh Pengguna (Guru).....	72

4.15 Revisi Materi Berdasarkan Saran dan Komentar dari

Pengguna (Guru)..... 72



DAFTAR GAMBAR

4.1 Grafik Penilaian para Ahli	58
4.2 Grafik Hasil Uji Skala Kecil dan Skala Besar	62



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 merupakan tantangan yang semakin berat dihadapi khususnya terhadap pendidikan karena ditandai oleh pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam kehidupan masyarakat, terutama teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu tantangan tersebut adalah menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas agar mampu menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan. Hal ini juga menuntut peserta didik agar mampu menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata atau disebut berliterasi sains.²

Literasi sains (*Science literacy*, LS) dapat diartikan tindakan dalam memahami sains dan mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari sehingga berguna bagi kehidupan masyarakat.³ Adapun literasi sains menurut *Program For International Student Assessment (PISA)* adalah kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menggambarkan bukti-bukti yang ada sehingga membantu untuk menarik kesimpulan.⁴ Pada tahun 2015 Indonesia berada di urutan terendah dari negara-negara yang ikut serta. Berdasarkan hasil studi PISA menjelaskan

²Yuyu Yuliati, "Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA," *Jurnal Cakrawala Pendas* 3, no. 2 (Juli, 2017): 21–28.

³Uus Toharudin, dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, (Bandung: Humaniora, 2011): 1.

⁴Mufida Nofiana dan Teguh Julinto, "Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kota" *Sains Sosial dan Humaniora* I, no. 2 (September, 2017): 77–84.

tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah.⁵ Salah satu faktor rendahnya mutu belajar sains peserta didik Indonesia adalah proses pembelajaran di sekolah telah mengabaikan perolehan kepemilikan literasi sains peserta didik sehingga menuntut adanya pembenahan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran sains.⁶

Materi yang dapat dikaitkan dengan literasi sains dalam mata pelajaran IPA salah satunya adalah pemanasan global. Karena materi pemanasan global berisi tentang isu-isu global yang melibatkan peserta didik untuk mengambil keputusan terhadap isu-isu tersebut.⁷

Untuk menjadi seorang yang literat salah satunya adalah meningkatkan kemampuan dalam membaca. Anjuran untuk membaca juga dijelaskan dalam Alquran Q.S Al-Alaq ayat 1-5 yang mana merupakan wahyu pertama Nabi Muhammad SAW.

أَقْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَلَمْ نَكُنْ مِنْ بَدَنِ الرَّحْمَنِ ﴿٣﴾ عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ الَّذِي عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Artinya: (1) Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan. (2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. (3) Bacalah dan Tuhanmulah yang Mahamulia. (4) Yang mengajar (manusia) dengan pena. (5) Dia mengajar manusia apa yang tidak diketahuinya.

⁵Tika Mustika, "Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Bertema Energi," *Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2016.

⁶Uus., 17.

⁷Yaumi, "Penerapan Perangkat Model Discovery Learning pada Materi Pemanasan Global untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII" *J E-Journal Pensa 05* (2017): 39.

Ayat di atas menjelaskan bahwa sebagai makhluk Tuhan (Manusia) diajarkan dan diperintahkan belajar serta membaca untuk menjadi seorang yang literat. Namun saat ini minat baca yang dimiliki peserta didik kurang karena beberapa faktor. Salah satunya kurangnya daya tarik terhadap membaca buku yang ada di sekolah. Buku yang ada di sekolah dianggap monoton dan membuat peserta didik kurang tertarik sehingga merasa bosan. Ukuran buku paket yang ada di sekolah juga relatif besar dan berat sehingga kurang praktis.⁸ Oleh karena itu, perlu dikembangkan buku atau bahan ajar ke dalam bentuk yang berukuran kecil sehingga lebih praktis salah satunya adalah buku saku. Secara umum buku saku adalah buku yang berukuran kecil dan mudah dibawa ke mana pun. Buku saku juga memuat berbagai informasi dan dapat mempermudah pengguna untuk membawanya ke mana pun dan kapan pun.⁹ Buku saku dapat dijadikan bahan ajar karena disusun untuk proses kegiatan pembelajaran dan berisi materi pembelajaran yang akan diajarkan. Bahan ajar sendiri dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu: *pertama*, buku ajar utama yang berisi bahan pelajaran suatu bidang studi yang digunakan sebagai buku pokok bagi peserta didik dan guru. *Kedua*, buku ajar pelengkap adalah buku yang sifatnya membantu atau merupakan tambahan bagi buku ajar utama dan digunakan oleh guru dan peserta didik.¹⁰

⁸Zufarizal Rosyid Eko Robiyanto and Dwikuranto., "Pengembangan Mobile Learning Pocket Book Android untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Pada Materi Gelombang Mekanik," *Inovasi Pendidikan Fisika*, 08 (03), no. (September, 2019): 789.

⁹Mukarramah Mustari And Yunita Sari, "Pengembangan Media Gambar Berupa Buku Saku Development Of Image Media In The Form Of Physics Pocketbook On Temperature And Heat For Junior High" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 06, no. 1. (April, 2017): 113–123.

¹⁰Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*, (Jakarta: KENCANA, 2016): 413–414.

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Sukowono mengatakan bahwa bahan ajar yang digunakan selain buku paket adalah modulku (seri HOTS). Saat kegiatan pembelajaran juga masih ditemui peserta didik yang pasif sehingga masih banyak peserta didik yang malas untuk membaca dan guru tersebut mengatakan bahwa tingkat literasi sains peserta didik kelas VII masih rendah. Guru tersebut juga mengatakan sangat perlu dikembangkan buku ajar berbasis literasi sains karena dapat memancing peserta didik untuk belajar aktif. Selain itu di Kurikulum 2013 juga mengajak peserta didik untuk berfikir secara sains.¹¹ Wawancara kepada tiga peserta didik kelas VII SMP negeri 1 Sukowono juga dilakukan, dari hasil wawancara peserta didik mengatakan bahwa terdapat kendala jaringan saat melakukan kegiatan pembelajaran daring sehingga membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu proses pembelajaran khususnya pembelajaran IPA.¹²

Berdasarkan hasil observasi, semua peserta didik memang tertarik dengan mata pelajaran IPA namun sebagian peserta didik ada yang belum mengerti dengan mata pelajaran IPA dan menganggap mata pelajaran IPA merupakan materi yang sulit. Selain itu masih terdapat peserta didik yang tidak tertarik untuk membaca, lebih suka membaca di tempat yang sepi dan tidak bisa berkonsentrasi jika belajar dalam keadaan yang berisik. Sehingga

¹¹Evy Novita, S.Pd adalah seorang Guru Mata Pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Sukowono diwawancara oleh Sezy Silviya Ningsih, Jember, 28 Desember 2020.

¹²Syafira Amalia Dewi, Laiyatul hasanah dan Rafiatul Hasan adalah siswa SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII diwawancara oleh Sezy Silviya Ningsih, 28 Desember 2020.

perlu dikembangkan bahan ajar cetak berupa buku yang dapat menarik perhatian peserta didik.¹³

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan penelitian dan pengembangan pada bahan ajar berupa buku saku. Buku saku yang dimaksud adalah berbasis literasi sains dan peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII”** yang akan dilakukan di SMP Negeri 1 Sukowono.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII?
2. Bagaimana respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTS Kelas VII?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Adapun tujuan dari penelitian dan pengembangan ini, ialah:

1. Mendeskripsikan validitas buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs Kelas VII.
2. Mendeskripsikan respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs VII.

¹³Observasi di SMP Negeri 1 Sukowono, 28 Desember 2020.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

1. Buku saku berbasis literasi sains ini diperuntukkan bagi peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII.
2. Buku saku berbasis literasi sains berisi uraian materi dan informasi yang berkaitan dengan materi pemanasan global.
3. Di dalam buku saku berbasis literasi sains terdapat gambar yang membantu peserta didik agar mudah memahami materi dan tidak mudah bosan saat mempelajari materi tersebut.
4. Bahasa yang digunakan menggunakan bahasa yang ringan agar mudah dipahami oleh peserta didik.
5. Kegrafikan, cover maupun isi di atur sedemikian rupa sehingga menarik perhatian bagi pembaca.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah pengetahuan dengan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono khususnya kelas VII sebagai bahan ajar pelengkap.
 - b. Memberikan kontribusi keilmuan bagi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya tentang buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peneliti

Dapat berpartisipasi dalam mengembangkan buku guna meningkatkan motivasi belajar berupa buku saku berbasis literasi sains dan menambah wawasan berupa pengalaman sehingga memberi inspirasi dalam mengembangkan buku saku berbasis literasi sains. Selain itu juga dapat memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menghasilkan karya yang dapat digunakan khususnya dalam pembelajaran IPA.

b. Bagi peserta didik

Dapat meningkatkan minat baca berupa buku saku yang praktis dan berfikir secara sains khususnya dalam pendidikan IPA. Dapat membantu peserta didik belajar mandiri, menambah informasi dan pengetahuan peserta didik tentang materi pemanasan global. Selain itu juga dapat memudahkan peserta didik dalam membawa buku karena dapat disimpan dalam saku sehingga dapat dibawa kemana dan kapan pun.

c. Bagi IAIN Jember

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi keilmuan khususnya dalam pendidikan IPA.

d. Bagi peneliti lain

Pengembangan buku saku berbasis literasi sains dapat digunakan sebagai bahan rujukan bahan ajar berupa buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

1. Asumsi penelitian dan pengembangan

- a. Produk buku saku berbasis literasi sains yang dapat digunakan peserta didik sebagai bahan ajar cetak berupa buku saku yang praktis atau sederhana.
- b. Buku saku berbasis literasi sains dapat digunakan peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII.
- c. Penelitian dan pengembangan menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari empat tahap (*define, design, develop* dan *dissiminate*). Penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop*.

2. Keterbatasan penelitian dan pengembangan

- a. Buku saku berbasis literasi sains digunakan untuk peserta didik SMP/MTs kelas VII pada umumnya dan SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII pada khususnya.
- b. Materi yang dikembangkan berdasarkan permendikbud no. 37 tahun 2018 yakni pada KD 3.9 menganalisis iklim dan dampaknya pada ekosistem.

- c. Uji coba produk untuk mengetahui respons peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
- d. Jenis penelitian dan pengembangan menggunakan model 4-D (*define, design, develop* dan *dissiminate*). Penelitian ini hanya pada tahap *develop*. Tahap *dissiminate* tidak dilakukan karena peneliti memiliki waktu dan biaya yang terbatas tidak bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh efektivitas kegiatan pembelajaran yang dikembangkan.

G. Definisi Istilah

1. Buku saku merupakan buku yang berukuran kecil, ringan dan juga berisi informasi sehingga dapat disimpan di saku membuat cukup praktis untuk dibawa kemana saja dan kapan saja.
2. Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.
3. Pemanasan global merupakan bab materi pelajaran IPA kelas VII semester genap yang berdasarkan permendikbud no. 37 tahun 2018. Materi pemanasan global terletak pada KD 3.9 yaitu menganalisis iklim dan dampaknya pada ekosistem.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian terdahulu

Pada bagian ini peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul “Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII” yang menurut peneliti belum pernah menemukan topik yang sama. Akan tetapi ada beberapa dari hasil penelitian yang peneliti anggap mempunyai relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan, antara lain:

1. Mardatillah. 2018. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

“Pengembangan Buku Saku Identifikasi Tumbuhan Pada Materi Keanekaragaman hayati Kelas X MIA 3 MA Madani Alauddin Paopao”.¹⁴

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: (a) penelitian ini menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dessiminate*). Pelaksanaan pengembangannya dimulai dengan tahap pendefinisian terdiri atas analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Kedua tahap perancangan terdiri atas penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan menghasilkan rancangan awal. Selanjutnya tahap pengembangan yang terdiri atas validasi ahli dan uji pengembangan. (b) Tingkat kevalidan buku saku identifikasi tumbuhan setelah dilakukan revisisebanyak 3 kali, memenuhi

¹⁴Mardatillah, “Pengembangan Buku Saku Identifikasi Tumbuhan pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X MIA Madani Alauddin Paopao” (Skripsi, Universitas IslamNegeri Alauddin, Makassar), 2018.

kategori valid dengan skor total semua aspek penilaian validator 3,30 sehingga layak untuk digunakan. (c) Tingkat keefektifan buku saku identifikasi tumbuhan yang dikembangkan memenuhi kategori efektif melihat rata-rata ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 87,09%.

2. Erlani Mustika. 2019. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru. “Desain Uji Coba Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Asam Basa”.¹⁵ Kesimpulan dari penelitian ini adalah: a) penelitian ini menggunakan model Borg & Gall yang didesain menggunakan lima tahap : (1) tahap pengumpulan data awal, (2) langkah perencanaan, (3) langkah pengembangan draf produk awal, (4) langkah uji coba terbatas, (5) langkah revisi produk awal. b) Buku saku berbasis literasi sains pada materi asam basa ini dinyatakan sangat valid oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran dengan persentase kevalidannya sebesar 83,60%. Sedangkan penilaian dari praktikalitas 2 orang guru kimia di SMAN 02 Bangkinang Kota menyatakan sangat praktis dengan persentase yang diperoleh adalah 91,07%. Serta mendapat respons yang sangat bagus dari peserta didik di SMAN 02 Bangkinang Kota dengan persentase 77,78% menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains pada materi asam basa sangat bagus dan 22,22% nya menyatakan bagus. c) Berdasarkan penilaian dari ahli media, ahli materi, praktikalitas guru kimia dan respons peserta didik dapat dinyatakan bahwa Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada

¹⁵Erlani Mustika, “Desain dan Uji Coba Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Asam Basa” (Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau, Pekanbaru ,2019), 55.

Materi Asam Basa ini layak untuk digunakan dan diuji cobakan pada langkah selanjutnya.

3. Rahmat Fajar. 2018. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. “Pengembangan Buku Saku Digital Materi Bangun Datar”.¹⁶ Kesimpulan dari penelitian ini adalah: a) penelitian ini menggunakan model ADDIE (analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi. b) Berdasarkan hasil angket validasi dan respons peserta didik mengenai kelayakan dan kemenarikan Buku Saku Digital diperoleh rata-rata 3,29 oleh ahli materi, dan 3,28 oleh ahli media sedangkan hasil angket respons peserta didik diperoleh 3,68 dengan kriteria sangat menarik. c) Berdasarkan dari tes hasil belajar dapat diketahui dari hasil *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui rata-rata dari kelas VII. Rata-rata *pretest* sebesar 45,60 dan rata-rata nilai hasil *posttest* sebesar 86,80. Berdasarkan hasil uji *effect size* diperoleh $d = 0,601$. Ini berarti bahwa nilai *posttest* berada di atas atau lebih dari nilai *pretest*, maka terdapat peningkatan rata-rata hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan buku saku digital dengan peserta didik yang tidak menggunakan buku saku digital tersebut. Sehingga buku saku digital yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar pelengkap untuk membantu peserta dalam proses pembelajaran.

¹⁶Rahmat Fajar, “Pengembangan Buku Saku Digital Materi Bangun Datar” (Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, April, 2018): 2017–2019.

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang
dilakukan Penelitian Sekarang

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	2	3	4	5
1	Mardatillah	Pengembangan Buku Saku Identifikasi Tumbuhan Pada Materi Keanekaragaman hayati Kelas X MIA 3 MA Madani Alauddi Paopao	- Pengembangan buku saku - Pengembangan buku saku menggunakan model 4-D	Mengembangkan buku saku identifikasi tumbuhan
2	Erlani Mustika	Desain Uji Coba Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Asam Basa.	Mengembangkan buku saku berbasis literasi sains	Pengembangan buku saku menggunakan model Borg & Gall
3	Rahmat Fajar	Pengembangan Buku Saku Digital Materi Bangun Datar	Mengembangkan buku saku	- Buku saku yang dikembangkan merupakan buku saku digital - Pengembangan buku saku menggunakan model ADDIE

B. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹⁷ Metode ini memiliki model tahapan penelitian untuk mengembangkan suatu produk, namun yang sering

¹⁷Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Deepublisher, 2017): 4–6.

digunakan oleh para peneliti dalam melakukan penelitian dan pengembangan diantaranya tahapan model Borg and Gall., tahapan model 4-D Thiagarajan dan tahapan model ADDIE Raiser dan Molenda.¹⁸

2. Penelitian dan Pengembangan Model 4-D

Penelitian dan pengembangan model 4-D adalah singkatan dari *Define, Design, Develop dan Dissiminate*. Model 4-D ini dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974.

Berikut adalah deskripsi dan tahapan-tahapan penelitian dan pengembangan model 4-D.¹⁹

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam hal tersebut diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap *Define* memiliki lima langkah pokok yaitu:

- 1) analisis ujung depan
- 2) analisis peserta didik
- 3) analisis tugas
- 4) analisis konsep dan
- 5) perumusan tujuan pembelajaran.

¹⁸ Tatik., 10.

¹⁹ Tatik., 13-15.

b. Tahap Perancangan(*Design*)

Tujuan dari tahap perancangan adalah menyiapkan *prototipe* untuk produk yang akan dikembangkan. Tahap ini terdiri dari tiga langkah yaitu:

- 1) Penyusunan tes acuan pokok, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap *define* dan tahap *design*. Tes yang disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus. Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar.
- 2) Pemilihan media yang sesuai dengan tujuan, untuk menyampaikan materi pelajaran,
- 3) Pemilihan format, yaitu misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada dan dikembangkan di negara-negara yang lebih maju

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan produk yang telah dikembangkan dan melalui tahap revisi berdasarkan masukan dari para pakar. Tahap ini meliputi: (1) validasi ahli diikuti dengan revisi, dan (2) uji coba pengembangan yang dilakukan kepada peserta didik yang sesungguhnya.

4. Tahap Pendesiminasian (*Disseminate*)

Tahap pendesiminasian merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, contoh: di kelas lain, di sekolah lain, oleh pendidik lain. selain itu tahap ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat di dalam KBM.

2. Buku Saku

Buku merupakan media pembelajaran yang dapat dijadikan bahan ajar. Bahan ajar berupa buku saku memiliki ukuran yang lebih kecil daripada buku teks pelajaran lainnya. Perbedaan buku saku dengan buku pelajaran lainnya adalah terletak pada ukuran dan cara penyajiannya. Walaupun memiliki ukuran yang kecil di dalam buku saku juga berisi informasi yang dapat disimpan sehingga praktis untuk dibawa dan dibaca kapanpun saat dibutuhkan.

Buku saku memiliki bentuk yang sederhana dan praktis sehingga memudahkan pengguna untuk membawanya kemana saja karena bentuknya yang minimalis dan dapat disimpan di saku, akibatnya peserta didik dapat belajar dimana dan kapan pun mereka inginkan. Ketika mendesain buku saku dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tidak malu untuk membacanya ketika berada di tempat umum. Kemudian memadukan teks dan gambar dapat menambah ketertarikan peserta didik untuk membaca, tidak menutup kemungkinan dapat memperlancar pemahaman terhadap informasi yang disajikan. Selain itu juga membantu

guru dan peserta didik untuk mengulangi materi mudah karena kelebihan buku saku tersebut.

Akan tetapi buku saku juga memiliki kekurangan seperti diperlukan kemampuan dan kecepatan dalam membaca; di dalam buku saku juga tidak dapat menampilkan animasi yang bergerak; ketika mencetak buku saku di percetakan media membutuhkan waktu beberapa hari bahkan berbulan-bulan sesuai peralatan dan kerumitan informasi pada halaman cetak; karena berbahan dasar kertas seperti buku yang lainya, buku saku juga dapat hilang dan rusak jika tidak disimpan dengan baik.²⁰

Buku saku memiliki banyak fungsi karena ukurannya kecil dan praktis banyak yang menggunakan sebagai alat bantu untuk menyampaikan informasi tentang materi. Selain itu buku saku memiliki fungsi lain seperti fungsi atensi yang dapat menarik perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi karena dicetak dengan *full colour*. Fungsi afektif yang meningkatkan kenyamanan peserta didik dalam belajar karena di dalamnya terdapat gambar pada keterangan materi. Selanjutnya fungsi kognitif, fungsi ini dapat memberikan kelancaran dalam pencapaian tujuan karena gambar dan rumus yang memperjelas materi. Buku saku juga membantu peserta didik yang memiliki kelemahan dalam membaca dan memahami materi teks dapat mengingat kembali materi karena penulisan materi dalam buku saku singkat dan jelas sehingga disebut fungsi kompensatoris. Selain itu dapat mempermudah peserta didik karena

²⁰Fahtria Yuliani, "Pengembangan Buku Saku Pemanasan Global Untuk SMP" (Skripsi, Universitas Negeri, Semarang, 2015).

memiliki fungsi psikomotoris. Kemudian fungsi evaluasi yang berisi kemampuan peserta didik dalam pemahaman materi dan dapat dilakukan mengerjakan soal-soal evaluasi yang terdapat di dalam buku saku.²¹ Adapun ukuran buku saku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku saku yang berukuran 10,5 x 17,5 cm.²²

3. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains atau *Scientific Literacy* yang didefinisikan PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi berbagai pertanyaan. Berbagai bukti dan pertanyaan untuk memahami suatu keputusan tentang alam baik itu interaksi antara manusia dengan alam dapat kita simpulkan dengan adanya bukti tersebut. Pada usia 15 tahun literasi sains cocok digunakan karena diyakini sebagai kunci keberhasilan belajar dalam pendidikan dan dapat digunakan peserta didik yang ingin melanjutkan ke jenjang lebih tinggi maupun yang akan bekerja. Istilah literasi sains pertama kali digunakan oleh Paul de Hurd dari *Stanford University* yang mana menurut Hurd tersebut *Science Literacy* merupakan suatu tindakan untuk memahami sains dan mengaplikasikannya untuk membantu kebutuhan masyarakat.²³

²¹Mardatillah., 35-36.

²²Andi., 420.

²³Sistiana Windyariani, "*Pembelajaran Berbasis Konteks dan Kreativitas (Strategi untuk Membelajarkan Sains di Abad 21)*," (Yogyakarta: Deepublisher, 2019): 23.

Literasi sains sendiri berasal dari dua kata yang digabungkan menjadi satu dan memiliki arti *litteratus* = melek huruf dan *scientia* = pengetahuan. Sehingga literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan juga menarik kesimpulan dilihat berdasarkan bukti-bukti sehingga bertujuan untuk memahami serta membuat keputusan yang berhubungan dengan alam dan perubahan yang diakibatkan oleh manusia.

Dalam pembelajaran sains dapat membantu peserta didik untuk memahami diri, lingkungan dan juga alam serta mendemonstrasikan pemahaman tersebut dalam menyelesaikan suatu masalah. Selain mempelajari informasi dalam wujud pengetahuan deklaratif (*declarative knowled*) yang berkaitan dengan fakta, konsep, prinsip, hukum, sains juga bekerja dalam wujud pengetahuan prosedural (*procedural knowladge*) seperti memperoleh informasi melalui cara dan teknologi atau menerapkan sains.

Perkembangan literasi perlu dilakukan karena memiliki alasan seperti memberikan kesenangan pribadi yang muncul ketika memahami sains dan mempelajari alam; Informasi yang dibutuhkan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu literasi sains juga penting dalam dunia kerja karena semakin banyak pekerjaan yang membutuhkan berbagai keterampilan yang tinggi, sehingga wajib bagi

orang-orang untuk belajar sains, bernalar, berpikir secara kreatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah.²⁴

b. Ruang Lingkup Literasi Sains

Dalam pengukuran literasi sains, PISA menetapkan tiga dimensi besar yaitu konten sains, proses sains dan konteks aplikasi sains. Dimensi tersebut juga berdasarkan indikator literasi sains yakni

1) Proses sains yang meliputi: Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena sains, menggunakan bukti ilmiah; 2) Kontens sains: memahami sains; 3) Konteks sains: memecahkan masalah.

Adapun rincian dimensi tersebut yang telah diterapkan oleh PISA:

1) Kandungan literasi sains

Dalam dimensi konsep ilmiah, peserta didik perlu menangkap sejumlah konsep kunci atau esensial untuk dapat memahami gejala-gejala alam tertentu dan perubahan-perubahan yang terjadi akibat perbuatan manusia.

2) Proses sains

Dalam dimensi ini PISA mengkaji kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, seperti kemampuan peserta didik untuk mencari, menafsirkan dan melakukan bukti-bukti. Proses tersebut telah diuji oleh PISA: mengenali pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi bukti, menarik

²⁴Muhammad Rimando Gili Saka, “Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Literasi Sains dengan Menggunakan Software Camtasia Studio” (Skripsi, Universitas Islam Negeri (UIN), Raden Intan Lampung, 2019).

kesimpulan, mengkomunikasikan kesimpulan dan menunjukkan pemahaman konsep ilmiah.

3) Konteks literasi sains

Dalam dimensi ini lebih mengarah ke dalam kehidupan sehari-hari dari pada kelas atau laboratorium. Sebagai bentuk literasi lainnya, konteks sains melibatkan isu-isu yang sangat penting secara umum. Pertanyaan-pertanyaan PISA dikelompokkan menjadi tiga era tempat sains diterapkan yaitu kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan serta teknologi.²⁵

4. Pemanasan Global

a. Efek rumah kaca

Sebagian mengungkapkan bahwa sinar matahari yang menerangi bumi merupakan radiasi gelombang pendek. Dari energi tersebut ketika memasuki permukaan bumi, bumi tersebut berubah menjadi panas dan menghangatkan bumi. Karena permukaan bumi akan memantulkan kembali sebagai radiasi inframerah termasuk gelombang panjang ke luar angkasa dan akibatnya sebagian dari radiasi tersebut tetap berada di atmosfer bumi karena ditangkap oleh gas-gas tertentu. Gas-gas tertentu termasuk uap air, karbondioksida dan metana akan menjadi perangkap radiasi ini. Gas-gas tersebut yang dinamakan gas rumah kaca yang sebagiandiserap dan sebagian dipantulkan kembali oleh bumi. Sebagian panas yang dipancarkan oleh

²⁵Uus.,8-9.

matahari tersimpan oleh bumi. Akibatnya, radiasi matahari di atmosfer bumi ini menyebabkan suhu bumi semakin meningkat.²⁶

Agar penyerapan energi seimbang, karena bumi jauh lebih dingin daripada matahari, energi panas matahari dipancarkan kembali oleh bumi dengan jumlah yang sama. Bumi meradiasikan energi berupa gelombang panjang. Penyerapan radiasi panas oleh atmosfer yang dipancarkan dari daratan dan di lautan kemudian dipantulkan kembali ke bumi termasuk awan disebut proses efek rumah kaca. Efek rumah kaca atau *Greenhouse Effect* didefinisikan sebagai “selisih antara radiasi permukaan bumi yang dipancarkan ke luar angkasa seandainya tidak ada atmosfer dengan radiasi permukaan bumi yang sesungguhnya dipancarkan ke luar angkasa”.²⁷

b. Pengertian dan penyebab pemanasan global

Global Warming atau pemanasan global adalah peristiwa meningkatnya suhu atau temperatur rata-rata atmosfer, laut dan bumi. Pemanasan global terjadi karena adanya Efek Rumah Kaca (ERK) dan Gas Rumah Kaca (GRK) yang memicu terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim. Diperkirakan bahwa suhu rata-rata akan semakin meningkat sekitar tahun 2100 dengan suhu udara global sekitar 1,4°C sampai dengan 5,8°C apabila manusia tidak melakukan upaya global untuk mengurangi emisi GRK. Meningkatnya suhu udara global akan berdampak terjadinya perubahan pada unsur iklim lainnya, seperti

²⁶Dadang Rusbiantoro, *Global Warming for Beginner*, (Yogyakarta: O2, 2008): 8–9.

²⁷Team SOS, *Pemanasan Global Solusi dan Peluas Bisnis*, (Jakarta: PT Gramedia Utama, 2011): 8.

meningkatnya penguapan di udara, berubahnya pola curah hujan dan tekanan udara.²⁸

c. Penyebab Pemanasan Global

Penyebab pemanasan global adalah ulah manusia sendiri yang ada sejak 20 tahun lalu karena menyebabkan emisi gas rumah kaca. Sejak saat itu terjadilah peningkatan yang sangat drastis terhadap emisi gas CO₂ akibat dari pembakaran bahan bakar fosil yang ternyata sebagai penyebab terbesar dari terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim.

Adapun kegiatan dan ulah manusia yang berpengaruh pada pemanasan global diantaranya:

- 1) kegiatan industri yang menggunakan bahan bakar fosil yang semakin meningkat.
- 2) meningkatnya jumlah moda transportasi yang menggunakan bahan bakar fosil.
- 3) meningkatnya peternakan yang menghasilkan susu dan daging sebagai sumber protein bagi kehidupan manusia.
- 4) masih adanya penebangan hutan liar dan kebakaran hutan.

Dengan demikian maka pemanasan global dan perubahan iklim disebabkan oleh beberapa faktor antara lain di bawah ini:

²⁸H. J. Mukono, *Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global dan Perubahan Iklim*, (Surabaya University press, 2018): 62.

1. Kegiatan alami

- a) meletusnya gunung berapi.
- b) proses pernapasan mengambil O_2 membuang gas CO_2 .
- c) pembusukan dekomposisi organik menghasilkan gas CH_4 .
- d) penguapan air laut dan badan air lainnya (pada dasarnya juga menyerap panas).

2. Kegiatan bersifat anthropogenik

- a) pembakaran bahan bakar fosil.
- b) pembangkit energi.
- c) transportasi.
- d) proses industri.
- e) kegiatan non energi, misalnya kegiatan pertanian, peternakan, pembukaan lahan dan pembuangan sampah.²⁹

d. Dampak Pemanasan Global

Walaupun konsekuensi dari perubahan gas rumah kaca di atmosfer sulit diprediksi, pemanasan global memiliki beberapa dampak sebagai berikut:

- 1) perbedaan temperatur bumi di berbagai wilayah ada yang meningkat dan ada yang tetap.
- 2) meningkatnya temperatur bumi yang mengakibatkan penguapan lebih banyak dan curah hujan di berbagai wilayah beberapa menjadi basah dan di wilayah lain menjadi kering.

²⁹Mukono., 67-69.

- 3) melelehnya es yang berada di kutub sehingga mengakibatkan kadar air laut naik dan terjadi penggenangan air di daratan pantai yang landai.
- 4) terumbu karang menjadi rusak bahkan hilang. Telah dilaporkan bahawa kondisi karang mulai memburuk karena meningkatnya suhu dan air laut asam akibatnya populasi karang akan hilang pada tahun 2100. Selain itu spesies yang hidup bergantung kepada terumbu tidaklah sedikit.
- 5) spesies yang mengalami kepunahan semakin luas dan terus berkembang. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam “*Nature*”, peningkatan suhu dapat menyebabkan kepunahan lebih dari satu juta spesies.
- 6) pertanian akan mengalami gagal panen besar-besaran. Baru-baru ini dilakukan penelitian, menurutnya terdapat 90% kemungkinan bahwa 3 miliar orang di seluruh dunia harus memilih antara pergi bersama dengan keluarga menuju ke tempat yang beriklim lebih baik atau justru kelaparan akibat perubahan iklim dalam kurun waktu 100 tahun.
- 7) menipisnya lapisan ozon. Lapisan ozon adalah salah satu lapisan atmosfer yang berada di dalam lapisan stratosfer, yaitu sekitar 17-25 km di atas permukaan Bumi. Lapisan inilah yang melindungi manusia dari bahaya radiasi sinar ultra violet (UV). Berdasarkan pengamatan satelit, diketahui bahwa lapisan ozon secara

berangsur-angsur mengalami penipisan sejak pertengahan tahun 1970.

e. Usaha yang dapat dilakukan untuk penanggulangan pemanasan global.

Pemanasan global dapat diatasi dengan cara sebagai berikut:

- 1) menggunakan dan mengembangkan energi terbarukan yang dapat mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
- 2) lebih mengefisiensi penggunaan bahan bakar kendaraan.
- 3) mengurangi *deforestation*.
- 4) mengurangi atau tidak menggunakan produk-produk yang mengandung *chloroflutocarbons* (CFCs) dengan menggantikan produk yang ramah lingkungan.
- 5) mendukung dan berpartisipasi dalam kegiatan penghijauan.

Peneliti dari *Louisiana Tech University* menemukan bahwa setiap pohon hijau dapat menangkap karbon yang cukup untuk mengimbangi emisi yang dihasilkan dari pengendara mobil selama setahun.³⁰

IAIN JEMBER

³⁰Fida Rachmadiati dan Siti Hidayatati Wahono Widodo, *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII /Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*, (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikud, 2017): 228–231.

BAB III

METODE PENELITIAN & PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan biasa disebut dengan metode *Research and Development (R & D)*. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan sebuah produk berupa buku saku berbasis literasi sains. Kemudian untuk mengetahui kelayakan buku saku berbasis literasi sains menurut validator dan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap pengembangan produk tersebut.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Sukowono. Sampel terdiri dari 6 peserta didik sebagai uji kelompok kecil dan 30 peserta didik sebagai uji kelompok besar. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu³¹. Sampel ini dipilih berdasarkan guru mata pelajaran IPA yang mengajar di kelas VII di SMP Negeri 1 Sukowono.

Desain penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan terdiri dari empat tahap: *define, Design Develop* dan *Disseminate*. Alasan memilih pengembangan model 4-D karena model ini tersusun secara terprogram dengan urutan-urutan yang sistematis dalam memecahkan masalah belajar yang sesuai dengan kebutuhan karakteristik peserta didik. Selain itu model 4-

³¹Eni Defitriani, "Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Differentiated Instruction," *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2018): 72–76.

Dsering digunakan untuk pengembangan buku bukan rancangan pembelajaran. Penelitian ini hanya sampai pada tahap *define*, *Design* dan *Develop*. Tahap *disseminate* tidak dilakukan karena waktu dan biaya yang terbatas serta hanya sebatas menguji kelayakan buku saku berbasis literasi sains dan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Berikut adalah langkah-langkah yang digunakan dalam prosedur penelitian dan pengembangan dengan model 4-D menurut Thiagarajan:

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Pada tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dalam pengembangan. Tahap *define* memiliki lima langkah pokok yaitu sebagai berikut:

a. Analisis ujung depan

Tujuan analisis ujung depan adalah mengetahui masalah dasar yang diperlukan dalam pembelajaran sehingga perlu mengembangkan buku saku berbasis literasi sains. Penelitian ini berdasarkan analisis Kurikulum 2013 yang mengajak peserta didik untuk berfikir sains sehingga bahan ajar yang berbasis literasi sains dapat membantu peserta didik untuk berfikir sains dan memancing peserta didik untuk aktif selama proses pembelajaran. Selain itu Kurikulum 2013 juga memiliki tujuan yaitu untuk mempersiapkan Sumber Daya Manusia

(SDM) Indonesia yang memiliki kemampuan dalam membaca, menulis serta berpikir kritis.

b. Analisis Peserta Didik

Pada tahap analisis peserta didik, yang dilakukan adalah penyebaran angket kepada beberapa peserta didik khususnya kelas VII.

Tujuan tahap ini untuk mengetahui karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran.

c. Analisis tugas

Analisis tugas adalah keterampilan-keterampilan yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya sehingga membentuk keterampilan yang ditambahkan jika diperlukan. Analisis tugas berisikan ulasan tugas dalam materi pembelajaran yang dapat membantu peneliti dalam merumuskan tujuan pembelajaran selama pembuatan buku saku berbasis literasi sains.

d. Analisis konsep

Pada tahap ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi konsep utama dengan sistematis materi yang akan diajarkan, mengumpulkan data dan merinci konsep-konsep yang relevan. Analisis konsep ini disusun berdasarkan acuan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD).

Tabel 3.1
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar
1	2
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	-
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.	-
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan keberadaannya	3.9. Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.
4. Mencoba, mengolah, menyaji dalam bentuk ranah konkrit (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim.

Sumber: Permendikbud (2018)

Indikator-indikator ketercapaian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Kompetensi Dasar (KD) dan indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
1	2
3.9.Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem	3.9.1.Menjelaskan efek rumah kaca. 3.9.2.Menejelaskan proses terjadinya pemanasan global. 3.9.3.Mendeskripsikan definisi pemanasan global. 3.9.4.Mendeskripsikan penyebab terjadinya pemanasan global. 3.9.5.Mendeskripsikan dampak dari pemanasan global bagi kehidupan di bumi. 3.9.6.Mendeskripsikan beberapa upaya menanggulangi pemanasan global.
4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi atau penanggulangan terhadap masalah perubahan iklim.	4.9.1. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim.

Sumber: Permendikbud (2018)

e. Perumusan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan hasil dari rangkuman, analisis tugas dan analisis konsep untuk menentukan tujuan pembelajaran sebagai dasar penyusunan instrumen dan perancangan buku ajar berupa buku saku.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahapan yang digunakan untuk menetapkan format pembuatan bahan ajar berupa buku saku berbasis

literasi sains yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini terdapat rancangan isi dari buku saku yang dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

a. Penyusunan materi

Penyusunan materi merupakan perumusan tujuan pembelajaran. Adapun materi yang akan disajikan di dalam buku saku yaitu: efek rumah kaca; pengertian dan penyebab *global warming*; dampak dari pemanasan global (*global warming*) dan usaha penanggulangan pemanasan global.

b. Pemilihan Media

Tahap ini dilakukan pemilihan media berupa buku saku berbasis literasi sains yang berfungsi sebagai pelengkap bahan ajar yang ada di sekolah. Dalam proses pemilihan buku saku ini berdasarkan analisis pendahuluan, analisis kebutuhan dan perumusan tujuan pembelajaran. Pengembangan buku saku dapat membantu peserta didik meningkatkan minat baca, mampu berfikir sains, aktif serta praktis selama proses pembelajaran.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format adalah langkah awal dalam merancang format awal desain buku saku berbasis literasi sains yaitu: bagian awal terdiri dari cover; kata pengantar; daftar isi; daftar gambar. Bagian isi terdiri dari awal materi (KI, KD dan indikator, petunjuk penggunaan buku saku) halaman peta konsep; halaman uraian isi materi; latihan

soal; contoh soal; tugas individu, tugas diskusi, info ilmuwan; uji kompetensi dan tugas proyek berupa miniriset. Bagian akhir terdiri dari rangkuman; glosarium dan halaman daftar pustaka.

Tabel 3.3
Pembuatan Desain Buku Saku *Storyboard*

Halaman	Isi
1	2
Cover	1. Judul 2. Gambar 3. Identitas
Kata pengantar	1. kata pengantar 2. Isi kata pengantar
Daftar isi	1. Daftar isi 2. Rincian daftar isi
Petunjuk penggunaan buku saku	1. Petunjuk penggunaan 2. Rincian petunjuk penggunaan
Daftar gambar	1. Rincian daftar gambar
Materi	1. Rincian materi 2. Halaman latihan soal 3. Halaman contoh soal 4. Tugas individu 5. Tugas diskusi 6. Info ilmuwan 7. Uji kompetensi 8. Tugas proyek
Penutup	1. Rangkuman 2. Glosarium 3. Daftar Pustaka 4. Biodata Penulis

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan hasil buku saku berbasis literasi sains yang sudah direvisi berdasarkan masukan dan nilai dari validator (ahli materi, ahli media dan pengguna) sebagai dasar dari penyempurnaan produk yang dikembangkan. Adapun langkah-langkah tahap ini meliputi:

a. Validasi Ahli

Pada tahap ini buku saku saku dinilai atau divalidasi oleh tim ahli. Validasi ahli oleh:

1) Dua dosen dari Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember sebagai ahli materi IPA dan ahli media.

2) Satu orang guru SMP Negeri 1 Sukowono yang berstatus masih aktif mengajar mata pelajaran IPA sebagai ahli materi dan media.

Berdasarkan yang dilakukan oleh para validator maka buku saku akan menjadi lebih baik dan berkualitas.

b. Uji Coba Pengembangan

Buku saku akan diuji cobakan secara terbatas pada jumlah keseluruhan dari peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII. Uji coba skala kecil akan dilakukan sebanyak 6 peserta didik dan uji coba skala besar akan dilakukan sebanyak 30 peserta didik. Tujuan uji coba pengembangan produk tersebut untuk mengetahui kelayakan buku saku berbasis literasi sains dalam pembelajaran. Angket respons yang diberikan kepada peserta didik digunakan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains.

C. Uji Coba Produk

Maksud uji coba produk ini adalah untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai dasar penetapan tingkat kevalidan produk buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan. Adapun bagian-bagian yang dibahas dalam uji coba produk ini yaitu:

1. Desain Uji Coba

Pada bagian ini buku saku literasi sains yang telah dibuat untuk mengetahui tingkat validitas pengembangan produk maka perlu divalidasi oleh ahli. Setelah divalidasi dan diperbaiki, uji coba yang dilakukan adalah keterbacaan pada peserta didik bermaksud untuk mengetahui respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba yang telah dibuat melibatkan beberapa ahli yaitu: uji coba validitas yang disebut validator. Kriteria validator dan uji coba terbatas diuraikan sebagai berikut:

a. Dosen

Kriteria yang harus dimiliki dosen sebagai validator ahli merupakan dosen dengan minimal pendidikan S2. Untuk ahli materi IPA kriteria yang harus dimiliki dosen adalah memahami indikator dan menguasai materi IPA (khususnya pada materi pemanasan global). Sedangkan kriteria untuk ahli media adalah dosen yang pernah mengampu matakuliah media pembelajaran atau memiliki pengalaman dalam hal media.

b. Guru

Kriteria yang harus dimiliki sebagai validator pengguna adalah guru IPA SMP Negeri 1 Sukowono dengan pendidikan minimal S1

dan menguasai materi yang dikembangkan dalam buku saku berbasis literasi sains.

c. Peserta Didik

Uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII A, B dan C SMP Negeri 1 Sukowono. Uji coba skala kecil akan dilakukan pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Sukowono sebanyak 6 peserta didik, dan uji coba skala besar 30 peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Sukowono.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan adalah data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dari lembar validasi ahli berupa angket. Data kuantitatif merupakan data yang diperoleh dari hasil uji validitas para ahli dan guru serta hasil angket respons peserta didik. Hasil data kuantitatif tersebut digunakan untuk menentukan kelayakan produk. Sedangkan data kualitatif diperoleh hasil komentar dari ketiga validator (ahli materi, ahli media, pengguna) dan peserta didik berupa masukan, kritik dan saran sehingga dapat dijadikan acuan dasar sebagai perbaikan maupun penyempurna produk.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk membantu ketika melakukan kegiatan penelitian sehingga kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah. Alat tersebut berupa: angket; daftar cocok; skala; pedoman wawancara; lembar pengamatan atau

panduan pengamatan; soal ujian dan sebagainya.³² Penelitian ini menggunakan angket validasi dan angket respons. Angket adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan (terbuka atau tertutup) dan tertulis kepada responden untuk dijawab oleh responden tersebut.³³ Angket yang digunakan menggunakan *checklist* dengan skor menggunakan skala *likert* 1-5. Adapun kriteria yang digunakan pada masing-masing skala penilaian sebagai berikut.³⁴

Tabel 3.4
Kriteria skala penilaian

Kriteria	Skor
1	2
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah instrumen validasi ahli dan responseserta didik. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Instrumen Validasi

Pengumpulan data instrumen validasi dilakukan untuk mengumpulkan data sehingga buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan dapat diketahui kevalidannya.

³²Sudaryono, *Metode Penelitian Edisi Pertama*, (Jakarta: KENCANA, 2016): 77.

³³Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, (Bandung; ALFABETA, 2017): 102.

³⁴Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R & D)*, (Bandung: ALFABETA, 2019): 164-165.

Pada langkah ini peneliti memberikan lembar validasi kepada validator dan memberikan produk berupa buku saku berbasis literasi sains kemudian validator tersebut memberikan penilaian terhadap produk tersebut dengan cara memberikan tanda *checklist* pada setiap baris dan kolom aspek yang akan diukur sesuai kriteria. Saran dan komentar terhadap perbaikan buku saku berbasis literasi sains untuk peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII dapat diisi oleh validator pada bagian kolom saran dan komentar. Langkah selanjutnya, peneliti mengelola data menggunakan rumus validasi ahli.

Instrumen validasi memiliki dua indikator yang digunakan untuk mengukur instrumen validasi tersebut yaitu:

1) Kajian Instruksional

Kajian instruksional pada instrumen validasi memiliki fungsi untuk mengetahui kesesuaian isi dari buku saku berbasis literasi sains untuk peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Kajian instruksional juga berfungsi untuk mengetahui kebenaran materi yang dapat ditinjau dari aspek keilmuan, keakuratan contoh, kejelasan gambar dan ilustrasi.

2) Kajian Teknis

Fungsi dari kajian teknis ini adalah untuk mengetahui daya tarik visual buku saku berbasis literasi sains dengan kompetensi

inti dan kompetensi materi, teknik penyajian, bahasa yang digunakan dan lain sebagainya.

b. Instrumen Respons Peserta Didik

Pada langkah ini peneliti memberikan suatu angket kepada peserta didik dan diminta untuk mengisi dengan memberikan tanda *checklist* di setiap baris dan kolom aspek yang diukur berdasarkan kriteria terhadap buku saku berbasis literasi sains untuk pesertadidik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII. Angket yang diberikan kepada peserta didik dilakukan setelah peserta didik menggunakan buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan guna mengetahui pendapat peserta didik terhadap pengembangan produk tersebut.

5. Teknik Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan perlu diolah atau dianalisis. Analisis data adalah kegiatan yang sangat penting dalam proses penelitian. Sehingga menuntut peneliti harus cermat dalam menentukan pola analisis bagi data yang akan diteliti.³⁵

Teknik analisis data terdiri dari:

c. Analisis data hasil validasi

Tujuan analisis data hasil uji validasi adalah untuk mengetahui tingkat kevalidan dari buku saku berbasis literasi sains yang dapat

³⁵Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan Edisi Keempat*, (Jakarta: KENCANA 2013): 247.

dikembangkan. Penilaian persentasi dari hasil validasi dapat diperoleh menggunakan rumus.³⁶

$$V_{-ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

V_{-ah} : Nilai Presentase

T_{se} : Total Skor Empirik (Nilai Maksimal yang diharapkan)

T_{sh} : Total Skor yang diharapkan

Kriteria kevalidan bahan ajar yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.5.
Kriteria Validasi³⁷

Kriteria Validasi	Tingkat validasi
1	2
85,01-100,00%	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi.
70,01-85,00	Valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50, 01 – 70,00%	Cukup valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu direvisi besar
01,00 – 50,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar: 2016)

d. Analisis Data Hasil Respons Peserta Didik

Presentase respons peserta didik yang memberikan tanggapan dan penilaian sesuai dengan kriteria tertentu menggunakan rumus sebagai berikut:³⁸

$$V_{-au} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

³⁶Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016): 83.

³⁷Sa'dun., 41.

³⁸Sa'dun., 82.

Keterangan:

V_{-au} : Nilai Presentase

T_{se} : Total skor empirik yang didapatkan dari respons peserta didik

T_{sh} : Total Skor yang diharapkan

Kriteria presentase yang didapat melalui respons peserta didik disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3.6
Kriteria respons Peserta Didik dan Kemenarikan

Penilaian	Kriteria
1	2
81% - 100%	Sangat menarik
61% - 80%	Menarik
41% - 60%	Cukup Menarik
21% - 40%	Tidak Menarik
0% - 20%	Sangat Tidak Menarik

(Akbar: 2016)



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah suatu produk berupa Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII. Produk yang telah dihasilkan dapat menambah pengetahuan dan membantu proses pembelajaran peserta didik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Pengembangan model 4-D terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*dissiminate*). Namun, pada penelitian ini hanya sampai tahap *develop*, tahap *disseminate* tidak dilakukan karena waktu dan biaya yang terbatas serta hanya sebatas menguji kevalidan buku saku berbasis literasi sains dan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains.

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap *define* merupakan langkah awal sebelum melakukan rancangan buku saku berbasis literasi sains dan berisi tentang kebutuhan pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Sukowono. Tahap *define* memiliki beberapa langkah pokok diantaranya:

a. Analisis ujung depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dialami oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran IPA khususnya dalam materi pemanasan global. Dalam hal ini mengkaji kurikulum dan permasalahan yang ada di lapangan, sehingga dibutuhkan pengembangan buku saku berbasis literasi sains sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.

Pada langkah analisis ujung depan dilakukan observasi di lapangan (sekolah) untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Selain itu, peneliti melakukan wawancara kepada guru IPA pada tanggal 28 Desember 2020 yang berprofesi sebagai guru IPA di SMP Negeri 1 Sukowono dan melakukan wawancara terstruktur kepada peserta didik. Adapun hasil yang diperoleh secara keseluruhan diperoleh sebagai berikut:

- 1) buku pegangan yang digunakan oleh peserta didik adalah buku paket yang pinjam dari perpustakaan dan tidak mempunyai buku pegangan lain sehingga minimnya bahan ajar yang digunakan di sekolah.
- 2) peserta didik ada yang tidak tertarik dengan mata pelajaran IPA karena sulit untuk dipahami.
- 3) bagi peserta didik yang pasif tidak mau bertanya walaupun belum paham dengan materi yang diajarkan. Sehingga peserta didik sulit untuk memahami materi termasuk materi pemanasan global.

- 4) peserta didik malas untuk membaca.
- 5) peserta didik lebih suka membaca di tempat yang sepi dan tidak bisa membaca di tempat yang berisik.
- 6) rendahnya literasi sains peserta didik kelas VII.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik ini bertujuan untuk menganalisis peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono khususnya kelas VII. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa masih banyak peserta didik yang kurang semangat dalam mengikuti proses pembelajaran. Peserta didik lebih senang mempelajari materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan membaca sambil memperhatikan alam sekitar. Namun, terdapat peserta didik yang tidak menyukai mata pelajaran IPA karena merupakan mata pelajaran yang sulit dimengerti. Masih banyak ditemui peserta didik yang pasif sehingga bagi peserta didik yang belum memahami materi tidak mau bertanya kepada guru. Selain itu, peserta didik juga tidak dapat berkonsentrasi apabila dalam suasana yang berisik.

c. Analisis tugas

Analisis tugas berisikan ulasan tentang tugas dalam materi pembelajaran yang dapat membantu dalam merumuskan tujuan-tujuan pembuatan buku saku berbasis literasi sains tersebut. Tugas yang ada dalam buku saku berbasis literasi sains berupa uji kompetensi yang ada di akhir materi pemanasan global dan dianalisis dari tujuan

pembelajaran berupa pilihan ganda dan soal uraian. Di akhir sub bab juga terdapat tugas berupa soal uraian yang ada pada fitur latihan soal, contoh soal, ayo kerjakan!, ayo diskusikan. Tugas tersebut disajikan dalam bentuk soal uraian.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep ini disusun berdasarkan acuan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi pemanasan global sesuai dengan kurikulum 2013. Selanjutnya mengumpulkan berbagai literatur dan mengidentifikasi berbagai literatur tersebut yang mendukung penyusunan buku saku berbasis literasi sains.

Tabel 4.1
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar
1	2
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan keberadaannya.	3.9. Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.
4. Mencoba, mengolah, menyaji dalam bentuk ranah konkrit (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim.

Sumber: Permendikbud (2018)

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan hasil dari rangkuman, analisis tugas dan analisis konsep untuk menentukan tujuan pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran disajikan pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
1	2
3.9.Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem	3.9.1.Menjelaskan efek rumah kaca. 3.9.2.Menejelaskan proses terjadinya pemanasan global. 3.9.3.Mendeskripsikan definisi pemanasan global. 3.9.4.Mendeskripsikan penyebab terjadinya pemanasan global. 3.9.5.Mendeskripsikan dampak dari pemanasan global bagi kehidupan di bumi. 3.9.6.Mendeskripsikan beberapa upaya menanggulangi pemanasan global.
4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi atau penanggulangan terhadap masalah perubahan iklim.	4.9.1. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahapan yang digunakan untuk menetapkan *Prototipe* pembuatan buku saku berbasis literasi sains yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, diantaranya:

a. Penyusunan Materi

Penyusunan materi merupakan langkah penyusunan materi (konten) pada buku saku berbasis literasi sains yang sesuai dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013. Langkah ini juga menganalisis kedalaman materi dan urutan materi sesuai tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik mulai dari efek rumah kaca, pengertian pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global dan upaya penanggulangan pemanasan global. Sehingga materi tersebut diolah dan disusun menjadi kesatuan bahan ajar pada materi pemanasan global.

Selain itu, dalam menyusun materi juga menentukan materi pemanasan global berdasarkan indikator literasi sains yaitu proses sains yang meliputi: mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Konten sains dan konteks sains dimulai dengan hal-hal yang dekat dengan peserta didik seperti kegiatan yang ada di dalam rumah untuk menjelaskan mekanisme efek rumah kaca (hal 9). Proses sains dalam mengidentifikasi isu ilmiah diperjelas dengan fitur tahukah kamu?. Menjelaskan fenomena ilmiah dapat dilihat pada ayo berpikir. Bukti ilmiah terdapat pada dampak pemanasan global seperti pada fitur info sains yang berisi tentang virus *covid-19* yang mengalami mutasi virus menjadi lebih ganas akibat pemanasan global.

b. Pemilihan Media

Dalam pemilihan media, peneliti memilih menggunakan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global. Buku ajar ini memiliki ukuran yang kecil yaitu 10,5 x 17,5. Buku saku berbasis literasi sains merupakan salah satu bahan ajar pelengkap karena sifatnya sebagai tambahan bagi buku ajar utama dan digunakan oleh guru dan peserta didik.³⁹

Selama membuat media, peneliti menggunakan aplikasi *Microsoft Word 2007* dan *Coreldraw X7*, ditulis menggunakan jenis huruf *Arial* dan *Book Antiqua* ukuran 11 pt, dan dicetak menggunakan kertas A4 75 gram untuk isi, kertas *ArtPaper* 230 gram untuk cover.

Microsoft Word 2007 adalah salah satu aplikasi dari *Microsoft Office 2007* yang digunakan untuk mengolah kata.⁴⁰ Aplikasi *Microsoft Word 2007* yang digunakan peneliti adalah untuk menyusun materi (konten) pada buku saku berbasis literasi sains yang kemudian dipindahkan ke aplikasi *Coreldraw X7*.

Coreldraw X7 merupakan suatu program grafis berbasis vektor yang biasa digunakan untuk mendesain berbagai seni karya seperti logo, brosur dan lainnya.⁴¹ Peneliti menggunakan *Coreldraw X7* untuk

³⁹Andi, 414.

⁴⁰Endar Setyawan, "Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Menggunakan Perangkat Lunak Pengolah Kata Word 2007 Untuk Menyajikan Informasi Melalui Metode Simulasi Pada Siswa Kelas Viii B Semester 1 Smp Negeri 7 Sukoharjo Tahun 2017/2018," *Jurnal Ilmiah Edunomika* 2, no. 01 (2018): 118–28, <https://doi.org/10.29040/jie.v2i01.182>.

⁴¹Sella Atika, "Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menggunakan Coreldraw X7 Pada Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam (SKI) Materi Dakwah Nabi Muhammad SAW Kelas IV MI," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2019): 1689–99.

mendesain *cover* dan bagian dalam (isi) dari buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam mengembangkan buku saku berbasis literasi sains dibuat semanarik mungkin, dilengkapi dengan *full colour* dan gambar-gambar yang mewakili materi pemanasan global berbasis literasi sains. Selain itu juga dilengkapi berbagai soal baik tugas mandiri, praktikum (miniriset) dan tugas kelompok.

Di dalamnya juga berisi tentang literasi sains berdasarkan indikator literasi sains menurut PISA yaitu proses sains yang meliputi: mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Konten sains dan konteks sains dimulai dengan hal-hal yang dekat dengan peserta didik seperti kegiatan yang ada di dalam rumah untuk menjelaskan mekanisme efek rumah kaca (hal 9). Proses sains dalam mengidentifikasi isu ilmiah diperjelas dengan fitur tahukah kamu?. Menjelaskan fenomena ilmiah dapat dilihat pada ayo berpikir!. Bukti ilmiah terdapat pada dampak pemanasan global seperti pada fitur info sains yang berisi tentang virus *covid-19* yang mengalami mutasi virus menjadi lebih ganas akibat pemanasan global.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal merupakan langkah yang berisi tentang rancangan buku saku berbasis literasi sains yang digunakan untuk

memperoleh data yang dibutuhkan selama proses pengembangan. Perancangan buku saku berbasis literasi sains mengacu pada tahap-tahap dan langkah-langkah sebelumnya. Rancangan buku saku berbasis literasi sains juga berdasarkan karakteristik peserta didik yang telah dianalisis yaitu lebih tertarik dan senang dengan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Rancangan awal pengembangan buku saku berbasis literasi sains dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3
Rancangan Awal Buku Saku Berbasis Literasi Sains

Cover depan	Kata pengantar
 <p>Pemanasan Global (Global Warming) untuk siswa SMP/MTs Kelas VII Ilmu Pengetahuan Alam Sary Sihya Ningah</p>	<p>KATA PENGANTAR</p> <p>Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku saku berbasis literasi sains ini dengan lancar. Buku ini disusun untuk membantu kegiatan pembelajaran IPA di SMP/MTs dapat berjalan dengan menarik, praktis dan bermakna khususnya kelas VII semester genap. Penyusunan buku ini juga disusun berdasarkan kurikulum 2013 dan dilengkapi dengan kegiatan siswa dan latihan soal untuk menguji pemahaman siswa terkait materi yang terdapat pada buku saku yaitu tentang pemanasan global.</p> <p>Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan dari buku saku ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian buku saku ini, khususnya dosen pembimbing, yaitu Dr. A. Suhardi, S. T., M. Pd., yang telah membimbing dalam penyusunan buku saku ini. Semoga buku saku ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para peserta didik.</p> <p>Jember, Januari 2021</p> <p>Penulis</p>
Daftar isi	KI, KD dan tujuan
<p>Daftar Isi</p> <p>Halaman Juduli Kata Pengantarii Daftar Isiiv Daftar Gambarv KI, KD dan Indikatorvi Petunjuk Penggunaan Bukuviii Pemanasan Globalxii Peta Konsep1 A. Efek Rumah Kaca2 B. Pengertian Pemanasan Global12 C. Penyebab Pemanasan Global13 D. Dampak Pemanasan Global17 E. Upaya Penanggulangan Pemanasan Global21 Info Ilmuan23 Rangkuman25 Uji Kompetensi26 Tugas Proyek34 Glosarium36 Daftar Pustaka39 Biodata Penulis49</p>	<p>KI, KD dan Indikator</p> <p>Kompetensi Inti</p> <p>KI 1 : Mengetahui dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan kehidupan sehari-hari dan di lingkungan sekitarnya KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu, budaya, bahasa, teknologi, seni, kesehatan, hukum, matematika, dan sains secara mendalam dan kearifan yang terkandung dalam budaya dan produk ilmu pengetahuan dan teknologi yang secara kritis dapat memecahkan masalah KI 4 : Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas peran dan fungsi diri dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara dalam mengamalkan ajaran agamanya dan kearifan yang terkandung dalam budaya dan produk ilmu pengetahuan dan teknologi</p> <p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.9 : Mengamalkan perubahan iklim dan dampaknya bagi kehidupan 4.9 : Membuat tulisan tentang gagasan dan kebijakan untuk mengatasi masalah perubahan iklim</p> <p>Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian efek rumah kaca 2. Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global 3. Menentukan definisi pemanasan global 4. Menentukan penyebab terjadinya pemanasan global 5. Menentukan dampak dari pemanasan global 6. Menentukan beberapa upaya penanggulangan pemanasan global

<h3>Petunjuk penggunaan buku</h3> <p>Petunjuk Penggunaan Buku</p> <p>Sebelum menggunakan buku ini, kamu perlu memahami petunjuk penggunaannya. Berikut ini akan dijelaskan petunjuk penggunaan buku ini beserta penjelasannya.</p> <p>Fitur ini menjelaskan alur pemikiran yang akan dipelajari setiap sub bab dalam bab pemanasan global.</p> <p>Fitur ini merupakan awal dari materi pemanasan global. Fitur ini juga berisi ulasan materi pemanasan global.</p> <p>vi</p>	<h3>Peta konsep</h3> <p>Peta Konsep</p> <p>Pemanasan Global (Global Warming)</p> <p>Membahas tentang</p> <p>Menjelaskan</p> <p>Menyebutkan</p> <p>Penyebab Pemanasan Global</p> <p>Dampak Pemanasan Global</p> <p>Usaha Penanggulangan Pemanasan Global</p> <p>Efek Rumah Kaca</p> <p>Proses yang menyebabkan pemanasan global</p> <p>Contoh: ...</p> <p>Langkah-langkah untuk mengurangi pemanasan global</p>
<h3>Contoh soal</h3> <p>Contoh Soal!</p> <p>Semakin hari kita merasakan bahwa suhu di bumi semakin panas. Hal ini karena adanya pemanasan global. Sejak abad ke-20 ahli geologi mengatakan bahwa temperatur bumi meningkat beberapa derajat ketika zaman es berakhir. Awalnya peningkatan tersebut berjalan lambat rata-rata sekitar 0,2°C sejak tahun 1000 hingga awal abad ke-19. Sejak tahun 1850, temperatur bumi mulai meningkat dengan cepat, yakni 0,35°C pada tahun 1990-2000. Telah terjadi 11 rekor tahun terpanas dalam kurun waktu 12 tahun terakhir. Berdasarkan catatan IPCC, temperatur rata-rata global telah meningkat sebesar 0,78°C selama periode 100 tahun terakhir (1906-2005).</p> <p>Pertanyaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jelaskan istilah pemanasan global (<i>global warming</i>)! Pemanasan global merupakan isu global yang saat ini diperbincangkan oleh muwan sejak abad ke-20. Jelaskan mengapa demikian! Temperatur planet bumi telah meningkat beberapa derajat dibanding 20.000 tahun yang lalu. Jika hal tersebut hal tersebut terus meningkat, apa yang akan terjadi <p>16</p>	<h3>Uji kompetensi</h3> <p>Uji Kompetensi</p> <p>A. Pilihlah salah satu jawaban dan berilah tanda silang (x) pada jawaban yang benar!</p> <ol style="list-style-type: none"> Proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas, merupakan pengertian dari.... <ol style="list-style-type: none"> pemanasan global faktor yang menyebabkan pemanasan global efek rumah kaca dampak pemanasan global Mekanisme efek rumah kaca yang normal sangat diperlukan bagi kehidupan di bumi karena.... <ol style="list-style-type: none"> menyerap gas rumah kaca sehingga tidak terjadi pemanasan berlebih menghantarkan suhu bumi sehingga nyaman untuk dihuni mencegah lubang ozon menghambat radiasi untuk atmosfer Panas yang kita rasakan berasal dari matahari yang dipancarkan ke bumi berupa.... <ol style="list-style-type: none"> konveksi gelombang panjang infrared ultraviolet Gas rumah kaca yang berperan paling efektif terjadinya efek rumah kaca adalah.... <ol style="list-style-type: none"> CFC dan O₂ H₂O dan O₂ CFC dan N₂ CO₂ dan O₂ <p>26</p>
<h3>Glosarium</h3> <p>Glosarium</p> <p>Atmosfer Lapisan gas yang melingkupi sebuah planet termasuk Bumi dar permukaan planet tersebut sampai jauh di luar angkasa</p> <p>Bahan bakar fosil Bahan bakar berasal dari tumbuhan dan hewan-hewan yang sudah jutaan tahun lalu terkubur di dalam bumi</p> <p>Biosfer Bagian atmosfer yang paling bawah di dekat permukaan bumi, tempat tinggal makhluk hidup</p> <p>Dampak Pengaruh kuat yang mendatangkan akibat (baik negatif maupun positif)</p> <p>Efek rumah kaca Efek sinar radiasi gelombang pendek yang dapat menembus atap dinding rumah kaca, tetapi tidak terlembus oleh sinar radiasi gelombang panjang.</p> <p>Ekosistem Keaneekaragaman suatu komunitas dan lingkungannya yang berfungsi sebagai suatu satuan ekologi dalam alam</p> <p>Ektrem Sangat keras dan teguh</p> <p>Emisi Pancaran</p> <p>36</p>	<h3>Daftar pustaka</h3> <p>Daftar Pustaka</p> <p>Ismail, Amrizario. 2020. Potensi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam Kegiatan Belajar di Rumah Secara On-line: Analisis Jejak Karbon (<i>Carbon Footprint Analysis</i>) [<i>Greenhouse Gas Reduction Potential in On-line Learning Activities in Home: Carbon Footprint Analysis</i>]. <i>Journal Teknik Lingkungan</i>, Vol. 6 (2).</p> <p>Ma'ruf, Amar., dkk. 2016. Pengaruh Pemanasan Global terhadap Beberapa Tanaman C3 di Indonesia. <i>Journal Penelitian Pertanian BERNAS</i>, Vol. 12 (2).</p> <p>Mukono, H. J. 2018. Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global dan Perubahan Iklim: Tinjauan Kesehatan Masyarakat. Surabaya: Airlangga University Press.</p> <p>Parinduri, Luthfi., Yusemarto & Taufiq Parinduri. 2018. Kontribusi Konversi Mobil Konvensional ke Mobil Listrik dalam Pengurangan Pemanasan Global. <i>Journal of Electrical Technology</i>, Vol. 3 (2).</p> <p>39</p>

Identitas	Cover belakang
<p style="text-align: center;">Biodata Penulis</p> <p>Sezy Silviya Ningsih merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Suami Miswar dan Ieti Tuhtatul Ummah. Ia lahir pada 24 Oktober 1998 di Desa Baletbaru Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember. Riwayat pendidikan diawali dari jenjang Taman Kanak-Kanak As'adiyah (2003-2005), kemudian melanjutkan di Sekolah Dasar/SD Negeri 2 Baletbaru (2005-2011). Pendidikan selanjutnya ke sekolah menengah di Sekolah Menengah Pertama/SMP Negeri 1 Sukowono (2011-2014). Pendidikan Selanjutnya di Madrasah Aliyah Nurul Qamain (2014-2017) dan sekolah non formal di Madrasah Diniyah Takmiliah Nurul Qamain (2014-2017). Kemudian ia melanjutkan perguruan tinggi di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember (2017-sekarang). Dari sejak sekolah menengah pertama ia aktif di beberapa organisasi seperti Bridge, Drum Band dan Pencak Silat (Tapak Suci). Di perguruan tinggi ia pernah aktif di Komunitas Pecinta Astronomi Islam (KOMPAS) dan hingga sekarang</p> <p style="text-align: center;">42</p>	

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan hasil buku saku berbasis literasi sains yang diikuti dengan revisi berdasarkan masukan dan nilai dari ketiga validator (ahli materi, ahli media dan ahli pengguna atau guru) sebagai dasar dari penyempurnaan produk yang telah dikembangkan.

a. Validasi Ahli

Pada tahap ini buku saku saku berbasis literasi sains selesai dikembangkan dan dinilai atau divalidasi oleh tim ahli. Buku saku berbasis literasi sains ini divalidasi oleh tiga orang ahli yaitu:

- 1) Ibu Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si sebagai ahli materi,
- 2) Bapak Dr. Moh. Sahlan, M.Ag sebagai ahli media, dan
- 3) Ibu Evy Novita, S.Pd sebagai ahli pengguna (guru).

Para ahli yang ditunjuk sebagai ahli memiliki ahli kompetensi dan sesuai dengan bidangnya sehingga dapat menilai dari segi materi dan media. Berikut adalah penjelasan hasil validasi:

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk menguji validitas dari segi materi (konten) yang terdapat di buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global. Oleh karena itu, ahli materi dimohon untuk memberikan penilaian dan saran terhadap produk yang telah dikembangkan. Materi divalidasi dengan mengisi lembar angket penilaian dan memberikan tanggapan serta saran sebagai acuan untuk revisi produk.

Angket ahli materi terdiri dari empat aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek materi, aspek kelayakan bahasa dan aspek literasi sains yang berisi 21 butir pernyataan. Data hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4
Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek yang dinilai	Pernyataan	Skor
1	2	3
Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI KD	5
	Kesesuaian materi dengan indikator	4
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
Aspek Materi	Kebenaran konsep dari aspek keilmuan	5
	Sistematika penyampaian materi	5
	Kemenarikkan materi	5
	Kelengkapan materi	5
	Kedalaman materi	4
	Kejelasan contoh	4
	Kesesuaian evaluasi dengan materi tujuan pembelajaran	4
	Kebenaran kunci jawaban	5
	Kebenaran konsep soal	4

1	2	3
Aspek Kalayakan Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (baik, benar dan tepat)	5
	Menggunakan bahasa yang komunikatif	5
	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	5
	Ketepatan penggunaan ejaan	5
	Ketepatan penggunaan istilah	5
	Susunan struktur kalimat sudah tepat	5
Aspek Literasi Sains	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (mengidentifikasi isu ilmiah)	4
	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menjelaskan fenomena ilmiah)	5
	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menggunakan bukti ilmiah)	4
Jumlah		97
Presentasi		92,38%

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berdasarkan data tabel di atas, presentase dari hasil penilaian yang telah diberikan oleh ahli materi di setiap butir pernyataan terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global yaitu sebesar 92,38%. Hal ini menunjukkan bahwa dilihat dari segi materi, buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”.

c. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk menguji validitas dari segi kegrafikan yang terdapat di buku saku berbasis literasi sains pada

materi pemanasan global. Oleh karena itu, ahli media dimohon untuk memberikan penilaian dan saran terhadap produk yang telah dikembangkan. Media divalidasi dengan mengisi lembar angket penilaian dan memberikan tanggapan serta saran sebagai acuan untuk revisi produk.

Angket ahli media terdiri dari tiga aspek yaitu tampilan (*layout*), tulisan dan ukuran yang berisi 14 butir pernyataan. Data hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5
Hasil Validasi Ahli Media

Aspek yang dinilai	Pernyataan	Skor
1	2	3
Tampilan (<i>Layout</i>)	Tampilan buku saku indah dan rapi	5
	Tampilan buku saku dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami	5
	Kesesuaian warna <i>cover</i>	5
Tulisan	Gambar dan tulisan yang ditampilkan jelas	5
	Gambar-gambar pada buku saku layak untuk digunakan	5
	Perpaduan warna pada tampilan buku saku sesuai	4
	Warna huruf (<i>font</i>) pada tampilan buku saku	4
	Huruf yang jelas dan mudah dibaca	5
	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan	5
	Spasi antara baris susunan teks normal	5
	Spasi antar huruf normal	4
	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	5

1	2	3
Ukuran	Dengan ukuran yang kecil mudah dibawa ketika ingin digunakan	5
	Dengan ukuran yang sesuai saku mudah dibawa kemana dan kapan saja	4
Jumlah		66
Presentasi		94,28%

Sumber: Data Penelitian 2021

Berdasarkan data tabel di atas, presentase dari hasil penilaian yang telah diberikan oleh ahli media di setiap butir pernyataan terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global yaitu sebesar 94,28%. Hal ini menunjukkan bahwa dilihat dari segi kegrafikan, buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”.

d. Validasi Pengguna (Guru)

Validasi pengguna (Guru) yang dilakukan oleh guru IPA untuk mengetahui kesesuaian buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global sebagai buku ajar pelengkap dapat menunjang proses pembelajaran peserta didik. Dalam hal ini aspek yang dinilai mencakup semua aspek baik dari segi materi maupun media. Aspek yang dinilai oleh pengguna (guru) aspek kegrafikan (tampilan, tulisan, ukuran), aspek kelayakan isi, aspek materi, aspek kelayakan bahasa dan aspek literasi sains. Data hasil validasi oleh praktisi dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6
Hasil Valiadi Pengguna (Guru)

No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	2	3
1	Tampilan (<i>layout</i>)	30
2	Tulisan	26
3	Ukuran	8
4	Aspek Kelayakan Isi	15
5	Aspek Materi	40
6	Aspek Kelayakan Bahasa	26
7	Aspek Literasi Sains	12
Jumlah		157
Presentase		89,71%

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berdasarkan data tabel di atas, presentase dari hasil penilaian yang telah diberikan oleh ahli pengguna (guru) di setiap butir pernyataan terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global yaitu sebesar 89,71%. Hal ini menunjukkan bahwa dilihat dari materi dan media buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”.

Pengembangan buku saku berbasis literasi sains ini telah melalui tahap validasi oleh para ahli baik ahli materi, ahli media dan ahli pengguna (guru). Presentase dari hasil penilaian yang telah diberikan oleh ketiga ahli tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

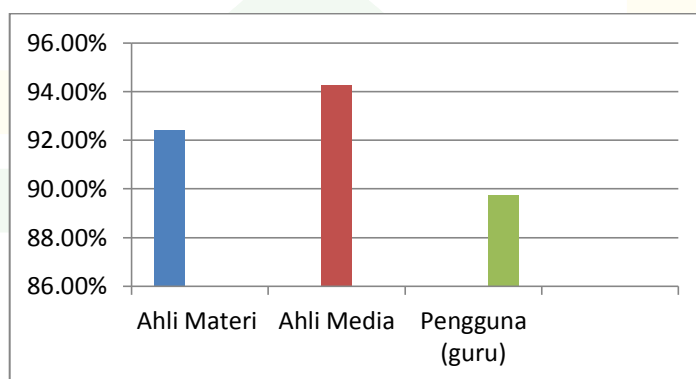
Tabel 4.7
Hasil Validasi oleh Para Ahli

No	Validator	Presentase (%)	Presentase Rata-rata Total
1	2	3	4
1	Ahli Materi	92,38	92,12%
2	Ahli Media	94,28	
3	Pengguna (guru)	89,71	

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Dilihat dari tabel di atas, menunjukkan presentase rata-rata total hasil penilaian yang diberikan oleh ketiga validator atau para ahli terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global adalah sebesar 92,12%. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan buku saku berbasis literasi sains termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”.

Peneliti menyajikan grafik terhadap hasil penilaian validasi oleh para validator agar mempermudah untuk melihat hasil perbandingan dari masing-masing aspek yaitu ahli materi, ahli media dan pengguna (guru).



Gambar 4.1
Grafik Penilaian para Ahli

e. Uji Coba Pengembangan

Setelah melalui langkah validasi kemudian buku saku berbasis literasi sains diuji cobakan secara terbatas pada jumlah keseluruhan dari peserta didik SMP Negeri 1 Sukowono kelas VII. Uji coba ini dibagi menjadi dua tahap yaitu uji coba skala kecil yang dilakukan sebanyak 6 peserta didik dan uji coba skala besar yang dilakukan

sebanyak 30 peserta didik. Tujuan uji coba produk tersebut untuk mengetahui respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global.

Uji coba ini dilakukan dengan memberikan angket respons peserta didik yang berisi 16 butir pernyataan dan meminta peserta didik untuk mengisi angket tersebut sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Angket respons yang diberikan kepada peserta didik digunakan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan.

1) Uji Coba Skala Kecil

Uji skala kecil dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap isi (konten) dan kemenarikan buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan. Uji skala kecil ini melibatkan 6 peserta didik kelas VII (A, B dan C) sebagai subjek penelitian berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran IPA. Respons peserta didik skala kecil disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8
Hasil Uji Coba Skala Kecil

No	Responden	Presentase (%)
1	2	3
1	Yunda Aulia Pertiwi	97,50%
2	Putri Fita Sari	100%
3	Erika Afkhariko	93,75%
4	Agelina	100%
5	Ifrohatul Hasanah	95,00%
6	Maretha Edhiea Putri	92,50%
Presentase rata-rata		96,45%

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berdasarkan tabel hasil uji coba skala kecil di atas, menunjukkan bahwa hasil respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains memiliki presentase rata-rata sebesar 96,45%. Hasil tersebut menyatakan bahwa pada uji skala kecil, buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global termasuk dalam kategori “Sangat Menarik”.

2) Uji Coba Skala Besar

Uji skala besar dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap isi (konten) dan kemenarikan buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan. Uji skala besar ini melibatkan 30 peserta didik kelas VII (A, B dan C) sebagai subjek penelitian berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran IPA.

Respons peserta didik skala besar disajikan pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9
Hasil Uji Coba Skala Besar

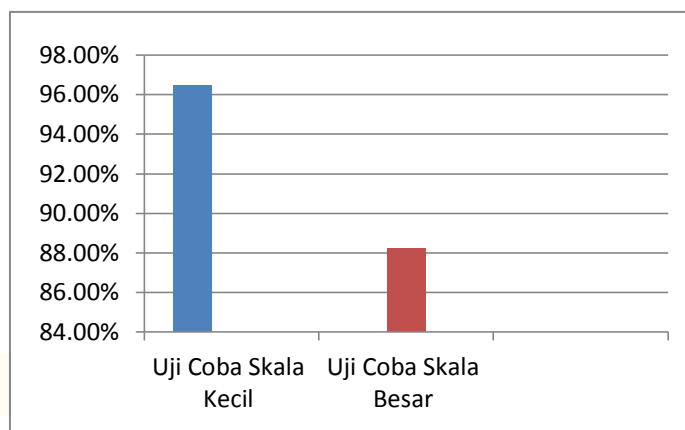
No	Responden	Presentase (%)
1	2	3
1	Putri Fita Sari	100%
2	Siti Asiseh	88,75%
3	Firdan Essa F.	96,25%
4	Affan Zainuri	86,25%
5	Galang Ary Saputra	80,60%
6	Ahmad Yoga	81,25%
7	Muhammad Susi	81,25%
8	Didik Kurniawan	83,75%
9	Maretha Edhiea Putri	95,00%
10	Luluk Ul Maknunah	88,75%
11	Nuril Jannah	85,00%
12	Layli Yatul Hasanah	95,00%
13	Ina Maratul Mukarromah	98,75%
14	Latifah	90,00%
15	Kuratul Aini	72,50%

1	2	3
16	Agelina	100%
17	Erika Afkhariko	97,50%
18	Irfan Hidayatullah	97,50%
19	Reza Ahmad Zahid	83,75%
20	Sam Siyah	80,60%
21	M. Afandi	83,75%
22	Nur Fadilah	77,50%
23	Siti Azzahra	87,50%
24	Rovikatul H	85,00%
25	M. Dodik	83,75%
26	Sukron	82,50%
27	M. Ariel Darmawan	88,75%
28	Rafel	82,50%
29	Yunda Aulia Pertiwi	100%
30	Sofyan Saori	93,75%
Presentase rata-rata		88,24%

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berdasarkan tabel hasil uji coba skala besar di atas, menunjukkan bahwa hasil respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains memiliki presentase rata-rata sebesar 88,24%. Hasil tersebut menyatakan bahwa pada uji skala besar, buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global termasuk dalam kategori “Sangat Menarik”.

Peneliti menyajikan grafik terhadap hasil penilaian uji coba skala kecil dan hasil uji coba skala besar sehingga mempermudah untuk melihat hasil perbandingan dari masing-masing hasil penilaian tersebut.



Gambar 4.2
Grafik Hasil Uji Coba Skala Kecil dan Skala Besar

B. Analisis Data

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator terhadap buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan memperoleh hasil presentase penilaian dari ahli materi sebesar 92,38% dengan kategori sangat valid. Hasil presentase penilaian dari ahli media diperoleh sebesar 94,28%, hasil tersebut menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains termasuk kategori sangat valid. Sedangkan hasil penilaian dari pengguna (guru) memperoleh nilai presentase sebesar 89,71% dengan kategori sangat valid. Setelah itu, diperoleh hasil presentase rata-rata penilaian dari ketiga validator tersebut sebesar 92,12%, hasil tersebut menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global yang telah dikembangkan termasuk kategori sangat valid dan dapat digunakan untuk peserta didik.

Dilihat dari hasil tersebut bahwa buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global layak digunakan untuk peserta didik pada jenjang SMP kelas VII. Bahan ajar tersebut juga menunjukkan bahwa layak digunakan

sebagai buku penunjang pembelajaran atau pelengkap dari buku tersebut sehingga dapat membantu proses pembelajaran yang akan dipelajari oleh peserta didik khususnya pada materi pemanasan global. Hal ini juga setara dengan peneliti terdahulu yang mengatakan bahwa buku merupakan salah satu buku yang dapat digunakan dan membantu proses pembelajaran karena di dalamnya dapat memuat materi pembelajaran sehingga dapat menyampaikan informasi dari materi tersebut. Selain itu, hasil peneliti terdahulu menyatakan bahwa buku saku tersebut termasuk dalam kategori valid dan siap dijadikan bahan ajar di sekolah dengan tingkat kevalidan materi dari ahli materi dan ahli media sebesar 76%.⁴²

Buku saku yang dikembangkan peneliti juga dapat dijadikan bahan ajar yang berbasis literasi sains. Dengan bahan ajar yang memuat literasi sains dapat meningkatkan tingkat literasi sains peserta didik. Pernyataan tersebut setara dengan pakar terdahulu yang menyatakan peranan bahan ajar dalam proses pembelajaran yang memuat literasi sains dapat menyampaikan informasi dengan baik. Oleh karena itu, bahan ajar yang memuat literasi sains dapat meningkatkan kemampuan peserta didik daripada menggunakan bahan ajar yang dipakai di sekolah.⁴³ Literasi sains memiliki peran penting bagi peserta didik karena dapat menghadapi tantangan abad 21 dan memiliki sikap ilmiah seperti jujur, disiplin dan lain-lain. Peserta didik yang memiliki literasi sains mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPA dan

⁴² Mukarramah, 114-117.

⁴³ A D Paramita, A Rusilowati, and Universitas Negeri Semarang, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor" 500 (2016): 58–67.

teknologi sehingga pendidikan IPA (sains) dapat dijadikan sebagai wahana dalam mempelajari individu terhadap alam sekitar dan keterkaitannya pembelajaran IPA dengan apa yang ditemuinya dalam kehidupan sehari-hari.⁴⁴ Literasi sains juga menjadi tolak ukur berhasil tidaknya terhadap pendidikan IPA di sekolah.⁴⁵

Buku saku berbasis literasi sains ini juga memuat gambar yang mewakili materi pemanasan global untuk menarik minat baca peserta didik. Hal ini dijelaskan oleh pakar terdahulu yang menyatakan bahwa buku saku yang dilengkapi gambar dan warna untuk menarik minat baca peserta didik.⁴⁶ Pakar lain juga menyatakan bahwa bahan ajar yang dibuat dengan mengintegrasikan literasi sains, memuat tugas atau kegiatan, menyajikan ilustrasi atau gambar yang menarik.⁴⁷

Uraian di atas merupakan hasil penilaian berupa data kuantitatif yang diperoleh dengan mengisi angket validasi terhadap buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan. Berikut merupakan hasil penilaian berupa data kualitatif yang diperoleh berdasarkan saran dari validator untuk menyempurnakan produk yang telah dikembangkan.

Menurut ahli materi buku saku berbasis literasi sains dari segi kemanarikan, kedalaman dan keluasan materi cukup baik dan dapat digunakan

⁴⁴Anna Permanasari, "STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains," (2016), 23–34.

⁴⁵Deden Ibnu Aqil, "Literasi Sains Sebagai Konsep Pembelajaran Buku Ajar Biologi Di Sekolah," *Jurnal Pemikiran, Penelitian Pendidikan Dan Sains* 5, no. 2 (2017): 161.

⁴⁶Mariana Masita and Desi Wulandari, "Pengembangan Buku Saku Berbasis Mind Mapping Pada Pembelajaran IPA," *Jurnal Kreatif* 9, no. 1 (2018): 77.

⁴⁷Tri Sari Wijayanti, "Pengembangan Buku Saku Biologi Berorientasi Keunggulan Lokal Untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik," *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala* 4, no. 5 (2019): 146.

untuk pembelajaran IPA SMP/MTs. Akan tetapi produk tersebut terdapat beberapa revisi. Adapun kesalahan yang ada pada produk tersebut diantaranya; terletak pada peta konsep. Peta konsep yang ada pada buku saku berbasis literasi sains belum dilengkapi dengan kata hubung sehingga dari ahli materi menyarankan untuk memberi kata hubung pada peta konsep tersebut. Selain peta konsep juga terdapat kesalahan kata yang terletak pada penggunaan istilah *deforestation*. Dalam produk terdapat kata *deforesteron* yang seharusnya *deforestation* dan peneliti telah melakukan perbaikan terhadap istilah tersebut agar tepat. Selain itu, di dalam buku saku yang dikembangkan literasi sainsnya kurang terlihat sehingga perlu diperjelas melalui fitur-fitur tambahan. Adapun fitur yang ditambahkan adalah Tahukah Kamu?, Ayo Berpikir! dan Info Sains.

Adapun saran dari ahli media mengatakan buku saku berbasis literasi sains layak digunakan dengan kategori sangat valid. Namun, produk tersebut dapat digunakan dengan revisi. Kesalahan yang terdapat pada ahli media yaitu pada jenis huruf yang digunakan dalam produk yang telah dikembangkan masih terdapat beberapa paragraf yang belum menggunakan jenis *Arial* melainkan *georgia* hal ini karena kurangnya ketelitian pada saat mendesain produk buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan.

Kemudian penilaian kualitatif yang diberikan oleh pengguna (guru) menyatakan secara umum buku saku dapat digunakan kepada peserta didik dan sedikit saran dari ahli pengguna (guru) yaitu pada halaman 10 yang ada

pada buku saku berbasis literasi sains sebaiknya diganti dengan gambar yang lebih mewakili untuk menjelaskan proses efek rumah kaca.

Langkah selanjutnya adalah uji coba peserta didik yang dilakukan oleh pesertadidik kelas VII (A, B dan C) berdasarkan rekomendasi guru. Buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dinyatakan sangat menarik baik dari uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Hasil uji coba skala kecil menyatakan sangat menarik dengan presentase kemenarikannya sebesar 96,45% dan hasil uji coba skala besar presentase kemenarikannya adalah 88,24%.

Berdasarkan data tersebut buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global sangat menarik dan dapat digunakan untuk pembelajaran IPA SMP/MTs sebagai bahan ajar pelengkap yang ada di sekolah karena memuat informasi terkait materi dan membantu proses pembelajaran. Komponen penting yang digunakan dalam proses pembelajaran salah satunya adalah bahan ajar karena bahan ajar tersebut dapat membantu lancarnya kegiatan pembelajaran.⁴⁸

Dilihat dari data hasil uji coba respons peserta didik tersebut baik dari skala kecil dan skala besar menyatakan sangat menarik namun terdapat perbedaan angka yang signifikan. Hasil uji skala kecil lebih besar dibandingkan dengan hasil uji skala besar. Hal tersebut karena pada uji skala besar karakteristik, gaya belajar, dan tingkat pemahaman peserta didik yang

⁴⁸Much. Fuad Saifuddin Hani Irawati, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi Di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Analysis Of Needs Development Material Learning Program Introductory Profession Of Biological Teacher In Biolog," *Jurnal Pembelajaran Biologi* 7 (2018): 98.

berbeda-beda sehingga dalam mengisi angket dan merespons buku saku berbasis literasi sains berbeda karena sesuai dengan karakter peserta didik.

Adapun tanggapan berupa saran dan komentar dari peserta didik. Sebagian peserta didik menyatakan buku saku yang dikembangkan menarik dan bagus karena tampilannya yang menarik, materi dan bahasa yang mudah dipahami dan materi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang sering ditemui oleh peserta didik. Sebagian peserta didik juga menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains menarik karena memberikan manfaat bagi orang yang membacanya dan cukup praktis untuk dibawa ke mana-mana. Selain itu materi yang ada di buku saku juga menambah pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan dapat dikatakan sangat valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pemanasan global di SMP/MTs kelas VII.

C. Revisi Produk

Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global telah melalui tahap revisi oleh ahli materi, ahli media dan pengguna (guru). Kemudian buku saku berbasis literasi sains ini diperbaiki berdasarkan saran dan komentar yang telah diberikan oleh para ahli. Saran dan komentar tersebut kemudian diseleksi kembali sehingga menghasilkan produk yang baru dan siap di uji cobakan.

1. Ahli Materi

Hasil validasi materi oleh Ibu Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10
Saran, Komentar dan Hasil Revisi oleh Ahli Materi


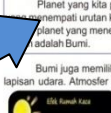
Nama Validator	Komentar	Saran	Perbaikan
1	2	3	4
Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si.	- Secara umum buku saku berbasis literasi sains dari segi kemenarikan baik, kedalaman dan keluasan materi cukup baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran IPA SMP/ MTs.	- Peta konsep dilengkapi kata hubung. - Perhatikan lagi istilah <i>deforesteron</i> . - Sebaiknya di tambah fitur pada bagian literasi sainsnya.	- Peta konsep dilengkapi dengan kata hubung - Awalnya istilah <i>deforesteron</i> kemudian diperbaiki dengan <i>deforestation</i> - Fitur sudah ditambahkan.

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berikut adalah hasil perbaikan buku saku berbasis literasi sains berdasarkan saran dan komentar yang telah diberikan oleh ahli materi.

Tabel 4.11
Revisi Materi berdasarkan Saran dan Komentar dari Ahli Materi

No	Bagian yang Direvisi	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	2	3	4
1	Peta Konsep dilengkapi kata hubung		

1	2	3	4
2	Fitur yang telah ditambahkan	<p>A. Efek Rumah Kaca</p> <p>Tahukah kamu? Planet yang kita pijaki merupakan planet yang menempati urutan ketiga dalam sistem tata surya yaitu Bumi. Bumi juga memiliki atmosfer yang berupa lapisan udara. Atmosfer terdiri atas lima lapisan udara yang menyelubungi bumi yaitu: troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan eksosfer. Di atmosfer tersusun dari beberapa gas tertentu yang dapat membuat suhu bumi meningkat seperti, CO₂, Siklus air, metana dan CFC. Gas-gas tersebut dapat berasal dari alam atau aktivitas dari manusia. Gas-gas tersebut dalam keadaan memiliki peran penting bagi kehidupan bumi karena dapat menangkap dan menyerap pancaran sinar matahari sehingga membuat suhu bumi menghangat. Namun jika berlebihan juga akan memiliki dampak yang buruk bagi kehidupan di bumi dan dapat mempengaruhi ekosistem.</p> 	<p>A. Efek Rumah Kaca</p> <p>Tahukah kamu? Planet yang kita pijaki merupakan planet yang menempati urutan ketiga dalam sistem tata surya yaitu Bumi. Bumi juga memiliki atmosfer yang berupa lapisan udara. Atmosfer terdiri atas lima lapisan udara yang menyelubungi bumi yaitu: troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan eksosfer. Di atmosfer tersusun dari beberapa gas tertentu yang dapat membuat suhu bumi meningkat seperti, CO₂, Siklus air, metana dan CFC. Gas-gas tersebut dapat berasal dari alam atau aktivitas dari manusia. Gas-gas tersebut dalam keadaan memiliki peran penting bagi kehidupan bumi karena dapat menangkap dan menyerap pancaran sinar matahari sehingga membuat suhu bumi menghangat. Namun jika berlebihan juga akan memiliki dampak yang buruk bagi kehidupan di bumi dan dapat mempengaruhi ekosistem.</p> 
		<p>terhadap makhluk yang ada di bumi? Jelaskan jawabannya!</p> <p>4. Akibat pemanasan global akan berpengaruh terhadap perubahan iklim. Jelaskan dampak perubahan iklim yang diakibatkan pemanasan global!</p> <p>D. Dampak Pemanasan Global</p> <p>Apa yang kamu saat ini? Apakah kamu pernah mengalami bahwa cuaca saat ini menjadi semakin panas? apakah di tempatmu mengalami kekeringan atau bahkan musim hujan sering banjir?</p> <p>Pemanasan global adalah isu lingkungan hidup yang mengakibatkan perubahan iklim global yang ekstrem. Perubahan iklim akan berdampak jangka panjang antara 500-100 tahun. Walaupun perubahan iklim berdampak jangka panjang, akan tetapi dampaknya untuk negara-negara berkembang sangatlah besar. Berikut merupakan beberapa dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global:</p> <p>a. Tinggi Muka Air Laut</p> <p>Ketika suhu di atmosfer menjadi hangat, volume air laut akan naik dan permukaan air laut menjadi lebih tinggi. Es di bagian kutub akan mencair akibat pemanasan global dan menyebabkan volume air laut semakin bertambah. Permukaan air laut diperkirakan naik 10-25 cm (4 – 10 inch) selama abad ke-20 dan ilmuwan telah memprediksi akan terus berlanjut sekitar 9 – 88 cm (4 – 35 inch) pada</p>	<p>terhadap makhluk yang ada di bumi? Jelaskan jawabannya!</p> <p>4. Akibat pemanasan global akan berpengaruh terhadap perubahan iklim. Jelaskan dampak perubahan iklim yang diakibatkan pemanasan global!</p> <p>D. Dampak Pemanasan Global</p> <p>Ayo Berpikir!</p> <p>Apakah kamu merasakan bahwa cuaca menjadi semakin panas? apakah di tempatmu mengalami kekeringan atau bahkan musim hujan sering terjadi banjir?</p> <p>Pemanasan global adalah isu lingkungan hidup yang mengakibatkan perubahan iklim global yang ekstrem. Perubahan iklim akan berdampak jangka panjang antara 500-100 tahun. Walaupun perubahan iklim berdampak jangka panjang, akan tetapi dampaknya untuk negara-negara berkembang sangatlah besar. Berikut merupakan beberapa dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global:</p> <p>a. Tinggi Muka Air Laut</p> <p>Ketika suhu di atmosfer menjadi hangat, volume air laut akan naik dan permukaan air laut menjadi lebih tinggi. Es di bagian kutub akan mencair akibat pemanasan global dan menyebabkan volume air laut semakin bertambah. Permukaan air laut diperkirakan naik 10-25 cm (4 – 10 inch) selama abad ke-20 dan ilmuwan telah memprediksi akan terus berlanjut sekitar 9 – 88 cm (4 – 35 inch) pada</p>
		<p>Pandemi yang menjadi perbincangan dunia yaitu Covid-19 disease (corona virus) yang merupakan virus jenis baru dimungkinkan akibat dari pemanasan global, karena perubahan iklim sehingga memungkinkan mendorong mutasi virus menjadi lebih ganas hingga muncul pandemi yang ini.</p> <p>Ayo Kerjakan!</p> <p>Akibat pemanasan global salah satunya berpengaruh terhadap pertanian dan es di kutub mencair.</p> <p>Buatlah ringkasan mengapa pemanasan global berdampak terhadap pertanian dan mencairnya es di kutub!</p> <p>Jawab:</p> <p>Good Luck!</p>	<p>Info Sains</p> <p>Pandemi yang menjadi perbincangan dunia yaitu Covid-19 disease (corona virus) yang merupakan virus jenis baru dimungkinkan akibat dari pemanasan global, karena perubahan iklim sehingga memungkinkan mendorong mutasi virus menjadi lebih ganas hingga muncul pandemi yang ini.</p> <p>Ayo Kerjakan!</p> <p>Akibat pemanasan global salah satunya berpengaruh terhadap pertanian dan es di kutub mencair.</p> <p>Buatlah ringkasan mengapa pemanasan global berdampak terhadap pertanian dan mencairnya es di kutub!</p> <p>Jawab:</p> <p>Good Luck!</p>

Hasil validasi media oleh Bapak Dr. H. Moh Sahlan, M.Agterhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12
Saran, Komentar dan Hasil Revisi oleh Ahli Media

Nama Validator	Komentar	Saran	Perbaikan
1	2	3	4
Dr. H. Moh Sahlan, M.Ag.	<ul style="list-style-type: none"> - Secara umum buku saku yang digunakan sudah bagus namun terdapat beberapa paragraf yang jenis hurufnya berbeda (bukan arial) - antara link dan gambar perpaduan warnanya masih ada yang tidak terbaca - saat mencetak buku mengalami kesulitan karena rata kanan dan kiri terlalu kecil - dalam menulis biodata penulis dibuat dalam bentuk narasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sebaiknya jenis huruf yang digunakan dalam buku saku berbasis literasi sains menggunakan jenis arial. - antara link dengan gambar harus jelas. - saat mencetak diperhatikan rata kanan dan kiri agar tidak mengalami kesulitan saat membaca. - biodata atau identitas penulis dibuat dalam bentuk narasi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paragraf yang belum menggunakan jenis arial telah diganti dengan jenis arial. - antara link dan gambar sudah diperjelas. - saat mencetak sudah memperhatikan rata kanan dan kiri. - penulisan biodata atau identitas sudah dalam bentuk narasi.

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berikut adalah hasil perbaikan buku saku berbasis literasi sains berdasarkan saran dan komentar yang telah diberikan oleh ahli media.

Tabel 4.13
Revisi Materi berdasarkan Saran dan Komentar dari Ahli Media

No	Bagian yang Direvisi	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Kalimat yang belum menggunakan jenis arial	<p>Efek Rumah Kaca merupakan peristiwa di mana panas yang terpancar ke bumi di pantulkan kembali ke luar angkasa dan sebagian terperangkap di atmosfer karena terhalang oleh gas emisi yang disebut gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂), Metana (CH₄), Dinitrogen Oksida (N₂O) dan</p> <p>Kondisi normal efek rumah kaca (<i>Greenhouse effect</i>) memiliki peran penting bagi bumi sehingga bumi menjadi layak untuk dihuni oleh makhluk hidup. Layaknya penghangat nasi (<i>magic jar</i>) yang dapat menjaga nasi agar tetap hangat sehingga tetap nikmat saat dimakan. Jika nasi berada di luar magic jar selama beberapa jam, nasi akan menjadi dingin dan kaku sehingga saat dimakan agak sedikit keras dan kaku.</p> <p>Efek rumah kaca juga memiliki peran yang sama seperti penghangat nasi (<i>magic jar</i>), yaitu menjaga atau mengatur suhu di bumi agar tetap hangat. Jika tidak ada efek rumah kaca suhu di bumi menjadi rendah hingga -18°C dan bumi akan terselimuti oleh es. Salah satu contoh planet yang tidak memiliki efek rumah adalah Planet Mars suhunya mencapai -32°C. Karena di bumi memiliki efek rumah kaca temperatur di bumi menjadi 15°C atau setara dengan 60°F.</p> <p>Kegiatan yang dapat menghasilkan CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hasil pembakaran fosil - Kendaraan bermotor - Hasil pembuangan pabrik industri - Hasil pemapasan manusia <p>b. Emisi Gas Metana (CH₄)</p> <p>Selain karbon dioksida, metana termasuk gas rumah kaca yang meningkatkan efek rumah kaca sehingga menyebabkan pemanasan global. Metana (CH₄) dihasilkan ketika jenis-jenis mikroorganisme tertentu menguraikan bahan organik pada kondisi tanpa udara (<i>anaerob</i>). Metana biasa disebut gas rawa karena dihasilkan secara alami pada saat pembusukan. Metana bersifat mudah terbakar dan menghasilkan karbondioksida sebagai hasil sampingan. Sawah merupakan tempat yang dapat memunculkan gas tersebut karena langkah padi bertindak sebagai saluran metana ke atmosfer.</p> <p>yang dapat menghasilkan gas metana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ternak sapi, kerbau, dan sejenis lainnya. - tempat pembuangan sampah <p>c. CFC</p> <p>CFC (Chloro Fluoro Carbon), sekelompok gas buatan. CFC bersifat tidak mudah terbakar dan tidak beracun. Karena sifatnya yang amat stabil CFC dapat digunakan dalam berbagai peralatan pendingin ruangan dan lemari es. CFC telah di larang di banyak negara. Hal ini karena dianggap sebagai penyebab rusaknya lapisan ozon.</p>	<p>Efek Rumah Kaca merupakan peristiwa di mana panas yang terpancar ke bumi di pantulkan kembali ke luar angkasa dan sebagian terperangkap di atmosfer karena terhalang oleh gas emisi yang disebut gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂), Metana (CH₄), Dinitrogen Oksida (N₂O) dan</p> <p>Kondisi normal efek rumah kaca (<i>Greenhouse effect</i>) memiliki peran penting bagi bumi sehingga bumi menjadi layak untuk dihuni oleh makhluk hidup. Layaknya penghangat nasi (<i>magic jar</i>) yang dapat menjaga nasi agar tetap hangat sehingga tetap nikmat saat dimakan. Jika nasi berada di luar magic jar selama beberapa jam, nasi akan menjadi dingin dan kaku sehingga saat dimakan agak sedikit keras dan kaku.</p> <p>Efek rumah kaca juga memiliki peran yang sama seperti penghangat nasi (<i>magic jar</i>), yaitu menjaga atau mengatur suhu di bumi agar tetap hangat. Jika tidak ada efek rumah kaca suhu di bumi menjadi rendah hingga -18°C dan bumi akan terselimuti oleh es. Salah satu contoh planet yang tidak memiliki efek rumah adalah Planet Mars suhunya mencapai -32°C. Karena di bumi memiliki efek rumah kaca temperatur di bumi menjadi 15°C atau setara dengan 60°F.</p> <p>Kegiatan yang dapat menghasilkan CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hasil pembakaran fosil - Kendaraan bermotor - Hasil pembuangan pabrik industri - Hasil pemapasan manusia <p>b. Emisi Gas Metana (CH₄)</p> <p>Selain karbon dioksida, metana termasuk gas rumah kaca yang meningkatkan efek rumah kaca sehingga menyebabkan pemanasan global. Metana (CH₄) dihasilkan ketika jenis-jenis mikroorganisme tertentu menguraikan bahan organik pada kondisi tanpa udara (<i>anaerob</i>). Metana biasa disebut gas rawa karena dihasilkan secara alami pada saat pembusukan. Metana bersifat mudah terbakar dan menghasilkan karbondioksida sebagai hasil sampingan. Sawah merupakan tempat yang dapat memunculkan gas tersebut karena langkah padi bertindak sebagai saluran metana ke atmosfer.</p> <p>yang dapat menghasilkan gas metana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ternak sapi, kerbau, dan sejenis lainnya. - tempat pembuangan sampah <p>c. CFC</p> <p>CFC (Chlorofluorocarbon), sekelompok gas buatan. CFC bersifat tidak mudah terbakar dan tidak beracun. Karena sifatnya yang amat stabil CFC dapat digunakan dalam berbagai peralatan pendingin ruangan dan lemari es. CFC telah di larang di banyak negara. Hal ini karena dianggap sebagai penyebab rusaknya lapisan ozon.</p>
2	Penulisan Biodata	<p>Biodata Penulis</p>  <p>Nama : Sezy Silviya Ningsih Tempat, tanggal lahir : Jember, 24 Oktober 1998 Jenis Kelamin : Perempuan Umur : 22 Tahun Agama : Islam Alamat : Jl. Imam Sukarto Dusun Sumber Gayam RT/RW:003/003 Balebaru Sukowono Jember</p> <p>Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan/Prodi : Tadris IPA Instansi : IAIN Jember Telepon : WA:085104803985 Email : sesisilvi09@gmail.com.</p>	<p>Biodata Penulis</p> <p>Sezy Silviya Ningsih merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Suami Miswar dan Istri Tuhtatul Ummah. Ia lahir pada 24 Oktober 1998 di Desa Balebaru Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember. Riwayat pendidikan diawali dari jenjang Taman Kanak-Kanak As'adiyah (2003-2005), kemudian melanjutkan di Sekolah Dasar/SD Negeri 2 Balebaru (2005-2011). Pendidikan selanjutnya ke sekolah menengah di Sekolah Menengah Pertama/SMP Negeri 1 Sukowono (2011-2014). Pendidikan Selanjutnya di Madrasah Aliyah Nurul Qamain (2014-2017) dan sekolah non formal di Madrasah Diniyah Takmiliah Nurul Qamain (2014-2017). Kemudian ia melanjutkan perguruan tinggi di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember (2017-sekarang). Dari sejak sekolah menengah pertama ia aktif di beberapa organisasi seperti Bridge, Drum Band dan Pencak Silat (Tapak Suci). Di perguruan tinggi ia pernah aktif di Komunitas Pecinta Astronomi Islam (KOMPAS) dan hingga sekarang</p> 

Hasil validasi oleh Ibu Evy Novita, S.Pd terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut:


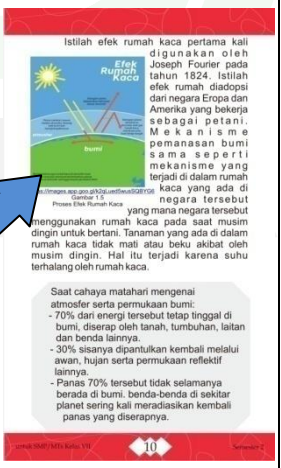
Tabel 4.14
Saran, Komentar dan Hasil Revisi oleh Pengguna (Guru)

Nama Validator	Tanggapan	Saran	Perbaikan
1	2	3	4
Ibu Evy Novita, S.Pd	Secara umum buku aku literasi sains dari segi materi dan media telah cukup.	Gambar pada halaman 10 sebaiknya menggunakan gambar yang lebih mewakili untuk menjelaskan poses efek rumah kaca.	Gambar pada halaman 10 telah diganti dengan gambar yang mewakili proses efek rumah kaca.

Sumber: Data diolah Peneliti 2021

Berikut adalah hasil perbaikan buku saku berbasis literasi sains berdasarkan saran dan komentar yang telah diberikan oleh pengguna (guru).

Tabel 4.15
Revisi Materi berdasarkan Saran dan Komentar dari Pengguna (guru)

Bagian yang Direvisi	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	2	3
gambar yang mewakili proses efek rumah kaca	 <p>Istilah efek rumah kaca pertama kali digunakan oleh Joseph Fourier pada tahun 1824. Istilah efek rumah diadopsi dari negara Eropa dan Amerika yang bekerja sebagai petani. Mekanisme pemanasan bumi sama seperti mekanisme yang terjadi di dalam rumah kaca yang ada di negara tersebut yang mana negara tersebut menggunakan rumah kaca pada saat musim dingin untuk bertani. Tanaman yang ada di dalam rumah kaca tidak mati atau beku akibat oleh musim dingin. Hal itu terjadi karena suhu terhalang oleh rumah kaca.</p> <p>Saat cahaya matahari mengenai atmosfer serta permukaan bumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 70% dari energi tersebut tetap tinggal di bumi, diserap oleh tanah, tumbuhan, laitan dan benda lainnya. - 30% sisanya dipantulkan kembali melalui awan, hujan serta permukaan reflektif lainnya. - Panas 70% tersebut tidak selamanya berada di bumi, benda-benda di sekitar planet sering kali meradiasikan kembali panas yang diserapnya. 	 <p>Istilah efek rumah kaca pertama kali digunakan oleh Joseph Fourier pada tahun 1824. Istilah efek rumah diadopsi dari negara Eropa dan Amerika yang bekerja sebagai petani. Mekanisme pemanasan bumi sama seperti mekanisme yang terjadi di dalam rumah kaca yang ada di negara tersebut yang mana negara tersebut menggunakan rumah kaca pada saat musim dingin untuk bertani. Tanaman yang ada di dalam rumah kaca tidak mati atau beku akibat oleh musim dingin. Hal itu terjadi karena suhu terhalang oleh rumah kaca.</p> <p>Saat cahaya matahari mengenai atmosfer serta permukaan bumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 70% dari energi tersebut tetap tinggal di bumi, diserap oleh tanah, tumbuhan, laitan dan benda lainnya. - 30% sisanya dipantulkan kembali melalui awan, hujan serta permukaan reflektif lainnya. - Panas 70% tersebut tidak selamanya berada di bumi, benda-benda di sekitar planet sering kali meradiasikan kembali panas yang diserapnya.

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Produk yang Telah Direvisi

Pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII ini menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini memiliki empat tahapan yaitu 1) pendefinisian (*define*), 2) perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*dissiminate*). Namun peneliti hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*).

Buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan bertujuan untuk melengkapi bahan ajar yang digunakan peserta didik di sekolah. Materi yang ada pada produk tersebut adalah materi pemanasan global, yang terdiri dari lima sub bab diantaranya efek rumah kaca, pengertian pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global dan upaya penanggulangan pemanasan global. Setiap sub bab terdiri dari gambar dan kesan yang mewakili materi tersebut.

Pengembangan buku saku berbasis literasi sains ini divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan pengguna (guru) yaitu guru IPA dari sekolah tempat penelitian. Hasil validasi oleh ketiga validator menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan termasuk kategori sangat valid atau layak digunakan oleh peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Sukowono. Hal ini juga didukung oleh respons peserta didik yang menunjukkan bahwa buku saku berbasis literasi sains ini sangat menarik.

Adapun hasil dari ketiga validator dan respons peserta didik terhadap buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global, diketahui bahwa hasil penilaian dari ahli materi sebesar 92,38% yang berarti sangat valid, hasil penilaian ahli media sebesar 94,28% yang berarti sangat valid dan penilaian dari pengguna (guru) sebesar 89,71% yang berarti sangat valid. Adapun hasil presentase rata-rata dari ketiga validator sebesar 92,12% hasil tersebut menunjukkan bahwa buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dalam kategori sangat valid. Saran dan Komentar dari ketiga validator menyatakan bahwa secara umum buku saku berbasis literasi sains dari segi materi maupun media cukup dan layak digunakan untuk pembelajaran IPA di SMP/MTs.
2. Hasil respons peserta didik yang diberikan terhadap buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global dalam kategori sangat menarik dengan nilai kemenarikannya sebesar 96,45%, hal ini diperoleh dari respons skala kecil. Sedangkan hasil respons peserta didik pada skala besar diperoleh sebesar 88,24% yang berarti sangat menarik. Saran dan komentar dari peserta didik menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains sangat menarik dan bagus, praktis, mudah dibawa ke mana-mana, kapan saja, baha yang mudah dipahami karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan menambah pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas menyatakan bahwa buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar pelengkap oleh peserta didik.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Saran Pemanfaatan Produk

- a. Sebelum menggunakan buku saku berbasis literasi sains diharap peserta didik membaca cara penggunaan buku saku tersebut seperti yang telah disediakan pada produk tersebut.
- b. Diharapkan peserta didik tidak hanya membaca satu sumber bacaan melainkan dapat membaca referensi-referensi lain yang mendukung materi yang diajarkan.
- c. Diharapkan peserta didik mengerjakan soal-soal dan tugas yang ada pada buku saku berbasis literasi sains.
- d. Peserta didik diharapkan tidak melihat kunci jawaban yang ada di buku saku dalam mengerjakan soal pilihan ganda.

2. Saran Diseminasi Produk

Produk buku saku berbasis literasi sains yang dikembangkan dapat digunakan pada semua kelas VII di sekolah yang bersangkutan atau dapat digunakan juga di semua Sekolah Menengah Pertama/SMP di Kabupaten Jember. Akan tetapi, penyebaran produk pengembangan tetap

memperhatikan kebutuhan dan karakteristik dari peserta didik agar penyebaran produk tidak sia-sia.

3. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berikut adalah saran pengembangan produk lebih lanjut yaitu:

- a. Produk yang dikembangkan hanya memuat satu materi yaitu pemanasan global. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya dapat membuat buku saku yang serupa dengan materi dan basis yang berbeda agar menjadi satu kesatuan bahan ajar.
- b. Bahan ajar yang dikembangkan hanya sampai tahap pengembangan (*develop*). Untuk peneliti selanjutnya diharap dapat menguji keefektifan buku saku berbasis literasi sains yang telah dikembangkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016.
- Al-Qur'an dan Terjemahan untuk Wanita [483]: 27. Bandung: Jabal, 2016.
- Aqil, Deden Ibnu. "Literasi Sains Sebagai Konsep Pembelajaran Buku Ajar Biologi Di Sekolah." *Jurnal Pemikiran, Penelitian Pendidikan Dan Sains* 5, no. 2 (2017).
- Defitriani, Eni. "Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Differentiated Instruction." *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2018).
- Dwikuranto., Zufarizal Rosyid Eko Robiyanto and. "Pengembangan Mobile Learning Pocket Book Android Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Pada Materi Gelombang Mekanik." *Inovasi Pendidikan Fisika*, 08 (03), no. September (2019).
- Fajar, Rahmat. "Pengembangan Buku Saku Digital Materi Bangun Datar." Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 15, no. April, 2018.
- Irawati, Much. Fuad Saifuddin Hani. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi Di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Analysis Of Needs Development Material Learning Program Introductory Profession Of Biological Teacher In Biolog." *Jurnal Pembelajaran Biologi* 7 (2018).
- Mardatillah. "Pengembangan Buku Saku Identifikasi Tumbuhan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X MIA Madani Alauddin Paopao." Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2018.
- Masita, Mariana and Desi Wulandari. "Pengembangan Buku Saku Berbasis Mind Mapping Pada Pembelajaran IPA." *Jurnal Kreatif* 9, no. 1 (2018).
- Mukono, H. J. *Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim*. Surabaya: Airlangga University Press, 2018.
- Mustari, Mukarramah, and Yunita Sari. "Pengembangan Media Gambar Berupa Buku Saku Development Of Image Media In The Form Of Physics Pocketbook On Temperature And Heat For Junior High" 06, no. April (2017).
- Mustika, Erlani. "Desain dan Uji Coba Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Asam Basa." Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 2019.

- Mustika, Tika. "Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Bertema Energi." *Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2016.
- Paramita, A D., A Rusilowati, and Universitas Negeri Semarang. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor" 500 (2016).
- Permanasari, Anna. "STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains." (2016).
- Prastowo, Andi. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: KENCANA, 2016.
- Rusbiantoro, Dadang. *Global Warming for Beginner*. Yogyakarta: O₂, 2008.
- Saka, Muhammad Rimando Gili. "Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Literasi Sains dengan Menggunakan Software Camtasia Studio." Skripsi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, 2019.
- Setyosari, Punaji. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan Edisi Keempat*. Jakarta: KENCANA, 2013.
- SOS, Team. *Pemanasan Global Solusi Dan Peluas Bisnis*. Jakarta: PT Gramedia Utama, 2011.
- Sudaryono. *Metode Penelitian Edisi Pertama*. Jakarta: KENCANA, 2016, 77.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/ R & D)*. Bandung: ALFABETA, 2019.
- . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. (Bandung; ALFABETA, 2017.
- Sutarti, Tatik dan Edi Irawan. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublisher, 2017.
- Toharudin, Uus., dkk. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. (Bandung: Humaniora, 2011.
- Wahono Widodo, Fida Rachmadiati dan Siti Hidayatati. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII /Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Pusat Kurikulum Dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikud, 2017.
- Wijayanti, Tri Sari. "Pengembangan Buku Saku Biologi Berorientasi Keunggulan Lokal Untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik." *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala* 4, no. 5 (2019).

Windyariani, Sistiana. *Pembelajaran Berbasis Konteks dan Kreativitas (Strategi untuk Membelajarkan Sains di Abad 21)*. Yogyakarta: Deepublisher, 2019.

Yaumi. "Penerapan Perangkat Model Discovery Learning pada Materi Pemanasan Global untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII" *E-Journal Pensa* 05 (2017).

Yuliani, Fahtria. "Pengembangan Buku Saku Pemanasan Global untuk SMP." Skripsi Universitas Negeri Semarang, 2015.

Yuliati, Yuyu. "Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA." *Jurnal Cakrawala Pendas* 3, no. 2 (2017).



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sezy Silviya Ningsih
Nim : T201710029
Prodi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan Islam
Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Institusi : Institut Agama Islam Negeri Jember

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII**" secara keseluruhan merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh saya sendiri, kecuali bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 8 Juni 2021

Yang menyatakan,



Sezy Silviya Ningsih
NIM. T201710029



LAMPIRAN - LAMPIRAN

IAIN JEMBER

Lampiran 1

Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana validitas buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII? 2. Bagaimana respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTS Kelas VII? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validasi buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII. 2. Respons peserta didik terhadap pengembangan buku saku berbasis literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP/MTs kelas VII. 	Validasi Ahli: <ol style="list-style-type: none"> a. Dua dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember terdiri dari ahli materi dan ahli media. b. Satu guru IPA SMP sebagai ahli materi dan ahli media. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian adalah Penelitian dan Pengembangan (R&D) 2. Model penelitian dan pengembangan menggunakan model 4-D oleh Thiagarajan. Terdiri dari 4 tahap (<i>define, design, develope</i> dan <i>dissiminate</i>). 3. Metode pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> a. Lembar validasi b. Angket respon peserta didik 4. Metode analisis data yang digunakan: <ol style="list-style-type: none"> a. Analisis data kuantitatif dan kualitatif hasil validasi ahli b. Analisis data kuantitatif dan kualitatif hasil respons peserta didik.

Lampiran 2

Uji Respons Peserta Didik (Skala Kecil)

No	Nama	Kegrafikan					Kualitas Isi						Kualitas Bahasa		Literasi Sains			Jumlah	Presentase (%)	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	Yunda Aulia Pertiwi	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	78	97,50%	Sangat menarik
2	Putri Fita Sari	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%	Sangat menarik
3	Erika Afkhariko	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	75	93,75%	Sangat menarik
4	Agelina	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%	Sangat menarik
5	Ifrohatul Hasanah	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	76	95,00%	Sangat menarik
6	Maretha Edhiea Putri	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	74	92,50%	Sangat menarik
Presentase rata-rata																	578,75	96,45%	Sangat Menarik	

Lampiran 3

Uji Respons Peserta Didik (Skala Besar)

No	Nama	Kegrafikan					Kualitas isi						Kualitas Bahasa		Literasi Sains			Jumlah	Presentase (%)	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	Putri Fita Sari	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%	Sangat menarik
2	Siti Asiseh	5	3	4	2	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	71	88,75%	Sangat menarik
3	Firdan Essa F.	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	77	96,25%	Sangat menarik
4	Affan Zainuri	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	69	86,25%	Sangat menarik
5	Galang Ary Saputra	4	4	3	5	3	5	4	4	2	4	3	5	5	5	4	4	64	80,60%	Sangat menarik
6	Ahmad Yoga	5	3	3	4	5	5	4	3	3	3	5	4	4	4	5	5	65	81,25%	Sangat menarik
7	Muhammad Susi	5	3	4	5	4	5	3	5	3	4	2	5	5	4	3	5	65	81,25%	Sangat menarik
8	Didik Kurniawan	5	3	4	2	3	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	67	83,75%	Sangat menarik
9	Maretha Edhiea Putri	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	76	95,00%	Sangat menarik
10	Luluk Ul Maknunah	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	71	88,75%	Sangat menarik
11	Nuril Jannah	3	4	4	5	3	4	5	5	4	5	3	5	5	4	4	5	68	85,00%	Sangat menarik
12	Layli Yatul	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	76	95,00%	Sangat

	Hasanah																					menarik
13	Ina Maratul Mukarromah	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	79	98,75%	Sangat menarik	
14	Latifah	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	72	90,00%	Sangat menarik		
15	Kuratul Aini	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	58	72,50%	Menarik		
16	Agelina	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%	Sangat menarik		
17	Erika Afkhariko	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	78	97,50%	Sangat menarik		
18	Irfan Hidayatullah	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	78	97,50%	Sangat menarik		
19	Reza Ahmad Zahid	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	67	83,75%	Sangat menarik		
20	Sam Siyah	5	3	4	5	4	3	4	5	3	4	3	4	3	5	5	4	64	80,60%	Sangat menarik		
21	M. Afandi	5	4	3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	3	4	5	67	83,75%	Sangat menarik		
22	Nur Fadilah	3	3	3	4	3	5	4	4	4	3	4	5	3	4	5	5	62	77,50%	Menarik		
23	Siti Azzahra	4	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	70	87,50%	Sangat menarik		
24	Rovikatul H	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	68	85,00%	Sangat menarik		
25	M. Dodik	4	3	4	5	4	4	5	4	5	3	4	5	4	5	4	4	67	83,75%	Sangat menarik		
26	Sukron	3	4	3	5	4	4	5	5	4	3	5	5	4	3	5	4	66	82,50%	Sangat menarik		
27	M. Ariel	5	4	5	5	3	4	5	5	4	3	4	5	5	5	4	5	71	88,75%	Sangat		

	Darmawan																				menarik
28	Rafel	5	4	5	3	4	5	3	5	5	4	4	5	5	4	4	5	66	82,50%	Sangat menarik	
29	Yunda Aulia Pertiwi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%	Sangat menarik	
30	Sofyan Saori	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	75	93,75%	Sangat menarik	
Presentase rata-rata																	2.647,45	88,24%	Sangat menarik		

IAIN JEMBER

Lampiran 4

Lembar Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada materi Pemanasan Global untuk siswa SMP/MTs Kelas VII

A. Identitas Validator

Nama :
NIP :
Instansi :
Alamat Instansi :
Pendidikan Terakhir :

B. Petunjuk Penilaian

Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian terhadap Buku Saku yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 berarti sangat baik/sangat sesuai
- Skor 4 berarti baik/sesuai
- Skor 3 berarti cukup baik/cukup sesuai
- Skor 2 berarti kurang baik/kurang sesuai
- Skor 1 berarti sangat kurang/sangat tidak sesuai

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

C. Angket

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					
2.	Kesesuaian materi dengan indikator					
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					

IAIN JEMBER

Aspek Materi						
4	Kebenaran konsep dari aspek keilmuan					
5	Sistematika penyampaian materi					
6	Kemenarikan materi					
7	Kelengkapan materi					
8	Kedalaman materi					
9	Kejelasan contoh					
10	Kesesuaian evaluasi dengan materi tujuan pembelajaran					
11	Kebenaran kunci jawaban					
12	Kebenaran konsep soal					
Aspek Kelayakan Bahasa						
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (baik, benar dan tepat)					
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif					
15	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian					
16	Ketepatan penggunaan ejaan					
17	Ketepatan penggunaan istilah					
18	Susunan struktur kalimat sudah tepat					
Aspek Literasi Sains						
19	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (mengidentifikasi isu ilmiah)					
20	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menjelaskan fenomena ilmiah)					
21	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai					

	indikator literasi sains (menggunakan bukti ilmiah)					
--	---	--	--	--	--	--

D. Kebenaran Pembelajaran dan Isi

1. Apabila terjadi kesalahan pada aspek pembelajaran ataupun isi, mohon ditulis halaman dan baris pada kolom yang tersedia.
2. Pada kolom keempat mohon ditulis jenis kesalahan, misalnya penggunaan bahasa.
3. Saran perbaikan mohon ditulis pada kolom lima.

No	Halaman	Baris	Kesalahan	Perbaikan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

E. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

F. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 2021
Validator

NIP:.....



Lampiran 5

Lembar Validasi Ahli Media

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII

1. Identitas Validator

Nama :
NIP :
Instansi :
Alamat Instansi :
Pendidikan Terakhir :

2. Petunjuk Penilaian

Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian terhadap Buku Saku yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 berarti sangat baik/sangat sesuai
- Skor 4 berarti baik/sesuai
- Skor 3 berarti cukup baik/cukup sesuai
- Skor 2 berarti kurang baik/kurang sesuai
- Skor 1 berarti sangat kurang/sangat tidak sesuai

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

3. Angket

Aspek Kelayakan Kegrafikan

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Tampilan (Layout)	Tampilan buku saku indah dan rapi					

		saja						
--	--	------	--	--	--	--	--	--

1. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

- 1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
- 2. Produk dapat digunakan dengan revisi
- 3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 2021
Validator

NIP:.....

IAIN JEMBER

Lampiran 6

Lembar Validasi Pengguna (Guru)

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PENGGUNA (Guru)

Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII

A. ASPEK MEDIA

1. Identitas Validator

Nama :
NIP :
Instansi :
Alamat Instansi :
Pendidikan Terakhir :

2. Petunjuk Penilaian

Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian terhadap Buku Saku yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skor penilaian sesuai ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 berarti sangat baik/sangat sesuai
- Skor 4 berarti baik/sesuai
- Skor 3 berarti cukup baik/cukup sesuai
- Skor 2 berarti kurang baik/kurang sesuai
- Skor 1 berarti sangat kurang/sangat tidak sesuai

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

3. Angket

Aspek Kelayakan Kegrafikan

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Tampilan	Tampilan buku saku indah dan rapi					

IAIN JEMBER

	(Layout)						
2.		Tampilan buku saku dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami					
3.		Kesesuaian warna cover					
4.		Gambar dan tulisan yang ditampilkan jelas					
5.		Gambar-gambar pada buku saku layak untuk digunakan					
6.		Perpaduan warna pada tampilan buku saku sesuai					
7.	Tulisan	Warna huruf (<i>font</i>) pada tampilan buku saku					
8.		Huruf yang jelas dan mudah dibaca					
9.		Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan					
10.		Spasi antara baris susunan teks normal					
11.		Spasi antar huruf normal					
12.		Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf					
13.	Ukuran	Dengan ukuran yang kecil mudah dibawa ketika ingin digunakan					
14.		Dengan ukuran yang sesuai saku					

		mudah dibawa kemana dan kapan saja						
--	--	------------------------------------	--	--	--	--	--	--

1. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan



B. Aspek Materi**1. Angket**

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					
2.	Kesesuain materi dengan indikator					
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
Aspek Materi						
4	Kebenaran konsep dari aspek keilmuan					
5	Sistematika penyampaian materi					
6	Kemenarikan materi					
7	Kelengkapan materi					
8	Kedalaman materi					
9	Kejelasan contoh					
10	Kesesuaian evaluasi dengan materi tujuan pembelajaran					
11	Kebenaran kunci jawaban					
12	Kebenaran konsep soal					
Aspek Kelayakan Bahasa						
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (baik, benar dan tepat)					

14	Menggunakan bahasa yang komunikatif					
15	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian					
16	Ketepatan penggunaan ejaan					
17	Ketepatan penggunaan istilah					
18	Susunan struktur kalimat sudah tepat					
Aspek Literasi Sains						
19	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (mengidentifikasi isu ilmiah)					
20	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menjelaskan fenomena ilmiah)					
21	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menggunakan bukti ilmiah)					

4. Kebenaran Pembelajaran dan Isi

1. Apabila terjadi kesalahan pada aspek pembelajaran ataupun isi, mohon ditulis halaman dan baris pada kolom yang tersedia.
2. Pada kolom keempat mohon ditulis jenis kesalahan, misalnya penggunaan bahasa.
3. Saran perbaikan mohon ditulis pada kolom lima.

No	Halaman	Baris	Kesalahan	Perbaikan
1				
2				

IAIN JEMBER

6. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 2021
Validator

NIP:.....

IAIN JEMBER

Lampiran 7

Angket Respons Peserta Didik

Angket Respon Peserta Didik

Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII

A. Identitas Siswa

Nama :
Kelas :
Sekolah : SMP Negeri 1 Sukowono Jember
Tanggal :

B. Petunjuk penilaian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca setiap item dengan cermat.
- Beri tanda centang (✓) pada tabel jika jawaban anda
Keterangan:
Angka 5 = Sangat Menarik
4 = Menarik
3 = Cukup Menarik
2 = Kurang Menarik
1 = Sangat Tidak Menarik
- Atas ketersediaan adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini, diucapkan terima kasih.

C. Angket

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Kegrafikan	Tampilan buku saku menarik					
2.		Tampilan buku saku tampilan buku saku menarik					
3.		Tampilan <i>cover</i> buku saku menarik					
4.		Gambar dan tulisan menarik					
5.		Ukuran buku saku menarik karena					

		ukurannya yang kecil					
6.		Buku saku mudah di bawa ke mana dan kapan saja sehingga mempermudah dalam belajar					
7.	Kualitas Isi	Materi yang ada di buku saku mudah dipahami					
8.		Materi yang ada di dalam buku saku mudah dipahami					
9.		Materi yang ada di buku saku dapat membantu kegiatan pembelajaran					
10.		Materi yang dipelajari menarik untuk dipelajari					
11.		Gambar dan contoh dapat membantu untuk memahami materi					
12.	Kualitas bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami saat membacanya					
13.		Istilah yang digunakan dapat memotivasi saat membaca					
14.	Literasi sains	Materi yang ada di dalam buku saku berisi tentang masalah-masalah yang ada di kehidupan sehari-hari					
15.		Materi yang ada di dalam buku saku membahas fenomena yang terjadi di alam					
16.		Materi yang ada di dalam buku saku					

IAIN JEMBER

		menjelaskan permasalahan yang terjadi di alam	bukti-bukti					
--	--	--	-------------	--	--	--	--	--

Terimakasih...

1. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Lampiran 9

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

 **PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**
UPTD SATUAN PENDIDIKAN
SMP NEGERI 1 SUKOWONO
KECAMATAN SUKOWONO
Jl. Imam Sukarto No. 14 (0331) 5101708 Baletbaru – Sukowono – Jember 68194 

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 421.7 / 41 / 310.10. 20523877/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMP Negeri 1 Sukowono menerangkan dengan sebenarnya :

Nama : Sezy Silviya Ningsih
NIM : T201710029
Prodi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan Islam
Judul : Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII

Bahwa nama tersebut di atas benar-benar telah melaksanakan penelitian dari tanggal 23 April s.d 27 April 2021 di SMP Negeri 1 Sukowono dengan judul : **Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII.**

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 27 April 2021
Kepala Sekolah

Tri Arpina Mardiani, S. Pd
NIP: 196105231983012001

Hasil Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada materi Pemanasan Global untuk siswa SMP/MTs Kelas VII

A. Identitas Validator

Nama : Laily Yunita Susanti, S. Pd., M. Si
 NIP : 198906092019032007
 Instansi : FTIK IAIN Jember
 Alamat Instansi : Jalan Mataram Nomor 1 Mangli Jember
 Pendidikan Terakhir : S2 Kimia

B. Petunjuk Penilaian

Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian terhadap Buku Saku yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skor penilaian sesuai ketentuan sebagai berikut:

- a. Skor 5 berarti sangat baik/sangat sesuai
- b. Skor 4 berarti baik/sesuai
- c. Skor 3 berarti cukup baik/cukup sesuai
- d. Skor 2 berarti kurang baik/kurang sesuai
- e. Skor 1 berarti sangat kurang/sangat tidak sesuai

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

C. Angket

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					√
2.	Kesesuaian materi dengan indikator				√	
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				√	

Aspek Materi						
4	Kebenaran konsep dari aspek keilmuan					√
5	Sistematika penyampaian materi					√
6	Kemenarikan materi					√
7	Kelengkapan materi					√
8	Kedalaman materi				√	
9	Kejelasan contoh				√	
10	Kesesuaian evaluasi dengan materi tujuan pembelajaran				√	
11	Kebenaran kunci jawaban					√
12	Kebenaran konsep soal				√	
Aspek Kelayakan Bahasa						
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (baik, benar dan tepat)					√
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif					√
15	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian					√
16	Ketepatan penggunaan ejaan					√
17	Ketepatan penggunaan istilah					√
18	Susunan struktur kalimat sudah tepat					√
Aspek Literasi Sains						
19	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (mengidentifikasi isu ilmiah)				√	
20	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menjelaskan fenomena ilmiah)					√
21	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menganalisis isu ilmiah)				√	

IAIN JEMBER

indikator literasi sains (menggunakan bukti ilmiah)					
---	--	--	--	--	--

D. Kebenaran Pembelajaran dan Isi

1. Apabila terjadi kesalahan pada aspek pembelajaran ataupun isi, mohon ditulis halaman dan baris pada kolom yang tersedia.
2. Pada kolom keempat mohon ditulis jenis kesalahan, misalnya penggunaan bahasa.
3. Saran perbaikan mohon ditulis pada kolom lima.

No	Halaman	Baris	Kesalahan	Perbaikan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

E. Saran dan Komentar

Secara umum buku saku berbasis literasi sains dari segi kemenarikan baik, kedalaman dan keluasan materi cukup baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran IPA SMP/ MTs

.....

.....

.....

.....

.....



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

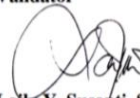
F. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. **Produk dapat digunakan tanpa revisi**
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 22 April 2021

Validator



Laily Y. Susanti, S. Pd., M. Si.
NIP 198906092019032007



2.		Tampilan buku saku dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami					✓
3.		Kesesuaian warna <i>cover</i>					✓
4.		Gambar dan tulisan yang ditampilkan jelas					✓
5.		Gambar-gambar pada buku saku layak untuk digunakan					✓
6.		Perpaduan warna pada tampilan buku saku sesuai				✓	
7.	Tulisan	Warna huruf (<i>font</i>) pada tampilan buku saku				✓	
8.		Huruf yang jelas dan mudah dibaca					✓
9.		Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan					✓
10.		Spasi antara baris susunan teks normal					✓
11.		Spasi antar huruf normal				✓	
12.		Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf					✓
13.	Ukuran	Dengan ukuran yang kecil mudah dibawa ketika ingin digunakan					✓
14.		Dengan ukuran yang sesuai saku mudah dibawa kemana dan kapan				✓	

		saja					
--	--	------	--	--	--	--	--

1. Saran dan Komentar

Sudah melalui beberapa kali revisi

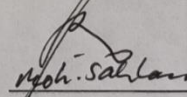
2. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 20-04-2021

Validator



NIP: 196303111993031003

Lampiran 12

Hasil validasi ahli pengguna (guru)

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PENGGUNA (Guru)
Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII

A. ASPEK MEDIA

1. Identitas Validator

Nama : *EVY Novita, S.Pd*
NIP : *197611022021212003*
Instansi : *SMPN 1 Sukawono*
Alamat Instansi : *Jl. Imam Sukarto No. 14 Baledbaru - Sukawono*
Pendidikan Terakhir : *S1 (Pendidikan Biologi)*

2. Petunjuk Penilaian

Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian terhadap Buku Saku yang dikembangkan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 berarti sangat baik/sangat sesuai
- Skor 4 berarti baik/sesuai
- Skor 3 berarti cukup baik/cukup sesuai
- Skor 2 berarti kurang baik/kurang sesuai
- Skor 1 berarti sangat kurang/sangat tidak sesuai

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

3. Angket

Aspek Kelayakan Kegrafikan

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Tampilan	Tampilan buku saku indah dan rapi					✓

	(Layout)						
2.		Tampilan buku saku dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami					✓
3.		Kesesuaian warna cover					✓
4.		Gambar dan tulisan yang ditampilkan jelas					✓
5.		Gambar-gambar pada buku saku layak untuk digunakan					✓
6.		Perpaduan warna pada tampilan buku saku sesuai					✓
7.	Tulisan	Warna huruf (<i>font</i>) pada tampilan buku saku				✓	
8.		Huruf yang jelas dan mudah dibaca					✓
9.		Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan					✓
10.		Spasi antara baris susunan teks normal				✓	
11.		Spasi antar huruf normal				✓	
12.		Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				✓	
13.	Ukuran	Dengan ukuran yang kecil mudah dibawa ketika ingin digunakan				✓	
14.		Dengan ukuran yang sesuai saku				✓	

		mudah dibawa kemana dan kapan saja					
--	--	------------------------------------	--	--	--	--	--

1. Saran dan Komentar

Secara Umum buku saku berbasis literasi sains dari segi kegrafikan cukup dan dapat digunakan untuk pembelajaran IPA / MTs Kelas VII di SMP Negeri 1 Sukowono

2. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

- 1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
- 2. Produk dapat digunakan dengan revisi
- 3. Produk tidak layak digunakan

B. Aspek Materi**1. Angket**

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					✓
2.	Kesesuaian materi dengan indikator					✓
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
Aspek Materi						
4.	Kebenaran konsep dari aspek keilmuan					✓
5.	Sistematika penyampaian materi					✓
6.	Kemenarikan materi					✓
7.	Kelengkapan materi					✓
8.	Kedalaman materi				✓	
9.	Kejelasan contoh				✓	
10.	Kesesuaian evaluasi dengan materi tujuan pembelajaran				✓	
11.	Kebenaran kunci jawaban				✓	
12.	Kebenaran konsep soal				✓	
Aspek Kelayakan Bahasa						
13.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (baik, benar dan tepat)					✓

14	Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓	
15	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian				✓	
16	Ketepatan penggunaan ejaan				✓	
17	Ketepatan penggunaan istilah					✓
18	Susunan struktur kalimat sudah tepat				✓	
Aspek Literasi Sains						
19	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (mengidentifikasi isu ilmiah)				✓	
20	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menjelaskan fenomena ilmiah)				✓	
21	Materi yang disajikan termasuk soal sesuai indikator literasi sains (menggunakan bukti ilmiah)				✓	

4. Kebenaran Pembelajaran dan Isi

1. Apabila terjadi kesalahan pada aspek pembelajaran ataupun isi, mohon ditulis halaman dan baris pada kolom yang tersedia.
2. Pada kolom keempat mohon ditulis jenis kesalahan, misalnya penggunaan bahasa.
3. Saran perbaikan mohon ditulis pada kolom lima.

No	Halaman	Baris	Kesalahan	Perbaikan
1				
2				

IAIN JEMBER

3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

5. Saran dan Komentar

Secara umum buku saku berbasis literasi Sains ebrti segi materi sudah cukup baik kedalaman maupun keluasan materi, hanya pada halaman 10 gambar lebih baik diganti dengan gambar yang lebih mewakili untuk menjelaskan efek rumah kaca.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IAIN JEMBER

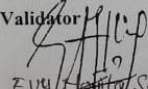
6. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
- ② Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Jember, 23 April 2021

Validator



Evy Hertha S.Pd

NIP.: 1976110220212120003

Lampiran 13

Hasil Uji Coba Skala Kecil (sebagian saja)

Angket Respon Peserta Didik

**Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global
untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII**

A. Identitas Siswa

Nama : Erika Afkonko
 Kelas : VII A
 Sekolah : SMP Negeri 1 Sukowono Jember
 Tanggal : 26 April 2021

B. Petunjuk penilaian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca setiap item dengan cermat.
- Beri tanda centang (✓) pada tabel jika jawaban anda
 Keterangan:
 Angka 5 = Sangat Menarik
 4 = Menarik
 3 = Cukup Menarik
 2 = Kurang Menarik
 1 = Sangat Tidak Menarik
- Atas ketersediaan adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini, diucapkan terima kasih.

C. Angket

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Kegrafikan	Tampilan buku saku menarik					✓
2.		Tampilan buku saku tampilan buku saku menarik					✓
3.		Tampilan cover buku saku menarik				✓	
4.		Gambar dan tulisan menarik				✓	
5.		Ukuran buku saku menarik karena ukurannya yang kecil					✓
6.		Buku saku mudah di bawa ke mana dan kapan saja sehingga mempermudah dalam belajar					✓
7.	Kualitas Isi	Materi yang ada di buku saku mudah dipahami					✓

8.		Materi yang ada di dalam buku saku mudah dipahami				✓	
9.		Materi yang ada di buku saku dapat membantu kegiatan pembelajaran					✓
10.		Materi yang dipelajari menarik untuk dipelajari					✓
11.		Gambar dan contoh dapat membantu untuk memahami materi				✓	
12.	Kualitas bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami saat membacanya					✓
13.		Istilah yang digunakan dapat memotivasi saat membaca				✓	
14.	Literasi sains	Materi yang ada di dalam buku saku berisi tentang masalah-masalah yang ada di kehidupan sehari-hari					✓
15.		Materi yang ada di dalam buku saku membahas fenomena yang terjadi di alam					✓
16.		Materi yang ada di dalam buku saku menjelaskan bukti-bukti permasalahan yang terjadi di alam					✓

Terimakasih...

1. Saran dan Komentar

Bagus dan bisa menjadi motivasi agar lebih memahami.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 14

Hasil Uji Coba Skala Besar (sebagian saja)

Angket Respon Peserta Didik

**Pengembangan Buku Saku Berbasis Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global
untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII**

A. Identitas Siswa

Nama : ROUFIATUL H.
 Kelas : VII B
 Sekolah : SMP Negeri 1 Sukowono Jember
 Tanggal : 09-27-2020

B. Petunjuk penilaian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca setiap item dengan cermat.
- Beri tanda centang (✓) pada tabel jika jawaban anda
 Keterangan:
 Angka 5 = Sangat Menarik
 4 = Menarik
 3 = Cukup Menarik
 2 = Kurang Menarik
 1 = Sangat Tidak Menarik
- Atas ketersediaan adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini, diucapkan terima kasih.

C. Angket

No	Aspek yang dinilai	Pernyataan Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Kegrafikan	Tampilan buku saku menarik					✓
2.		Tampilan buku saku tampilan buku saku menarik				✓	
3.		Tampilan cover buku saku menarik				✓	
4.		Gambar dan tulisan menarik					✓
5.		Ukuran buku saku menarik karena ukurannya yang kecil					✓
6.		Buku saku mudah di bawa ke mana dan kapan saja sehingga mempermudah dalam belajar				✓	
7.	Kualitas Isi	Materi yang ada di buku saku mudah dipahami				✓	

8.		Materi yang ada di dalam buku saku mudah dipahami				✓	
9.		Materi yang ada di buku saku dapat membantu kegiatan pembelajaran				✓	
10.		Materi yang dipelajari menarik untuk dipelajari					✓
11.		Gambar dan contoh dapat membantu untuk memahami materi				✓	
12.	Kualitas bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami saat membacanya				✓	
13.		Istilah yang digunakan dapat memotivasi saat membaca				✓	
14.	Literasi sains	Materi yang ada di dalam buku saku berisi tentang masalah-masalah yang ada di kehidupan sehari-hari				✓	
15.		Materi yang ada di dalam buku saku membahas fenomena yang terjadi di alam				✓	
16.		Materi yang ada di dalam buku saku menjelaskan bukti-bukti permasalahan yang terjadi di alam				✓	

Terimakasih...

1. Saran dan Komentar

buku saku terlihat menarik disini kita belajar tentang panas matahari dan sebagainya dan juga mengetahui sejarah yang ada dan materi yang ada di dalam buku saku juga mudah dipahami

Lampiran 15

Ibu Evy Novita sebagai Ahli Pengguna (Guru)



Lampiran 16

Respons Uji Coba Skala Kecil



Lampiran 16

Respons Uji Coba Skala Besar



IAIN JEMBER

Produk Pengembangan



Buku Saku
Berbasis Literasi Sains



Pemanasan Global (*Global Warming*)

untuk siswa **SMP/MTs**

Kelas VII

Ilmu Pengetahuan Alam

Kurikulum 2013

Sezy Silviya Ningsih



**Buku Saku
Berbasis Literasi Sains
Materi Pemanasan Global
untuk Siswa SMP/MTs
Kelas VII**



untuk SMP/MTs Kelas VII

ii

Semester 2

**Penulis
Desain Sampul**

**: Sezy Silviya Ningsih
: Firman Alfa Armyanto**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku saku berbasis literasi sains ini dengan lancar. Buku ini disusun untuk membantu kegiatan pembelajaran IPA di SMP/MTs dapat berjalan dengan menarik, praktis dan bermakna khususnya kelas VII semester genap. Penyusunan buku ini juga disusun berdasarkan kurikulum 2013 dan dilengkapi dengan kegiatan siswa dan latihan soal untuk menguji pemahaman siswa terkait materi yang terdapat pada buku saku yaitu tentang pemanasan global.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan dari buku saku ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian buku saku ini, khususnya dosen pembimbing, yaitu Dr. A. Suhardi, S.T., M.Pd, yang telah membimbing dalam penyusunan buku saku ini. Semoga buku saku ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para peserta didik.

Jember, Januari 2021

Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar	v
KI, KD dan Indikator	vi
Petunjuk Penggunaan Buku	viii
Pemanasan Global.....	xii
Peta Konsep	1
A.Efek Rumah Kaca	2
B.Pengertian Pemanasan Global	12
C.Penyebab Pemanasan Global	13
D.Dampak Pemanasan Global	17
E.Upaya Penanggulangan Pemanasan Global	21
Info Ilmuwan	23
Rangkuman	25
Uji Kompetensi.....	26
Tugas Proyek.....	34
Glosarium	36
Daftar Pustaka	39
Biodata Penulis.....	49

Daftar Gambar

Gambar 1.1 <i>Green House Effect</i> (Efek Rumah Kaca).....	2
Gambar 1.2 Pemodelan Efek Rumah Kaca ...	4
Gambar 1.3 Penerapan Efek Rumah Kaca pada Mobil.....	8
Gambar 1.4 Ilustrasi Fungsi Efek Rumah Kaca pada Bumi	9
Gambar 1.5 Proses Efek Rumah Kaca	10
Gambar 1.6 Efek Rumah Kaca	11
Gambar 1.9 Aktivitas Manusia maupun Alam yang dapat meningkatkan Emisi Gas Rumah Kaca.....	15
Gambar 1.8 Kondisi Temperatur Bumi Meningkat.....	16
Gambar 1.9 Dampak dari Pemanasan Global	20

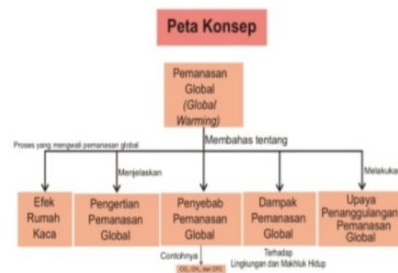
KI, KD dan Indikator

KI Kompetensi Inti

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

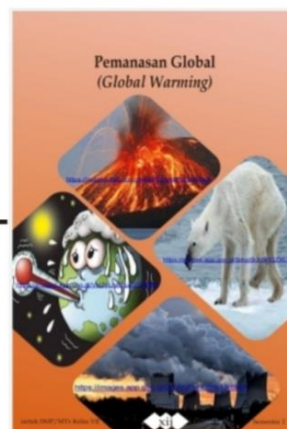
Petunjuk Penggunaan Buku

Sebelum menggunakan buku ini, kamu perlu memahami petunjuk penggunaannya. berikut ini akan dijelaskan petunjuk penggunaan buku ini beserta penjelasannya.



Fitur ini menjelaskan alur pemikiran yang akan dipelajari setiap sub bab dalam bab pemanasan global

Fitur ini merupakan awal dari materi pemanasan global. Fitur ini juga berisi ulasan materi pemanasan global



Sebagai manusia yang merupakan makhluk Tuhan Yang Maha Esa wajib bersyukur atas apa yang telah diberikan kepada seluruh makhluk bumi dan seisinya serta alam semesta. Kita dapat terlindungi oleh benda-benda langit yang dapat membahayakan bumi dan seisinya. Kita juga dapat selamat dari hantaman meteor karena di bumi di lindungi oleh lapisan udara yang disebut atmosfer. Selain itu atmosfer juga dapat menjaga suhu bumi agar tetap hangat dan suhu di bumi tidak dingin. Dengan bantuan gas rumah kaca dan prosesnya yang disebut efek rumah kaca bumi menjadi tempat yang layak dihuni oleh makhluk hidup.

bagian ini mengajak siswa agar selalu bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat yang telah diberikan



Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban dan berilah tanda silang (x) pada jawaban yang benar!

1. Proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas, merupakan pengertian dari....
 - a. pemanasan global
 - b. faktor yang menyebabkan pemanasan global
 - c. efek rumah kaca
 - d. dampak pemanasan global



Setelah siswa mempelajari materi pemanasan global diharap mengerjakan soal uji kompetensi di bagian akhir materi. Bagian tersebut berisi tentang soal-soal pilihan ganda dan essay untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami materi.

Di bagian akhir buku terdapat kunci jawaban dari uji kompetensi, namun peserta didik tidak boleh melihat kunci jawaban saat mengerjakan soal-soal tersebut.



Ayo Mengamati!

Pemodelan Efek Rumah Kaca



Sumber: <https://images.app.goo.gl/A28zeAj63BdAf1KBA>
Gambar 1.1. Pemodelan Efek Rumah Kaca

Pada bagian ini mengajak siswa untuk melakukan pengamatan

Tugas Proyek

Buatlah kelompok sebanyak lima kelompok. Setiap kelompok melakukan percobaan terhadap emisi gas rumah kaca pada makhluk hidup.

• Alat dan bahan:

- | | |
|-------------------------|------------|
| 1. Tanaman | 1 (buah) |
| 2. Wadah/aqua gelas | 1 (buah) |
| 3. Tanah | secukupnya |
| 4. Hewan (serangga) | 2 (buah) |
| 5. Korek | 1 (buah) |
| 6. Obat nyamuk | 2 (buah) |
| 7. Plastik besar bening | 1 (lembar) |

Bagian ini merupakan tugas proyek yang akan dilakukan oleh siswa beserta kelompoknya

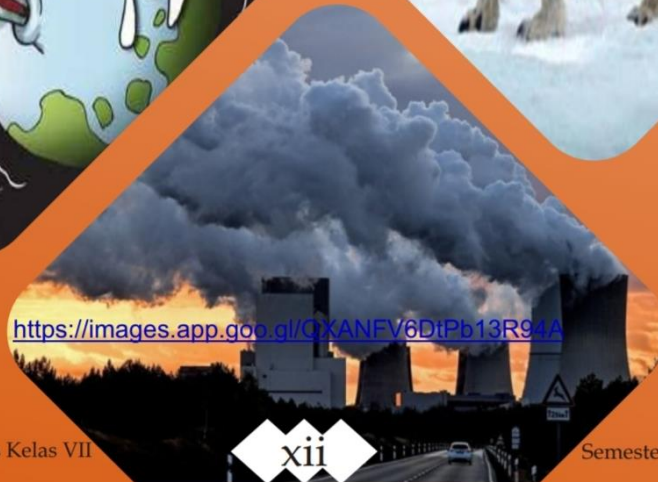
Daftar Pustaka

Ismail, Amrizarois. 2020. Potensi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam Kegiatan Belajar di Rumah Secara On-line: Analisis Jejak Karbon (*Carbon Footprint Analysis*) [*Greenhouse Gas Reduction Potensial in On-line Learning Activities in Home: Carbon Footprint Analysis*]. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6 (2).

Ma'ruf, Amar., dkk. 2016. Pengaruh Pemanasan Global terhadap Beberapa Tanaman C3 di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*, Vol. 12 (2).

Pada bagian ini berisi tentang daftar rujukan atau referensi yang digunakan dalam penulisan buku.

Pemanasan Global (Global Warming)

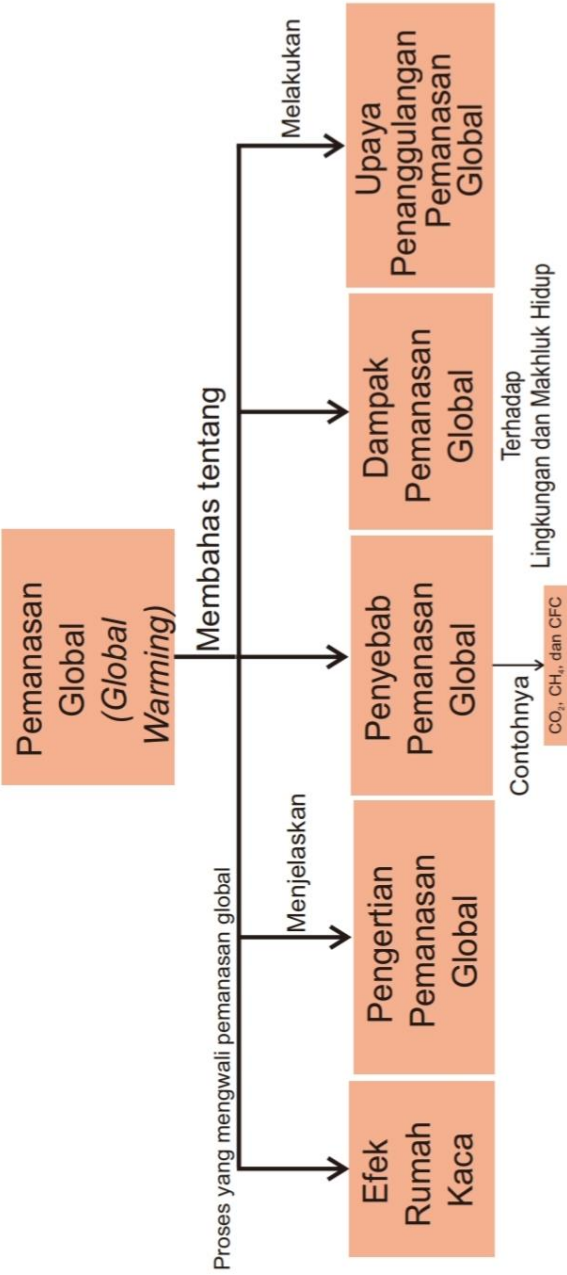


untuk SMP/MTs Kelas VII

xii

Semester 2

Peta Konsep



A. Efek Rumah Kaca

👤 Tahukah kamu?

Planet yang kita pijaki merupakan planet yang menempati urutan ketiga dalam sistem tata surya? planet yang menempati sistem tata surya urutan adalah Bumi.

Bumi juga memiliki atmosfer yang berupa lapisan udara. Atmosfer terdiri atas lima lapisan



Sumber: <https://images.app.goo.gl/tvw78a4wYneoHcR86>

Gambar 1.1
Green House Effect (Efek Rumah Kaca)

udara yang menyelimuti bumi yaitu: troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan eksosfer. Di atmosfer tersusun dari beberapa gas tertentu yang dapat membuat suhu bumi meningkat seperti,

CO₂, Siklus air, metana dan CFC. Gas-gas tersebut dapat berasal dari alam atau aktivitas dari manusia. Gas-gas tersebut dalam keadaan memiliki peran penting bagi kehidupan bumi karena dapat menangkap dan menyerap pancaran sinar matahari sehingga membuat suhu bumi menghangat. Namun jika berlebihan juga akan memiliki dampak yang buruk bagi kehidupan di bumi dan dapat mempengaruhi ekosistem.

Sebagai manusia yang merupakan makhluk Tuhan Yang Maha Esa wajib bersyukur atas apa yang telah diberikan kepada seluruh makhluk bumi dan seisinya serta alam semesta. Kita dapat terlindungi oleh benda-benda langit yang dapat membahayakan bumi dan seisinya. Kita juga dapat selamat dari hantaman meteor karena di bumi dilindungi oleh lapisan udara yang disebut atmosfer. Selain itu atmosfer juga dapat menjaga suhu bumi agar tetap hangat dan suhu di bumi tidak dingin. Dengan bantuan gas rumah kaca dan prosesnya yang disebut efek rumah kaca bumi menjadi tempat yang layak dihuni oleh makhluk hidup.

Tahukah kamu? bagaimana cara atmosfer dapat menjaga suhu bumi tetap hangat sehingga kita tidak merasa kedinginan, bumi pun tidak beku akibat suhu yang sangat rendah?

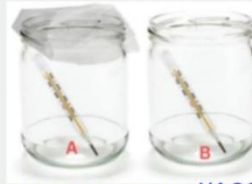


Pernahkah kamu berfikir bagaimana peran atmosfer dalam menghangatkan temperatur bumi? agar mengetahuinya ayo kita pelajari sub bab ini dengan seksama!



Ayo Mengamati!

Pemodelan Efek Rumah Kaca



Sumber: <https://images.app.goo.gl/A28zeAj63BdAf1KBA>
Gambar 1.2. Pemodelan Efek Rumah Kaca

Mengamati

Perhatikan gambar 1.1

Menanya

Apakah ada perbedaan suhu dari kedua gambar yang kalian amati?

Menalar

Apa yang dapat di ambil dari kesimpulan tersebut?

Agar dapat memahami hal tersebut, mari lakukan kegiatan berikut dan buatlah pemodelan rumah efek kaca

Pemodelan Efek Rumah Kaca

1. Buatlah kelompok! Setiap kelompok berisi 5 siswa
2. Siapkan alat dan bahan

Tabel 1.1 Alat dan Bahan

Alat	Jumlah
Toples Kaca	2 buah
Termometer	2 buah
Stopwatch	1 buah
Air	Secukupnya
Plastik	Secukupnya
Karet Gelang	secukupnya

Warning!!!

Hati-hati saat memegang termometer dan tangan jangan sampai menyentuh skala termometer karena tubuh kita juga dapat mempengaruhi suhu pada termometer. Apabila termometer patah atau pecah, jangan menyentuhnya. Mintalah gurumu untuk menanganinya.



Langkah-langkah Kegiatan:

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Berikan label pada masing-masing toples, yaitu A dan B
- c. Masukkan air secukupnya selama 5 menit ke dalam toples A dan toples B
- d. Tutuplah toples A dengan plastik kemudian tutup dengan karet gelang hingga rapat
- e. Letakkan toples A dan toples B di bawah sinar matahari dan pastikan kedua toples menerima energi matahari yang sama
- f. Ukurlah suhu air pada kedua toples setiap 5 menit sekali selama 25 menit
- g. Buatlah tabel hasil pengamatan
- h. Catatlah hasil pengamatanmu ke dalam Tabel tersebut
- i. Setelah 25 menit, jauhkan kedua toples tersebut dari panas matahari

Tabel 1.2 Hasil pengamatan pemodelan efek rumah kaca:

NO	Waktu (menit)	Temperatur	Toples A	Toples B
1	5			
2	10			
3	15			
4	20			
5	25			

3. Dari data yang diperoleh buatlah grafik waktu dan suhu pada toples A dan B
4. Gunakan pensil warna yang berbeda untuk menggambar diagram

Pernahkah kamu berfikir, mengapa bumi terasa panas? apakah kamu merasakan bahwa bumi semakin panas? mengapa hal itu terjadi? Apakah kalian merasakan ketika berada di dalam



Sumber: <https://images.app.goo.gl/Zc1qZ4r3TBoch8AFA>
Gambar 1.3

Penerapan Efek Rumah Kaca pada Mobil

mobil, badan kalian terasa lebih gerah daripada di luar mobil?

Jika kamu berada di dalam mobil yang sedang parkir di bawah terik matahari, tentunya

ketika di dalam mobil terasa lebih panas daripada di luar mobil. Panas yang dirasakan di dalam mobil diakibatkan oleh panas matahari yang masuk ke mobil tidak seluruhnya keluar dari mobil dan suhu yang ada di luar tidak seluruhnya tembus ke dalam mobil karena terhalang oleh kaca, akibatnya suhu di dalam mobil terasa lebih panas.

Begitu pun yang terjadi terhadap bumi. Kita sebagai makhluk hidup yang tinggal di bumi dapat merasakan hangat akibat proses efek rumah kaca. Efek rumah kaca terjadi karena adanya gas rumah kaca yang memerangkap dan memancarkan kembali ke luar angkasa berupa sinar infra merah (gelombang panjang). Gas rumah kaca berperan seperti kaca yang dapat menghalangi, memantulkan kembali dan memerangkap sinar matahari.

Efek Rumah Kaca merupakan peristiwa di mana panas yang terpancar ke bumi di pantulkan kembali ke luar angkasa dan sebagian terperangkap di atmosfer karena terhalang oleh gas emisi yang disebut gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), Metana (CH_4), dinitrogen oksida (N_2O) dan freon.

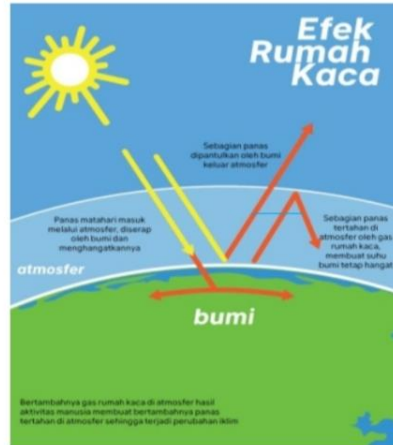
Kondisi normal efek rumah kaca (*Greenhouse effect*) memiliki peran penting bagi bumi sehingga bumi menjadi layak untuk dihuni oleh makhluk hidup. Layaknya penghangat nasi (*magic jar*) yang



Gambar 1.4
Ilustrasi Fungsi Efek Rumah Kaca pada Bumi

dapat menjaga nasi agar tetap hangat sehingga tetap nikmat saat dimakan. Jika nasi berada di luar magic jar selama beberapa jam, nasi akan menjadi dingin dan kaku sehingga saat dimakan agak sedikit keras dan kaku.

Efek rumah kaca juga memiliki peran yang sama seperti penghangat nasi (*magic jar*), yaitu menjaga atau mengatur suhu di bumi agar tetap hangat. Jika tidak ada efek rumah kaca suhu di bumi menjadi rendah hingga -18°C dan bumi akan terselimuti oleh es. Salah satu contoh planet yang tidak memiliki efek rumah kaca adalah Planet Mars suhunya mencapai -32°C . Karena di bumi memiliki efek rumah kaca temperatur di bumi menjadi 15°C atau setara dengan 60°F .



<https://images.app.goo.gl/k2qLued5wusSQBYG6>

Gambar 1.5
Proses Efek Rumah Kaca

Istilah efek rumah kaca pertama kali digunakan oleh Joseph Fourier pada tahun 1824. Istilah efek rumah diadopsi dari negara Eropa dan Amerika yang bekerja sebagai petani. Mekanisme pemanasan bumi sama seperti mekanisme yang terjadi di dalam rumah kaca yang ada di negara tersebut

yang mana negara tersebut menggunakan rumah kaca pada saat musim dingin untuk bertani. Tanaman yang ada di dalam rumah kaca tidak mati atau beku akibat oleh musim dingin. Hal itu terjadi karena suhu terhalang oleh rumah kaca.

Saat cahaya matahari mengenai atmosfer serta permukaan bumi:

- 70% dari energi tersebut tetap tinggal di bumi, diserap oleh tanah, tumbuhan, lautan dan benda lainnya.
- 30% sisanya dipantulkan kembali melalui awan, hujan serta permukaan reflektif lainnya.
- Panas 70% tersebut tidak selamanya berada di bumi. benda-benda di sekitar planet sering kali meradiasikan kembali panas yang diserapnya.



Latihan Soal!

Makhluk hidup yang tinggal di bumi membutuhkan energi sinar matahari untuk kelangsungan hidupnya.



Sumber: <https://images.app.goo.gl/ProN7cVandtQkiCQA>

Gambar 1.6
Efek Rumah Kaca

Seperti tumbuhan yang membutuhkan energi sinar matahari untuk melakukan proses fotosintesis yaitu mengubah sinar matahari menjadi makanan atau energi.

Panas yang dipancarkan ke bumi berupa radiasi gelombang pendek dan dapat menghangatkan bumi. Panas yang dipantulkan ke luar angkasa oleh bumi, sebagian besar tertangkap di atmosfer akibatnya panas tetap berada di atmosfer dan suhu di bumi semakin panas. Hal ini terjadi karena terdapat gas-gas buang atau disebut gas rumah kaca yang ada di atmosfer sehingga dapat menangkap sinar matahari baik dari angkasa maupun yang pantulkan oleh bumi.

Pertanyaan:

1. Sebutkan maksud dari peristiwa yang ada pada wacana di atas dan sebutkan efek dari peristiwa tersebut!
2. Panas yang dipancarkan kembali oleh bumi dapat terjebak di atmosfer. Mengapa hal ini terjadi? Tuliskan jawabanmu!
3. Di atmosfer terdapat gas-gas rumah kaca yang dapat membantu proses terjadinya efek

rumah kaca sehingga dapat meningkatkan suhu rata-rata di permukaan bumi. Sebutkan apa saja yang dimaksud gas rumah kaca tersebut!

4. Sebutkan aktivitas manusia yang dapat memicu gas-gas rumah kaca!
5. Sebutkan aktivitas alam yang dapat menghasilkan efek rumah kaca!

B. Pengertian Pemanasan Global

Manusia merupakan salah satu penyumbang gas-gas rumah kaca terbesar bagi bumi. Misal penghasil gas CO₂ yang dapat dihasilkan dari penggunaan bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan untuk pengalih fungsian menjadi lahan pertanian, permukiman dan industri. Jumlah konsentrasi gas rumah kaca yang semakin banyak dapat mempengaruhi kadar panas di bumi.

Perhatikan saat ibumu sedang mengoven kue! Dalam waktu beberapa menit kue tersebut matang. Hal tersebut karena suhu di dalam oven semakin lama semakin panas yang dapat mengubah benda yang awalnya mentah menjadi matang.

Jika kamu rasakan saat ini, suhu rata-rata di bumi menjadi semakin panas seperti sedang berada di dalam oven yang membuat benda di dalamnya terasa panas.

Pemanasan global adalah suatu fenomena meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi.

C. Penyebab Pemanasan Global

Jika kalian perhatikan lebih sejuk manakah udara yang berada di daerah perkotaan dengan daerah yang berada di desa? Tentunya lebih sejuk yang berada di daerah pedesaan, mengapa demikian?

a. Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂)

Seiring berkembangnya teknologi banyak aktivitas manusia yang dapat meningkatkan kadar emisi gas rumah kaca. Di daerah kota sering terjadi kemacetan akibat kendaraan bermotor. Selain kendaraan bermotor tumbuhan yang dapat menyerap karbon dioksida (CO₂) sebagai proses fotosintesis juga berkurang karena banyak lahan yang tergantikan oleh berbagai bangunan seperti pembangunan mall, perumahan, pabrik dan lain sebagainya. Hal ini mengakibatkan kadar gas rumah kaca semakin meningkat dan akhirnya tertimbun di atmosfer. Kadar emisi gas rumah kaca yang berlebihan akan menyebabkan suhu di bumi semakin meningkat dan menyebabkan pemanasan global. Selain itu kegiatan dari pabrik industri juga dapat menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂). Gas karbon dioksida (CO₂) juga dihasilkan secara alami seperti proses pernapasan manusia yang menghirup oksigen dan mengeluarkan gas CO₂. Aktivitas alam seperti gunung berapi juga dapat menyebabkan pemanasan global karena dapat meningkatkan efek rumah kaca.

Kegiatan yang dapat menghasilkan CO₂

- Hasil pembakaran fosil
- Kendaraan bermotor
- Hasil pembuangan pabrik industri
- Hasil pernapasan manusia

b. Emisi Gas Metana (CH₄)

Selain karbon dioksida, metana termasuk gas rumah kaca yang meningkatkan efek rumah kaca sehingga menyebabkan pemanasan global. Metana (CH₄) dihasilkan ketika jenis-jenis mikroorganisme tertentu menguraikan bahan organik pada kondisi tanpa udara (anaerob). Metana biasa disebut gas rawa karena dihasilkan secara alami pada saat pembusukan. Metana bersifat mudah terbakar dan menghasilkan karbon dioksida sebagai hasil sampingan. Sawah merupakan tempat yang dapat memicu gas tersebut karena tangkai padi bertindak sebagai saluran metana ke atmosfer.

yang dapat menghasilkan gas metana:

- ternak sapi, kerbau, dan sejenis lainnya.
- tempat pembuangan sampah

c. CFC

CFC (Chlorofluorocarbon), sekelompok gas buatan. CFC bersifat tidak mudah terbakar dan tidak beracun. Karena sifatnya yang amat stabil CFC dapat digunakan dalam berbagai peralatan seperti pendingin ruangan dan lemari es. Pemakaian CFC telah di larang di banyak negara. CFC telah lama dianggap sebagai penyebab rusaknya lapisan ozon.



Gambar 1.2 Aktivitas Manusia maupun Alam yang dapat meningkatkan Emisi Gas Rumah Kaca
 a) penebangan pohon, b) asap kendaraan bermotor, c) kegiatan pabrik industri, dan d) erupsi gunung berapi.

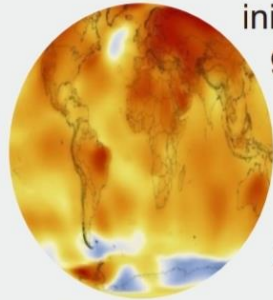
Sinar matahari ke bumi yang datang berupa energi akan mengalami hal sebagai berikut:

- 25% sinar matahari dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer
- 25% sinar matahari diserap awan
- 45% sinar matahari diserap oleh permukaan bumi
- 5% sinar matahari dipantulkan kembali oleh permukaan bumi (Susanta, 2007:33)





Contoh Soal!



Sumber: <https://images.app.goo.gl/41eZxr6rinWV4q6B9>

Gambar 1.8

Kondisi Temperatur Bumi Meningkat

Semakin hari kita merasakan bahwa suhu di bumi semakin panas. Hal ini karena adanya pemanasan global. Sejak abad ke 20 ahli geologi mengatakan bahwa temperatur bumi meningkat beberapa derajat ketika zaman salju gletser. Awalnya peningkatan tersebut berjalan lambat rata-rata sekitar $0,2^{\circ}\text{C}$ sejak tahun 1000 hingga awal abad ke-19. Sejak tahun 1850, temperatur bumi mulai meningkat dengan cepat, yakni $0,35^{\circ}\text{C}$ pada tahun 1910-1940 dan $0,55^{\circ}\text{C}$ pada tahun 1990-2000. Telah terjadi 11 rekor tahun terpanas dalam kurun waktu 12 tahun terakhir. Berdasarkan catatan IPCC, temperatur rata-rata global telah meningkat sebesar $0,78^{\circ}\text{C}$ selama periode 100 tahun terakhir (1906-2005).

Pertanyaan:

1. Jelaskan istilah pemanasan global (*global warming*)!
2. Pemanasan global merupakan isu global yang saat ini diperbincangkan oleh ilmuwan sejak abad ke-20. Jelaskan mengapa demikian!
3. Temperatur planet bumi telah meningkat beberapa derajat dibanding 20.000 tahun yang lalu. Jika hal tersebut terus meningkat, apa yang akan terjadi

terhadap makhluk yang ada di bumi?
Jelaskan jawabanmu!

4. Akibat pemanasan global akan berpengaruh terhadap perubahan iklim. Jelaskan dampak perubahan iklim yang diakibatkan pemanasan global!

D. Dampak Pemanasan Global

Ayo Berpikir!

Apakah kamu merasakan bahwa cuaca saat ini menjadi semakin panas? apakah di tempatmu mengalami kekeringan atau bahkan saat musim hujan sering terjadi banjir?

Pemanasan global adalah isu lingkungan hidup yang mengakibatkan perubahan iklim global yang ekstrem. Perubahan iklim akan berdampak jangka panjang antara 500-1000 tahun. Walaupun perubahan iklim berdampak jangka panjang, akan tetapi dampaknya untuk negara-negara berkembang sangatlah besar.

Berikut merupakan beberapa dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global:

a. Tinggi Muka Air Laut

Ketika suhu di atmosfer menjadi hangat, volume air laut akan naik dan permukaan air laut menjadi lebih tinggi. Es di bagian kutub akan mencair akibat pemanasan global dan menyebabkan volume air laut semakin bertambah. Permukaan air laut diperkirakan naik 10-25 cm (4 – 10 inchi) selama abad ke-20 dan ilmuwan telah memprediksi akan terus berlanjut sekitar 9 – 88 cm (4 – 35 inchi) pada

abad ke - 21. Naiknya permukaan air laut akan mempengaruhi kehidupan di sekitar pantai. Jika tinggi permukaan air laut mencapai 100 cm (40 inchi) akan menenggelamkan 6% daerah Belanda, 17,5 % daerah Bangladesh dan banyak pulau-pulau lain yang ikut tenggelam. Tebing, pantai dan bukit pasir akan mengalami erosi. Banjir akibat air pasang akan meningkat jika tinggi mencapai muara sungai.

b. Pertanian

Pemanasan global akan menimbulkan cuaca ekstrem dan tingginya curah hujan. Para petani akan mengalami dampak akibat cuaca tersebut baik dampak negatif maupun positif. Petani yang mendapatkan dampak positif akan merasakan lamanya masa tanam seperti bagian selatan Kanada. Petani yang mengalami dampak negatif seperti di bagian Afrika, mungkin lahan pertaniannya tidak dapat tumbuh karena daerah sub tropis semi kering. Daerah yang menggunakan air irigasi seperti gurun dapat menderita (*snow pack*) kumpulan salju musim dingin. Tanaman pangan dan hutan dapat mengalami serangan serangga dan penyakit yang lebih hebat.

c. Hewan dan Tumbuhan

Hewan dan Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang paling berdampak akibat pemanasan global karena sebagian besar lahan telah dikuasai manusia. Hewan akan melakukan migrasi karena pemanasan global dan tumbuhan akan mengubah arah pertumbuhannya, akan tetapi pembangunan manusia akan menghalangi aktivitas tersebut.

d. Kesehatan Manusia

Keadaan bumi yang hangat, para ilmuwan memprediksi bahwa banyak orang yang mengalami kematian karena penyakit atau stress panas. akibat suhu bumi yang semakin meningkat, beberapa wabah penyakit banyak ditemukan di daerah tropis seperti yang diakibatkan nyamuk dan hewan pembawa penyakit lainnya semakin bertambah karena mereka dapat berpindah karena suhu yang terlalu dingin. Beberapa penyakit yang semakin meluas karena temperatur bumi yang semakin meningkat seperti, malaria, demam dengue (demam berdarah), demam kuning dan *encephalitis*. Selain itu ilmuwan juga memprediksi meningkatnya insiden alergi dan penyakit pernapasan karena udara yang lebih hangat memperbanyak polutan, spora mold dan serbuk sari.



Gambar 1.9. Dampak dari Pemanasan Global

Info Sains

Pandemi yang menjadi perbincangan dunia yaitu *Covid-19 diases* (corona virus) yang merupakan virus jenis baru dimungkinkan akibat dari dampak pemanasan global. Karena perubahan iklim sehingga memungkinkan mendorong mutasi virus menjadi lebih ganas hingga munculah pandemi yang saat ini terjadi.



Ayo Kerjakan!

Akibat pemanasan global salah satunya berpengaruh terhadap pertanian dan es di kutub mencair.

Buatlah ringkasan mengapa pemanasan global berdampak terhadap pertanian dan mencairnya es di kutub!

Jawab: _____

Good Luck!

E. Upaya Penanggulangan Pemanasan Global

Penyebab terbesar pemanasan global adalah emisi karbon dioksida (CO₂) yang dilepaskan ketika bahan bakar fosil minyak dan batu bara yang dibakar menghasilkan energi. Besarnya penggunaan bahan bakar fosil untuk aktivitas manusia akan menyumbangkan peningkatan CO₂ di udara.

Kerusakan lapisan ozon adalah salah satu dampak dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan biosfer. Kondisi tingginya gas polutan di udara menyebabkan terjadinya pemanasan global.

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya sebagai berikut:

- 1) menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu dan bahan bakar organik lainnya.
- 2) meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- 3) mengurangi *Deforestation* atau biasa disebut penggundulan hutan.
- 4) mengurangi produk-produk yang mengandung chloroflourocarbons (CFCs)
- 5) mendukung dan turut serta dalam kegiatan penghijauan.

Pemanasan global dapat diatasi dengan cara memperlambat peningkatan gas rumah kaca yang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- a) mencegah karbon dioksida dilepas ke atmosfer dengan menyimpan gas tersebut atau komponen karbon-nya ditempat lain. cara ini disebut *carbon sequestration* (menghilangkan karbon)
- b) mengurangi produksi rumah kaca seperti melakukan reboisasi.



Ayo Diskusikan!

Diskusikanlah bersama teman sebangkumu!

1. Emisi gas CO₂ merupakan salah satu pemicu terbesar pemanasan global. Gas CO₂ juga dihasilkan sebagian besar oleh aktivitas manusia. Jika hal ini berlangsung secara terus menerus dan tidak ada tindakan maka akan berakibat lebih besar lagi terhadap ekosistem. Menurut kalian mengapa manusia dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca terbesar?
2. Jika kalian perhatikan masih banyak ditemui aktivitas manusia yang dapat menghasilkan gas rumah kaca dan membantu proses efek rumah kaca sehingga dapat mengakibatkan suhu temperatur di bumi terus bertambah. Bagaimana tindakan kalian dalam menanggulangi hal tersebut?

Jawab: _____

Info Ilmuwan

Jean-Baptiste Joseph Fourier

Jean-Baptiste Joseph Fourier (21 Maret 1768 - 16 Mei 1830) adalah seorang matematikawan dan fisikawan



Perancis yang lahir di Auxerre dan terkenal untuk memulai penyelidikan seri Fourier dan aplikasi mereka untuk masalah perpindahan panas dan getaran. *The Fourier transform* dan hukum Fourier juga dinamai untuk menghormatinya. Fourier juga umumnya dikreditkan dengan penemuan efek rumah kaca.

Penemuan efek rumah kaca

Pada tahun 1820-an, Fourier menghitung bahwa sebuah objek yang sama ukurannya dengan bumi dan jaraknya dari matahari, seharusnya jauh lebih dingin daripada planet yang sesungguhnya jika dihangatkan hanya oleh efek dari radiasi yang masuk. Akhirnya, Dia melakukan eksperimen yang merujuk pada eksperimen oleh de Saussure. Eksperimen tersebut dengan melapisi vas dengan gabus yang menghitam. Dia memasukkan beberapa panel kaca transparan ke dalam dan dipisahkan oleh.

interval udara. Kemudian membiarkan sinar matahari masuk ke bagian atas vas melalui panel kaca. Suhu di dalamnya menjadi lebih tinggi. Kemudian Fourier menyimpulkan bahwa gas di atmosfer dapat membentuk penghalang yang stabil seperti panel kaca. Kesimpulan tersebut yang saat ini hingga dikenal sebagai efek rumah kaca meskipun Fourier tidak pernah menyebutkan demikian. Istilah tersebut kemudian merujuk pada proses yang menentukan suhu atmosfer. Kemudian Fourier mencatat bahwa mekanisme aktual yang menentukan suhu atmosfer termasuk konveksi, yang tidak ada di perangkat ekperimental de seassure.

Rangkuman

1. Efek Rumah Kaca merupakan peristiwa di mana panas yang terpancar ke bumi dipantulkan kembali ke luar angkasa dan sebagian terperangkap di atmosfer karena terhalang oleh gas emisi yang disebut gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), Metana (CH_4), dinitrogen oksida (N_2O) dan freon.
2. Pemanasan global adalah suatu fenomena meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi.
3. Penyebab pemanasan global disebabkan oleh dua faktor yaitu disebabkan oleh alam dan aktivitas manusia. Kedua faktor tersebut dapat menyumbangkan gas rumah kaca ke atmosfer seperti CO_2 , CFC_s , metana dan lainnya.
4. Dampak pemanasan dapat berpengaruh terhadap ekosistem dan menimbulkan cuaca yang ekstrem. Tinggi muka air laut, pertanian, hewan dan tumbuhan, dan kesehatan manusia juga akan terpengaruh oleh pemanasan global.
5. Pemanasan global dapat diatasi dengan cara memperlambat peningkatan gas rumah kaca yang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:
 - a) Mencegah karbon dioksida dilepas ke atmosfer dengan menyimpan gas tersebut atau komponen karbon-nya ditempat lain. Cara ini disebut carbon sequestration (menghilangkan karbon) dan
 - b) Mengurangi produksi rumah kaca seperti melakukan reboisasi.



Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban dan berilah tanda silang (x) pada jawaban yang benar!

1. Proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer bumi memerangkap panas, merupakan pengertian dari....
 - a. pemanasan global
 - b. faktor yang menyebabkan pemanasan global
 - c. efek rumah kaca
 - d. dampak pemanasan global
2. Mekanisme efek rumah kaca yang normal sangat diperlukan bagi kehidupan di bumi karena....
 - a. menyerap gas rumah kaca sehingga tidak terjadi pemanasan berlebih
 - b. menghangatkan suhu bumi sehingga nyaman untuk dihuni
 - c. mencegah lubang ozon
 - d. menghambat radiasi untuk atmosfer
3. Panas yang kita rasakan berasal dari matahari yang dipancarkan ke bumi berupa....
 - a. konveksi
 - b. gelombang panjang
 - c. infrared
 - d. ultraviolet
4. Gas rumah kaca yang berperan paling efektif terjadinya efek rumah kaca adalah....
 - a. CFC dan O_2
 - b. H_2O dan O_2
 - c. CFC dan N_2
 - d. CO_2 dan O_2

5. Efek rumah kaca memiliki peran penting untuk menjaga bumi tetap hangat. Jika tidak ada efek rumah kaca, suhu di bumi menjadi lebih rendah sekitar....
- 180R
 - 180C
 - 180C
 - 100C
6. Pemanasan global merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap yang ditandai dengan....
- naiknya permukaan air laut
 - menurunnya permukaan air laut
 - semakin bertambahnya spesies
 - temperatur bumi menjadi semakin rendah
7. Perhatikan pernyataan berikut!
- penghematan listrik
 - penggundulan hutan
 - pembakaran hutan
 - penggunaan produk yang ramah lingkungan
 - peternakan
- Yang merupakan penyebab terjadinya pemanasan global adalah....
- 2 dan 3
 - 3 dan 5
 - 4 dan 5
 - 1 dan 4
8. Berikut ini merupakan gas polutan yang berasal dari kendaraan bermotor, *kecuali*....
- nitrogen monoksida
 - CFC
 - karbon monoksida
 - karbon dioksida

9. Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) meletusnya gunung berapi
 - (2) kegiatan industri yang menggunakan bahan bakar fosil yang semakin meningkat
 - (3) masih adanya penebangan hutan secara liar
 - (4) meningkatnya jumlah moda transportasi yang menggunakan bahan bakar fosil
 - (5) proses pernapasan mengambil O_2 membuang gas CO_2
 - (6) pembusukan dekomposisi organik menghasilkan gas CH_4
- Aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi pemanasan global adalah....
- a. (1), (5) dan (6)
 - b. (1), (2) dan (3)
 - c. (2), (3) dan (4)
 - d. (4), (5) dan (6)
10. Gas rumah kaca yang tidak berbau, tidak berwarna tetapi mudah terbakar adalah....
- a. N_2O
 - b. oksigen
 - c. CFCs
 - d. CH_4
11. Penggunaan CFC telah digantikan oleh HCFCs, karena CFC sangat berpengaruh terhadap atmosfer dan dapat mengakibatkan....
- a. curah hujan tinggi
 - b. penipisan lapisan ozon
 - c. menghasilkan gas metana
 - d. suhu bumi semakin rendah

12. Pemanasan global dapat menyebabkan suhu di bumi meningkat sehingga dapat menaikkan suhu di bumi dan berpengaruh terhadap bumi, yaitu....
 - a. mencairnya es di kutub
 - b. kelembapan di bumi
 - c. menurunnya permukaan air laut
 - d. terperangkapnya infrared
13. Di bawah ini merupakan dampak pemanasan global *kecuali*....
 - a. mencairnya gletser
 - b. meningkatnya volume air laut
 - c. penipisan lapisan ozon
 - d. mengurangi penggunaan chorofluorocarbons (CFCs)
14. Peristiwa banjir rob seperti yang terjadi di wilayah Semarang Utara disebabkan oleh beberapa faktor....
 - a. naiknya permukaan air danau
 - b. naiknya curah hujan
 - c. pemanasan global
 - d. naiknya permukaan air sungai
 - d. suhu bumi semakin rendah
15. Penyakit flu burung dan flu babi merupakan penyakit yang awalnya menginfeksi hewan kemudian menginfeksi manusia. Hal ini terjadi karena pemanasan global dapat menyebabkan....
 - a. kasus alergi
 - b. perubahan iklim
 - c. pemanasan global
 - d. mengubah suhu bumi

16. Jika pemanasan global terjadi secara berkelanjutan dan berlebihan akan menyebabkan perubahan iklim dan berpengaruh terhadap kesehatan manusia....
- penyakit DBD
 - lambung
 - memar
 - sakit gigi
17. Berikut merupakan upaya pengendalian pemanasan global, *kecuali*....
- menggunakan energi alternatif
 - mengurangi gas karbondioksida
 - mengubah perilaku agar lebih peduli terhadap lingkungan
 - meningkatkan gas CO₂
18. Agar dapat mengurangi CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer salah satunya dengan....
- mematikan lampu jika tidak diperlukan
 - membakar hutan
 - deforestation*
 - menggunakan pupuk kimia secara berlebihan
19. Perhatikan pernyataan berikut!
- menanan pohon di rumah
 - kemacetan lalu lintas
 - menggunakan produk-produk ramah lingkungan
 - penggunaan parfum secara berlebihan
 - mengurangi kendaraan bermotor
- Pernyataan yang dapat menanggulangi usaha pemanasan global adalah....
- 1, 2 dan 3
 - 2, 3 dan 5
 - 3, 4 dan 5
 - 1, 3 dan 5

20. Berikut yang **tidak** termasuk upaya dalam mengatasi pemanasan global
- bepergian menggunakan kendaraan umum, sehingga dapat mengurangi produksi CO₂
 - mengurangi penggunaan pupuk kimia dalam pertanian
 - penggunaan AC dan lemari es secara berlebihan
 - menggunakan kendaraan bermotor seperlunya

B. Isilah pertanyaan di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Jelaskan mengapa atmosfer bumi mempunyai mekanisme yang sama seperti rumah kaca sehingga muncul istilah efek rumah kaca!
2. Sebutkan manfaat efek rumah kaca terhadap bumi!
3. Istilah efek rumah kaca pertama kali digunakan oleh seorang petani yang berasal dari Amerika yang meletakkan tanamannya di dalam ruangan yang terdiri dari kaca. Apa yang terjadi terhadap tanaman tersebut? Jelaskan!
4. Jelaskan pengertian pemanasan global!
5. Saat ini banyak petani yang mengalami gagal panen salah satunya akibat tanah atau lahan mengalami kekeringan. Jelaskan penyebab dari gagal panen tersebut!
6. Bagaimana jika pabrik industri yang ada terus menerus beraktivitas?
7. Anton selalu lupa dalam mematikan lampu di rumah saat siang hari. Jelaskan dampak yang diberikan oleh tindakan anton terhadap atmosfer bumi!
8. Beruang kutub, penguin dan rusa kutub merupakan salah satu contoh hewan yang terancam punah akibat pemanasan global. Mengapa hal itu terjadi? Jelaskan!
9. Semakin pesatnya perkembangan teknologi, khususnya di daerah kota yang semakin padat penduduk dan penggunaan transportasi juga semakin banyak sehingga dapat meningkatkan suhu udara. Apa tindakan yang akan kalian lakukan untuk mengatasi masalah tersebut? Jelaskan!

10. Yesi pergi ke sekolah dengan mengendarai angkutan umum sedangkan Lina pergi ke sekolah lebih suka menggunakan kendaraan pribadi. Analisislah siapa yang dapat membantu dalam mengurangi pemanasan global!

Tugas Proyek

Buatlah kelompok sebanyak lima kelompok. Setiap kelompok melakukan percobaan terhadap emisi gas rumah kaca pada makhluk hidup.

- Alat dan bahan:

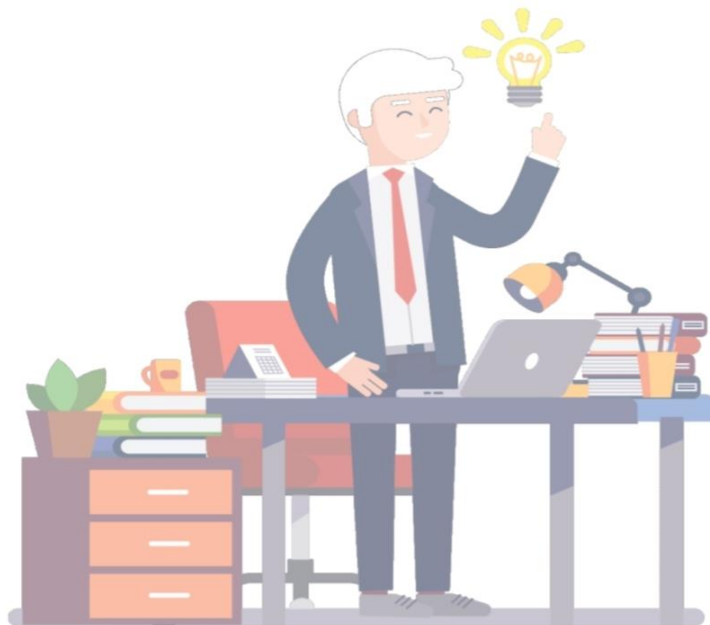
- | | |
|-------------------------|------------|
| 1. Tanaman | 1 (buah) |
| 2. Wadah/aqua gelas | 1 (buah) |
| 3. Tanah | secukupnya |
| 4. Hewan (serangga) | 2 (buah) |
| 5. Korek | 1 (buah) |
| 6. Obat nyamuk | 2 (buah) |
| 7. Plastik besar bening | 1 (lembar) |

- Langkah-langkah kegiatan:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Letakkan tanaman ke dalam wadah yang berisi tanah
3. Kemudian letakkan tanaman tersebut ke dalam kardus
4. Letakkan hewan/serangga ke dalam kardus
5. Bakar obat nyamuk menggunakan korek
6. Letakkan obat nyamuk yang telah di bakar ke dalam kardus
7. Tutup kardus dengan plastik bening
8. Diamkan selama 20 menit dan amati apa yang terjadi

• Hasil Percobaan:

1. Apa yang terjadi terhadap makhluk hidup tersebut?
2. Mengapa obat nyamuk berpengaruh terhadap makhluk hidup yang ada dalam kardus tersebut? Tulislah berdasarkan pendapatmu!



<https://images.app.goo.gl/NPPhgFrCiz8q2vqx8>

Glosarium

Atmosfer

Lapisan gas yang melingkupi sebuah planet termasuk Bumi dari permukaan planet tersebut sampai jauh di luar angkasa

Bahan bakar fosil

Bahan bakar berasal dari tumbuhan dan hewan-hewan yang sudah jutaan tahun lalu terkubur di dalam bumi

Biosfer

Bagian atmosfer yang paling bawah di dekat permukaan bumi, tempat tinggal makhluk hidup

Dampak

Pengaruh kuat yang mendatangkan akibat (baik negatif maupun positif)

Efek rumah kaca

Efek sinar radiasi gelombang pendek yang dapat menembus atap dinding rumah kaca, tetapi tidak tertembus oleh sinar radiasi gelombang panjang.

Ekosistem

Keanekaragaman suatu komunitas dan lingkungannya yang berfungsi sebagai suatu satuan ekologi dalam alam

Ekstrem

Sangat keras dan teguh

Emisi

Pancaran

Gas rumah kaca

Atmosfer yang menjebak panas, terdiri atas karbon dioksida, metana dan kloroflourokarbon

Gletser

Lapisan besar es yang bergerak turun perlahan-lahan di lereng gunung atau di dataran.

Hama

Hewan yang mengganggu produksi pertanian seperti babi hutan, tupai, tikus dan terutama serangga

Lapisan ozon

Lapisan gas yang terdapat di stratosfer dan berfungsi melindungi Bumi dari bahaya radiasi ultraviolet sinar Matahari

Pemanasan global

Proses meningkatnya suhu rata-rata bumi

Perubahan iklim

Peralihan cuaca yang mencolok yang terjadi di antara dua periode tertentu dari suatu wilayah iklim

Polusi

Proses pencemaran lingkungan karena zat tertentu

Polutan

Bahan yang mengakibatkan polusi

Prediksi

Perkiraan

Radiasi

Perpindahan energi tanpa zat perantara

Sinar ultra violet (UV)

Sinar ultraungu yang berasal dari kata dasar sinar

Spesies

Satuan dasar klasifikasi biologi

Temperatur

Panas dinginnya suhu

Daftar Pustaka

Ismail, Amrizarois. 2020. Potensi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam Kegiatan Belajar di Rumah Secara On-line: Analisis Jejak Karbon (*Carbon Footprint Analysis*) [*Greenhouse Gas Reduction Potential in On-line Learning Activies in Home: Carbon Footprint Analysis*]. "Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 6 (2).

Ma'ruf, Amar., dkk. 2016. Pengaruh Pemanasan Global terhadap Beberapa Tanaman C3 di Indonesia. "Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS", Vol. 12 (2).

Mukono, H. J. 2018. Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global dan Perubahan Iklim: Tinjauan Kesehatan Masyarakat. Surabaya: Airlangga University Press.

Parinduri, Lutfhi., Yusmartato & Taufik Parinduri. 2018. Kontribusi Konversi Mobil Konvensional ke Mobil Listrik dalam Penanggulangan Pemanasan Global. "Journal of Electrical Technology", Vol. 3 (2).

Partiwi, Arini. 2019. Pengenalan Pemicu Pemanasan Global Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Dekstop. "Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa", Vol. 24 (1)

Pratama, Riza. 2019. Efek Rumah Kaca terhadap Bumi. "Buletin Utama Teknik", Vol. 14 (2).

Pratama, Riza. 2019. Penanggulangan Pemanasan Global. "Buletin Utama Teknik", Vol. 15 (1).

Purjiyanta, Eka, dkk. 2016. IPA Terpadu jilid 1 Kelas VII SMP/MTs. Jakarta: Erlangga.

Rusbiantoro, Dadang. 2008. Global Warming For Beginner. Yogyakarta: O₂.

Septaria, Kiki. 2019. Mengeksplorasi Argumentasi dan Pengetahuan Pendidik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tentang Pemanasan Global [Exploring the Arguments and Knowledge of Natural Sciences (IPA) Educators on Global Warming]. "PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan, Vol. 8 (2).

Susanta, Gatut dan Hari Sutjahjo. 2007. Akankah Indonesia Tenggelam akibat Pemanasan global?. Jakarta: Penebar Plus.

Team SOS. 2011. Pemanasan Global: Solusi Peluang Bisnis. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Wahyudi, Jatmiko. Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Pembakaran Terbuka Sampah Rumah Tangga Menggunakan Model IPCC. "Jurnal Litbang", Vol. 15 (1).

Widodo, Wahono, dkk. 2017. Ilmu Pengetuan Alam/Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan-Edisi Revisi. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Biodata Penulis

Sezy Silviya Ningsih merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan



Suami Miswar dan Istri Tuhfatul Ummah. Ia lahir pada 24 Oktober 1998 di Desa Baletbaru Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember. Riwayat pendidikan diawali dari jenjang Taman Kanak-Kanak As'adiyah

(2003-2005), kemudian melanjutkan di Sekolah Dasar/SD Negeri 2 Baletbaru (2005-2011). Pendidikan selanjutnya ke sekolah menengah di Sekolah Menengah Pertama/SMP Negeri 1 Sukowono (2011-2014). Pendidikan Selanjutnya di Madrasah Aliyah Nurul Qarnain (2014-2017) dan sekolah non formal di Madrasah Diniyah Takmilyah Nurul Qarnain (2014-2017). Kemudian ia melanjutkan perguruan tinggi di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember (2017-sekarang). Dari sejak sekolah menengah pertama ia aktif di beberapa organisasi seperti Bridge, Drum Band dan Pencak Silat (Tapak Suci). Di perguruan tinggi ia pernah aktif di Komunitas Pecinta Astronomi Islam (KOMPAS) dan hingga sekarang

Kunci Jawaban

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. c | 6. a | 11. b | 16. a |
| 2. b | 7. a | 12. a | 17. d |
| 3. c | 8. b | 13. d | 18. a |
| 4. c | 9. c | 14. c | 19. d |
| 5. b | 10. d | 15. a | 20. c |



Soft Skill

ظَهَرَ أَفْسَادٌ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ
لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ (٤١)
قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ
الَّذِينَ مِنْ قَبْلُ ۗ كَانَتْ أَكْثَرُهُمْ مُشْرِكِينَ (٤٢)

Artinya: 41) Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). 42) Katakanlah (Muhammad), "Bepergianlah di bumi lalu lihatlah bagaimana kesudahan orang-orang dahulu. Kebanyakan dari mereka adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)

(Q.S Ar-Rum ayat 41 - 41)

ayat di atas mengajarkan kita bahwa Allah memerintahkan hambanya untuk melestarikan alam lingkungan, dan tidak membuat kerusakan terhadap alam. Karena atas izin Allah, alam memenuhi semua kebutuhan manusia tapi tidak untuk memenuhi semua keinginan manusia.

Riwayat Hidup



Peneliti lahir pada tanggal 24 Oktober 1998 di Desa baletbaru, Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember. Penulis merupakan anak pertaman dari dua bersaudara. Putri bapak Miswar dan Ibu Tuhfatul Ummah

Pendidikan Formal dimulai sejak tahun 2003-2005 di TK As'adiyah. Setelah itu, penulis melanjutkan Sekolah Dasar di SD Baletbaru 2 tahun 2005-2011. Kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Sukowono tahun 2011-2014. Penulis melanjutkan pendidikannya di MA Nurul Qarnain pada tahun 2014-2017. Tahun 2017 hingga sekarang penulis melanjutkan pendidikan tinggi di IAIN Jember, Jurusan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Prodi Tadris IPA.

Pengalaman organisai yang pernah dialami diantaranya: anggota drumband di SD N Baletbaru 2 dan SMP N 1 Sukowono, anggota OSIS, pernah menjadi anggota Bridge dan pencak silat. Saat di perguruan tinggi penulis juga pernah mengikuti beberapa seminar yang ada di kampus dan pernah menjadi anggota KOMPAS (Komunitas Pecinta Astronomi Islam).