

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN
BERBASIS LITERASI INFORMASI DI
SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**SALMIATI
NIM. 170208018
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FALKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2022 M/1444 H**

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN
BERBASIS LITERASI INFORMASI DI
SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

SALMIATI

NIM. 170208018

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,



Mukhlis, ST, M.Pd

NIP. 197211102007011050

Pembimbing II,



Saffijal, M.Pd

NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN
BERBASIS LITERASI INFORMASI DI
SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Jum'at, 23 Desember 2022 M
29 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Mukhlis, S.T., M.Pd
NIP. 197211102007011050

Sekretaris,


Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I,


Dr. H. Ramli Abdullah, M.Pd
NIP. 195804171989031002

Penguji II,


Ir. Anha Emda, M.Pd
NIP. 196807091991012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Muliq, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salmiati
NIM : 170208018
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi
Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber ahli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi atau memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 23 Desember 2022

Yang menyatakan,



Salmiati

ABSTRAK

Nama : Salmiati
NIM : 170208018
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh
Tebal Skripsi : 129 Halaman
Pembimbing I : Mukhlis, S.T., M.Pd
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd
Kata Kunci : Pengembangan, Modul Energi Terbarukan, Literasi Informasi

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 16 Banda Aceh yang dilatarbelakangi oleh peserta didik hanya memperoleh informasi dari buku paket yang disediakan di sekolah tanpa adanya bahan ajar lainnya serta sekedar menerima informasi dari penjelasan guru dan peserta didik kurangnya minat membaca sehingga rendahnya tingkat literasi informasi. Maka dengan adanya pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi sehingga dapat meningkatkan pemahaman, merangsang rasa ingin tahu peserta didik untuk terus membaca serta menyajikan informasi yang bermanfaat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dan respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan. Rancangan penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE. Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi lembar validasi dan lembar angket. Analisis data validasi dan angket menggunakan rumus persentase lalu mengubahnya menjadi kalimat deskriptif. Hasil validasi dari ketiga validator menunjukkan rata-rata persentase sebesar 85,66% dengan kriteria “sangat layak”. Persentase dari angket respon peserta didik sebesar 81,59% dengan kriteria “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah, rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh”**. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Wakil Dekan Fakultas dan Keguruan beserta seluruh stafnya.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.
3. Bapak Mukhlis, ST, M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu validator yaitu Bapak Muhammad Reza, M.Si, Ibu Amna Emda, M.Pd, Ibu Safaliana, S.Si, Ibu Noviza Rizkia, M.Pd dan Bapak Teuku Badlisyah, S.Pd.I., M.Pd yang telah membantu penulis dalam validasi media dan instrumen penelitian.
5. Kepala Sekolah beserta wakil, dewan guru, dan staf tata usaha di SMA Negeri 16 Banda Aceh yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Bapak/Ibu dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Kepala Perpustakaan beserta stafnya di lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah berpartisipasi dalam memberikan fasilitas peminjaman buku dan komputer kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teristimewa kepada ayahanda Alimin dan ibunda Zulbariah yang telah banyak berkorban dan selalu memberi dukungan dalam segala hal, doa yang

sangat tulus dan kasih sayang yang tiada henti untuk setiap langkah penulis sampai sekarang. Terima kasih adik Muhammad Afdal dan Desi Alfriana beserta keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa tiada henti.

9. Terima kasih kepada teman-teman satu Angkatan 2017 pendidikan kimia yang telah sama-sama berjuang dan membantu selama proses perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyajian materi. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin namun kesempurnaan bukanlah milik manusia melainkan milik Allah semata. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi memperbaiki dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis harapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak lainnya. Aamiin Ya Rabbal'alam.

Banda Aceh, 23 Desember 2022
Penulis,

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

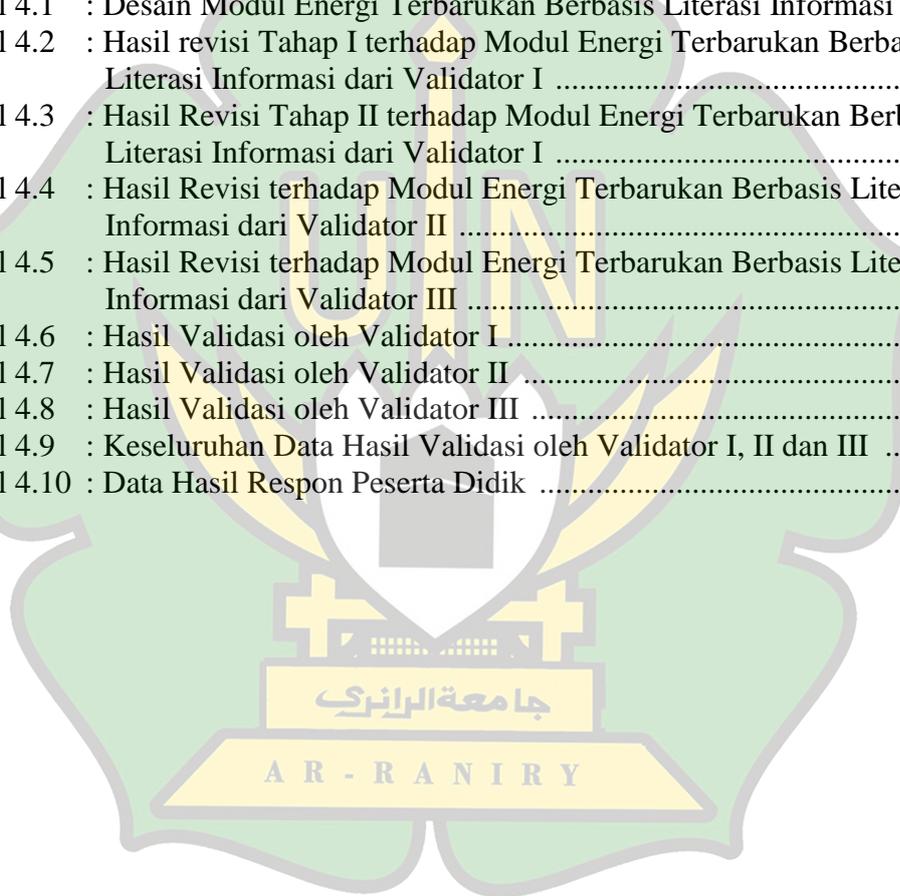
Salmiati

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional	6
BAB II: LANDASAN TEORI	9
A. Teori Belajar dan Hasil Belajar	9
B. Pengembangan Modul	14
C. Literasi Informasi	19
D. Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi	21
E. Energi Terbarukan	31
BAB III: METODE PENELITIAN	39
A. Rancangan Penelitian	39
B. Tempat dan Subjek Penelitian	42
C. Instrumen Pengumpulan Data	43
D. Teknik Pengumpulan Data	44
E. Teknik Analisis Data	44
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian	47
B. Pembahasan	77
BAB V: PENUTUP	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Daftar Nama Senyawa Alkana	24
Tabel 2.2	: Daftar Nama Senyawa Alkena	24
Tabel 2.3	: Daftar Nama Senyawa Alkuna	25
Table 2.4	: Beberapa Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi dan Kegunaannya	27
Tabel 3.1	: Kategori Penskoran Skala <i>Likert</i>	45
Tabel 3.2	: Kategori Persentase Lembar Validasi Modul	45
Tabel 3.3	: Kategori Persentase Respon Peserta Didik	46
Tabel 4.1	: Desain Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi	50
Tabel 4.2	: Hasil revisi Tahap I terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator I	60
Tabel 4.3	: Hasil Revisi Tahap II terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator I	62
Tabel 4.4	: Hasil Revisi terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator II	63
Tabel 4.5	: Hasil Revisi terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator III	65
Tabel 4.6	: Hasil Validasi oleh Validator I	68
Tabel 4.7	: Hasil Validasi oleh Validator II	69
Tabel 4.8	: Hasil Validasi oleh Validator III	70
Tabel 4.9	: Keseluruhan Data Hasil Validasi oleh Validator I, II dan III	71
Tabel 4.10	: Data Hasil Respon Peserta Didik	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Distilasi Bertingkat Minyak Bumi	26
Gambar 2.2	: Macam-Macam Bentuk Briket	33
Gambar 2.3	: Proses Pembuatan Biodiesel	36
Gambar 2.4	: Reaksi <i>Transesterifikasi</i> Biodiesel	37
Gambar 2.5	: Proses Pembuatan Biogas	38
Gambar 3.1	: Tahap Penelitian dengan Model ADDIE	41
Gambar 4.1	: Cover Modul	51
Gambar 4.2	: Kata Pengantar	52
Gambar 4.3	: Daftar Isi	52
Gambar 4.4	: Petunjuk Penggunaan Modul	53
Gambar 4.5	: Peta Konsep	54
Gambar 4.6	: Kompetensi Dasar	54
Gambar 4.7	: Indikator Pencapaian Kompetensi	55
Gambar 4.8	: Tujuan Pembelajaran	55
Gambar 4.9	: Uraian Materi	56
Gambar 4.10	: Revisi Mengenai Referensi	56
Gambar 4.11	: Revisi Mengenai Penulisan Judul Tabel	57
Gambar 4.12	: Revisi Mengenai Keterangan Gambar	57
Gambar 4.13	: Rangkuman	58
Gambar 4.14	: Soal Evaluasi	58
Gambar 4.15	: Daftar Pustaka	59
Gambar 4.16	: Kunci Jawaban	59
Gambar 4.17	: Persentase Hasil Validasi Ketiga Validator Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keterangan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi	87
Lampiran 2	: Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.....	88
Lampiran 3	: Surat Izin Penelitian dari Cabang Dinas Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar	89
Lampiran 4	: Surat Telah Melakukan Penelitian	90
Lampiran 5	: Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media, Materi dan Bahasa	91
Lampiran 6	: Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik	92
Lampiran 7	: Hasil Validator I	93
Lampiran 8	: Hasil Validator II	99
Lampiran 9	: Hasil Validator III	102
Lampiran 10	: Hasil Validator I terhadap Angket Respon Peserta Didik	108
Lampiran 11	: Hasil Validator II terhadap Angket Respon Peserta Didik	110
Lampiran 12	: Lembar Angket Respon Peserta Didik	111
Lampiran 13	: Dokumentasi Penelitian	115



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada hakikatnya adalah upaya membekali manusia dengan pengetahuan, pemahaman dan kompetensi tertentu untuk mengembangkan keterampilan dan kepribadiannya agar mampu menghadapi segala perubahan akibat perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Tujuan pendidikan nasional sebagaimana yang diatur dalam Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidikan nasional bertujuan mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri, serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.¹

Pembelajaran adalah interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Tujuan kegiatan pembelajaran adalah untuk mempengaruhi peserta didik agar mencapai pendidikan yang diberikan. Di dalam pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator.²

Kimia sebagai ilmu pengetahuan memiliki nilai-nilai yang dapat diaplikasikan secara kontekstual, aktual dan spiritual dalam kehidupan sehari-hari.

¹ Masnur Muslih, *Pendidikan Karakter: Menjawab Tantangan Krisis Multidimensional*, (Jakarta: Pt Bumi Aksara, 2011), h. 44.

² Kris Ayu Widiawati, Ketut Suidiana dan Made Wiratini, "Pengelolaan Pembelajaran Kimia Peminatan dan Lintas Minat di Tingkat SMA". *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, Vol. 3 No. 1, April 2019, h. 25.

Misalnya, penggunaan bahan bakar pada kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap lingkungan, sebagaimana dijelaskan dalam materi hidrokarbon. Oleh karena itu, dengan memahami tentang bahan bakar diharapkan kesadaran menjaga lingkungan dari pencemaran udara akibat gas hasil pembakaran bahan bakar yang meningkat. Dengan demikian, ada alternatif lain yang dapat digunakan sebagai energi di lingkungan. Dari hal tersebut, peserta didik perlu memahami bagaimana cara mengolah hasil alam untuk menjadikan kebutuhan sehari-hari yang ramah lingkungan dan juga yang bisa diolah secara berkelanjutan.

Literasi informasi penting untuk mengikuti perkembangan pusat-pusat ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Literasi informasi menghasilkan pemahaman yang mandiri atas informasi atau konsep.³ Keuntungan literasi informasi adalah dapat membantu seseorang memecahkan masalah dan keputusan berbasis pengetahuan dengan lebih efisien dan efektif, karena tujuan akhir literasi informasi adalah membangun masyarakat berbasis pengetahuan.⁴

Dengan demikian, karena kemajuan teknologi yang pesat, keterampilan literasi informasi menjadi sangat penting. Orang membutuhkan keterampilan ini karena ledakan informasi. Milyaran data yang tersedia membingungkan para pencari informasi dan pengguna untuk mendapatkan informasi yang relevan. Para pencari informasi membutuhkan cara untuk menelusuri informasi dari semakin banyak sumber. Literasi membantu para pencari informasi menemukan informasi

³ Fajar Lestari dan Desi Gita Andriani, "Analisis Uji Coba Terbatas pada Pengembangan Modul Statistika Matematika Berbasis Literasi". *Prosiding Sendika*, Vol. 5, No. 1, Mei 2019, h. 658.

⁴ Riana Mardina, "Potensi *Digital Natives* dalam Representasi Literasi Informasi Muli Media Berbasis Web di Perguruan Tinggi". *Jurnal Pustakawan Indonesia*, Vol. 11, No. 1, 2011, h. 8.

yang diperlukan dengan cepat, mudah dan akurat. Para pencari informasi dapat memilih dan membedakan mana informasi yang benar dan informasi yang diragukan yang sedang disebar. ⁵

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan salah satu guru kimia SMA Negeri 16 Banda Aceh yang dilakukan pada tanggal 21 Oktober 2021, peserta didik hanya difasilitasi berupa buku paket dalam proses pembelajaran tanpa adanya bahan ajar lainnya. Guru banyak menggunakan buku pelajaran dalam proses pembelajaran, karena bahan ajar yang tersedia di sekolah terbatas dan belum ada modul yang dikembangkan di sekolah tersebut, sehingga guru jarang menggunakan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran, dimana peserta didik hanya menerima informasi dari buku pelajaran yang diperoleh di sekolah serta sekedar menerima informasi dari penjelasan guru, sehingga peserta didik kurang berpengetahuan. Oleh karena itu, peserta didik mengalami kesulitan menelusuri, mengevaluasi dan menganalisis informasi untuk memecahkan masalah.

Minat baca peserta didik yang rendah dipengaruhi oleh bahan ajar yang tersedia di sekolah kurang memadai dan juga kurang menarik perhatian peserta didik. Rendahnya minat membaca akan berpengaruh pada rendahnya tingkat literasi informasi peserta didik. Peserta didik yang minat bacanya tinggi memiliki wawasan yang luas karena membaca memberi peserta didik akan banyak memperoleh informasi. Berdasarkan wawancara pada tanggal 06 Juni 2022 dengan salah satu

⁵ Abdul Haris Subarjo, "Pengembangan Teknologi dan Pentingnya Literasi Informasi untuk Mendukung Ketahanan Nasional". *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, Vol. 9, No. 2, November 2017, h. 3.

guru kimia, dapat diketahui bahwa peserta didik kurang tertarik membaca selama proses pembelajaran. Beberapa peserta didik mengeluh karena bacaannya terlalu panjang, dan beberapa lebih suka berbicara dengan temannya daripada membaca. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Musafiri bahwa minat membaca yang tinggi mengarahkan peserta didik untuk memahami sepenuhnya hakikat ilmu pengetahuan dan sebaliknya minat membaca yang rendah dapat mengakibatkan daya intelektual peserta didik tidak terasah.⁶ Oleh karena itu, peneliti menganalisis kebutuhan peserta didik berupa media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman, merangsang rasa ingin tahu peserta didik untuk terus membaca serta menyajikan informasi yang bermanfaat. Media pembelajaran tersebut berupa modul pembelajaran.

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dirancang secara sistematis, terarah dan terukur untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran peserta didik. Dimana peserta didik bisa mempelajari dengan bantuan minimal dari pendidik. Modul cetak yang baik menyajikan uraian materi sesuai dengan kurikulum dan silabus serta menyesuaikan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi untuk mencapai kompetensi belajarnya.⁷ Dengan adanya modul ini diharapkan dapat termotivasi dan mendukung peserta didik untuk mengembangkan minat membaca dan sebagai bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam mengajar.

⁶ M. Rizqon Al Musafiri, "Pengaruh Minat Baca Mahasiswa terhadap Hasil Belajar pada Mahasiswa Jurusan Bimbingan Konseling Islam Iai Darussalam Blokagung", *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, Vol. 7, No. 2, April 2016, h. 467.

⁷ Yuli Sutoto Nugroho, dkk., "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Energi Alternatif Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro". *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, Vol. 5, No. 1, Mei 2019, h. 94-95.

Dengan latar belakang permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh”**.

B. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki dua manfaat, antara lain: teoritis dan praktis.

1. Manfaat Teoritis

Dapat menambahkan referensi media pada materi yang sesuai dengan modul tersebut.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Hal tersebut dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, sehingga termotivasi untuk lebih aktif dalam belajar.

b. Bagi Guru

Dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam memilih media yang lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Dapat digunakan sebagai bahan dan masukan untuk peningkatan kualitas dan mutu pendidikan.

d. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan baru untuk pengembangan sumber belajar kimia kreatif, dan dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

E. Definisi Operasional

Untuk memudahkan pemahaman, peneliti mendefinisikan beberapa istilah yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) merupakan proses atau langkah-langkah untuk menghasilkan produk tertentu,

dan menguji keefektifan produk tersebut, sehingga dapat berfungsi dimasyarakat.⁸

2. Modul

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami peserta didik, berdasarkan usia dan tingkat pengetahuan peserta didik, dengan modul peserta didik dapat belajar mandiri tanpa bimbingan guru.⁹

3. Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah jenis energi yang diperoleh dari proses alam yang berkelanjutan seperti air, matahari, angin, energi panas bumi, dan gelombang laut. Energi terbarukan bermanfaat untuk menjaga lingkungan, menghemat energi fosil (minyak dan gas), dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.¹⁰

4. Literasi Informasi

Literasi informasi adalah sekumpulan kemampuan yang dibutuhkan seseorang untuk mengenali kapan informasi yang mereka butuhkan dan untuk

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 407.

⁹ Siti Halimatul Fatimah, Neng Nenden Mulyaningsih dan Irnin Agustina Dwi Astuti, "Inovasi Bahan Ajar Dinamika Gerak dengan Modul Pembelajaran Berbasis *Discovery Learning*". *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPT)*, Vol. 6, No. 2, Desember 2020, h. 176.

¹⁰ Bawono Widyo Gumelar, Indah Widiastuti dan Danar Susilo Wijayanto, "Pembelajaran Energi Terbarukan untuk Sekolah Dasar Studi Kasus di Kabupaten Klaten". *Jurna Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)*, Vol. 11, No. 01, November 2018, h. 16.

dapat menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang dibutuhkan secara efektif.¹¹



¹¹ Dewi Yanti Liliana, dkk., *Buku Literasi Informasi Women Against Disruptive Information On Covid-19 Pandemic In Indonesia*, (Malang: Cempluk Aksara, 2021), h. 21.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Teori Belajar dan Hasil Belajar

1. Teori Belajar

Teori diartikan sebagai kumpulan prinsip-prinsip yang disusun secara sistematis. Prinsip tersebut mencoba menjelaskan hubungan antara fenomena yang ada. Teori dapat digunakan untuk menggambarkan peristiwa atau menjelaskan fenomena yang terjadi dalam masyarakat maupun dalam lingkup ilmu pengetahuan.¹²

Belajar pada hakikatnya adalah suatu proses yang ditandai dengan perubahan manusia. Perubahan yang dihasilkan dari pembelajaran tersebut dapat terwujud dalam banyak hal, antara lain: perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan perilaku, kompetensi, keterampilan dan kemampuan serta aspek-aspek lain dari diri peserta didik.¹³

Belajar adalah kegiatan yang dapat dilakukan secara psikologis dan fisiologis. Kegiatan psikologis, yaitu kegiatan yang merupakan proses mental seperti berpikir, memahami, menalar, mendengarkan, mempelajari, membandingkan, membedakan, menemukan dan menganalisis. Sedangkan kegiatan fisiologis, yaitu kegiatan yang merupakan proses penerapan atau

¹² Pupu Saeful Rahmat, *Strategi Belajar Mengajar*, (Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2019), h. 26.

¹³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 9.

implementasi ataupun praktik, seperti percobaan atau eksperimen, kegiatan praktik, dan pembuatan produk.¹⁴

Oleh karena itu, teori belajar adalah teori yang berhubungan dengan perubahan dan peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku manusia dalam berbagai bidang yang dihasilkan dari interaksi terus menerus dengan lingkungan.¹⁵

Adapun macam-macam teori belajar yang dikenal dalam psikologi antara lain:

a. Teori Belajar Behaviorisme

Teori behaviorisme merupakan salah satu teori belajar yang paling tua. Teori behaviorisme adalah teori yang dicetuskan oleh Gagne (1965) dan dikembangkan lebih lanjut oleh tokoh-tokoh lain yang memahami pentingnya perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman.¹⁶

Teori behaviorisme menganggap bahwa belajar adalah perilaku yang dapat diamati yang disebabkan oleh adanya stimulus dari luar. Berdasarkan hal tersebut, teori ini berpendapat bahwa seseorang dapat dikatakan belajar ditunjukkan dari perilaku yang dapat di lihat, bukan dari apa yang ada dalam pikirannya. Teori behaviorisme menekankan bahwa hasil belajar dibentuk oleh adanya stimulus dan respon terhadap hasil belajar dapat dilihat dari tindakan yang terjadi. Teori behaviorisme beranggapan bahwa belajar adalah suatu proses dimana terjalin hubungan antara rangsangan dan tanggapan (stimulus-respons). Teori behaviorisme dengan model hubungan stimulus-responsnya, memposisikan pembelajar sebagai

¹⁴ Muhammad Soleh Hapudin, *Teori Belajar dan Pembelajaran Menciptakan Pembelajaran yang Kreatif dan Efektif*, (Jakarta: Kencana, 2021), h. 1-2.

¹⁵ Pupu Saeful Rahmat, *Strategi Belajar...*, h. 27.

¹⁶ Pupu Saeful Rahmat, *Strategi Belajar...*, h. 28.

individu yang pasif. Respon atau perilaku tertentu yang hanya menggunakan metode pelatihan atau pembinaan. Munculnya perilaku akan semakin kuat bila diberikan penguatan dan akan menghilang saat dikenai hukuman.¹⁷

b. Teori Belajar Kognitivisme

Teori belajar kognitif mulai berkembang pada abad terakhir sebagai protes terhadap teori perilaku yang dikembangkan sebelumnya. Model kognitif ini mengasumsikan bahwa peserta didik memproses informasi dan pelajaran dengan mengorganisasikan, menyimpan, dan berusaha menemukan hubungan antara pengetahuan baru dan yang sudah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses.¹⁸

Para peneliti yang mengembangkan teori kognitif ini adalah Ausubel, Bruner, dan Gagne. Masing-masing dari ketiga peneliti ini memiliki fokus yang berbeda. Ausubel menekankan aspek pengelolaan (*organizer*) yang memiliki dampak utama pada pembelajaran. Bruner bekerja dengan memberikan pengelompokan atau bentuk konsep sebagai suatu jawaban atas bagaimana peserta didik menerima informasi dari lingkungan.¹⁹

c. Teori Belajar Konstruktivisme

Menurut teori ini, pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran guru ke pikiran peserta didik. Artinya, peserta didik harus aktif secara

¹⁷ Pupu Saeful Rahmat, *Strategi Belajar...*, h. 29.

¹⁸ Gusnarib Wahab dan Rosnawati, *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2021), h. 25.

¹⁹ Gusnarib Wahab dan Rosnawati, *Teori-Teori ...*, h. 25.

mental dalam membangun struktur pengetahuan berdasarkan kematangan kognitifnya. Teori belajar konstruktivisme memiliki tiga penekanan dalam hal ini:

- 1) Peran aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan yang bermakna.
- 2) Pentingnya membuat hubungan antara ide-ide dalam pengkonstruksian secara bermakna.
- 3) Mengaitkan antara gagasan dengan informasi baru yang diterima.²⁰

2. Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh individu setelah terjadi proses pembelajaran yang dapat mengakibatkan perubahan tingkah laku baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan peserta didik sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya.²¹ Hasil belajar merupakan indikator dari proses pembelajaran. Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang dicapai oleh seorang peserta didik setelah mengalami suatu kegiatan belajar.²² Hasil belajar adalah proses untuk memastikan seberapa baik kemajuan seorang peserta didik dalam belajar setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang ditandai dengan bentuk angka, huruf atau simbol tertentu yang disepakati oleh pihak penyelenggara pendidikan.²³

²⁰ Suyono dan Haryono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), h. 108.

²¹ M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2002), h. 82.

²² Catharina Tri Anni, *Psikologi Belajar*, (Semarang: IKIP Semarang Press, 2004), h. 4.

²³ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 3.

Dapat disimpulkan dari beberapa definisi di atas bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik melalui kegiatan belajar berupa pengetahuan, pemahaman, sikap, dan keterampilan yang dapat ditandai dalam bentuk angka, huruf, atau simbol.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Secara garis besar, faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar peserta didik dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu faktor internal dan faktor eksternal.²⁴

1) Faktor internal

- a) Faktor fisiologis seperti kesehatan dan kekuatan fisik peserta didik, terutama keadaan panca indera seperti penglihatan dan pendengaran.
- b) Faktor psikologi, seperti minat, bakat, kecerdasan, motivasi, dan kemampuan-kemampuan kognitif seperti kemampuan persepsi ingatan, berpikir, dan kemampuan dasar pengetahuan yang dimiliki.

2) Faktor eksternal

a) Faktor lingkungan

Faktor ini dapat dibagi menjadi dua. Pertama, faktor lingkungan alam non sosial seperti suhu, kelembaban, waktu (pagi, siang, sore, malam) dan lokasi. Kedua, faktor lingkungan sosial seperti manusia dan budayanya.

²⁴ M. Alisuf Sabri, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya, 2010), h. 59-60.

b) Faktor instrumental

Faktor instrumental antara lain bangunan atau sarana fisik kelas, sarana atau alat pembelajaran, media pembelajaran, guru dan kurikulum atau materi pembelajaran dan strategi pembelajaran.

B. Pengembangan Modul

1. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik dalam proses belajarnya. Dengan adanya modul peserta didik dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan berpodoman pada unsur-unsur yang telah di tetapkan dalam modul. Penggunaan modul dalam pembelajaran sejalan dengan perkembangan kurikulum di Indonesia dimana modul dapat menjadikan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) bukan berpusat pada guru (*teacher centered*).²⁵ Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis yang memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan mandiri dan kesempatan tes diri yang mencakup latihan dari modul.²⁶

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa, modul merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Modul menjadikan proses pembelajaran lebih berpusat pada peserta didik daripada

²⁵ Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h. 6.

²⁶ Muh. Fahrurrozi dan H. Mohzana, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoritis dan Praktik*, (Selong: Universitas Hamzanwadi Press, 2020), h. 76.

berpusat pada guru, dan modul juga memberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri, dimana sudah tersusun secara sistematis dalam modul berupa materi pembelajaran, tujuan pembelajaran dan petunjuk kegiatan mandiri.

2. Karakteristik Modul

Menurut B.P Sitepu, modul memiliki karakteristik umum, yaitu:²⁷

a. Belajar Mandiri (*Self-Instruction*)

Modul disusun sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat memahaminya dengan tanpa bantuan dari orang lain.

b. Utuh (*Self-Contained*)

Semua materi pembelajaran untuk satu unit kompetensi pembelajaran atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam modul secara utuh.

c. Berdiri Sendiri (*Stand-Alone*)

Modul yang dikembangkan tidak bergantung atau perlu digunakan bersamaan dengan media lain.

d. Adaptif (*Adaptive*)

Modul harus memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

e. Akrab dengan Pemakaiannya (*User-Friendly*)

Modul harus mudah digunakan. Media yang digunakan mudah dioperasikan dan petunjuk yang diberikan mudah dipahami serta mudah

²⁷ Cecep Kustandi dan Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*, (Jakarta: Kencana, 2020), h. 161-162.

ditanggapi oleh peserta didik. Bahasa yang digunakan umum, sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik. Media yang digunakan untuk menyajikan materi pembelajaran dan bahasa yang digunakan membuat peserta didik merasa akrab dengan modul dan memotivasi mereka untuk belajar.

3. Tujuan Penggunaan Modul

Tujuan penggunaan modul dalam proses pembelajaran adalah:

- a. Pencapaian tujuan pendidikan secara efektif dan efisien.
- b. Peserta didik dapat mengikuti program pelatihan dengan kecepatan mereka sendiri dan sesuai dengan kemampuan mereka.
- c. Peserta didik mampu memahami diri sendiri dan melakukan kegiatan belajar dengan maupun tanpa bimbingan guru.
- d. Peserta didik dapat terus mengevaluasi dan menentukan hasil belajarnya.
- e. Peserta didik benar-benar menjadi fokus kegiatan belajar mengajar.
- f. Kemajuan peserta didik dapat dipantau lebih sering melalui penilaian di akhir setiap modul.
- g. Modul disusun sesuai dengan konsep "*mastery learning*". Konsep ini menekankan peserta didik harus menguasai materi yang disajikan dalam modul secara optimal.²⁸

²⁸ B. Suryobroto, *Sistem Pengembangan dengan Modul*, (Yogyakarta: Bina Aksara, 1993), h. 18.

4. Teknik Pengembangan Modul

Dalam menyusun sebuah modul dilakukan langkah-langkah yang sistematis dalam pengembangan modul. Menurut Sudjana dan Rivai, langkah-langkah menyusun modul adalah:

a. Menyusun Kerangka Modul

- 1) Merumuskan tujuan instruksional umum (TIU) menjadi tujuan instruksional khusus (TIK).
- 2) Penyusunan butir soal evaluasi untuk mengukur tingkat pencapaian tujuan khusus.
- 3) Identifikasi poin-poin penting materi dalam urutan yang logis.
- 4) Menyusun langkah-langkah kegiatan belajar peserta didik.
- 5) Memeriksa langkah-langkah kegiatan pembelajaran untuk mencapai semua tujuan.
- 6) Mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Menyusun Program Secara Rinci

Menyusun program secara terperinci meliputi semua unsur modul, yaitu membuat petunjuk guru, lembar kegiatan peserta didik, lembar kerja peserta didik, lembar jawaban, lembar tes dan lembar jawaban tes.²⁹

²⁹ Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, *Media Pengajaran*, (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2007), h. 55.

5. Kelebihan dan Kelemahan Modul

Dalam menerapkan modul pembelajaran tentunya ada kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan menggunakan modul belajar adalah:

- a. Peserta didik percaya diri.
- b. Membangun rasa memiliki terhadap kegiatan pembelajaran.
- c. Peserta didik dapat mempelajari modul lebih eksploratif sesuai dengan tingkat pemahaman dan kemampuannya. Inilah cara memastikan efektivitas dan efisiensi.
- d. Membangun motivasi peserta didik. Karena peserta didik mempelajari secara mandiri dalam modul pembelajaran.
- e. Pemahaman materi yang disajikan dari buku lebih merata dan tentunya lebih berdaya guna.

Adapun kekurangan modul pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Modul pembelajaran kurang efektif digunakan untuk pembelajaran peserta didik mandiri tanpa pengawasan. Karena lebih banyak peserta didik yang malas belajar secara mandiri.
- b. Kegiatan belajar kurang baik dari segi organisasi.
- c. Memerlukan evaluasi atau tes untuk menentukan apakah benar belajar mandiri menggunakan modul atau tidak.
- d. Membutuhkan tim atau orang tambahan yaitu pengawas, hanya untuk mendampingi proses pembelajaran secara mandiri menggunakan modul pembelajaran yang ada.

- e. Dari segi biaya, selain untuk membeli modul, juga biaya untuk jasa fasilitator, sehingga membutuhkan biaya yang tidak sedikit.³⁰

C. Literasi Informasi

1. Pengertian Literasi Informasi

Literasi informasi secara umum didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk mengenali kapan informasi dibutuhkan dan untuk mencari, menemukan, menganalisis, mengevaluasi dan mengkomunikasikan informasi yang membantu memenuhi kebutuhan informasi untuk memecahkan berbagai masalah.

Literasi informasi adalah keterampilan yang sangat penting dalam dunia pendidikan karena setiap orang menghadapi berbagai sumber informasi yang berkembang pesat.³¹ Menurut Pattah, literasi informasi adalah kemampuan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai alat informasi dan sumber informasi utama. Literasi informasi erat kaitannya dengan literasi komputer, literasi perpustakaan, dan kemampuan berpikir sebagai penunjang pengembangan literasi informasi.

Menurut Eisenberg, literasi informasi juga harus didukung dengan kemampuan literasi lainnya seperti literasi gambar/literasi visual, literasi media, literasi komputer dan literasi digital.

³⁰ Murnihati Sarumaha, *Biologi Sel Modul Singkat Sel dalam Perkembangannya*, (Jawa Tengah: CV Lutfi Gilang, 2021), h. 4-5.

³¹ Maryani Septiani, Qoriatul Fitriyah dan M. Prihadi Eko W., *Buku Saku Literasi Informasi*, (Banten: Alamanda Reka Cipta, 2021), h. 74-75.

- a. Literasi Gambar (*Visual Literacy*), meliputi kemampuan untuk memahami dan menggunakan gambar, dan kemampuan berpikir, belajar, dan mengekspresikan gambar.
- b. Literasi Media (*Media Literacy*), kemampuan untuk memperoleh, menganalisis dan menghasilkan informasi tentang hasil tertentu.
- c. Literasi Komputer (*Computer Literacy*), kemampuan untuk membuat dan memanipulasi dokumen dan data, menggunakan perangkat lunak pengolah kata, database, dan sebagainya.
- d. Literasi Digital (*Digital Literacy*), keterampilan yang terkait dengan penguasaan sumber daya dan perangkat digital.
- e. Literasi Jaringan (*Network Literacy*), kemampuan untuk mengakses, mengambil, dan menggunakan informasi di dunia yang terhubung seperti internet, dan pengguna harus dapat menguasai keterampilan ini.³²

2. Tujuan Literasi Informasi

Menurut UNESCO, tujuan dari literasi informasi adalah:

- a. Memberikan keterampilan yang memungkinkan seseorang untuk mengakses dan menerima informasi mengenai pendidikan dan lain sebagainya.
- b. Memandu seseorang untuk membuat pilihan yang tepat dalam hidup.
- c. Lebih bertanggung jawab terhadap pendidikan.³³

³² Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*, (Semarang: CV. Pilar Nusantara, 2019), h. 104-105.

³³ Maryani Septiana, Qoriatul Fitriyah dan M. Prihadi Eko W., *Buku Saku ...*, h. 76.

3. Manfaat Literasi Informasi

Menurut Adam, literasi informasi secara umum memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. Mendukung pengambilan keputusan. Untuk dapat mengambil keputusan saat memecahkan masalah, seseorang memerlukan informasi tentang keputusan yang harus dibuat.
- b. Menjadi pembelajar di era informasi. Semakin baik keterampilan seseorang dalam mencari, menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi, semakin banyak peluang yang dimiliki untuk terus belajar sendiri.
- c. Ciptakan pengetahuan baru. Literasi informasi adalah kemampuan untuk membedakan mana informasi yang benar dan mana yang salah, sehingga informasi yang diterima tidak mudah dipercaya.³⁴

D. Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi

1. Pengertian Hidrokarbon

Hidrokarbon berasal dari kata "hidrogen" dan "karbon". Senyawa hidrokarbon mengacu pada senyawa organik yang terdiri dari unsur hidrogen dan karbon. Senyawa hidrokarbon diklasifikasikan berdasarkan bentuk rantai karbonnya:

- a. Rantai karbon alifatik, adalah rantai karbon terbuka. Rantai karbon ini bisa lurus atau bercabang.

³⁴ Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi ...*, h. 105-106.

- b. Rantai karbon siklik, adalah rantai karbon tertutup. Terdiri dari: Karbosilik adalah senyawa karbon siklik yang rantai sikliknya hanya terdiri dari atom karbon. Karbosilik termasuk senyawa aromatik dan alisiklik. Senyawa aromatik adalah senyawa karbosiklik dengan enam atau lebih atom karbon yang terikat. Senyawa alisiklik adalah senyawa karbosiklik yang hanya memiliki ikatan tunggal.

Senyawa hidrokarbon diklasifikasikan berdasarkan jenis ikatannya:

- a. Ikatan jenuh: ketika semua ikatan karbon adalah ikatan tunggal ($-C-C-$).
- b. Ikatan tidak jenuh: jika ikatan karbon-karbon mengandung ikatan rangkap dua ($-C=C-$) atau ikatan rangkap tiga ($-C\equiv C-$). Dikatakan tidak jenuh karena baik ikatan rangkap dua maupun rangkap tiga masih dapat mengalami pemutusan ikatan.³⁵
2. Karakteristik atom karbon

Atom karbon memiliki sifat khas yang menyebabkan pembentukan senyawa karbon. Jumlah senyawa karbon cukup banyak ditemukan, karena atom karbon memiliki sifat yang khas antara lain.:

- a. Atom karbon memiliki kemampuan untuk membentuk empat ikatan kovalen dengan atom lain.
- b. Atom karbon dapat membentuk ikatan rangkap dua dan rangkap tiga dengan atom karbon lainnya.

³⁵ Erzi Khalifa Rizki, *Ringkasan Materi & Latihan Soal Kimia SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Bhuana Ilmu Populer, 2021), h. 1.

- c. Atom karbon memiliki kemampuan untuk membentuk rantai dengan atom karbon lainnya.

Sifat khusus atom karbon, yang dapat membentuk hingga empat ikatan kovalen dan kemampuannya dalam membentuk rantai karbon berarti bahwa atom karbon mempunyai kedudukan yang berbeda-beda, antara lain:

- a. Atom karbon primer: atom karbon terikat langsung pada satu atom karbon lainnya.
- b. Atom karbon sekunder: atom karbon terikat langsung pada dua atom karbon lainnya.
- c. Atom karbon tersier: atom karbon terikat langsung dengan tiga atom karbon lainnya.
- d. Atom karbon kuartener: atom karbon terikat langsung dengan empat atom karbon lainnya.³⁶

3. Alkana, Alkena dan Alkuna

a. Alkana

Alkana adalah senyawa hidrokarbon alifatik jenuh, yaitu hidrokarbon rantai terbuka, dimana semua ikatan karbonnya adalah ikatan tunggal. Alkana memiliki rumus: C_nH_{2n+2} . Berikut adalah daftar nama alkana:

³⁶ Sutardi, *Solusi Mahir Kimia*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2016), h. 4-5.

Tabel 2.1 Daftar Nama Senyawa Alkana

No.	Nama Senyawa	Rumus Molekul
1.	Metana	CH ₄
2.	Etana	C ₂ H ₆
3.	Propana	C ₃ H ₈
4.	Butana	C ₄ H ₁₀
5.	Pentana	C ₅ H ₁₂
6.	Heksana	C ₆ H ₁₄
7.	Heptana	C ₇ H ₁₆
8.	Oktana	C ₈ H ₁₈
9.	Nonana	C ₉ H ₂₀
10.	Dekana	C ₁₀ H ₂₂

b. Alkena

Alkena adalah senyawa hidrokarbon alifatik tidak jenuh yang memiliki ikatan rangkap dua ($-C=C-$). Rumus umum alkena adalah: C_nH_{2n}. Berikut adalah daftar nama alkena:

Tabel 2.2 Daftar Nama Senyawa Alkena

No.	Nama Senyawa	Rumus Molekul
1.	Etena	C ₂ H ₄
2.	Propena	C ₃ H ₆
3.	Butena	C ₄ H ₈
4.	Pentena	C ₅ H ₁₀
5.	Heksena	C ₆ H ₁₂
6.	Heptena	C ₇ H ₁₄
7.	Oktena	C ₈ H ₁₆
8.	Nonena	C ₉ H ₁₈
9.	Dekena	C ₁₀ H ₂₀

c. Alkuna

Alkuna adalah senyawa hidrokarbon alifatik tidak jenuh yang memiliki ikatan rangkap tiga ($-C\equiv C-$). Rumus senyawa alkuna adalah: C_nH_{2n-2}. Di bawah ini adalah daftar nama senyawa alkuna:

Tabel 2.3 Daftar Nama Senyawa Alkuna

No.	Nama Senyawa	Rumus Molekul
1.	Etuna	C_2H_2
2.	Propuna	C_3H_4
3.	Butuna	C_4H_6
4.	Pentuna	C_5H_8
5.	Heksuna	C_6H_{10}
6.	Heptuna	C_7H_{12}
7.	Oktuna	C_8H_{14}
8.	Nonuna	C_9H_{16}
9.	Dekuna	$C_{10}H_{18}$

4. Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan campuran dari berbagai senyawa kimia yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Komponen utama minyak bumi adalah hidrokarbon, terutama alkana, sikloalkana, dan senyawa aromatik.

a. Pengolahan Minyak Bumi

Minyak mentah adalah cairan hitam kental dan belum dapat dimanfaatkan. Supaya minyak bumi dapat dimanfaatkan, maka harus diolah terlebih dahulu.

Proses pengolahan minyak bumi dilakukan pada kilang minyak melalui dua tahap antara lain:

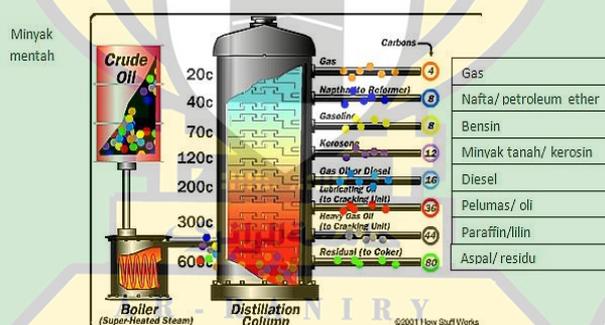
1) Tahap Pengolahan Pertama

Pada tahap pertama, pengolahannya dilakukan dengan distilasi bertingkat, yaitu proses distilasi berulang yang menghasilkan hasil yang berbagai macam berdasarkan perbedaan titik didih. Hasil dari proses tersebut adalah:

- a) Fraksi pertama: menghasilkan gas yang akhirnya mencair dan dikenal sebagai LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Fraksi ini digunakan sebagai

bahan bakar kompor gas dan mobil BBG, atau diolah lebih lanjut menjadi bahan kimia lainnya..

- b) Fraksi kedua: disebut nafta (gas alam). Nafta ini tidak bisa langsung digunakan dan akan diolah menjadi bensin (premium) pada tahap kedua. Nafta sering disebut bensin berat.
- c) Fraksi ketiga: diolah menjadi minyak tanah (kerosin) dan avtur (bahan bakar jet).
- d) Fraksi keempat: disebut dengan solar dan digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin diesel.
- e) Fraksi kelima: disebut residu yang mengandung hidrokarbon rantai panjang, yang diolah lebih lanjut pada tahap kedua menjadi beberapa senyawa karbon lainnya dan sisanya menjadi lilin dan aspal.



Gambar 2.1 Distilasi Bertingkat Minyak Bumi

2) Tahap Pengolahan Kedua

Pada tahap ini, pengolahannya dilakukan berbagai perlakuan lanjutan berdasarkan hasil distilasi pada tahap pengolahan pertama. Proses tersebut antara lain:

- a) Perengkahan (*cracking*): proses ini melibatkan perubahan struktur kimia senyawa hidrokarbon melalui pemutusan rantai, alkilasi

(pembentukan gugus alkil), polimerisasi (pengikatan rantai karbon), reformasi (perubahan struktur) dan isomerisasi (perubahan isomer).

- b) Proses ekstraksi: membersihkan produk dengan pelarut sehingga mendapatkan hasil lebih banyak dengan kualitas yang lebih baik.
- c) Proses kristalisasi: proses ini berdasarkan perbedaan titik lelehnya. Seperti, dalam pemurnian solar melalui proses pendinginan, penekanan, dan penyaringan akan diperoleh produk sampingan lilin.
- d) Pembersihan dari kontaminasi (*treating*): kontaminasi (kotoran) sering terjadi, terutama pada proses pengolahan tahap pertama dan kedua. Kotoran-kotoran ini harus dibersihkan dengan penambahan soda kaustik (NaOH), tanah liat, atau proses hidrogenasi.³⁷

Hasil proses tahap kedua dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentukan rantai karbon.

Tabel 2.4 Beberapa Fraksi Hasil Penyulingan Minyak Bumi dan Kegunaannya

Titik Didih	Jumlah Atom Karbon	Kegunaan
$\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\text{C}_1 - \text{C}_4$	Bahan bakar gas, yang dikenal sebagai LPG, merupakan bahan baku untuk produksi berbagai petrokimia.
$20 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\text{C}_5 - \text{C}_6$	Dikenal sebagai petroleum eter, ini adalah pelarut non-polar yang digunakan sebagai cairan pembersih.
$60 - 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\text{C}_6 - \text{C}_7$	Ligrolin atau nafta, pelarut non-polar dan cairan pembersih
$40 - 200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\text{C}_5 - \text{C}_{10}$	Bensin untuk bahan bakar minyak
$175 - 325\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\text{C}_{12} - \text{C}_{18}$	Bahan bakar jet, kerosin (minyak tanah)
$250 - 400\text{ }^{\circ}\text{C}$	C_{12} Keatas	Minyak diesel dan solar
Zat cair	C_{20} Keatas	Pelumas dan oli
Zat padat	C_{20} Keatas	Aspal ter, lilin paraffin

³⁷ Erzi Khalifa Rizki, *Ringkasan Materi ...*, h. 3-4.

b. Mutu Bensin

Salah satu fraksi minyak bumi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bensin. Bensin adalah fraksi minyak bumi yang terdiri dari alkana rantai lurus dan isooktana rantai bercabang. Ada berbagai jenis bensin yang beredar di masyarakat, antara lain: premium, pertamax, dan pertalite.

Bensin atau sering disebut gasoline/premium terdiri dari campuran isomer heptana (C_7H_{16}) dan oktana (C_8H_{18}). Bensin merupakan salah satu bagian dari minyak bumi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin dan kendaraan bermotor.

Mutu bensin ditentukan oleh efektifitas pembakarannya di dalam mesin. Bensin yang baik tidak menimbulkan ketukan pada mesin. Ketukan pada mesin terjadi ketika bensin terbakar tidak tepat waktu, sehingga menghambat gerakan piston pada mesin.

c. Polusi Udara Akibat Pembakaran Bahan Bakar Fosil

Dalam beberapa dasawarsa terakhir ini, telah disadari bahwa pembakaran fosil (batu bara, minyak bumi dan gas alam) menyebabkan pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran udara, efek rumah kaca dan hujan asam.³⁸

1) Sumber Bahan Pencemaran

Pencemaran akibat pembakaran bahan bakar fosil umumnya terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dan akibat adanya pengotor dalam bahan bakar tersebut.

³⁸ Michel Purba dan Eti Sartwiyati, *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2017), h. 56.

a) Pembakaran Tidak Sempurna

Pembakaran yang terjadi dalam mesin kendaraan biasanya berlangsung tidak sempurna sehingga asap kendaraan akan mengandung karbon monoksida, partikel karbon (jelaga) dan sisa bahan bakar (hidrokarbon).

b) Pengotor dalam Bahan Bakar

Bahan bakar fosil, khususnya batu bara, biasanya mengandung sedikit belerang. Pembakaran belerang akan menghasilkan oksida belerang SO_2 atau SO_3 .

c) Bahan Aditif dalam Bahan Bakar

Dalam bensin ditambahkan berbagai aditif untuk menaikkan bilangan oktannya. Salah satunya adalah TEL [$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$]. Pembakaran bensin bertimbel akan menghasilkan partikel timah hitam berupa PbBr_2 .

2) Asap Buang Kendaraan Bermotor

Oksida nitrogen yang terdapat dalam asap buang kendaraan berasal dari reaksi nitrogen dan oksigen. Pada suhu rendah, kedua gas ini tidak akan saling bereaksi. Akan tetapi, tingginya suhu dalam mesin kendaraan dan pengaruh loncatan bunga api listrik dari busi, membuat keduanya saling bereaksi. Setelah keluar dari knalpot kendaraan, nitrogen oksida kemudian bereaksi dengan oksigen di udara membentuk nitrogen dioksida. Gas-gas yang terdapat dalam asap kendaraan bermotor tersebut banyak yang dapat menimbulkan kerugian, di antaranya CO_2 , CO, hidrokarbon, oksida nitrogen dan oksida belerang.

3) Perubahan Katalitik

Salah satu cara untuk mengurangi bahan pencemar yang berasal dari asap kendaraan bermotor adalah memasang pengubah katalitik pada knalpot kendaraan.

Pengubah katalitik berupa silinder dari baja tahan karat yang berisi suatu struktur berbentuk sarang lebah yang dilapisi katalis (biasanya platina).

4) Efek Rumah Kaca

Berbagai gas dalam atmosfer, seperti karbon dioksida (CO_2), uap air, metana (CH_4) dan senyawa turunan CFC, berlaku seperti kaca yang melewatkan sinar tampak dan ultraviolet tetapi menahan radiasi inframerah. Oleh karena itu, sebagian besar dari sinar matahari dapat mencapai permukaan bumi serta menghangatkan atmosfer dan permukaan bumi. Tanpa karbon dioksida dan uap air di atmosfer, suhu rata-rata permukaan bumi diperkirakan sekitar -25°C . Peningkatan kadar dari gas-gas rumah kaca dapat menyebabkan suhu permukaan bumi menjadi terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan berbagai macam kerugian.

5) Hujan Asam

Polutan yang menyebabkan hujan asam adalah oksida belerang (SO_2 dan SO_3) dan nitrogen dioksida (NO_2). Oksida-oksida tersebut larut dalam air membentuk asam. Hujan asam menimbulkan berbagai masalah lingkungan, seperti kerusakan hutan, kematian biota air dan kerusakan bangunan. Cara-cara menangani hujan asam, antara lain menetralkan asamnya, mengurangi emisi SO_2 dan mengurangi emisi oksida nitrogen.³⁹

³⁹ Michel Purba dan Eti Sartwiyati, *Kimia untuk ...*, h. 57-64.

E. Energi Terbarukan

1. Pengertian Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat habis secara alami. Energi terbarukan berasal dari unsur alam yang melimpah di bumi, seperti matahari, angin, sungai tumbuhan dan lain sebagainya. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang proses pembentukannya berlangsung secara berkelanjutan, sehingga ketersediaannya melimpah dan tidak akan pernah habis.⁴⁰ Energi terbarukan adalah energi yang ramah lingkungan. Energi ini dapat menggantikan energi fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam. Energi fosil habis dengan penggunaan yang terus menerus dan dapat berdampak negatif pada pemanasan global dan perubahan iklim karena tingginya kandungan karbon dioksida (CO₂).

2. Macam-Macam Energi Terbarukan

a. Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari makhluk hidup dan residunya, seperti tanaman/hewan, produk dan limbah dari industri budi daya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan), yang dapat diubah menjadi bioenergi. Salah satu bentuk energi yang dihasilkan adalah biofuel. Bahan yang terkandung dalam biomassa meliputi sisa hutan dan hasil perkebunan, biji dan pertanian, kayu dan limbah kayu, kotoran dan limbah hewan, tanaman perairan, tanaman kecil, limbah industri dan limbah pada permukiman.⁴¹

⁴⁰ Fenny Irawati, Fitri Dwi Kartikasari dan Elieser Tarigan, "Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari kepada Siswa Sekolah Dasar dan Mengah". *Jurnal Publikasi Pendidikan*, Vol. 11, No. 2, Juni 2021, h. 165.

⁴¹ Guru Besar IPB, *Merevolusi Revolusi Hijau*, (Bogor: PT Penerbit IPB Press, 2012), h. 158.

Biomassa dapat diklasifikasikan menjadi biomassa kayu dan biomassa non-kayu. Biomassa kayu dapat dibagi menjadi kayu keras (*cordwood*), ranting pohon, papan kayu, cemara (kulit kayu), gergajian kayu, sisa hasil hutan lainnya, arang kayu dan sebagainya. Biomassa non-kayu yang dapat digunakan sebagai bahan bakar antara lain limbah industri seperti gula pasir (ampas tebu), limbah pertanian seperti sekam padi, rerantingan (*stalks*), jerami, dan biji-bijian, serta kotoran ternak yang juga dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Secara umum, teknologi konversi biomassa menjadi bahan bakar dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- 1) Pembakaran langsung merupakan teknik yang paling sederhana karena biomassa umumnya dapat langsung dibakar.
- 2) Konversi termokimiawi adalah teknologi yang membutuhkan perlakuan termal untuk memicu terjadinya reaksi kimia untuk menghasilkan bahan bakar.
- 3) Konversi biokimiawi adalah teknologi konversi yang menggunakan mikroorganisme untuk menghasilkan bahan bakar.

Briket merupakan salah satu metode untuk mengubah energi biomassa menjadi biomassa lain dengan cara memadatkan sehingga bentuknya menjadi lebih teratur. Briket yang terkenal adalah briket batubara, namun batubara bukan satu-satunya bahan yang dapat diolah menjadi briket. Biomassa lainnya seperti sekam, arang tempurung, serbuk gergaji, serpihan kayu dan limbah biomassa lainnya.

Briket adalah bentuk tertentu dari arang yang terbuat dari kayu atau biomassa pertanian (bagian tanaman) yang telah dibuat serbuk dan dicampur

dengan larutan perekat yang selanjutnya dipres sehingga mempunyai bentuk, ukuran dan kepadatan tertentu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Beragam bentuk briket

Proses pembuatan briket umumnya terdiri dari empat proses yaitu pengurangan kadar air, pembakaran/pirolisis, perekatan, dan pencetakan.

1) Pengurangan Kadar Air

Bahan baku yang digunakan harus dikeringkan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar airnya. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara dijemur atau menggunakan mesin pengering khusus. Semakin rendah kadar airnya, semakin tinggi nilai kalorinya. Kandungan air briket yang tinggi membuat briket sulit untuk menyala, dengan kata lain akan sulit digunakan sebagai bahan bakar.

2) Pembakaran/Pirolisis

Salah satu teknologi untuk memperoleh arang adalah pirolisis (suatu proses di mana suatu zat dipanaskan sehingga komponen kimianya terurai tanpa adanya oksigen). Dalam proses pirolisis ini, komponen kimiawi kayu diubah menjadi arang, yang berlangsung antara 200°C dan 500°C. Proses pirolisis kayu dibagi menjadi dua bagian:

a) Tahap Temperatur Rendah (0°C - 200°C)

Reaksi yang terjadi pada bagian ini merupakan reaksi endoterm, yaitu reaksi yang menyerap kalor, artinya kalor yang dihasilkan selama reaksi lebih kecil dari kalor yang diserap. Pada tahap ini, proses pirolisis berjalan lambat, namun kayu tidak sampai terbakar.

b) Tahap Temperatur Tinggi (di atas 200°C)

Tahapan ini merupakan reaksi eksotermis, yaitu reaksi yang menghasilkan kalor, artinya kalor yang dihasilkan selama reaksi ini lebih besar dari kalor yang diterima. Pada tahap ini proses dekomposisi berlangsung cepat, dimulai dengan dekomposisi komponen kayu seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin (hemiselulosa terdekomposisi pada suhu 200°C - 250°C , selulosa dimulai pada suhu 280°C dan berakhir pada suhu 300°C - 350°C , sedangkan lignin mulai terurai pada suhu 300°C - 350°C dan berakhir pada suhu 400°C - 450°C).

Pada awal pirolisis, dihasilkan gas-gas yang mudah terbakar seperti CO, metana, metanol, formaldehida, dan asam asetat. Proses pirolisis selanjutnya akan menghasilkan tar, termasuk turunan furfural dan derivatif furan sebagai hasil dekomposisi dari pentosa, kemudian glukosa sebagai hasil dekomposisi selulosa dan berbagai senyawa aromatik (fenol, xilenol) sebagai hasil dekomposisi lignin. Semua hasil dekomposisi menguap bersamaan dengan meningkatnya suhu pirolisis, dan residu yang tersisa adalah arang.

3) Perekatan

Bahan baku yang telah menjadi arang, kemudian dibuat menjadi serbuk yang dihaluskan dengan mesin penggiling dan ditumbuk. Serbuk yang diperoleh disaring dengan saringan sehingga mempunyai besaran serbuk yang seragam. Serbuk arang yang telah disaring kemudian dicampur dengan bahan perekat.

4) Percetakan Briket

- a) Setelah adonan briket sudah siap, kemudian adonan dimasukkan ke dalam alat cetak briket.
- b) Setelah itu, briket arang yang dicetak kemudian dikeringkan. Proses pengeringan bisa dilakukan secara manual di bawah terik matahari atau menggunakan oven.⁴²

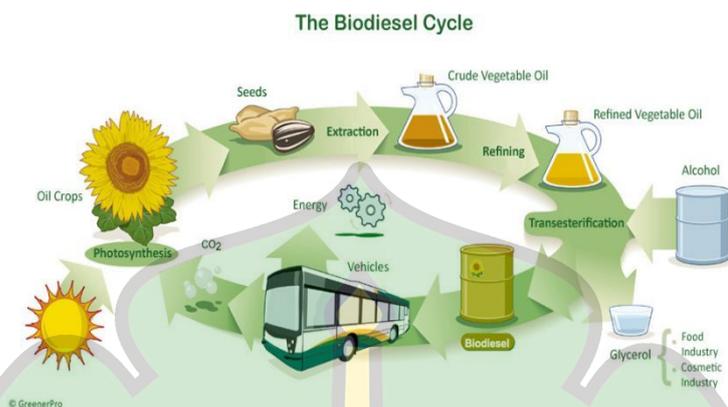
b. Biodiesel

Biodiesel adalah bahan bakar cair yang diproses dari biji tumbuh-tumbuhan, seperti kelapa sawit, kelapa, bunga matahari, kedelai dan lain sebagainya.⁴³ Biodiesel adalah bahan bakar yang terdiri dari campuran mono alkil ester dari rantai panjang lemak yang digunakan sebagai bahan bakar alternatif pada mesin diesel. Biodiesel merupakan salah satu jenis biofuel dan salah satu sumber energi terbarukan yang ditawarkan sebagai alternatif pengganti BBM. Biodiesel yang termasuk biofuel merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan karena menghasilkan emisi yang lebih baik dibandingkan minyak diesel. Selain itu,

⁴² Arridina Susan Silitonga dan Husin Ibrahim, *Buku Ajar Energi Baru dan Terbarukan*, (Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama, 2020), h. 71-79.

⁴³ Sudjito Soeparman, *Teknologi Tenaga Surya Pemanfaatan Dalam Bentuk Energi Panas*, (Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press), 2015), h. 26.

biodiesel juga bebas sulfur serta memiliki angka asap yang rendah dan *cetane* yang tinggi. Biodiesel juga *biodegradable* sehingga tidak beracun.⁴⁴



Gambar 2.3 Proses Pembuatan Biodiesel

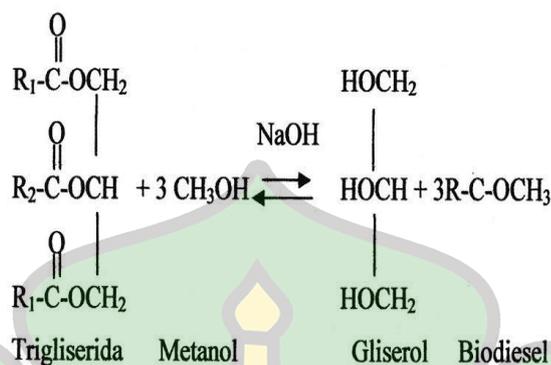
Metil ester (biodiesel) dapat diproduksi melalui proses esterifikasi/transesterifikasi CPO. Esterifikasi adalah reaksi antara asam lemak dan alkohol untuk membentuk ester. Proses esterifikasi pada asam lemak bebas adalah proses dimana asam lemak bebas diubah menjadi biodiesel.



Transesterifikasi adalah penggantian gugus alkohol dari ester dengan alkohol lain dalam proses yang mirip dengan hidrolisis. Berbeda dengan hidrolisis, proses transesterifikasi tidak menggunakan air melainkan alkohol. Katalis yang umum digunakan adalah sodium metilat, NaOH atau KOH. Transesterifikasi adalah reaksi kesetimbangan. Agar reaksi bergerak ke kanan menghasilkan metil ester (biodiesel), maka perlu digunakan alkohol dalam jumlah berlebih atau salah satu produk yang dihasilkan harus dipisahkan. Pada Gambar 2.4 menunjukkan reaksi

⁴⁴ Eka Kurniasih, *Merancang Energi Masa Depan dengan Biodiesel*, (Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2020), h. 19.

transesterifikasi trigliserida dengan metanol untuk menghasilkan metil ester (biodiesel).



Gambar 2.4 Reaksi *Transesterifikasi Biodiesel*

c. Biogas

Biogas adalah bahan bakar gas yang diproses secara biokimia anaerobik dari bahan limbah seperti kotoran hewan dan manusia, limbah pemotongan hewan dan limbah makanan.⁴⁵ Biogas adalah gas campuran metana (CH₄), karbon dioksida (CO₂) dan gas lainnya yang dihasilkan oleh penguraian bahan organik (seperti kotoran hewan, kotoran manusia dan tumbuhan) oleh bakteri metanogen. Bahan organik yang dibutuhkan untuk produksi biogas ditempatkan di biodigester.⁴⁶

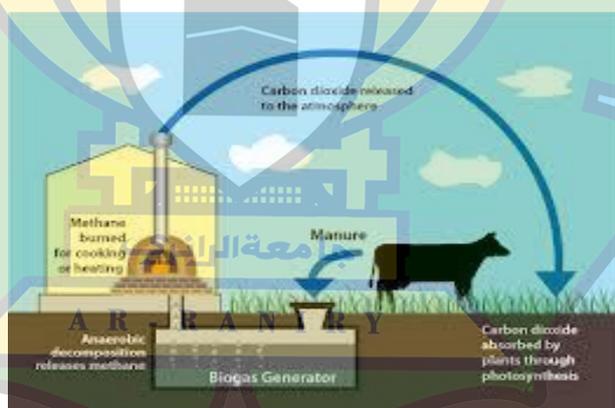
Dalam proses pembentukan biogas, proses degradasi secara biologis, mikroba mengonsumsi bahan organik *biogradable* sebagai sumber energi dan mengubahnya menjadi karbon dioksida, air dan energi untuk pertumbuhan dan reproduksinya. Dalam kondisi dimana tersedia oksigen proses perombakan terjadi secara aerobik dan dihasilkan produk akhirnya adalah karbon dioksida dan air,

⁴⁵ Sudjito Soeparman, *Teknologi Tenaga ...*, h. 26.

⁴⁶ Siti Nur Aidah, *Panduan Lengkap Pembuatan Biogas Bagi Pemula*, (Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia, 2020), h. 14.

sedangkan tanpa oksigen, proses tersebut terjadi secara anaerob dan produk akhirnya adalah metana dan karbon dioksida. Mengenai teknik pengolahan limbah, perbedaan yang paling penting antara proses pengolahan anaerobik dan aerobik terletak pada aspek energi, dimana proses pengolahan aerobik membutuhkan energi (untuk aerasi), sedangkan proses anaerobik menghasilkan energi berupa biogas.

Fermentasi anaerobik merupakan proses yang sangat kompleks yang melibatkan beberapa tahapan proses, setiap tahapan melibatkan berbagai jenis mikroba.⁴⁷ Proses penguraian bahan organik terjadi secara anaerob (tanpa oksigen). Biogas diproduksi pada hari ke 4-5 setelah biodigester terisi penuh dan mencapai puncaknya pada hari ke 20-25. Sebagian besar biogas yang dihasilkan terdiri dari 50-70% metana (CH_4), 30-40% karbon dioksida (CO_2) dan sejumlah kecil gas lainnya.



Gambar 2.5 Proses Pembuatan Biogas

Salah satu manfaat biogas adalah sebagai pengganti gas elpiji untuk memasak, dimana dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar minyak bumi yang tidak diperbarui.⁴⁸

⁴⁷ Guru Besar IPB, *Merevolusi Revolusi ...*, h. 203-204.

⁴⁸ Siti Nur Aidah, *Panduan Lengkap ...*, h. 15.

BAB III METODE PENELITIAN

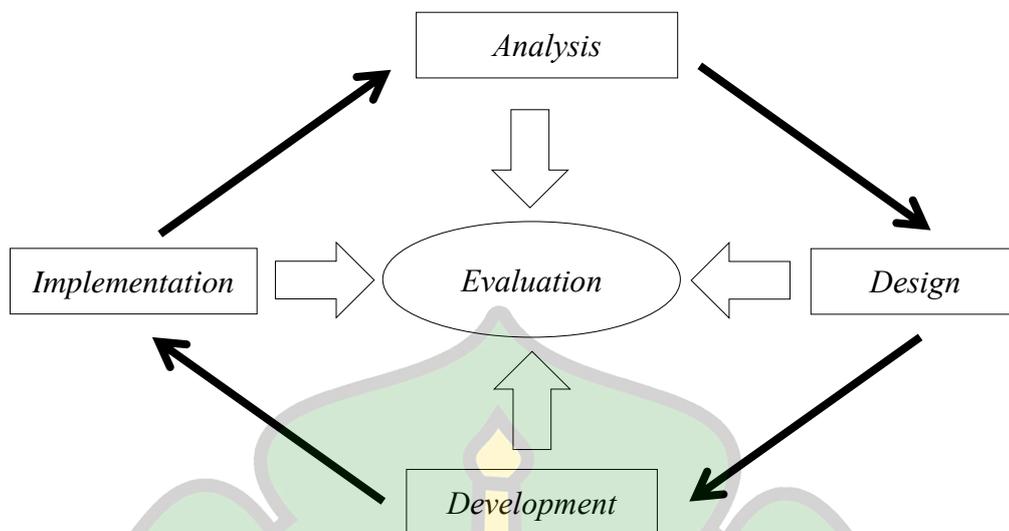
A. Rancangan Penelitian

Penelitian pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi termasuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang merupakan proses mengembangkan dan memvalidasi suatu produk pembelajaran. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴⁹

Model ADDIE merupakan model yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar dalam penelitian ini. Model ADDIE merupakan pilihan model yang dikembangkan dengan baik sedemikian rupa, sehingga menjadi salah satu faktor penentu dalam menciptakan model yang mudah diterapkan, baik dan bermanfaat bagi pengguna. Model ADDIE terdiri dari lima tahap, yaitu analisis (*analysis*), perencanaan/perancangan (*design*), pengembangan produk (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).⁵⁰ Berikut tahap-tahap yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut:

⁴⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 407.

⁵⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian*, (Jakarta, PT Indeks, 2017), h. 26.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian dengan Model ADDIE⁵¹

1. Analisis (*Analysis*)

Pada tahapan ini, dilakukan analisis kebutuhan peserta didik terhadap media pembelajaran. Tahap pertama yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan permasalahan yang ada di sekolah dengan melakukan observasi dan wawancara dengan salah satu guru kimia. Dapat diketahui bahwa peserta didik hanya difasilitasi berupa buku paket dalam proses pembelajaran, dan guru lebih banyak menggunakan buku paket dalam proses pembelajaran, karena bahan ajar yang tersedia di sekolah terbatas dan belum adanya modul yang dikembangkan. Selain itu, peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran, dimana peserta didik hanya menerima informasi dari buku paket yang diperoleh di sekolah serta sekedar menerima informasi dari penjelasan guru sehingga peserta didik kurang berpengetahuan. Maka, peneliti menyimpulkan kebutuhan peserta didik berupa media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman, merangsang rasa ingin

⁵¹ Sugiyono, *Metode Penelitian...*, h. 26.

tahu peserta didik untuk terus membaca serta menyajikan informasi yang bermanfaat. Media pembelajaran tersebut berupa modul pembelajaran yang berbasis literasi informasi.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini, peneliti menentukan pilihan modul. Pemilihan modul untuk dikembangkan berdasarkan pada permasalahan yang telah dianalisis berupa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi berdasarkan validasi ahli dan revisi produk. Proses pengembangannya adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli

Tujuan validasi ahli adalah untuk menentukan kelayakan atau kualitas suatu produk berdasarkan aspek-aspeknya. Oleh karena itu, diperlukan melakukan pengujian validitas rancangan produk oleh ahli modul dan ahli materi untuk mendapatkan masukan dari validator terhadap modul yang dikembangkan.

b. Revisi Produk

Revisi produk adalah suatu pengembangan yang berdasarkan validasi ahli. Saran dan kritikan yang diterima dari validator kemudian digunakan sebagai masukan untuk merevisi pengembangan produk.

4. Implementasikan (*Implementation*)

Pada tahapan ini, tujuannya adalah untuk menguji produk modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Tujuan dilakukan implementasi adalah untuk mendapatkan sebuah data kepraktisan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Modul ini diimplementasikan kepada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 16 Banda Aceh.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir pada penelitian dan pengembangan model ADDIE. Pada tahap ini dilakukan evaluasi yang menyatakan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan. Tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui kualitas produk sebelum maupun sesudah diimplementasi. Berdasarkan tahapan implementasi, diperoleh penilaian dan hasil angket dari peserta didik yang mengikuti implementasi. Dengan demikian, hasilnya akan dianalisis dan dievaluasi untuk menentukan kualitas, manfaat dan kelayakan modul.⁵²

B. Tempat dan Subjek Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh.

2. Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 16 Banda Aceh. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik

⁵² Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 199.

purposive sampling yang merupakan suatu metode dimana sampel dipilih dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tertentu yaitu peserta didik XI IPA membutuhkan pengembangan modul kimia sebagai sumber belajar tambahan materi hidrokarbon dan minyak bumi.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Lembar validasi dan angket digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian ini. Setiap instrumen digunakan untuk memenuhi kriteria kelayakan dan respon peserta didik. Jenis-jenis instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh validator instrumen yang tujuannya untuk menilai kelayakan aspek yang akan dikembangkan.

2. Lembar Angket

Lembar angket atau kuesioner merupakan serangkaian pertanyaan atau pernyataan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang mereka ketahui.⁵³ Dimana angket yang dibagikan kepada peserta didik berisi pernyataan-pernyataan yang dikembangkan selama uji coba modul yang dikembangkan untuk memperoleh informasi dari peserta didik.

⁵³ Suharsumi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 128.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Validasi

Validasi merupakan tingkat kemampuan instrumen dalam mengungkapkan informasi sesuai dengan masalah yang hendak diungkapkan. Sebelum menggunakan bahan ajar berupa modul, maka terlebih dahulu dilakukan validasi oleh para ahli untuk menguji kelayakan modul. Sebelum melakukan uji coba, modul dan lembar validasi diserahkan kepada tiga orang validator untuk dilakukan penilaian terhadap modul yang dikembangkan. Masukan dan saran dari tim validasi digunakan untuk perbaikan atau merevisikan produk.

2. Angket

Angket atau kuesioner dibagikan secara langsung kepada peserta didik. Pada penelitian ini skala yang digunakan untuk mengukur respon peserta didik adalah skala *Likert*. Angket dibagikan ketika sudah diuji coba produk berupa modul yang dikembangkan oleh peneliti.

E. Teknik Analisis Data

1. Data Validasi

Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui tanggapan validator terhadap produk yang dikembangkan. Data validasi diperoleh dari tiga orang ahli yang berisikan kritikan dan saran terhadap pengembangan modul yang telah dibuat agar dapat dilakukan analisis data. Lembar validasi disusun dengan menggunakan skala *likert*. Skala *Likert* dibuat dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan dengan beberapa jawaban atau checklist (√). Ada lima pilihan skala *Likert* yang digunakan

dalam penelitian ini, antara lain poin 1-5 pada tingkat respon, respon ini berupa positif dan negatif.⁵⁴ Lembar validasi diisi dengan ketentuan antara lain:

Tabel 3.1 Kategori Penskoran Skala *Likert*

Kategori	Skor
Sangat layak	5
Layak	4
Cukup layak	3
Tidak layak	2
Sangat tidak layak	1

(Sumber: Riduwan, 2016)

Data hasil lembar validasi oleh validator dapat dianalisis dengan langkah-langkah berikut: 1) Membuat tabel distribusi skor, 2) Menentukan kategori skor dengan ketentuan skor yang telah ditentukan, 3) Menghitung skor yang diperoleh dari setiap kategori dan 4) Skor yang diperoleh di masukan pada rumus:

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

Keterangan:

P = Persentase skor

$\sum x$ = Total skor dari validator

$\sum xi$ = Total skor ideal⁵⁵

Tabel 3.2 Kategori Persentase Lembar Validasi Modul

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Kurang layak
0% - 20%	Sangat kurang layak

(Sumber: Riduwan, 2016)

⁵⁴ Azuar Juliandi, Irfan dan Saprinal Manurung, *Metodologi Penelitian Bisnis Konsep Aplikasi*, (Medan: UMSU Press, 2014), h. 70.

⁵⁵ Sutriyono Hariadi, *Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Learning Pada Siswa Kelas VIII*, (Jakarta: Penerbit Buku Buku, 2019), h. 15.

2. Data Angket

Data respon peserta didik diperoleh dari angket yang dibagikan kepada peserta didik setelah menyelesaikan penggunaan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Tujuan penyebaran angket untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam proses pembelajaran. Respon peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

F = Jumlah jawaban yang diperoleh

N = Jumlah jawaban maksimum

Tabel 3.3 Kategori Persentase Respon Peserta Didik

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup Baik
21% - 40%	Tidak Baik
0% - 20%	Sangat Tidak Baik

(Sumber: Riduwan, 2016)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini adalah jenis penelitian *Research and Development (R&D)*, yaitu proses atau langkah-langkah untuk membuat suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat digunakan di masyarakat.⁵⁶ Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 17 September 2022 di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 16 Banda Aceh. Penentuan sampel pada penelitian ini melalui teknik *purposive sampling*, yaitu suatu metode dimana sampel dipilih dengan pertimbangan tertentu.⁵⁷ Pertimbangannya antara lain peserta didik kelas XI IPA membutuhkan pengembangan modul kimia pada materi hidrokarbon dan minyak bumi sebagai sumber belajar tambahan.

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu peneliti membuat surat penelitian. Surat penelitian diajukan melalui siakad UIN Ar-Raniry di bagian akademik yang berasal dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, ditujukan kepada Kepala Cabang Dinas Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar dan kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Banda Aceh. Setelah itu,

⁵⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 407.

⁵⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h.124.

peneliti kemudian meminta izin kepada pihak sekolah untuk melakukan penelitian dengan menyerahkan surat rekomendasi penelitian dari Kantor Cabang Dinas Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar serta surat penelitian dari bagian Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Dimana Penelitian yang dilakukan ini hanya ditujukan kepada peserta didik kelas XI IPA di sekolah tersebut.

Pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi telah dilakukan melalui beberapa langkah. Pada bab ini peneliti memaparkan hasil yang didapatkan selama penelitian dan pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Penelitian dan pengembangan itu terkait dengan model ADDIE. Adapun tahapan-tahapannya meliputi analisis, desain, pengembangan produk, implementasi dan evaluasi.⁵⁸ Selanjutnya penjelasan dari langkah-langkah tersebut:

a. Analisis (*Analysis*)

Tahapan pertama model pengembangan ADDIE adalah menganalisis kebutuhan di SMA Negeri 16 Banda Aceh dengan mengidentifikasi kebutuhan peserta didik kelas XI IPA. Menurut hasil wawancara awal dengan salah satu guru kimia di sekolah tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik hanya difasilitasi berupa buku paket dalam proses pembelajaran tanpa adanya bahan ajar pendukung lainnya. Para guru dalam proses pembelajaran lebih banyak memanfaatkan buku paket, dikarenakan bahan ajar yang tersedia di sekolah tersebut terbatas dan belum adanya pengembangan modul. Dan dapat diketahui juga bahwa peserta didik cenderung pasif, dimana peserta didik menerima informasi hanya dari buku paket

⁵⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 26.

yang tersedia di sekolah serta sekedar menerima informasi hanya dari penjelasan guru, sehingga peserta didik kurang berpengetahuan. Akibatnya, peserta didik akan mengalami kesulitan mengamati, mengevaluasi serta menganalisis informasi untuk memecahkan suatu masalah.

Rendahnya minat baca peserta didik dipengaruhi oleh bahan ajar yang tersedia di sekolah terbatas dan kurang menarik perhatian peserta didik. Minat baca yang rendah akan berpengaruh terhadap rendahnya tingkat literasi informasi peserta didik. Peserta didik yang gemar membaca memiliki wawasan yang luas, karena dengan membaca peserta didik akan banyak memperoleh informasi. Dengan demikian, peneliti menganalisis kebutuhan peserta didik bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, merangsang rasa ingin tahu peserta didik untuk terus membaca serta menyajikan informasi yang bermanfaat. Bahan ajar tersebut berupa modul pembelajaran berbasis literasi informasi.

b. Perancangan (*Design*)

Tahap kedua perancangan, tahap ini dilakukan setelah mengidentifikasi kebutuhan pada tahap analisis, dimana peneliti merancang bahan ajar berupa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang dapat digunakan dalam materi hidrokarbon dan minyak bumi. Desain yang menarik harus mampu menarik keinginan peserta didik untuk mempelajari kimia pada materi hidrokarbon dan minyak bumi. Adapun desain modulnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Desain Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi

No	Desain	Keterangan
1.	Judul	Pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi
2.	Materi	Hidrokarbon dan minyak bumi, energi terbarukan
3.	Bagian	a. Cover/Sampul: judul modul, nama penulis, nama pembimbing, nama prodi, fakultas, universitas dan tahun b. Pendahuluan: petunjuk penggunaan modul dan peta konsep c. Isi: kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, uraian materi hidrokarbon, minyak bumi dan energi terbarukan, rangkuman, soal evaluasi, daftar pustaka dan kunci jawaban
4.	Kegunaan	Sebagai bahan kajian untuk manumbuhkan minat baca dan meningkatkan pemahaman peserta didik

Untuk menghasilkan modul yang layak digunakan, maka tahap desain melakukan revisi atau mengevaluasi rancangan sesuai arahan pembimbing, selanjutnya membuat instrumen penilaian dan divalidasikan oleh para ahli.

c. Pengembangan (*Development*)

Tahap ketiga adalah pengembangan, dimana setelah peneliti merancang produk yang dikembangkan sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya, langkah selanjutnya mengembangkan modul tersebut. Modul ini dirancang dengan menggunakan *Microsoft Word* 2013, dengan ukuran kertas A4 serta templet dan gambar yang dipakai bersumber dari beberapa referensi buku dan google yang telah dikumpulkan. Dalam pengembangan modul peneliti terlebih dahulu mengkonsultasikan dengan pembimbing. Adapun tampilan dari modul yang sudah dikembangkan adalah sebagai berikut:

1) Cover Modul

Tampilan awal merupakan cover modul, yang memuat judul modul, nama penulis, nama pembimbing, universitas dan tahun.

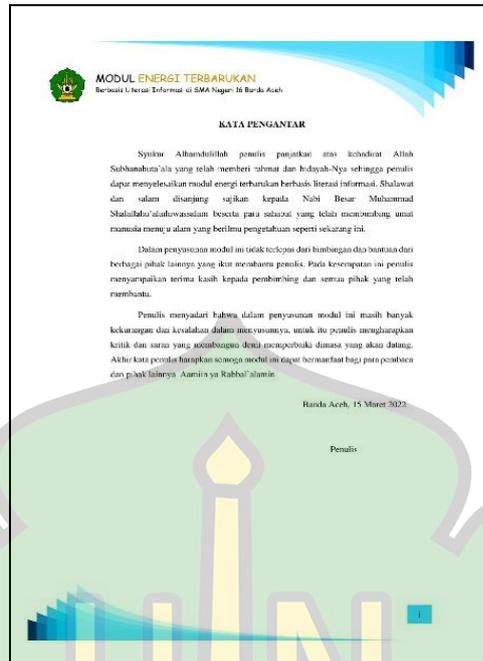
Berdasarkan hasil konsultasi dengan pembimbing, pada bagian cover pembimbing memberikan saran yaitu lebih menjelaskan energi terbarukan serta desain covernya lebih menarik.



Gambar 4.1 Cover Modul

2) Kata Pengantar

Kata pengantar berisikan ucapan terimakasih serta manfaat penulisan.



Gambar 4.2 Kata Pengantar

3) Daftar Isi

Tujuan dari daftar isi adalah untuk memudahkan pembaca menemukan isi pokok yang diinginkan dengan melihat nomor halamannya.

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	
1. Tujuan Penggunaan Modul	1
2. Pen Keesep	2
II. PEMBELAJARAN	
A. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
1. Kompetensi Dasar	3
2. Indikator Pencapaian Kompetensi	3
3. Tujuan Pembelajaran	4
4. Talian Materi	5
HIDROKARBON	
a. Kikhanat Alani Karbon	6
b. Alkana, Alkena dan Alkuna	7
MINYAK BUMI	
a. Proses Pembentukan Minyak Bumi	9
b. Komposisi Minyak Bumi	10
c. Pengolahan Minyak Bumi	11
d. Dampak Penggunaan Bahan Bakar	17
e. Produksi Produk dan Kemasani Bahan Bakar Minyak	19
ENERGI TERBARUKAN	
a. Biomassa	22
b. Biofuel	26
1) Biomassa	27
2) Bioetanol	32
3) Biogas	37
B. RANGKUMAN	40
C. LEMBAR EVALUASI	42
D. DAFTAR PUSTAKA	46
E. KUNCIJAWABAN	48

Gambar 4.3 Daftar Isi

4) Petunjuk Penggunaan Modul

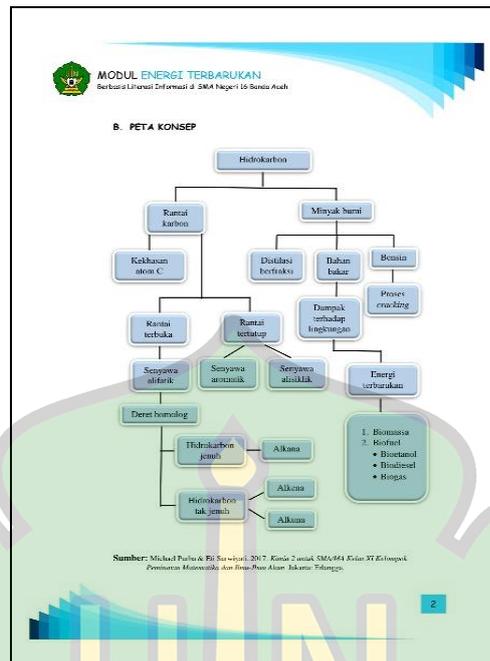
Petunjuk penggunaan modul berisi cara penggunaan modul agar peserta didik mudah dalam menggunakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi.



Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan Modul

5) Peta Konsep

Peta konsep berisikan gambaran umum materi yang dipelajari dalam modul.



Gambar 4.5 Peta Konsep

6) Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik berdasarkan RPP meliputi KD 3.1, 3.2 dan 3.3.



Gambar 4.6 Kompetensi Dasar

7) Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi yang harus dicapai peserta didik selama pembelajaran dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.7 Indikator Pencapaian Kompetensi

8) Tujuan Pembelajaran

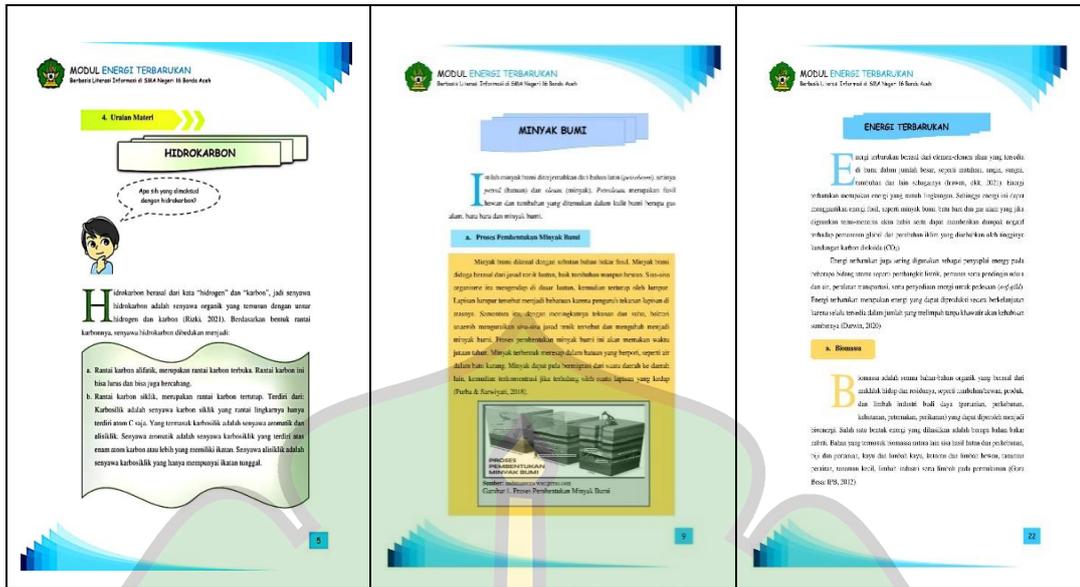
Tujuan pembelajaran merupakan hal-hal yang harus dicapai oleh peserta didik agar proses pembelajaran dapat dikatakan berhasil.



Gambar 4.8 Tujuan Pembelajaran

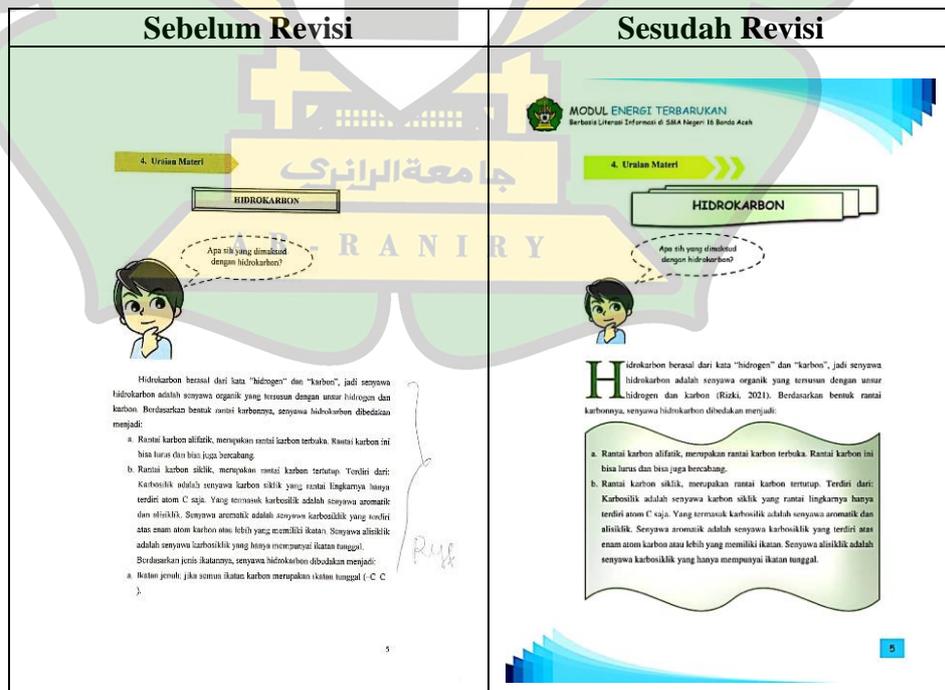
9) Uraian Materi

Materi yang terdapat di dalam modul ini adalah memuat tentang materi hidrokarbon, minyak bumi dan energi terbarukan.



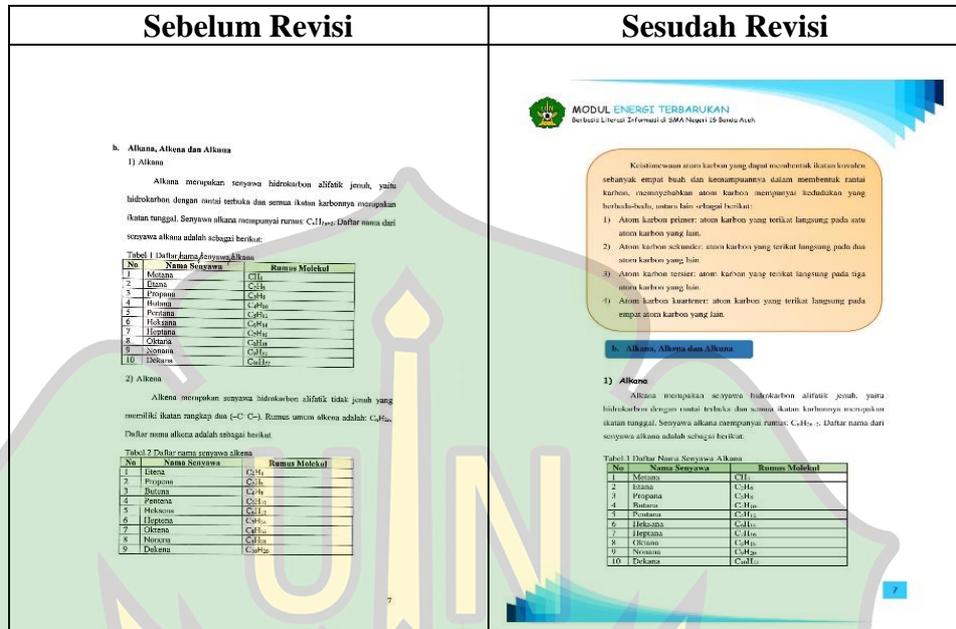
Gambar 4.9 Uraian Materi

Berdasarkan hasil konsultasi dengan pembimbing, pada bagian uraian materi terdapat beberapa saran atau masukan yang diberikan oleh pembimbing terhadap modul yang dikembangkan. Saran pertama yaitu pada setiap kutipan yang diambil harus disertai dengan referensinya.



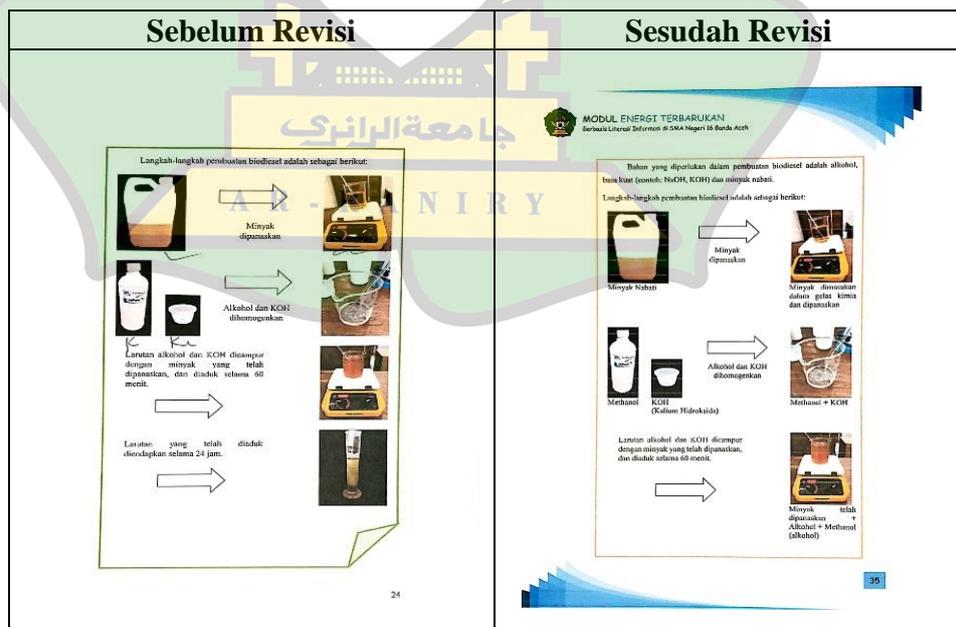
Gambar 4.10 Revisi Mengenai Referensi

Kemudian masukan yang diberikan oleh pembimbing adalah terhadap penulisan judul tabel harus sesuai dengan EYD.



Gambar 4.11 Revisi Mengenai Penulisan Judul Tabel

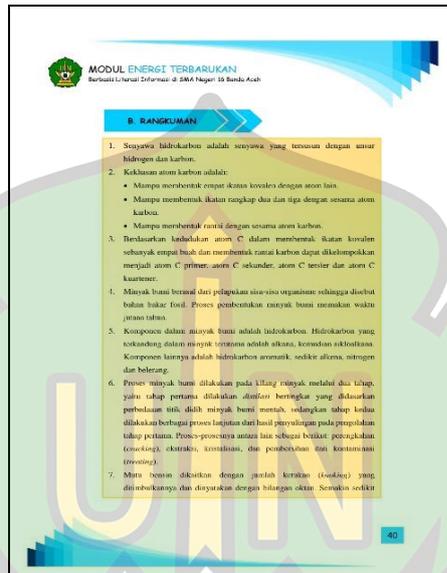
Dan selanjutnya saran yang diberikan oleh pembimbing adalah terhadap keterangan gambar pada langkah-langkah pembuatan biodiesel.



Gambar 4.12 Revisi Mengenai Keterangan Gambar

10) Rangkuman

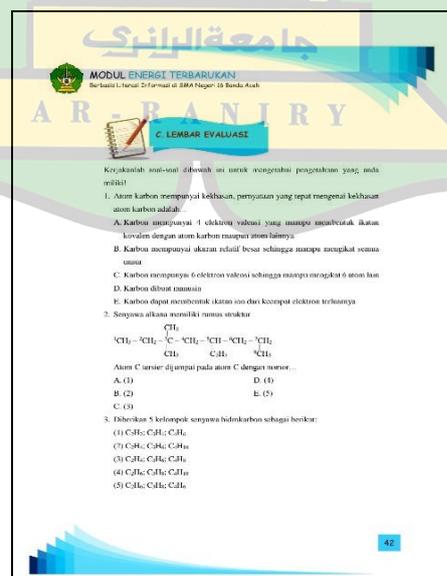
Rangkuman merupakan suatu ringkasan tentang materi yang dipelajari.



Gambar 4.13 Rangkuman

11) Soal Evaluasi

Soal evaluasi merupakan salah satu upaya untuk mengukur kemampuan peserta didik terhadap materi yang dipelajarinya.



Gambar 4.14 Soal Evaluasi

12) Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan bahan atau acuan isi materi yang terdapat pada modul yang dikembangkan.



Gambar 4.15 Daftar Pustaka

13) Kunci Jawaban

Tujuan kunci jawaban adalah untuk membantu peserta didik dalam menilai tingkat kemampuannya dalam menguasai materi yang dipelajari.



Gambar 4.16 Kunci Jawaban

Revisi pada tahap pengembangan dilakukan dengan memvalidasikan produk yang dikembangkan kepada tiga orang validator, antara lain dua orang validator yang merupakan dosen dari program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry dan satu orang validator guru kimia di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Dilakukan validasi bertujuan untuk mendapatkan suatu produk akhir pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dan untuk mengetahui kelayakan terhadap produk yang dikembangkan. Pada tahap ini juga ada beberapa saran atau masukan dari validator, sehingga peneliti harus melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan tersebut. Adapun hasil revisi modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Revisi Tahap I terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator I

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Saran Validator: Perhatikan EYD</p>	 <p>Revisi: Penulis memperbaiki penulisan yang sesuai dengan EYD</p>

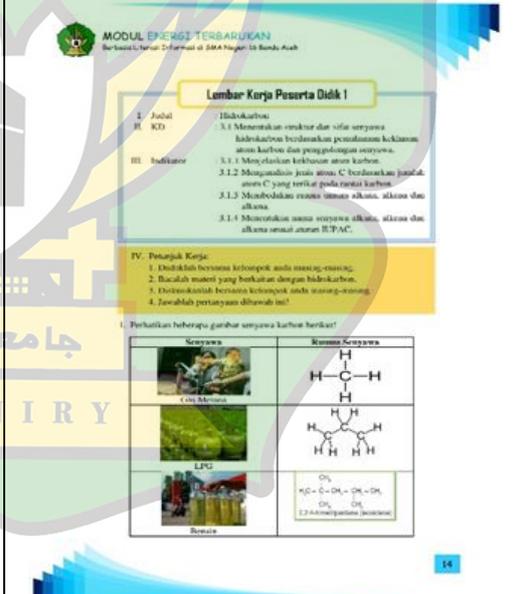


Saran Validator: Keterangan pada gambar/grafik diperjelas sehingga mudah dibaca



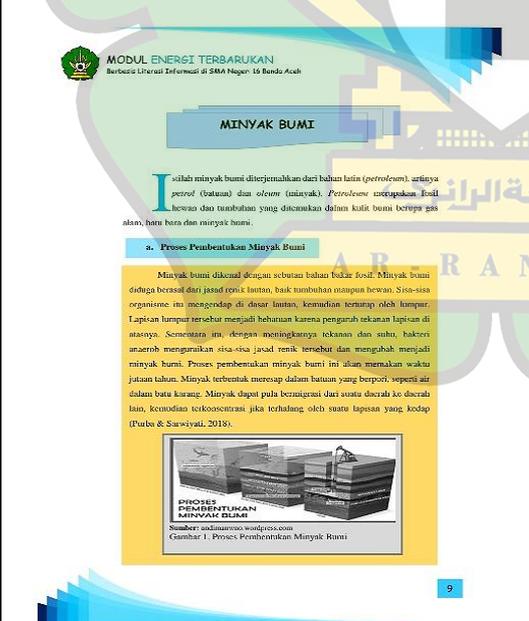
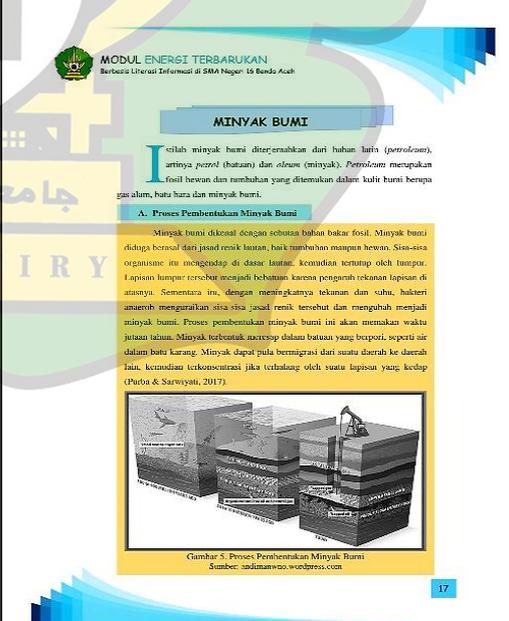
Revisi: Penulis memperjelas keterangan pada grafik

Saran Validator: Di setiap KD perlu adanya penugasan baik berupa LKPD atau sejenisnya untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang dibahas

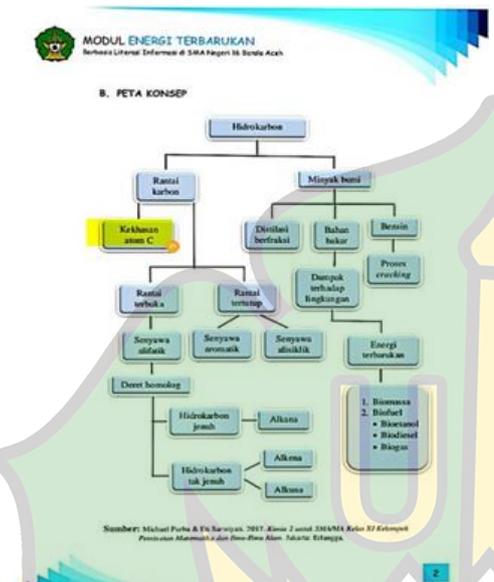
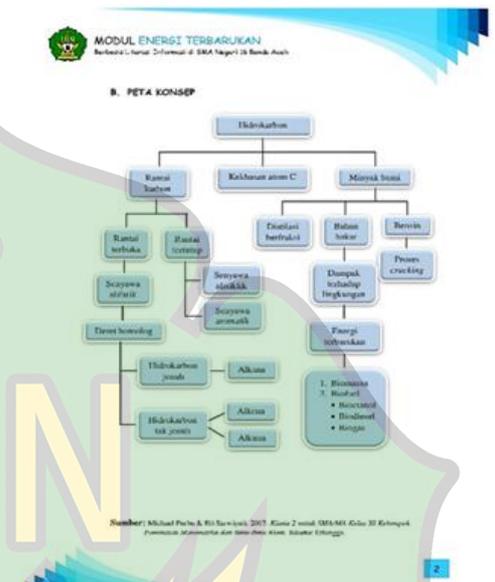
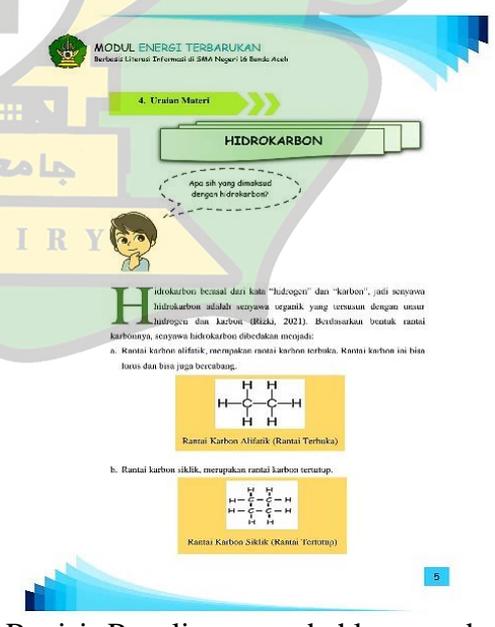


Revisi: Penulis menambahkan LKPD di setiap KD

Tabel 4.3 Hasil Revisi Tahap II terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator I

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Saran Validator: Perlu diperhatikan kembali rumusan IPK yang dapat diukur</p>	 <p>Revisi: Penulis merumuskan kembali rumusan IPK</p>
 <p>Saran Validator: Teks pada gambar diperjelas sehingga mudah dibaca</p>	 <p>Revisi: Penulis memperjelas teks yang terdapat pada gambar sehingga mudah dibaca</p>

Tabel 4.4 Hasil Revisi terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator II

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>B. PETA KONSEP</p> <p>Hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> Rantai karbon <ul style="list-style-type: none"> Kekhasan atom C Rantai terbuka <ul style="list-style-type: none"> Rantai terputus <ul style="list-style-type: none"> Senyawa alifatik <ul style="list-style-type: none"> Deret homolog <ul style="list-style-type: none"> Hidrokarbon jenuh <ul style="list-style-type: none"> Alkana Hidrokarbon tak jenuh <ul style="list-style-type: none"> Alkena Alkuna Rantai tertutup <ul style="list-style-type: none"> Senyawa aromatik <ul style="list-style-type: none"> Senyawa alisiklik Minyak bumi <ul style="list-style-type: none"> Ditiriskan berfraksi <ul style="list-style-type: none"> Bahan bakar Bitumen Dampak terhadap lingkungan Proses cracking Energi terbarukan <ul style="list-style-type: none"> 1. Biomassa 2. Biofuel <ul style="list-style-type: none"> Biodiesel Bioetanol Bioogas <p>Number: Michael Parke & Elia Saravanan, 2017, Kuis 2 modul SMA/MA Kelas XI Kimia, Penerbit: Kemdikbud dan Pusat Riset Ilmu, Jakarta: Erlangga.</p> 	 <p>B. PETA KONSEP</p> <p>Hidrokarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> Rantai karbon <ul style="list-style-type: none"> Rantai terbuka <ul style="list-style-type: none"> Senyawa alifatik <ul style="list-style-type: none"> Deret homolog <ul style="list-style-type: none"> Hidrokarbon jenuh <ul style="list-style-type: none"> Alkana Hidrokarbon tak jenuh <ul style="list-style-type: none"> Alkena Alkuna Rantai tertutup <ul style="list-style-type: none"> Senyawa siklik <ul style="list-style-type: none"> Senyawa aromatik Kekhasan atom C Minyak bumi <ul style="list-style-type: none"> Ditiriskan berfraksi <ul style="list-style-type: none"> Bahan bakar Bitumen Dampak terhadap lingkungan Proses cracking Energi terbarukan <ul style="list-style-type: none"> 1. Biomassa 2. Biofuel <ul style="list-style-type: none"> Biodiesel Bioetanol Bioogas <p>Number: Michael Parke & Elia Saravanan, 2017, Kuis 2 modul SMA/MA Kelas XI Kimia, Penerbit: Kemdikbud dan Pusat Riset Ilmu, Jakarta: Erlangga.</p>
<p>Saran Validator: Kekhasan atom C bukan ditarik di bawah rantai karbon tetapi ditarik dari hidrokarbon</p>  <p>4. Urutan Materi</p> <p>HIDROKARBON</p> <p>Apakah yang dimaksud dengan hidrokarbon?</p> <p>Hidrokarbon berasal dari kata "hidrogen" dan "karbon", jadi senyawa hidrokarbon adalah senyawa organik yang tersusun dengan unsur hidrogen dan karbon (Rizki, 2021). Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon dibedakan menjadi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rantai karbon alifatik, merupakan rantai karbon terbuka. Rantai karbon ini bisa lurus dan bisa juga bercabang. Rantai karbon siklik, merupakan rantai karbon tertutup. Terdiri dari: Karbosik adalah senyawa karbon siklik yang rantai lingkarannya hanya terdiri atom C saja. Yang termasuk karbosik adalah senyawa aromatik dan alisiklik. Senyawa aromatik adalah senyawa karbosiklik yang terdiri atas enam atom karbon atau lebih yang memiliki ikatan. Senyawa alisiklik adalah senyawa karbosiklik yang hanya mempunyai ikatan tunggal. 	<p>Revisi: Penulis memperbaiki peta konsep dimana kekhasan atom C ditarik dari hidrokarbon</p>  <p>4. Urutan Materi</p> <p>HIDROKARBON</p> <p>Apakah yang dimaksud dengan hidrokarbon?</p> <p>Hidrokarbon berasal dari kata "hidrogen" dan "karbon", jadi senyawa hidrokarbon adalah senyawa organik yang tersusun dengan unsur hidrogen dan karbon (Rizki, 2021). Berdasarkan bentuk rantai karbonnya, senyawa hidrokarbon dibedakan menjadi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rantai karbon alifatik, merupakan rantai karbon terbuka. Rantai karbon ini bisa lurus dan bisa juga bercabang. <div style="text-align: center;"> <chem>CCCC</chem> Rantai Karbon Alifatik (Rantai Terbuka) </div> Rantai karbon siklik, merupakan rantai karbon tertutup. <div style="text-align: center;"> <chem>C1CCCC1</chem> Rantai Karbon SIKLIK (Rantai Tertutup) </div>

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informatik di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Hasil proses tahap kedua dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentuk rantai karbon.

Tabel.4 Beberapa Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi dan Kegunaannya

Titik Didih	Jumlah Atom Karbon	Kegunaan
≤ 20 °C	C ₁ – C ₄	Bahan bakar gas dikenal sebagai LPG (tepung) bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia
20 - 60°C	C ₅ – C ₆	Dikenal sebagai petroleum eter, merupakan pelarut non polar, digunakan sebagai cairan pembersih
60 - 100°C	C ₆ – C ₇	Ligrolin atau nafta, pelarut non polar dan cairan pembersih
100 - 200°C	C ₇ – C ₁₀	Bensin sebagai bahan bakar minyak
175 - 325°C	C ₁₁ – C ₁₄	Kerosin (minyak tanah), bahan bakar jet
250 - 400°C	C ₁₅ Keatas	Solar dan minyak diesel
Zat cair	C ₁₆ Keatas	Oil dan pelumas
Zat padat	C ₂₀ Keatas	Lilin paraffin, aspal ter

Mutu Bensin

Salah satu fraksi minyak bumi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bensin. Bensin merupakan fraksi minyak bumi yang terusun atas alkana rantai lurus dan isokтана rantai bercabang. Terdapat beberapa jenis bensin yang beredar di masyarakat, seperti premium, pertalite, dan pertamax.

Saran Validator: Adanya penambahan spasi antara angka dengan simbol derajat celsius

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informatik di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Hasil proses tahap kedua dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentuk rantai karbon.

Tabel.4 Beberapa Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi dan Kegunaannya

Titik Didih	Jumlah Atom Karbon	Kegunaan
≤ 20 °C	C ₁ – C ₄	Bahan bakar gas dikenal sebagai LPG (tepung) bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia
20 - 60 °C	C ₅ – C ₆	Dikenal sebagai petroleum eter, merupakan pelarut non polar, digunakan sebagai cairan pembersih
60 - 100 °C	C ₆ – C ₇	Ligrolin atau nafta, pelarut non polar dan cairan pembersih
100 - 200 °C	C ₇ – C ₁₀	Bensin sebagai bahan bakar minyak
175 - 325 °C	C ₁₁ – C ₁₄	Kerosin (minyak tanah), bahan bakar jet
250 - 400 °C	C ₁₅ Keatas	Solar dan minyak diesel
Zat cair	C ₁₆ Keatas	Oil dan pelumas
Zat padat	C ₂₀ Keatas	Lilin paraffin, aspal ter

Mutu Bensin

Salah satu fraksi minyak bumi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bensin. Bensin merupakan fraksi minyak bumi yang terusun atas alkana rantai lurus dan isokтана rantai bercabang. Terdapat beberapa jenis bensin yang beredar di masyarakat, seperti premium, pertalite, dan pertamax.



Gambar 4. SPBU

Revisi: Penulis menambahkan spasi antara angka dengan simbol derajat celsius

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informatik di SMA Negeri 16 Banda Aceh



Gambar 4. Pertamina

Bensin atau sering disebut gasoline/premium terdiri dari campuran isomer heptana (C₇H₁₆) dan oktana (C₈H₁₈). Bensin merupakan salah satu fraksi minyak bumi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin dan kendaraan bermotor.

Adapun mutu bahan bakar bensin dikaitkan dengan jumlah ketukan (knocking) yang timbulkannya dan dinyatakan dengan bilangan oktan. Semakin sedikit ketukan semakin baik mutu bensin, dan semakin tinggi bilangan oktannya. Ketukan adalah suatu peristiwa yang kurang baik dari bahan bakar, yaitu pembakaran terjadi terlalu dini sebelum piston berada pada posisi yang tepat. Ketukan menyebabkan mesin meledak, mengurangi efisiensi bahan bakar, dan dapat merusak mesin (Purba & Sarwiyati, 2018).

Untuk menentukan bilangan oktan, ditetapkan dua jenis senyawa sebagai pembanding, yaitu isooktana dan n-heptana. Kedua senyawa ini adalah dua di antara banyak macam senyawa yang terdapat dalam bensin. Isooktana menghasilkan ketukan paling sedikit dan diberi bilangan oktan 100, sedangkan n-heptana menghasilkan ketukan paling banyak dan diberi bilangan oktan 0. Suatu campuran yang terdiri atas 80% isooktana dan 20% n-heptana mempunyai bilangan oktan sebesar $(\frac{80}{100} \times 100) + (\frac{20}{100} \times 0) = 80$ (Purba & Sarwiyati, 2018).

Saran Validator: Gambar tersebut adalah gambar SPBU bukan Pertamina

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informatik di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Hasil proses tahap kedua dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentuk rantai karbon.

Tabel.4 Beberapa Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi dan Kegunaannya

Titik Didih	Jumlah Atom Karbon	Kegunaan
≤ 20 °C	C ₁ – C ₄	Bahan bakar gas dikenal sebagai LPG (tepung) bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia
20 - 60 °C	C ₅ – C ₆	Dikenal sebagai petroleum eter, merupakan pelarut non polar, digunakan sebagai cairan pembersih
60 - 100 °C	C ₆ – C ₇	Ligrolin atau nafta, pelarut non polar dan cairan pembersih
100 - 200 °C	C ₇ – C ₁₀	Bensin sebagai bahan bakar minyak
175 - 325 °C	C ₁₁ – C ₁₄	Kerosin (minyak tanah), bahan bakar jet
250 - 400 °C	C ₁₅ Keatas	Solar dan minyak diesel
Zat cair	C ₁₆ Keatas	Oil dan pelumas
Zat padat	C ₂₀ Keatas	Lilin paraffin, aspal ter

Mutu Bensin

Salah satu fraksi minyak bumi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bensin. Bensin merupakan fraksi minyak bumi yang terusun atas alkana rantai lurus dan isokтана rantai bercabang. Terdapat beberapa jenis bensin yang beredar di masyarakat, seperti premium, pertalite, dan pertamax.



Gambar 4. SPBU

Revisi: Penulis menggantikan keterangan gambar dari pertamina menjadi SPBU

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Tabel. 5 Bilangan Oktan Beberapa Senyawa

Senyawa	Bilangan Oktan	Kandungan	
		n-heptana (% volume)	isooktana (% volume)
Bensin premium	82	18	82
Bensin super	98	2	98
Bensin premix (premium mixture)	94	13	87 + 20% MTBE
heptana	0	100	
2-metilheptana	23	77	23
heksana	25	75	25
2-metilheksana	44	56	44
pentana	60	40	60
1-heptana	62	38	62
1-pentana	84	16	84
butana	91	9	91
sikloheksana	97	3	97
isooktana	100	0	100
benzena	101	-	101
toluena	112	-	112
MTBE	116	-	116

Bilangan oktan bensin harus ditingkatkan sebelum dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan. Hal ini dapat dilakukan dengan *reforming* atau menambahkan zat antiknock. *Reforming* adalah suatu proses untuk mengubah alkana lurus menjadi rantai bercabang sehingga akan menaikkan bilangan oktan. Salah satu zat antiknock yang digunakan, nama penggunaannya mulai dikurangi adalah tetraetil lead (TEL, lead + etil + etil + etil + timah) dengan rumus kimia $Pb(C_2H_5)_4$ (Partha & Sarwiyati, 2018).

Sejak tahun 1930, seiring dengan berkembangnya industri kendaraan bermotor, penggunaan bensin meningkat dengan cepat sehingga bensin hasil penyulingan tidak mencukupi kebutuhan. Untuk menambah produksi, maka fraksi berat dikomersi menjadi bensin melalui proses *cracking* atau perecehan. Perecehan dapat terjadi karena pemanasan (*thermal cracking*) atau dengan bantuan katalis (*catalytic cracking*). Katalis menyediakan permukaan yang panas tempat terjadinya perecehan. Bensin yang diperoleh melalui *cracking* lebih baik daripada hasil penyulingan sehingga produk tersebut dicampurkan dengan bensin hasil penyulingan langsung. Proses pencampuran ini disebut *blending*.

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh

1-pentana	84	16	84
butana	91	9	91
sikloheksana	97	3	97
isooktana	100	0	100
benzena	101	-	101
toluena	112	-	112
MTBE	116	-	116

Contoh

Du sebuah SPBU kelainan "pencetakan 90, padahal 92 dan petamax 91". Jelaskan makna angka tersebut dan cara menentukan bilangan oktannya!

Jawaban

Premix 90: Angka tersebut menunjukkan bahwa bilangan oktannya adalah 90, artinya kandungan isooktana dalam premix tersebut adalah 90 % sedangkan kandungan n-heptana 10 %.

Petaliac 92: Angka tersebut menunjukkan bahwa bilangan oktannya adalah 92, artinya kandungan isooktana dalam petaliac tersebut adalah 92 % sedangkan kandungan n-heptana 8 %.

Petamax 94: Angka tersebut menunjukkan bahwa bilangan oktannya adalah 94, dengan kata lain, petamax tersebut memiliki kandungan isooktana 94 % dan n-heptana 6 %.

Cara Menentukan Bilangan Oktan

Cara menentukan bilangan oktan suatu bensin dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ON = (\% \text{ isooktana}) (ON_1) + (\% \text{ n-heptana}) (ON_2)$$

Keterangan:

ON : Octane number = bilangan oktan
 ON₁ : Bilangan oktan isooktana = 100
 ON₂ : Bilangan oktan n-heptana = 0

Saran Validator: Adanya Penambahan contoh soal cara menentukan bilangan oktan bensin

Revisi: Penulis menambahkan contoh soal cara menentukan bilangan oktan bensin

Tabel 4.5 Hasil Revisi terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi dari Validator III

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh

II. PEMBELAJARAN

A. KEGIATAN BELAJAR

1. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menerangkan struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kelikatan atom karbon dan penggolongan senyawanya.
- 3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya.
- 3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta zat hasil pembakaran (CO₂, CO, partikulat karbon).

2. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1.1 Menjelaskan kelikatan atom karbon.
- 3.1.2 Menuliskan rumus alkana, alkena dan alkuna.
- 3.2.1 Menjelaskan proses pembentukan minyak bumi.
- 3.2.2 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktan.
- 3.2.3 Menyebutkan kegunaan minyak bumi.

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh

II. PEMBELAJARAN

KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menerangkan struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan pemahaman kelikatan atom karbon dan penggolongan senyawanya.
- 3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya.
- 3.3 Memahami reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta zat hasil pembakaran (CO₂, CO, partikulat karbon).

2. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1.1 Menjelaskan kelikatan atom karbon.
- 3.1.2 Menganalisis jenis atom karbon berdasarkan jumlah atom karbon yang terikat pada rantai karbon.
- 3.1.3 Membedakan rumus umum alkana, alkena dan alkuna.
- 3.1.4 Menentukan nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai atau IUPAC.
- 3.2.1 Menjelaskan proses pembentukan minyak bumi.
- 3.2.2 Menyebutkan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya.
- 3.2.3 Menjelaskan teknik pemisahan fraksi fraksi minyak bumi.
- 3.2.4 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktan.
- 3.2.5 Menyebutkan kegunaan minyak bumi.

Saran Validator: Perlu adanya penambahan indikator sebagai penunjang KD yang dipilih

Revisi: Penulis merumuskan lagi indikator untuk menunjang KD yang dipilih

Saran Validator: Untuk setiap KD sebaiknya ditambahkan LKPD atau tugas terstruktur

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi, Informatik di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Lembar Kerja Peserta Didik 1

I. **Judul** Hidrokarbon
 II. **KD** 3.1.1 Menentukan struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan penulisan lekhanan atom karbon dan penggolongan senyawa.
 3.1.2 Mengidentifikasi jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai karbon.
 3.1.3 Mendefinisikan rantai senyawa alkana, alkena dan alkuna.
 3.1.4 Menentukan nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai aturan IUPAC.

III. **Indikator**

IV. **Penunjuk Kerja**

1. Diskusilah bersama kelompok anda tentang materi.
2. Bacalah materi yang berkaitan dengan hidrokarbon.
3. Diskusikanlah bersama kelompok anda masing-masing.
4. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Perhatikan beberapa gambar senyawa karbon berikut!

Senyawa	Rumus Senyawa
	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{matrix}$
	$\begin{matrix} H & H \\ & \\ C & - & C \\ & \\ H & H \end{matrix}$
	$\begin{matrix} CH_3 \\ \\ H_2C=C-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{matrix}$ $\begin{matrix} CH_3 & CH_3 \\ & \\ C & - & C \\ & \\ CH_3 & CH_3 \end{matrix}$ 1.2. Mengidentifikasi Senyawa

Revisi: Penulis menambahkan LKPD di setiap KD yang terdapat dalam modul

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi, Informatik di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Keistimewaan atom karbon yang dapat membentuk ikatan kovalen sebanyak empat buah dan kemampuannya dalam membentuk rantai karbon, menyebabkan atom karbon mempunyai kedudukan yang berbeda-beda, antara lain sebagai berikut:

- 1) Atom karbon primer: atom karbon yang terikat langsung pada satu atom karbon yang lain.
- 2) Atom karbon sekunder: atom karbon yang terikat langsung pada dua atom karbon yang lain.
- 3) Atom karbon tersier: atom karbon yang terikat langsung pada tiga atom karbon yang lain.
- 4) Atom karbon kuartener: atom karbon yang terikat langsung pada empat atom karbon yang lain.

b. Alkana, Alkena dan Alkuna

3) **Alkana**
 Alkana merupakan senyawa hidrokarbon alifatik jenuh, yaitu hidrokarbon dengan rantai terbuka dan semua ikatan karbonnya merupakan ikatan tunggal. Senyawa alkana mempunyai rumus C_nH_{2n+2} . Daftar nama dari senyawa alkana adalah sebagai berikut:

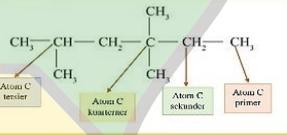
No	Nama Senyawa	Rumus Molekul
1	Metana	CH ₄
2	Etana	C ₂ H ₆
3	Propana	C ₃ H ₈
4	Butana	C ₄ H ₁₀
5	Pentana	C ₅ H ₁₂
6	Heksana	C ₆ H ₁₄
7	Heptana	C ₇ H ₁₆
8	Okтана	C ₈ H ₁₈
9	Nonana	C ₉ H ₂₀
10	Dekana	C ₁₀ H ₂₂

MODUL ENERGI TERBARUKAN
Berbasis Literasi, Informatik di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Keistimewaan atom karbon yang dapat membentuk ikatan kovalen sebanyak empat buah dan kemampuannya dalam membentuk rantai karbon, menyebabkan atom karbon mempunyai kedudukan yang berbeda-beda, antara lain sebagai berikut:

- 1) Atom karbon primer: atom karbon yang terikat langsung pada satu atom karbon yang lain.
- 2) Atom karbon sekunder: atom karbon yang terikat langsung pada dua atom karbon yang lain.
- 3) Atom karbon tersier: atom karbon yang terikat langsung pada tiga atom karbon yang lain.
- 4) Atom karbon kuartener: atom karbon yang terikat langsung pada empat atom karbon yang lain.

Contoh



Saran Validator: Perlu adanya penambahan contoh atom karbon primer, sekunder, tersier dan kuartener

Revisi: Penulis menambahkan contoh untuk atom karbon primer, sekunder, tersier dan kuartener

d. Implementasi (*Implementation*)

Tahap keempat implementasi, dimana tahap ini dilakukan dengan menguji coba modul yang sudah divalidasi oleh tim validator yang dinyatakan sudah layak digunakan. Uji coba modul dilakukan kepada 18 orang peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 16 Banda Aceh. Pada tahap ini dilakukan penyebaran lembar angket kepada peserta didik yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan/respon peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang telah dikembangkan.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi adalah suatu tahap yang dilakukan pada setiap langkah pengembangan modul dengan model ADDIE. Pada tahapan analisis, evaluasi yang dilakukan terhadap kebutuhan peserta didik. Tahapan perancangan, evaluasi yang dilakukan berdasarkan saran dosen pembimbing terhadap rancangan modul yang dikembangkan. Tahapan pengembangan, evaluasi yang dilakukan terhadap kualitas modul yang dikembangkan menurut penilaian pembimbing dan validator. Dan pada tahapan implementasi, evaluasi yang dilakukan berdasarkan respon peserta didik.

2. Hasil Analisis Data R - R A N I R Y

a. Hasil Validasi Tim Validator

Sebelum modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di berikan kepada peserta didik, terlebih dahulu dilakukan validasi oleh tim validator. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kelayakan modul yang dikembangkan, supaya dapat diuji coba kepada peserta didik. Aspek yang dinilai

dari modul energi terbarukan berbasis literasi informasi ini terdiri dari aspek media, materi dan bahasa.

Tim validator untuk validasi modul dilakukan oleh dua orang dosen dari program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry dan satu orang guru kimia di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Lembar validasi yang disediakan terdiri dari 20 pernyataan, dimana 8 butir pernyataan untuk aspek media, 7 butir pernyataan untuk aspek materi dan 5 butir pernyataan untuk aspek bahasa. Skor terendah dalam setiap pernyataan adalah 1 sedangkan skor tertingginya adalah 5, sehingga skor total tertinggi dari 20 pernyataan adalah 100. Adapun data yang diperoleh dari ketiga validator dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Validasi oleh Validator I

No.	Kriteria Penilaian	Skor
(1)	(2)	(3)
Aspek Media		
1.	Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik	4
2.	Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca	5
3.	Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar	4
4.	Petunjuk penggunaan modul jelas	4
5.	Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi	4
6.	Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik	4
7.	Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik	4
8.	Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran	4
Aspek Materi		
9.	Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator	5
10.	Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis	4
11.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	4
12.	Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas	5
13.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami	5
14.	Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi	4
15.	Materi yang disajikan berkaitan dengan dengan literasi informasi	4
Aspek Bahasa		

(1)	(2)	(3)
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	4
17.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	4
18.	Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat	4
19.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4
20.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	4
Total skor maksimal		100
Total skor yang diperoleh		84
Persentase		84%
Kriteria		Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa, hasil validasi modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dari ketiga aspek yang diamati validator I memberikan skor berupa 4-5 dengan total skor 84 dan persentasenya 84%, maka dapat disimpulkan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat kategorikan sebagai “sangat layak”. Hal ini disesuaikan dengan kategori persentase lembar validasi yang terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 4.7 Hasil Validasi oleh Validator II

No.	Kriteria Penilaian	Skor
(1)	(2)	(3)
Aspek Media		
1.	Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik	4
2.	Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca	5
3.	Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar	4
4.	Petunjuk penggunaan modul jelas	4
5.	Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi	4
6.	Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik	4
7.	Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik	4
8.	Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran	4
Aspek Materi		
9.	Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator	4
10.	Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis	5
11.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	4
12.	Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas	5

(1)	(2)	(3)
13.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami	4
14.	Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi	4
15.	Materi yang disajikan berkaitan dengan dengan literasi informasi	4
Aspek Bahasa		
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	4
17.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	4
18.	Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat	4
19.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4
20.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	4
Total skor maksimal		100
Total skor yang diperoleh		83
Persentase		83%
Kriteria		Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa, hasil validasi modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dari tiga aspek yang dinilai validator II memberikan skor nilai berupa 4-5, maka total skornya 83 dan persentase 83%. Jadi, modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat dikategorikan sebagai “sangat layak” untuk dikembangkan.

Tabel 4.8 Hasil Validasi oleh Validator III

No.	Kriteria Penilaian	Skor
(1)	(2)	(3)
Aspek Media		
1.	Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik	4
2.	Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca	5
3.	Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar	5
4.	Petunjuk penggunaan modul jelas	5
5.	Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi	4
6.	Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik	4
7.	Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik	4
8.	Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran	4
Aspek Materi		
9.	Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator	4
10.	Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis	5

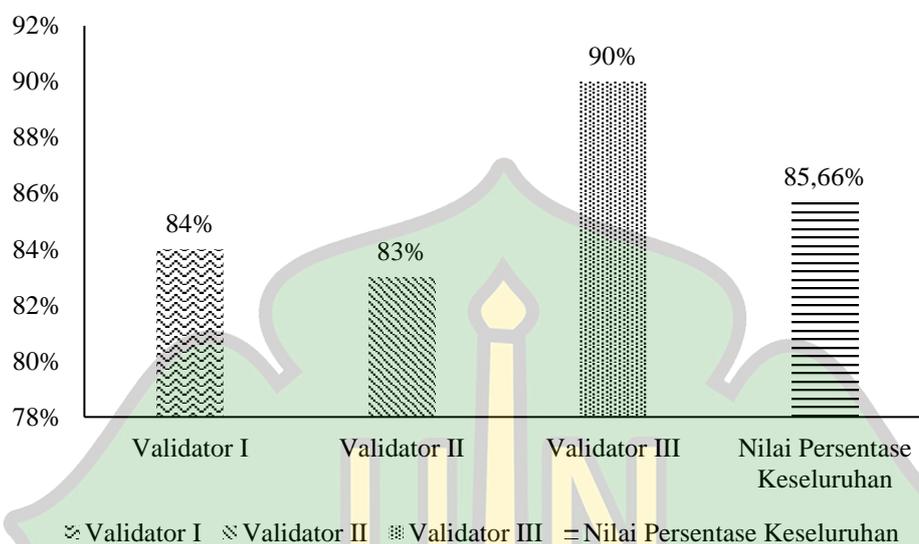
(1)	(2)	(3)
11.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	4
12.	Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas	5
13.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami	4
14.	Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi	5
15.	Materi yang disajikan berkaitan dengan dengan literasi informasi	5
Aspek Bahasa		
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	4
17.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	5
18.	Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat	4
19.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	5
20.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5
Total skor maksimal		100
Total skor yang diperoleh		90
Persentase		90%
Kriteria		Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas, hasil validasi modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dari validator III memberikan skor berupa 4-5 sehingga memperoleh total skornya 90 dan persentase 90%, maka dapat disimpulkan modul energi terbarukan informasi berbasis literasi informasi dapat dikategorikan sebagai "sangat layak". Jika ditinjau secara keseluruhan, hasil validasi dari ketiga validator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9 Keseluruhan Data Hasil Validasi oleh Validator I, II dan III

No.	Validator	Total Skor yang diperoleh	Persentase	Kriteria
1.	I	84	84%	Sangat layak
2.	II	83	83%	Sangat layak
3.	III	90	90%	Sangat layak
Rata-rata		85,66	85,66%	Sangat layak

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan dari ketiga validator dapat dideskripsikan ke dalam grafik di bawah ini.



Gambar 4.17 Persentase Hasil Validasi Ketiga Validator terhadap Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa, modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang dikembangkan menunjukkan kepada hasil sangat positif, meliputi validator I memperoleh persentase sebesar 84%, validator II 83% dan validator III 90%, sehingga nilai persentase dari ketiga validator menunjukkan rata-rata persentase sebesar 85,66% dengan kategori sangat layak diuji coba di sekolah.

b. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Angket respon bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai respon peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang telah diuji coba sebelumnya oleh peneliti. Adapun jumlah peserta didik yang menjadi responden dalam penelitian ini berjumlah 18 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada peserta didik setelah

penggunaan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Berdasarkan hasil angket respon yang diperoleh dari peserta didik, maka dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.10 Data Hasil Respon Peserta Didik

No.	Pernyataan Angket	Jumlah Respon Peserta Didik				
		SS	S	KS	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Tampilan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi menarik perhatian saya	6	12	0	0	0
2.	Jenis teks yang digunakan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi mudah saya baca	5	13	0	0	0
3.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah saya pahami	8	10	0	0	0
4.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas	5	13	0	0	0
5.	Gambar yang disajikan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat terlihat jelas	3	15	0	0	0
6.	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan indicator	1	17	0	0	0
7.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah saya pahami	4	12	2	0	0
8.	Modul ini menyajikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	7	9	2	0	0
9.	Dengan adanya tugas/diskusi kelompok dapat membantu saya untuk lebih	1	17	0	0	0
10.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat istilah kata kunci sesuai dengan kebutuhan informasi saya	1	11	6	0	0
11.	Setelah membaca modul ini, saya mencari informasi lain dari berbagai sumber	0	11	7	0	0
12.	Saya membaca dengan cepat untuk menemukan informasi yang saya cari	5	8	5	0	0
13.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat catatan informasi yang saya temukan	2	12	4	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14.	Setelah berhasil menemukan informasi yang sesuai dengan kebutuhan, saya membandingkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada untuk menentukan nilai tambah terhadap informasi yang saya temukan	3	7	7	1	0
15.	Dengan mempelajari modul ini, dapat memberikan kesempatan saya untuk mencoba mengaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari	3	12	3	0	0
16.	Saya termotivasi untuk belajar dengan adanya modul ini	7	11	0	0	0
Jumlah Frekuensi		61	190	36	1	0
Jumlah Skor		305	760	108	2	0
Jumlah Total Skor		1.175				
Persentase		81,59%				
Tingkat Persentase		81-100%				
Kriteria		Sangat Baik				

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui data hasil angket respon peserta didik dari 16 butir pernyataan yang telah disediakan terdapat jumlah frekuensi yang memilih kategori “sangat setuju” sebesar 61, kategori “setuju” sebesar 190, kategori “kurang setuju” sebesar 36 dan kategori “tidak setuju” sebesar 1. Maka, setelah dihitung dengan menggunakan rumus persentase diperoleh nilai persentase sebesar 81,59% dengan kategori “sangat baik”. Oleh karena itu, berdasarkan persentase yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa, peserta didik sangat tertarik dengan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dikarenakan mudah dikuasai dan menambahkan pengetahuan serta berguna dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pengolahan Data

a. Analisis Data Validasi Pengembangan Modul

Berikut adalah rumus untuk mengolah data hasil validasi dari ketiga validator adalah:

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

Berdasarkan hasil validasi ketiga validator, rata-rata skor yang diberikan oleh ketiga validator tersebut adalah 4. Setelah itu, skor tersebut dijumlahkan dan dibagi dengan skor ideal. Adapun rumus untuk mencari skor ideal adalah:

$$\text{Skor ideal} = \text{Jumlah pernyataan} \times \text{Jumlah skala}$$

Pada tabel 4.6 diperoleh total skor validator I adalah 84, nilai yang diberikan 4 dan 5, maka total skor idealnya adalah $20 \times 5 = 100$.

Untuk menghitung persentasenya digunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} P &= \frac{84}{100} \times 100\% \\ &= 84\% \end{aligned}$$

Pada tabel 4.7 diperoleh total skor validator II adalah 83, nilai yang diberikan 4 dan 5, maka total skor idealnya adalah $20 \times 5 = 100$.

Untuk menghitung persentasenya digunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} P &= \frac{83}{100} \times 100\% \\ &= 83\% \end{aligned}$$

Dan pada tabel 4.8 diperoleh total skor validator III adalah 90, nilai yang diberikan 4 dan 5, maka total skor idealnya adalah $20 \times 5 = 100$.

Untuk menghitung persentasenya digunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} P &= \frac{90}{100} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Menurut nilai yang diperoleh oleh ketiga validator tersebut, maka dapat diketahui rata-rata persentase yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata persentase} = \frac{84+83+90}{3} = 85,66\%$$

b. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Berikut rumus yang digunakan dalam mengolah data respon peserta didik adalah:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil tanggapan respon peserta didik, total skor yang diperoleh sebesar 1.175. setelah itu, skor tersebut dibagi dengan skor maksimal, rumus untuk mencari skor maksimal adalah:

$$\text{Skor maksimal} = \text{Jumlah peserta didik} \times \text{Jumlah skala likert} \times \text{Jumlah pernyataan}$$

Maka total skor dibagi dengan skor maksimal yaitu $18 \times 5 \times 16 = 1.440$.

Pada saat menghitung, rumus persentasenya adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{1.175}{1.440} \times 100\% \\ = 81,59\%$$

4. Interpretasi Data

a. Data Validasi Pengembangan Modul

Pada produk modul energi terbarukan berbasis literasi informasi, validator memberikan saran dan kritikan pada peneliti untuk perbaikan modul agar modul yang dikembangkan lebih baik lagi. Hasil penilaian oleh validator I diperoleh nilai persentasenya 84%, hasil penilaian oleh validator II diperoleh nilai persentasenya 83% dan hasil penilaian oleh validator III diperoleh nilai persentasenya 90%.

Persentase skor rata-rata yang diperoleh ketiga validator adalah 85,66% dengan kategori produk “sangat layak”. Dengan demikian, dapat dilakukan uji coba produk modul energi terbarukan berbasis literasi informasi pada materi hidrokarbon dan minyak bumi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

b. Data Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil respon peserta didik, modul energi terbarukan berbasis literasi informasi pada Tabel 4.10 diperoleh total skor 1.175 dan persentase sebesar 81,59% dikategorikan sebagai “sangat baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peserta didik SMA Negeri 16 Banda Aceh sangat tertarik dengan pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi pada materi hidrokarbon dan minyak bumi.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau disebut dengan *Research and Development* (R&D). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam materi hidrokarbon dan minyak bumi. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE, pada model ini terdapat lima langkah antara lain, analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.⁵⁹ Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengembangan modul energ terbarukan berbasis literasi informasi dan respon peserta didik terhadap pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

⁵⁹ Sugyiono, *Metode Penelitian...*, h. 26.

1. Hasil Validasi Terhadap Pengembangan Modul

Dilakukan validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi untuk dilakukan implementasi kepada peserta didik di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Aspek yang dinilai dalam modul antara lain, aspek media, materi dan bahasa. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator yang mana dua orang validator dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang merupakan dosen Prodi Pendidikan Kimia dan satu orang validator dari SMA Negeri 16 Banda Aceh yang merupakan guru kimia. Terdapat 20 item pernyataan dengan kriteria “sangat tidak setuju” nilainya (1), “tidak setuju” nilainya (2), “kurang setuju” nilainya (3), “setuju” (4) dan “sangat setuju” nilainya (5).

Berdasarkan dari hasil validator, modul energi terbarukan berbasis literasi informasi pada materi hidrokarbon dan minyak bumi layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil penilaian oleh validator I dengan nilai yang diberikan 4-5, maka nilai persentasenya 84%, hasil penilaian oleh validator II dengan nilai yang diberikan 4-5, diperoleh nilai persentasenya 83% dan hasil penilaian oleh validator III nilai yang diberikan 4-5, maka diperoleh nilai persentasenya 90%. Dengan demikian, persentase rata-rata yang diperoleh dari ketiga validator adalah sebesar 85,66% dengan kategori “sangat layak”. Oleh karena itu, modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang dikembangkan dapat dikatakan layak jika semua validator menyatakan layak. Hal ini didukung oleh penelitian Sawitri, menyatakan bahwa modul pembelajaran berkualitas tinggi

dan layak digunakan jika memenuhi standar validitas yang dinilai oleh ahli dan pakar.⁶⁰

2. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Pengembangan Modul

Lembar angket yang disebarakan kepada 18 orang peserta didik kelas XI IPA memperoleh respon sangat baik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi. Instrumen angket respon peserta didik terdapat 16 butir pernyataan. Setiap pernyataan yang disajikan terdapat jawaban yang berbeda-beda, peserta didik yang menjawab sangat setuju (SS) hampir semua pernyataan kecuali nomor 11, peserta didik yang menjawab setuju (S) adalah seluruh pernyataan yang disajikan, peserta didik yang menjawab kurang setuju (KS) terdapat pada pernyataan nomor 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 dan 15, selanjutnya peserta didik yang menjawab tidak setuju (TS) terdapat pada pernyataan nomor 14.

Berdasarkan hasil penilaian respon peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi, diperoleh nilai persentase 81,59% dikategorikan sebagai “sangat baik”. Hal ini menandakan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang layak digunakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sirate dan Risky dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi” dapat diketahui bahwa, respon peserta didik menunjukkan kategori respon positif yaitu dari aspek ketertarikan persentase respon positif yang diberikan peserta didik sebesar 98%,

⁶⁰ Dita Widiyanti Sawitri, Wisanti dan Reni Ambarwati, “Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Siswa Kelas X SMA”. *Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol. 3, No. 3, Agustus 2014, h. 410-415.

aspek materi persentase respon positif peserta didik sebesar 99% dan untuk Bahasa 100% peserta didik memberikan respon yang positif. Untuk mengetahui kepraktisan modul, dilihat dari hasil rata-rata skor respon peserta didik adalah 3,38 yang tergolong sangat baik.⁶¹



⁶¹ Sitty Fatimah S. Sirate dan Risky Ramadhana, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi". *Jurnal Inspirasi Pendidikan*. Vol. 6, No. 2, Desember 2017, h. 330.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil validasi ketiga validator menunjukkan rata-rata persentase keseluruhannya adalah 85,66%, sehingga pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi ini termasuk dalam kriteria “sangat layak”.
2. Berdasarkan hasil isian angket respon oleh peserta didik terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi menunjukkan persentase sebesar 81,59% termasuk dalam kriteria “sangat baik”.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh, adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi ini pada tahap implementasi masih tergolong dalam skala kecil, dimana hanya menggunakan 18 orang subjek dalam satu sekolah. Akan lebih bagus jika dilakukan implementasi dalam skala besar, sehingga dapat lebih terlihat keefektifitas dari modul yang dikembangkan.

2. Modul energi terbarukan berbasis literasi informasi yang dikembangkan masih belum sempurna, sehingga perlu adanya tindakan lanjut dari peneliti lain untuk mengembangkan modul ini agar memiliki kualitas yang lebih baik dari segi isi, struktur maupun tampilan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Farid dan Hamidulloh Ibd. (2019). *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*. Semarang: CV. Pilar Nusantara.
- Anni, Catharina Tri. (2004). *Psikologi Belajar*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahrurrozi, Muh. dan H. Mohzana. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Selong: Universitas Hamzanwadi Press.
- Fatihah, Siti Halimatul, dkk. (2020). “Inovasi Bahan Ajar Dinamika Gerak dengan Modul Pembelajaran Berbasis *Discovery Learning*”. *Jurnal Pendidikan Fisikadan Teknologi (JPT)*, 6(2): 176.
- Gumelar, Bawono Widyo, dkk. (2018). “Pembelajaran Energi Terbarukan untuk Sekolah Dasar Studi Kasus di Kabupaten Klaten”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)*, 11(1): 16.
- Guru Besar IPB. (2012). *Merevolusi Revolusi Hijau*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Hapudin, Muhammad Soleh. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran Menciptakan Pembelajaran yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Kencana.
- Hariadi, Sutriyono. (2019). *Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Learning Pada Peserta didik Kelas VIII*. Jakarta: Penerbit Buku Buku.
- Irawati, Fenny, dkk. (2021). “Pengenalan Energi Terbarukan dengan Fokus Energi Matahari Kepada Peserta didik Sekolah Dasar dan Menengah”. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(2): 165.
- Juliandi, Azuar, dkk. (2014). *Metodologi Penelitian Bisnis Konsep Aplikasi*. Medan: UMSU Press.
- Kurniasih, Eka. (2020). *Merancang Energi Masa Depan dengan Biodiesel*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Kustandi, Cecep dan Daddy Darmawan. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*. Jakarta: Kencana.

- Lestari, Fajar dan Desi Gita Andriani. (2019). "Analisis Uji Coba Terbatas Pada Pengembangan Modul Statistika Matematika Berbasis Literasi". *Prosiding Sendika*, 5(1): 658.
- Liliana, Dewi Yanti, dkk. (2021). *Buku Literasi Informasi Women Against Disruptive Information On Covid-19 Pandemic In Indonesia*. Malang: Cempluk Aksara.
- Mardina, Riana. (2011). "Potensi *Digital Natives* dalam Representasi Literasi Informasi Multi Media Berbasis Web di Perguruan Tinggi". *Jurnal Pustakawan Indonesia*. 11(1).
- Mulyatiningsih, Endang. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Musafiri, M. Rizqon Al. (2016). "Pengaruh Minat Baca Mahapeserta didik Terhadap Hasil Belajar Pada Mahapeserta didik Jurusan Bimbingan Konseling Islam Iai Darussalam Blokagung". *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 7(2): 467.
- Muslih, Masnur. (2011). *Pendidikan Karakter: Menjawab Tantangan Krisis Multidimensional*. Jakarta: Pt Bumi Aksara.
- Najuah, dkk. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Nugroho, Yuli Sutoto, dkk. (2019). "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Energi Alternatif Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro". *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 5(1): 94-95.
- Nur, Siti Aidah. (2020). *Panduan Lengkap Pembuatan Biogas Bagi Pemula*. Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Purba, Michel dan Eti Sartwiyati. (2017). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto, M. Ngalim. (2002). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rahmat, Pupu Saeful. (2019). *Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Rizki, Erzi Khalifa. (2021). *Ringkasan Materi & Latihan Soal Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Sabri, M. Alisuf. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.

- Sarumaha, Murnihati. (2021). *Biologi Sel Modul Singkat Sel dalam Perkembangannya*. Jawa Tengah: CV Lutfi Gilang.
- Sawitri, Dita Widiyanti, dkk. (2014). "Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Siswa Kelas X SMA". *Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(3): 410-415.
- Septiani, Maryani, dkk. (2021). *Buku Saku Literasi Informasi*. Banten: Alamanda Reka Cipta.
- Sirate, Sitty Fatimah S dan Risky Ramadhana. (2017). "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi". *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 6(2): 330.
- Soeparman, Sudjito. (2015). *Teknologi Tenaga Surya Pemanfaatan Dalam Bentuk Energi Panas*. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Subarjo, Abdul Haris. (2017). "Pengembangan Teknologi dan Pentingnya Literasi Informasi untuk Mendukung Ketahanan Nasional". *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 9(2): 3.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. (2007). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. (2017a). *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Indeks.
- _____. (2017b). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryobroto, B. (1993). *Sistem Pengembangan dengan Modul*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- Susan, Arridina Silitonga dan Husin Ibrahim. (2020). *Buku Ajar Energi Baru dan Terbarukan*. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama.
- Sutardi. (2016). *Solusi Mahir Kimia*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Suyono dan Haryono (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wahab, Gusnarib dan Rosnawati. (2021). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jawa Barat: Penerbit Adab.

Widiawati, Kris Ayu, dkk. (2019). “Pengelolaan Pembelajaran Kimia Peminatan dan Lintas Minat di Tingkat SMA”. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1): 25.



Lampiran 1 : Surat Keterangan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-1941/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2022

TENTANG:
 PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 3 Desember 2021.
- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 1. Mukhlis, ST,M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 2. Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : Salmiati
 NIM : 170208018
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022 Nomor: 025.04.2.423925/2022 tanggal 17 November 2021;
 KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
 KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 19 Januari 2022

An. Rektor
 Dekan,



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Ranirydi Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-8817/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2022

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kab. Aceh Besar
2. Kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : SALMIATI / 170208018

Semester/Jurusan : X / Pendidikan Kimia

Alamat sekarang : Jln. Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry, Lr. Serumpun, Gampong Rukoh,
 Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 28 Juli 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 28 Agustus
 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Cabang Dinas Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
**CABANG DINAS WILAYAH KOTA BANDA ACEH
DAN KABUPATEN ACEH BESAR**
Alamat: Jalan Geuchik H. Abd. Jalil No. 1 Gampong Lamlagang, Kec. Banda Raya, Kota Banda Aceh KodePos: 23239
Telepon: (0651) 7559512, Faksimile: (0651) 7559513 7559513, E-mail: cabang.disdik1@gmail.com

REKOMENDASI

Nomor: 421.3/G.1/2063/2022

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar dengan ini memberikan Rekomendasi kepada :

Nama : Salmiati
NIM : 170208018
Judul : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

Untuk Pengumpulan Data dalam rangka penyusunan skripsi di SMA Negeri 16 Banda Aceh, Sesuai dengan surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Ar-Raniry Nomor: B-8817/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2022, tanggal 28 Juli 2022.

Demikianlah Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 05 Agustus 2022

KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
WILAYAH KOTA BANDA ACEH DAN
KABUPATEN ACEH BESAR,


SYARWAN JONI, S.Pd., M.Pd

Pembina Tingkat I
NIP. 19730505 199803 1 008

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 4 : Surat Telah Melakukan Penelitian



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**
Jalan Prof Ali Hasyimi Gp. Ilie Kec.Ulee Kareng Kode Pos : 23119 Telp. (0651) 8011162
Email : sman16bandaaceh12@gmail.com Website : sman16bandaaceh.sch.id

Nomor : 074/5297/ SMAN-16 /2022 Banda Aceh,04 Oktober 2022
Lamp : -
Hal : Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan
UIN AR- Raniry
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr...Wb.

Sehubungan dengan surat Rekomendasi Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar Nomor : 421.3/G.1/2063/2022 ,tanggal 05 Agustus 2022 perihal seperti tersebut pada pokok surat, maka kami beritahukan sebagai berikut :

Nama : Salmiati
NIM : 170208018
Program Studi : Pendidikan Kimia
Judul : **“Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh”**

Benar yang namanya tersebut di atas telah melaksanakan penelitian/mengumpulkan data pada SMA Negeri 16 Banda Aceh pada tanggal 17 September 2022

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.



Lampiran 5 : Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media, Materi dan Bahasa

KISI-KISI INSTRUMEN KELAYAKAN

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN BERBASIS
LITERASI INFORMASI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
A. MEDIA				
1.	Tampilan	Tampilan desain menarik untuk dilihat	1	5
		Teks dapat terbaca dengan jelas	2	
		Gambar pendukung	3	
		Kejelasan pentunjuk	4	
		Tugas yang diberikan sesuai dengan materi	5	
2.	Kemanfaatan	Menarik fokus perhatian peserta didik	6	3
		Kemudahan Penggunaan Media	7	
		Kemudahan kegiatan belajar mengajar	8	
B. MATERI				
1.	Pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator	9	2
		Materi yang disajikan sistematis	10	
2.	Isi Materi	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	11	5
		Cakupan materi sesuai dengan sub tema yang dibahas	12	
		Materi jelas dan mudah dipahami	13	
		Gambar yang digunakan sesuai dengan materi	14	
		Keterkaitan dengan literasi informasi	15	
C. BAHASA				
1.	Penggunaan bahasa	Bahasa sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	16	1
2.	Komunikatif	Pemahaman peserta didik terhadap penggunaan bahasa didalam materi	17	1
3.	Lugas	Ketepatan struktur kalimat	18	1
4.	Sesuai dengan Kaidah bahasa Indonesia	Tata kalimat bahasa yang baik dan benar	19	2
		Bahasa sesuai dengan EYD	20	

Lampiran 6 : Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Tampilan	Kemenarikan desain modul	1	5
		Teks dapat dibaca dengan jelas	2	
		Kesederhanaan bahasa yang digunakan	3	
		Kejelasan petunjuk	4	
		Kejelasan gambar	5	
2.	Materi	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator	6	3
		Kejelasan materi	7	
		Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari	8	
3.	Kemampuan literasi	Merumuskan kebutuhan informasi	10	5
		Menemukan dan mengakses informasi	11	
		Memilih dan memilah informasi	12 dan 13	
		Mengevaluasi informasi sesuai dengan kebutuhan	14	
4.	Pemanfaatan	Kemenarikan menggunakan modul	9 dan 15	3
		Peningkatan motivasi	16	

Lampiran 7 : Hasil Validator I

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
 Peneliti : Salmiati/170208018
 Validator : Ir. Anna Emda, M. Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul energi terbarukan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran pembelajaran pada materi hidrokarbon.

Sehubung dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul yang telah saya kembangkan, yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data-data hasil evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu nama Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan.
2. Isilah jawaban Bapak/Ibu dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan. Adapun jawaban yang akan di isi memiliki skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 5 : sangat layak
 Skor 4 : layak
 Skor 3 : kurang layak
 Sokr 2 : tidak layak
 Skor 1 : sangat tidak layak
3. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik				✓	
	2. Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca					✓
	3. Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar				✓	
	4. Petunjuk penggunaan modul jelas				✓	
	5. Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi	✓				
	6. Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik				✓	
	7. Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik			✓		
	8. Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran			✓		
Materi	9. Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator				✓	
	10. Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis				✓	
	11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
	12. Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas				✓	
	13. Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓	
	14. Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi				✓	
	15. Materi yang disajikan berkaitan dengan literasi informasi				✓	
Bahasa	16. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓	
	17. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami				✓	
	18. Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat				✓	
	19. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
	20. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				✓	

C. Komentor dan Saran

- Perbaiki FYD
- Kelembagaan pada gambar / grafik di perjelas sehingga mudah / bisa dibaca
- Perlu ada kelemasan pada setiap KD / Garis berupa LKPD atau sejenisnya untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi yang dibahas.

Kesimpulan

Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh ini:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

B. Aceh, 21 - 1 - 2022

Validator

(*Anna Erda, M.Pd*)
Nip. 196807091991012002

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
 Peneliti : Salmiati/170208018
 Validator : Ir. Anna Emda, M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul energi terbarukan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran pada materi hidrokarbon dan minyak bumi.

Sehubung dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul yang telah saya kembangkan, yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data-data hasil evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu nama Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan.
2. Isilah jawaban Bapak/Ibu dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan. Adapun jawaban yang akan diisi memiliki skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 5 : sangat layak
 Skor 4 : layak
 Skor 3 : kurang layak
 Sokr 2 : tidak layak
 Skor 1 : sangat tidak layak
3. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik				✓	
	2. Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca					✓
	3. Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar				✓	
	4. Petunjuk penggunaan modul jelas				✓	
	5. Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi				✓	
	6. Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik				✓	
	7. Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik				✓	
	8. Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran				✓	
Materi	9. Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator					✓
	10. Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis				✓	
	11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
	12. Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas					✓
	13. Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami					✓
	14. Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi				✓	
	15. Materi yang disajikan berkaitan dengan literasi informasi				✓	
Bahasa	16. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓	
	17. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami				✓	
	18. Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat				✓	
	19. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
	20. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				✓	

C. Komentor dan Saran

- Diperbaiki kembali rumusan IR yang dapat diukur

- Teks pada gambar diperjelas sehingga mudah dibaca

Kesimpulan

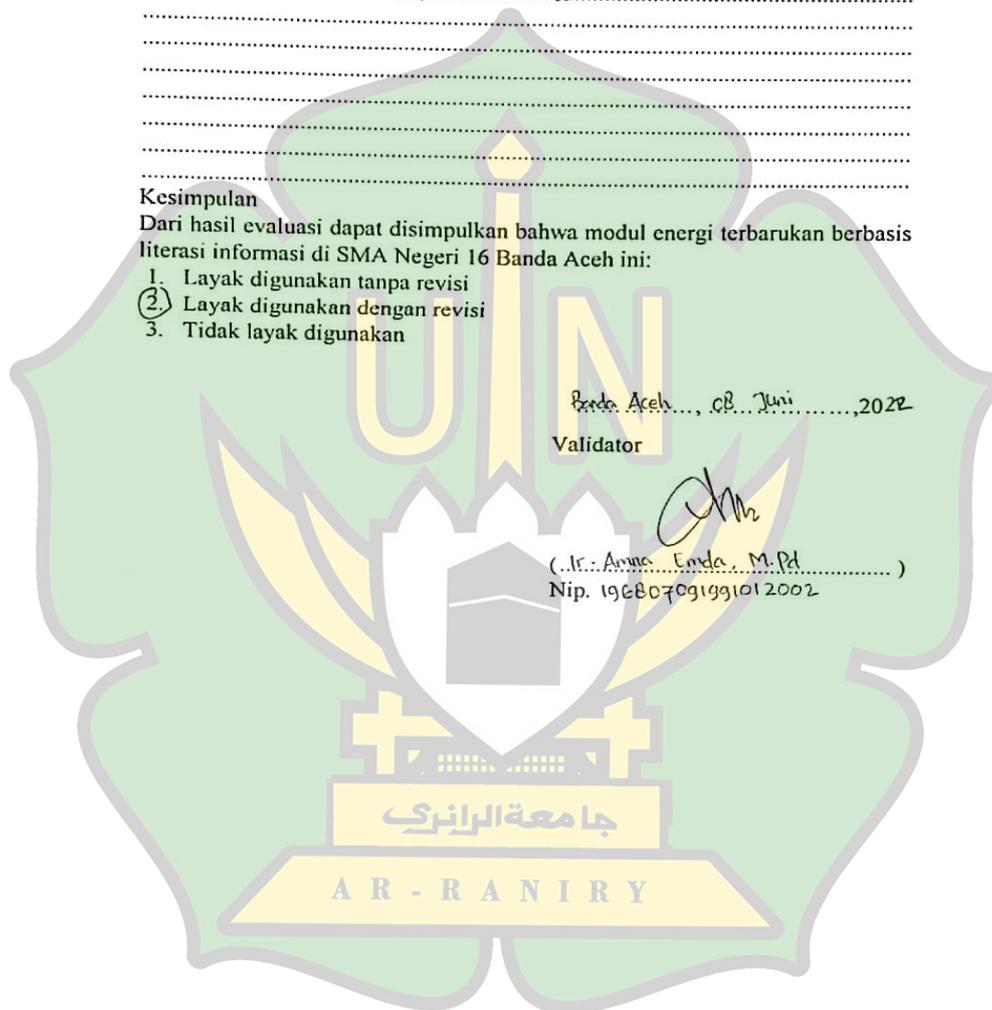
Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh ini:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Banda Aceh, 08 Juni, 2022

Validator

(Ir. Anna Enda, M.Pd.)
Nip. 196807091991012002



Lampiran 8 : Hasil Validator II

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
 Peneliti : Salmiati/170208018
 Validator : Muhammad Reza, S.Pd, M.Si

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul energi terbarukan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran pembelajaran pada materi hidrokarbon.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul yang telah saya kembangkan, yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data-data hasil evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu nama Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan.
2. Isilah jawaban Bapak/Ibu dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan. Adapun jawaban yang akan di isi memiliki skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 5 : sangat layak
 Skor 4 : layak
 Skor 3 : kurang layak
 Sokr 2 : tidak layak
 Skor 1 : sangat tidak layak
3. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik				✓	
	2. Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca					✓
	3. Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar				✓	
	4. Petunjuk penggunaan modul jelas				✓	
	5. Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi				✓	
	6. Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik				✓	
	7. Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik				✓	
	8. Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran				✓	
Materi	9. Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator				✓	
	10. Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis				✓	
	11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
	12. Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas				✓	
	13. Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓	
	14. Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi				✓	
	15. Materi yang disajikan berkaitan dengan literasi informasi				✓	
Bahasa	16. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓	
	17. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami				✓	
	18. Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat				✓	
	19. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
	20. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				✓	

C. Komentar dan Saran

.....
.....
OK.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh ini:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

B. Aceh, 24/5/2022

Validator

Muhammad Rizki, S.Pd., M.Pi
Nip. 195402122020121015

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

Lampiran 9 : Hasil Validator III

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
 Peneliti : Salmiati/170208018
 Validator : Safaliana, S.Si

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul energi terbarukan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran pada materi hidrokarbon dan minyak bumi.

Sehubung dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul yang telah saya kembangkan, yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data-data hasil evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu nama Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan.
2. Isilah jawaban Bapak/Ibu dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan. Adapun jawaban yang akan di isi memiliki skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 5 : sangat layak
 Skor 4 : layak
 Skor 3 : kurang layak
 Sokr 2 : tidak layak
 Skor 1 : sangat tidak layak
3. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik				✓	
	2. Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca					✓
	3. Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar				✓	
	4. Petunjuk penggunaan modul jelas				✓	
	5. Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi			✓		
	6. Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik				✓	
	7. Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik				✓	
	8. Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran				✓	
Materi	9. Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator			✓		
	10. Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis				✓	
	11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
	12. Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas				✓	
	13. Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓	
	14. Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi					✓
	15. Materi yang disajikan berkaitan dengan literasi informasi					✓
Bahasa	16. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓	
	17. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
	18. Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat				✓	
	19. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
	20. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD					✓

C. Komentar dan Saran

- Untuk indikator perlu ada yang ditambahkan sebagai penunjang KD tsb, shg materi pada modul tsb juga harus ditambah sesuai dg indikator.
- Untuk setiap KD sebaiknya ditambahkan LKPD atau tugas berstruktur.

Kesimpulan

Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh ini:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

B. Aceh, 10 Juni 2022

Validator

Safalia

(Safaliana, S.Si)
Nip. 19851024 201003 2 004

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Energi Terbarukan Berbasis Literasi Informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

Peneliti : Salmiati/170208018

Validator : Safahana, S.Si

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul energi terbarukan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran pada materi hidrokarbon dan minyak bumi.

Sehubung dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul yang telah saya kembangkan, yaitu modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data-data hasil evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu nama Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan.
2. Isilah jawaban Bapak/Ibu dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan. Adapun jawaban yang akan di isi memiliki skala penilaian sebagai berikut:

Skor 5 : sangat layak

Skor 4 : layak

Skor 3 : kurang layak

Skor 2 : tidak layak

Skor 1 : sangat tidak layak

3. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik dan menarik				✓	
	2. Bentuk font tulisan dalam modul mudah dibaca					✓
	3. Kesesuaian gambar dan kejelasan gambar					✓
	4. Petunjuk penggunaan modul jelas					✓
	5. Tugas yang disajikan dalam modul berkaitan dengan materi				✓	
	6. Modul tersebut dapat menarik perhatian peserta didik				✓	
	7. Modul dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik				✓	
	8. Modul dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran				✓	
Materi	9. Materi sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator				✓	
	10. Materi yang disajikan dalam modul secara sistematis					✓
	11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
	12. Cakupan materi dalam modul sesuai dengan sub tema yang dibahas					✓
	13. Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓	
	14. Kesesuaian penggunaan gambar yang digunakan dengan materi					✓
	15. Materi yang disajikan berkaitan dengan literasi informasi					✓
Bahasa	16. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓	
	17. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
	18. Struktur kalimat yang digunakan dalam modul lugas dan tepat				✓	
	19. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
	20. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD					✓

C. Komentor dan Saran

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

Kesimpulan

Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa modul energi terbarukan berbasis literasi informasi di SMA Negeri 16 Banda Aceh ini:

- ①. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

B. Aceh 22 Juli 2022

Validator



(Safaliana, S.Si)
Nip. 19851024 201003 2 004

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 10 : Hasil Validator I terhadap Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN BERBASIS
LITERASI INFORMASI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda:

Skor 2: Pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1: Pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0: Pernyataan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1.	2	1	0
2.	2	1	0
3.	2	1	0
4.	2	1	0
5.	2	1	0
6.	2	1	0
7.	2	1	0
8.	2	1	0
9.	2	1	0
10.	2	1	0

Saran dan Komentar

Angket peserta didik masih bersifat sangat umum, tambahkan beberapa pernyataan yang mengarah ke berbasis literasi informasi seperti judul modul

Banda Aceh, 23 Mei 2022

Validator



(Noviza Rizkia, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN BERBASIS
LITERASI INFORMASI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda:

Skor 2: Pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1: Pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0: Pernyataan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1.	X	1	0
2.	X	1	0
3.	X	1	0
4.	X	1	0
5.	X	1	0
6.	X	1	0
7.	X	1	0
8.	2	X	0
9.	X	1	0
10.	X	1	0
11.	X	1	0
12.	2	X	0
13.	X	1	0
14.	X	1	0
15.	X	1	0
16.	2	X	0

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Mei 2022

Validator

(Noviza Rizkia, M.Pd)

Lampiran 11 : Hasil Validator II terhadap Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL ENERGI TERBARUKAN BERBASIS LITERASI INFORMASI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda:

Skor 2: Pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1: Pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0: Pernyataan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1.	0	1	0
2.	0	1	0
3.	0	1	0
4.	0	1	0
5.	0	1	0
6.	0	1	0
7.	0	1	0
8.	0	1	0
9.	0	1	0
10.	0	1	0

Saran dan komentar

Dapat digunakan dalam penelitian.

AR-RANIRY

Banda Aceh, 2 Juni 2022
Validator

(Teuku Badisyah)

Lampiran 12 : Lembar Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR ANGKET PESERTA DIDIK

Nama	: YANISSA OCTAVIA
Sekolah	: SMA N 16 BONEH
Kelas	: XI-IPA

Petunjuk Penggunaan:

1. Tuliskan nama, sekolah dan kelas pada tempat yang telah disediakan.
2. Sebelum anda mengisi angket ini, terlebih dahulu anda harus membaca setiap pernyataan yang diajukan.
3. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban sesuai dengan pendapat anda.
4. Kriteria jawaban sebagai berikut:
 - Sangat Setuju (SS)
 - Setuju (S)
 - Kurang Setuju (KS)
 - Tidak Setuju (TS)
 - Sangat Tidak Setuju (STS)

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1.	Tampilan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi menarik perhatian saya		✓			
2.	Jenis teks yang digunakan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi mudah saya baca	✓				
3.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah saya pahami	✓				
4.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas		✓			
5.	Gambar yang disajikan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat terlihat jelas		✓			
6.	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator		✓			
7.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah saya pahami	✓				
8.	Modul ini menyajikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	✓				
9.	Dengan adanya tugas/diskusi kelompok	✓				

	dapat membantu saya untuk lebih aktif dalam mempelajari materi yang disajikan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi					
10.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat istilah kata kunci sesuai dengan kebutuhan informasi saya		✓			
11.	Setelah membaca modul ini, saya mencari informasi lain dari berbagai sumber		✓			
12.	Saya membaca dengan cepat untuk menemukan informasi yang saya cari	✓				
13.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat catatan informasi yang saya temukan		✓			
14.	Setelah berhasil menemukan informasi yang sesuai dengan kebutuhan, saya membandingkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada untuk menentukan nilai tambah terhadap informasi yang saya temukan		✓			
15.	Dengan mempelajari modul ini, dapat memberikan kesempatan saya untuk mencoba mengaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari	✓				
16.	Saya termotivasi untuk belajar dengan adanya modul ini		✓			

Saran dan Komentar

.....

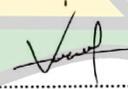
.....

.....

.....

Banda Aceh, 17 - 09 - 2022

Peserta Didik

()

LEMBAR ANGKET PESERTA DIDIK

Nama	: RAIHAN
Sekolah	: SMA N 16 BANDA ACEH
Kelas	: XI IPA

Petunjuk Penggunaan:

1. Tuliskan nama, sekolah dan kelas pada tempat yang telah disediakan.
2. Sebelum anda mengisi angket ini, terlebih dahulu anda harus membaca setiap pernyataan yang diajukan.
3. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban sesuai dengan pendapat anda.
4. Kriteria jawaban sebagai berikut:
 - Sangat Setuju (SS)
 - Setuju (S)
 - Kurang Setuju (KS)
 - Tidak Setuju (TS)
 - Sangat Tidak Setuju (STS)

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1.	Tampilan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi menarik perhatian saya		✓			
2.	Jenis teks yang digunakan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi mudah saya baca		✓			
3.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah saya pahami		✓			
4.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas		✓			
5.	Gambar yang disajikan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi dapat terlihat jelas		✓			
6.	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator		✓			
7.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah saya pahami		✓			
8.	Modul ini menyajikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
9.	Dengan adanya tugas/diskusi kelompok		✓			

	dapat membantu saya untuk lebih aktif dalam mempelajari materi yang disajikan dalam modul energi terbarukan berbasis literasi informasi					
10.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat istilah kata kunci sesuai dengan kebutuhan informasi saya	✓				
11.	Setelah membaca modul ini, saya mencari informasi lain dari berbagai sumber	✓				
12.	Saya membaca dengan cepat untuk menemukan informasi yang saya cari			✓		
13.	Setelah saya membaca modul ini, saya membuat catatan informasi yang saya temukan	✓				
14.	Setelah berhasil menemukan informasi yang sesuai dengan kebutuhan, saya membandingkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada untuk menentukan nilai tambah terhadap informasi yang saya temukan	✓				
15.	Dengan mempelajari modul ini, dapat memberikan kesempatan saya untuk mencoba mengaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari	✓				
16.	Saya termotivasi untuk belajar dengan adanya modul ini	✓				

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

A R - R A N I R

BANDA ACEH, 17 - 09 - 2022
Peserta Didik

Rat

(.....)

Lampiran 13 : Dokumentasi Penelitian

Gambar. 1 Peneliti menyerahkan modul yang dikembangkan kepada guru kimia



Gambar. 2 Peneliti memperkenalkan diri kepada peserta didik



Gambar. 3 Peneliti memperkenalkan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi



Gambar. 4 Peneliti menjelaskan cara pengisian angket



Gambar. 5 Peneliti membagikan modul kepada peserta didik



Gambar. 6 Peneliti membagikan angket kepada peserta didik



Gambar.7 Peserta didik sedang memperhatikan modul energi terbarukan berbasis literasi informasi



Gambar. 8 Peserta didik melakukan pengisian angket untuk memberikan respon terhadap modul energi terbarukan berbasis literasi informasi