

**PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN IPA BERBASIS
SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT DENGAN TEMA
BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF
TERBARUKAN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Krisna Wulandari
13690001
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2020



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1178/Un.02/DT/PP.00.9/09/2020

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN IPA BERBASIS SAINS TEKNOLOGI
MASYARAKAT DENGAN TEMA BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF TERBARUKAN

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : KRISNA WULANDARI
Nomor Induk Mahasiswa : 13690001
Telah diujikan pada : Jumat, 28 Agustus 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

 Ketua Sidang
Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED
Valid ID: 5f4d1128ac374

 Penguji I
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED
Valid ID: 5f506377ac206

 Penguji II
Drs. Nur Untoro, M.Si.
SIGNED
Valid ID: 5f5dcb1454999



 Yogyakarta, 28 Agustus 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED
Valid ID: 5f571f53beb80



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Krisna Wulandari

NIM : 13690001

Judul Skripsi : Pengembangan Buku Pengayaan IPA Berbasis Sains Teknologi Masyarakat untuk Siswa SMP/MTs dengan Tema Biogas sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Studi Pendidikan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Agustus 2020

Pembimbing

Ika Kartika, S.Pd,M.Pd.Si

NIP. 19800415 200912 1 001

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : KRISNA WULANDARI

NIM : 13690001

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan IPA Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Dengan Tema Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak pernah ada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 5 Agustus 2020

Penulis,



Krisna Wulandari

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi, dorongan, dan nasehat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Adik saya tercinta Afifah Putri Sabela.

Segenap keluarga besar.

Dan juga kepada:

Almamater tercinta

Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO HIDUP

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu selesai
(dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan
hanya kepada Allah lah hendaknya kamu berharap”

(QS. Al Insyirah 6-8)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang senantiasa penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat serta rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan IPA Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Dengan Tema Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan” tepat pada waktunya.

Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan terhadap junjungan besar kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman yang penuh dengan kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti saat ini. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak dan ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi, arahan, dorongan dan nasehat dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingannya;
5. Ibu Ika Kartika, M.Pd.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi dengan penuh kesabaran

kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik;

6. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Fisika serta karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga;
7. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. dan Bapak Joko Purwanto, M.Sc. selaku penguji yang memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi penulis;
8. Ibu Annisa Firanti dan Ibu Nurul Arfinanti selaku validator instrumen yang memberikan masukan dan saran sebagai perbaikan instrumen yang disusun oleh penulis;
9. Bapak Agus Kamaludin, Bapak Aris Munandar, Bapak Muhammad Ja'far Luthfi, Bapak Karmanto selaku validator produk yang memberikan masukan dan saran sebagai perbaikan buku pengayaan IPA;
10. Bapak Sudarlin, Bapak Fayakun Muchlis, Ibu Dias Idha Pramesti, Ibu Eka Sulistyowati selaku penilai buku pengayaan IPA yang telah berkenan dalam menilai dan memberikan masukan;
11. Ibu Turyani selaku guru IPA di SMP N 1 Sedayu yang senantiasa memberikan pendampingan dan bimbingan selama penulis melakukan penelitian serta sebagai penilai buku pengayaan IPA yang dikembangkan;
12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2013, terimakasih atas canda dan tawa serta keceriaannya yang mewarnai perjalanan kuliah kita;
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka masukan dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan dan perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, bidang pendidikan, dan penulis sendiri.

Yogyakarta, 5 Agustus 2020



**PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN IPA BERBASIS SAINS
TEKNOLOGI MASYARAKAT DENGAN TEMA BIOGAS SEBAGAI
SUMBER ENERGI ALTERNATIF TERBARUKAN**

Krisna Wulandari

13690001

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menghasilkan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan (2) Mengetahui kualitas buku pengayaan IPA yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, serta guru IPA (3) Mengetahui respon peserta didik terhadap buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model prosedural. Prosedur penelitian pengembangan ini berdasarkan model 4-D yang meliputi 4 langkah yaitu (1) *Define* (2) *Design* (3) *Develope* (4) *Disseminate*. Penelitian ini dilakukan sampai tahap *Develope* pada tahap *Development testing*. Instrumen penelitian berupa lembar kritik dan saran validator, lembar penilaian kualitas buku pengayaan IPA, dan lembar respon peserta didik. Penilaian kualitas buku pengayaan IPA menggunakan skala *likert* dengan skala 4 dan respon peserta didik menggunakan skala *Guttman* yang dibuat dalam bentuk *checklist*.

Hasil penelitian ini menghasilkan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan. Kualitas buku pengayaan IPA berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, serta guru IPA memperoleh klasifikasi sangat baik (SB) dengan rerata skor berturut-turut 3,78; 3,64; dan 3,92. Respon peserta didik terhadap buku pengayaan IPA pada uji terbatas dan uji luas memperoleh klasifikasi setuju (S) dengan rerata skor berturut-turut 0,93 dan 0,95.

Kata Kunci: Buku pengayaan IPA, Sains Teknologi Masyarakat, biogas, energi terbarukan.

DEVELOPMENT OF SCIENCE ENRICHMENT BOOK BASED SCIENCE TECHNOLOGY SOCIETY WITH THEME OF BIOGAS AS A RENEWABLE ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

Krisna Wulandari

13690001

ABSTRACT

This resesrh aims to (1) Produce a science enrichment book based science tecnology society students with theme of biogas as a renewable alternative energy source (2) obtaining the quality of science book (3) obtaining the response from students to the science enrichment book.

This research belong of Research and Development (R&D). Development is done by referring to the procedural model. This development research procedure is based on 4-D model which includes 4 steps, namely (1) Development (2) Design (3) Develop (4) Desseminate. This research is done until Development step in Development testing. The research instrumen are criticism and validator suggestion sheet, student response sheet. The quality of science enrichment book used 4 likert scale and students response used Guttman scale, both are in checklist forms.

The result of this research is science enrichment book based science technology society for junior high school students with the theme of biogas as a renewable alternative energy source. The quality of science enrichment book based on assesment of science specialist, graphic specialist, and teacher has a very good score, with average score 3,78; 3,64; and 3,92. Student responses on small field test and large field test obtain a classification agree with average score 0,93 and 0,95.

Keyword: *Science enrichment book, science tecnology society, biogas, renewable alternative energy source.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6

E. Tujuan Penelitian	7
F. Spesifikasi Buku Pengayaan yang Dikembangkan	7
G. Manfaat Penelitian	8
H. Keterbatasan Pengembangan	8
I. Definisi Istilah	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	11
1. Hakikat IPA	11
2. Sumber Belajar IPA	13
3. Buku Pengayaan IPA	15
4. Sains Teknologi Masyarakat	22
5. Energi Alternatif Terbarukan	25
6. Biogas	29
7. Materi IPA dalam Teknologi Biogas	38
B. Kajian Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berfikir	46
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	49
B. Prosedur Pengembangan	49
C. Uji Coba Produk	57
1. Desain Uji Coba	57
2. Subyek Uji Coba	58
3. Jenis Data	58

4. Instrumen Pengumpulan Data	59
D. Teknik Analisa Data	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	65
1. Produk Awal	65
2. Validasi dan Penilaian	67
3. Analisa Data	77
B. Pembahasan	80
1. Produk Awal	80
2. Validasi dan Penilaian	83
3. Analisa Data	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	92
B. Keterbatasan penelitian	92
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN-LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Biogas	36
Tabel 2.2 Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi yang Dihasilkannya	37
Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor	61
Tabel 3.2 Klasifikasi Penilaian Produk	62
Tabel 3.3 Skor Respon Siswa Berdasarkan Skala Guttman	63
Tabel 3.4 Klasifikasi Respon Siswa	64
Tabel 4.1 Kritik dan Saran dari Validator Ahli Materi	68
Tabel 4.2 Kritik dan Saran dari Validator Ahli Bahasa dan Grafika ..	69
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Kualitas Buku Pengayaan IPA oleh Ahli Materi	70
Tabel 4.4 Saran Perbaikan dari Ahli Materi	71
Tabel 4.5 Data Hasil Penilaian Kualitas Buku Pengayaan IPA oleh Ahli Bahasa dan Grafika	71
Tabel 4.6 Saran Perbaikan dari Ahli Bahasa dan Grafika	72
Tabel 4.7 Data Penilaian Kualitas Buku Pengayaan IPA oleh Guru IPA	73
Tabel 4.8 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas ..	75
Tabel 4.9 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Luas	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian	51
Gambar 4.1 Diagram Hasil Penilaian Ahli dan Guru IPA	78
Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Respon Siswa Pada Uji Terbatas dan Uji Luas	79



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Identitas Validator	97
Lampiran 1.2 Lembar Validasi Ahli Materi, Ahli Bahasa dan Grafika, serta Guru IPA	98
Lampiran 1.3 Identitas Penilai	115
Lampiran 1.4 Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Bahasa dan Grafika, serta Guru IPA	116
Lampiran 1.5 Rubrik Penilaian Ahli dan Guuru IPA	129
Lampiran 1.6 Identitas Responden	155
Lampiran 1.7 Lembar Respon Siswa pada Uji Coba Terbatas	157
Lampiran 1.8 Lembar Respon Siswa pada Uji Coba Luas	158
Lampiran 2.1 Gambar dalam Pembahasan	160
Lampiran 2.2 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	160
Lampiran 3.1 Analisis Hasil Kualitas Buku Pengayaan IPA	162
Lampiran 3.2 Analisis Hasil Respon Siswa	167
Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian	173
Lampiran 4.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	174

Lampiran 4.3 Wawancara Pra Penelitian	175
Lampiran 4.4 Dokumentasi Foto	183



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi sangat diperlukan dalam menjalankan aktivitas perekonomian Indonesia, baik untuk kebutuhan konsumsi maupun untuk aktivitas produksi berbagai sektor perekonomian. Sebagai sumber daya alam, energi harus dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kemakmuran masyarakat dan pengelolaannya harus mengacu pada asas pembangunan berkelanjutan (Elinur, 2010:98).

Dari aspek penyediaannya, Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya energi baik energi yang bersifat *unrenewable resources* maupun yang bersifat *renewable resources*. Namun demikian, eksplorasi sumber daya energi lebih banyak difokuskan pada energi fosil yang bersifat *unrenewable resources* sedangkan energi yang bersifat *renewable* relatif belum banyak dimanfaatkan. Kondisi ini menyebabkan ketersediaan energi fosil, khususnya minyak mentah, semakin langka yang menyebabkan Indonesia saat ini menjadi *net importir* minyak mentah dan produk-produk turunannya (Elinur, 2010:98).

Indonesia memiliki beberapa potensi sumber daya energi fosil diantaranya minyak bumi, gas bumi, dan batubara. Pada tahun 2014, cadangan terbukti minyak bumi sebesar 3,6 miliar barel, gas bumi sebesar 100,3 TCF dan cadangan batubara sebesar 32,27 miliar ton. Bila diasumsikan tidak ada penemuan cadangan baru, berdasarkan rasio R/P

(*Reverse/Production*) tahun 2014, maka minyak bumi akan habis dalam 12 tahun, gas bumi 37 tahun, dan batubara 70 tahun. Cadangan ini bahkan lebih cepat habis dari tahun yang disebut diatas karena kecenderungan produksi energi fosil yang terus meningkat (BPPT, 2016:27).

Konsumsi energi final menurut jenis selama tahun 2000-2014 masih didominasi oleh BBM (bensin, minyak solar, minyak disel, minyak tanah, minyak bakar, avtur, dan avgas) namun dengan pertumbuhan yang rendah dibanding energi yang lain (BPPT, 2016:24).

Pada tahun 2000, konsumsi minyak solar mempunyai pangsa terbesar (38,7%), disusul minyak tanah (23,4%), bensin (23,0%), minyak bakar (9,6%), minyak diesel (3%), dan avtur (2,2%). Selanjutnya pada tahun 2014 menjadi bensin (45,5%), minyak solar (45,2%), avtur (6,3%), dan minyak tanah serta minyak bakar masing-masing sebesar (1,5%). Perubahan pola konsumsi BBM tersebut disebabkan oleh tingginya laju konsumsi bahan bakar untuk kendaraan pribadi dan pesawat udara. Konsumsi BBM di sektor transportasi memiliki pangsa yang sangat tinggi yaitu 79,7% dari total konsumsi BBM (BPPT, 2016:24).

Pada sektor industri, konsumsi batubara meningkat pesat dari 36,1 juta SBM (8,59 juta ton) pada tahu 2000 menjadi 220,6 juta SBM (52,53 juta ton) pada tahun 2014 atau meningkat rata-rata 13,8% per tahun. Konsumsi gas bumi periode 2000-2014 meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 2,6% per tahun (BPPT, 2016:24).

Konsumsi listrik dalam kurun waktu tahun 2000-2014 mengalami pertumbuhan rata-rata 6,8% per tahun. Konsumsi listrik yang naik disebabkan oleh meningkatnya pendapatan masyarakat dan rasio elektrifikasi sehingga pengguna peralatan listrik seperti AC, mesin cuci, kulkas, setrika, lampu, dan lainnya bertambah (BPPT, 2016:24).

Selain listrik, konsumsi LPG juga meningkat tajam dari 8 juta SBM (0,97 ton) pada tahun 2000 menjadi 52 juta ton SBM (6,09 juta ton) pada tahun 2014. Peningkatan konsumsi LPG disebabkan oleh adanya program pemerintah yang mengganti penggunaan minyak tanah untuk memasak di rumah tangga dan usaha kecil dengan LPG (BPPT, 2016:25).

Dengan semakin menipisnya cadangan energi fosil pada satu sisi, sementara di sisi lain konsumsi energi terus mengalami peningkatan menjadi ancaman terhadap perkembangan perekonomian Indonesia. Oleh karenanya, berbagai upaya perlu dilakukan untuk mendorong pemanfaatan penggunaan energi yang efisien diiringi dengan pencarian sumber-sumber energi fosil baru secara intensif dan pengembangan energi alternatif yang bersifat *renewable resources* (Elinur, 2010:98).

Salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang dapat dikembangkan untuk mengatasi krisis energi saat ini adalah biogas. Biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan-bahan organik (seperti kotoran ternak, kotoran manusia, jerami, sekan, dan daun-daun hasil sortiran sayur) difermentasi atau mengalami proses metanisasi (Hambali, 2008:52).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral Daerah Istimewa Yogyakarta, bahwa di kecamatan Sedayu, Bantul terdapat beberapa lokasi biogas dengan skala rumah tangga. Lokasi biogas skala rumah tangga di Kecamatan Sedayu tersebut ada di Desa Argodadi sebanyak 20 lokasi dan di Desa Argorejo sebanyak 10 lokasi.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa di SMP 1 Sedayu ternyata tidak semua siswa mengetahui bahwa di Kecamatan Sedayu, Bantul terdapat beberapa lokasi biogas. Sebagian siswa juga tidak mengetahui bahwa ternyata biogas tersebut merupakan salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang dapat mengatasi masalah krisis energi. Hal ini menunjukkan bahwa ternyata sosialisasi tentang sumber-sumber energi alternatif terbarukan dikalangan para pelajar masih kurang. Padahal siswa sebagai generasi penerus perlu diperkenalkan tentang sumber-sumber energi alternatif terbarukan sedini mungkin, sehingga ketika siswa memasuki jenjang yang lebih tinggi dapat mengembangkan wawasan yang sudah dimiliki tentang energi alternatif tersebut.

Karena belum meratanya sosialisasi pemerintah terkait sumber energi alternatif terbarukan di kalangan pelajar, diharapkan guru sebagai pendidik dapat menyampaikan informasi-informasi tentang energi alternatif, khususnya biogas yang ada di Kecamatan Sedayu tersebut pada saat pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP N 1 Sedayu, guru sudah berusaha untuk menyampaikan informasi tentang sumber energi

alternatif tersebut saat pembelajaran di kelas. Namun, karena sedikitnya waktu yang tersedia, sehingga penyampaian informasi tentang energi alternatif belum mendalam. Selain itu, di SMP N 1 Sedayu belum memiliki koleksi buku referensi yang membahas tentang energi alternatif maupun tentang biogas. Sehingga guru masih mengandalkan internet untuk mencari informasi tentang energi alternatif tersebut, dimana tidak semua berita atau informasi yang diperoleh dari internet tersebut dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Biogas merupakan salah satu tema aktual yang dekat dengan dunia siswa. Dalam proses biogas, juga menggunakan konsep-konsep dan materi IPA sesuai dengan yang dipelajari oleh siswa di kelas. Tema biogas ini dapat disajikan dalam bentuk buku pengayaan yang nantinya dapat digunakan oleh guru maupun siswa sebagai bahan ajar IPA di kelas. Pendekatan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dapat menjadi salah satu solusi untuk mengenalkan biogas kepada siswa yang diangkat berdasarkan permasalahan krisis energi yang timbul di lingkungan sekitar siswa. Dengan adanya buku pengayaan IPA tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbaru ini juga merupakan salah satu bentuk dukungan untuk membantu program pemerintah dalam mensosialisasikan sumber-sumber energi alternatif terbaru di kalangan pelajar.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan di atas, maka timbul gagasan untuk mengembangkan buku pengayaan IPA berbasis Sains

Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, teridentifikasi beberapa masalah sebagai dasar awal penelitian, yaitu:

1. Guru kesulitan untuk menentukan topik atau tema yang dapat dibahas dari berbagai aspek kajian IPA.
2. Masih sedikitnya bahan ajar atau referensi IPA yang dikemas dalam suatu tema yang berhubungan dengan permasalahan krisis energi yang ada di masyarakat.
3. Belum meratanya sosialisasi pemerintah terkait sumber-sumber energi alternatif terbarukan khususnya biogas di kalangan pelajar.
4. Masih sedikitnya bahan ajar tentang energi alternatif terbarukan khususnya biogas yang ditujukan untuk kalangan pelajar.

C. Batasan Masalah

1. Bahan ajar tentang biogas sebagai energi alternatif terbarukan yang dikembangkan berupa buku pengayaan IPA.
2. Buku pengayaan IPA yang dikembangkan berupa buku pengayaan pengetahuan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan?
2. Bagaimana kualitas buku pengayaan IPA yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, serta guru IPA?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk:

1. Menghasilkan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.
2. Mengetahui kualitas buku pengayaan IPA yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, serta guru IPA.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa buku pengayaan IPA dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Buku pengayaan yang dikembangkan berupa buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.
2. Buku pengayaan yang dikembangkan mengkaitkan materi-materi kajian ilmu IPA yaitu fisika, kimia, dan biologi dengan teknologi biogas yang dekat dengan kehidupan nyata sehari-hari siswa.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya:

1. Bagi guru, hasil penelitian berupa buku pengayaan ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar alternatif yang inovatif bagi guru dalam menyampaikan materi IPA kepada peserta didik, dengan mengambil tema tentang permasalahan krisis energi yang dapat diatasi dengan mengembangkan biogas sebagai salah satu energi alternatif terbarukan.
2. Bagi peserta didik, buku pengayaan ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi tambahan untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan.
3. Bagi peneliti, terlaksananya penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman yang luar biasa bagi peneliti sebagai calon pengajar.

H. Keterbatasan Pengembangan

Batasan pengembangan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat untuk siswa SMP dengan tema biogas sebagai sumber energi alternatif terbarukan ini diantaranya adalah:

1. Penelitian pengembangan buku pengayaan IPA ini menggunakan model *4D (Define, Design, Development, Dissemination)*. Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*). Pada tahap pengembangan (*development*) dilaksanakan sampai uji coba luas.

I. Definisi Istilah

1. Buku pengayaan

Buku pengayaan adalah buku yang memuat materi yang dapat memperkaya wawasan, pengalaman, dan pengetahuan pembacanya.

2. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah model pembelajaran yang mengaitkan antara sains dan teknologi serta manfaatnya bagi masyarakat.

3. Energi alternatif terbarukan

Energi alternatif terbarukan adalah sumber energi yang *input*-nya tersedia sepanjang masa, tiak akan habis dan dapat diperbaharui secara ilmiah atau melalui rekayasa manusia. Dengan demikian *output*-nya juga akan diperoleh sepanjang waktu, lestari dan berkesimanbungan melalui rekayasa manusia.

4. Biogas

Biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan-bahan organik (seperti kotoran ternak, kotoran manusia, jerami, sekan, dan daun-daun hasil sortiran sayur) difermentasi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis materi di SMP N 1 Sedayu.
2. Kualitas buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dinilai sangat baik (SB) oleh ahli materi, ahli bahasa dan grafika, dan guru IPA dengan perolehan rerata skor secara berturut-turut sebagai berikut: 3,78; 3,64; dan 3,92. Hal ini menggambarkan bahwa buku pengayaan IPA dapat memperkaya wawasan, pengalaman, dan pengetahuan bagi peserta didik.
3. Respon peserta didik terhadap buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada uji terbatas dan uji luas memperoleh kriteria yang sama yaitu setuju (S) dengan perolehan rerata skor untuk uji terbatas 0,93 dan uji luas 0,95. Hal ini menggambarkan bahwa buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dengan tema biogas sebagai sumber energi terbarukan dapat diterima dan digunakan oleh peserta didik.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki beberapa keterbatasan penelitian yaitu belum dapat diselesaikan hingga tahap *dessiminate* atau

penyebarluasan dengan skala responden yang lebih banyak dan pengujian efektivitas dikarenakan biaya yang diperlukan cukup banyak.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Buku Pengayaan

a. Saran Pemanfaatan Buku Pengayaan IPA

Peneliti megharapkan agar hasil dari pengembangan buku pengayaan IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat dapat digunakan oleh peserta didik sebagai salah satu referensi untuk menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik terkait sumber-sumber energi terbarukan khususnya teknologi biogas.

b. Pengembangan Buku Pengayaan IPA

Pada penelitian pengembangan ini peneliti hanya mengembangkan buku pengayaan IPA sampai prosedur pengembangan tahap *Develop* (uji pengembangan) sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut hingga tahap *Dessimation* (penyebarluasan) agar produk yang dihasilkan dapat diuji bagaimana keefektifan buku pengayaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcay, Behiye dan Hakan Akcay. (2015). *Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes Toward Science*. International Journal of Education in Mathematic, Science, and Technology. Volume 3, Number 1, January 2015, Page 37-45.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arlitasari, Oni. dkk. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis SALINGTEMAS Dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan*. Jurnal Pendidikan Fisika. Volume 1, Nomer 1. Halaman 81.
- Borg, W.R & Gall, M.D. (1983). *Educational Research: An Introduction 4th Edition*. New York: Longman Inc.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). (2016). *Outlook Energi Indonesia 2016*. Jakarta: Pusat Teknologi Sumber Daya Energi dan Industri Kimia, (BPPT).
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1999). *Hakekat Pendekatan Science and Society dalam Pembelajaran Sains*.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1999). *Science Technology and Society*.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2011). *Perbedaan Buku Teks Dengan Buku Pengayaan*.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar*.
- Elinur. dkk. (2010). *Perekembangan Konsusmsi dan Penyediaan Energi Dalam Perekonomian Indonesia*. Indonesian Journal of Agricultural Economic (IJAE), Volume 2, Nomor 1, halaman 97-119.
- Hambali, Erliza. dkk. (2008). *Teknologi Bioenergi*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Nurachmandani, Setya. Dan Samson Samsulhadi. (2010). *Ilmu Pengetahuan Alam (Terpadu) Untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Kementrian Pendidikan Nasional.
- Poedjiadi, Anna. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Konstektual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Peraturan Pemerintah Menteri Pendidikan Nomor 2. (2008). *Buku Pengayaan*.

- Peraturan Pemerintah Nomor 32. (2013). *Standar Nasional Pendidikan dan Tugas Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan dalam Mengendalikan Mutu Buku*.
- Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Pedoman Penulisan Buku Nonteks (Buku Pengayaan, Referensi, dan Panduan Pendidik)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Putra, Sitiatava Rizema. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Sugiyono, Agus. (2010). *Conference Paper Pengembangan Energi Alternatif di Daerah Istimewa Yogyakarta: Prospek Jangka Panjang*. Jakarta: BPPT.
- Sukandarrumidi. dkk. (2013). *Energi Terbarukan: Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sunarno, Widha. dkk. (2012). *Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan*. Jurnal Inkuiri. Volume 1, Nomor 3, (halaman 245-257).
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyitno. dkk. (2010). *Teknologi Biogas: Pembuatan, Operasional, Pemanfaatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thiagarajan, Silvasailam. dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of exceptional children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Tim Pultitjaknov. (2008). *Metode Penelitian Pengembangan*. Depdiknas.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, Tri. dkk. (2009). *IPA Terpadu Untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Kementrian Pendidikan Nasional.
- Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiryo. (2013). *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Bengkulu: Pertelon Media.
- Indonesia Di ambang Krisis Energi*. Diakses dari: www.bumn.go.id, pada 5 Januari 2017.