

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MAS
DARUL ULUM BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MUHAMMAD NAZRUL SALEFI
NIM. 170208008

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M/ 1443 H**

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MAS
DARUL ULUM BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Pembimbing I

Ir. Amna Emda, M.Pd
NIP. 1968070919910102002

Pembimbing II

Safrijal, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI INFORMASI
PADA MATERI MINYAK BUMI DI MAS
DARUL ULUM BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan
dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam
Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Rabu, 27 Juli 2022 M
28 Dzulhijah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah
Skripsi

Ketua

Ir. Amna Emda, M.Pd
NIP. 1968070919910102002

Sekretaris

Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I

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

Penguji II

Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nazrul Salefi
NIM : 170208008
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi informasi
Pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum Banda
Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah/karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggung-jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah mendengar 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, 14 Juli 2022
Yang Menyatakan,



(Muhammad Nazrul Salefi)

ABSTRAK

Nama : Muhammad Nazrul Salefi
NIM : 170208008
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh.
Tanggal sidang : Rabu, 27 Juli 2022
Tebal Skripsi : 126
Pembimbing I : Ir. Amna Emda, M.Pd.
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd.
Kata Kunci : Modul, Kimia, Literasi Informasi, Minyak Bumi.

Pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh dilatar belakangi oleh belum adanya modul kimia berbasis literasi informasi di sekolah tersebut. Permasalahan pada penelitian ini mengenai apakah modul kimia berbasis literasi informasi ini layak dikembangkan dan bagaimana respon peserta didik dan respon guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengembangan, respon peserta didik dan guru terhadap pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan lembar respon. Analisis data validasi dan respon menggunakan persentase. Hasil validasi modul kimia berbasis literasi informasi dari tiga validator mendapatkan nilai rata-rata 93% dengan kriteria sangat layak, dan hasil berdasarkan respon peserta didik diperoleh persentase 93,14%. Hasil respon guru diperoleh persentase 93,33%. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi yang dikembangkan di MAS Darul Ulum Banda Aceh sangat layak digunakan. Dan hasil respon peserta didik menunjukkan persen 93,14% dengan kriteria sangat setuju dan guru 93,33% dengan kriteria sangat setuju. Artinya bahwa modul kimia berbasis literasi informasi ini dapat digunakan di sekolah tersebut.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur dipersembahkan kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan, kekuatan serta kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi Pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh”.

Shalawat beserta salam tidak lupa pula penulis sanjungkan kepangkuan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang membawa umat islam dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada prodi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

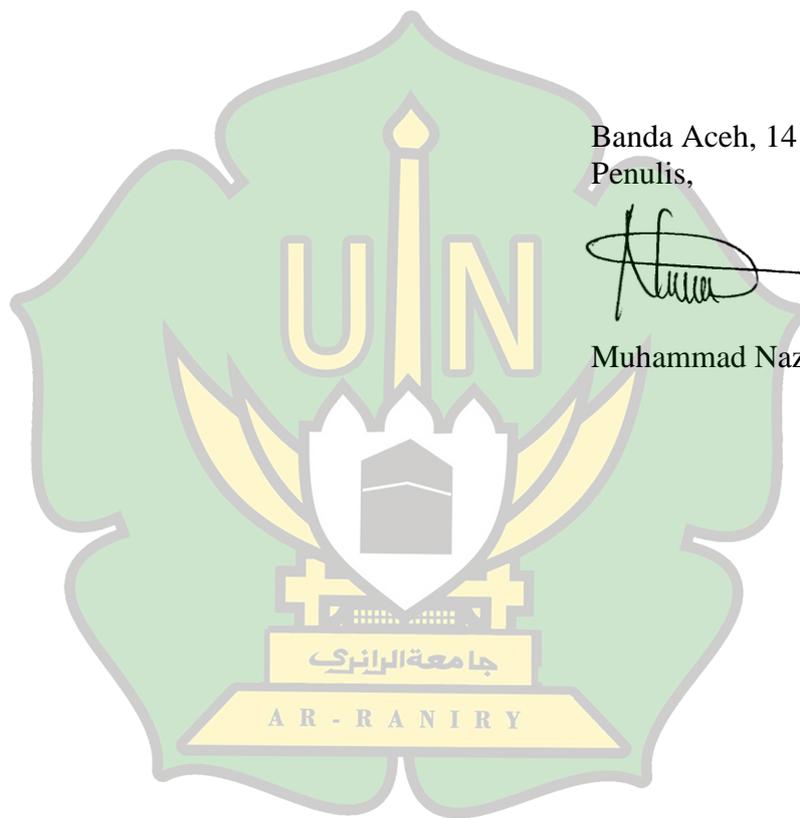
Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mendapatkan begitu banyak arahan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Bapak Dr. Muslim Razali S.H, M.Ag, wakil dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya FTK UIN Ar-Raniry.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku ketua program studi pendidikan kimia, Ibu Sabarni, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.

Bapak/Ibu staf, pengajar program studi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN-Ar-Raniry Banda Aceh.

3. Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing peneliti menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada para Validator yaitu Bapak Mukhlis, M.Pd, Ibu Hayatuz Zakiyah M.Pd, dan Ibu Noviza Rizkia, M.Pd yang telah membantu peneliti untuk validasi instrumen dan validasi produk.
5. Kepada kepala sekolah MAS Darul Ulum Banda Aceh beserta wakil, guru, para staf, dan peserta didik kelas XI IPA Putri yang telah memberi izin dalam mengumpulkan data agar terselesainya skripsi ini.
6. Teristimewa kepada Ibunda tercinta Hayatun Nufus, sosok pahlawan yang jasanya tiada tara yang sudah berkorban dan selalu memberi dukungan dalam segala hal, dan kasih sayang yang tak ada nilainya. Terimakasih kakak Riza Umami, Mahlizar Utami, Riska Ramadhani, Nailul Maghfirah dan Adik Alivia Safira beserta keluarga besar yang selalu memberikan dorongan dan doa yang tak hentinya.
7. Terimakasih penulis ucapkan kepada sahabat dan teman-teman yang telah membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Terimakasih kepada teman-teman satu angkatan 2017 pendidikan kimia yang saling berbagi banyak hal dan yang telah sama-sama berjuang dalam menyelesaikan sarjana pendidikan. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna dan penulis mengharapkan skripsi yang sederhana

ini ada manfaatnya bagi penulis sendiri dan orang lain. Kekurangan dan kekhilafan yang ada dalam penulisan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan penulis dari semua pihak, dan sekiranya bermanfaat untuk semua orang.



Banda Aceh, 14 Juni 2022
Penulis,

Muhammad Nazrul Salefi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional	7
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	9
A. Pengertian Belajar dan Hasil Belajar	9
1. Teori Belajar	9
2. Pengertian Hasil Belajar	10
B. Media Belajar.....	12
C. Modul.....	13
1. Pengertian Modul	13
2. Tujuan Penggunaan Modul	15
3. Karakteristik Modul	16
4. Komponen-komponen Modul	17
5. Kelebihan dan Kekurangan Modul	24
D. Literasi Informasi.....	25
1. Definisi literasi informasi	25
2. Karakteristik literasi informasi	26
3. Tujuan literasi informasi.....	28
4. Manfaat literasi informasi	30
E. Materi Pokok Minyak Bumi	31
BAB III : METODE PENELITIAN	39
A. Rancangan Penelitian.....	39
B. Subjek Penelitian	44
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	44
D. Teknik Pengumpulan Data.....	45
E. Teknik Analisis Data	46
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian.....	50
1. Penyajian data	50

2. Pengolahan data	58
3. Interpretasi data	62
B. Pembahasan	63
BAB V : PENUTUP	68
A. Kesimpulan	68
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
DAFTAR LAMPIRAN	73
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	105



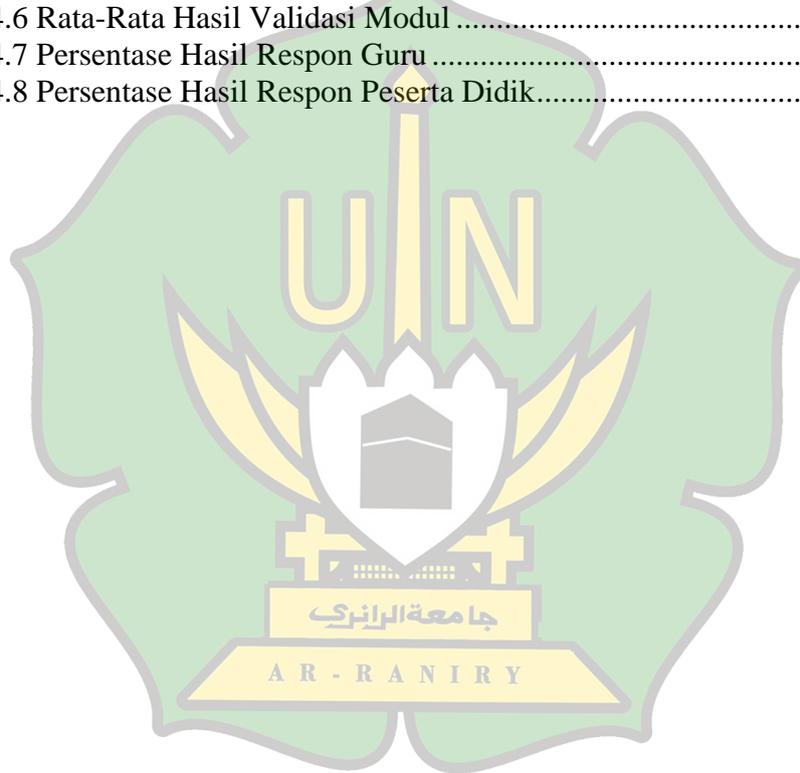
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Fraksi Minyak Bumi	36
Gambar 3.1 : Alur Penelitian dan Pengembangan Model 4D.....	40
Gambar 4.1 : Perbaikan tulisan dalam modul	55
Gambar 4.2 : Penambahan keterangan gambar.....	56
Gambar 4.3 : Grafik persentase hasil validasi modul	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Minyak Bumi	34
Tebel 2.2 Beberapa Hasil Fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya	37
Tabel 3.1 Kategori Nilai Validasi	47
Tabel 3.2 Penilaian Lembar Validasi	48
Tabel 3.3 Penilaian Tanggapan Guru dan Peserta Didik	49
Tabel 4.1 Data Hasil Validasi Modul Validator I	50
Tabel 4.2 Data Hasil Validasi Modul Validator II	52
Tabel 4.3 Data Hasil Validasi Modul Validator III	53
Tabel 4.4 Data Hasil Respons Guru	56
Tabel 4.5 Data Hasil Respons Peserta Didik	57
Tabel 4.6 Rata-Rata Hasil Validasi Modul	62
Tabel 4.7 Persentase Hasil Respon Guru	62
Tabel 4.8 Persentase Hasil Respon Peserta Didik	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry	73
Lampiran 2 : Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry ..	74
Lampiran 3 : Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.....	75
Lampiran 4 : Surat Telah Melaksanakan Penelitian	76
Lampiran 5 : Lembar Hasil Validasi Modul Validator I.....	77
Lampiran 6 : Lembar Hasil Validasi Modul Validator II	82
Lampiran 7 : Lembar Hasil Validasi Modul Validator III	86
Lampiran 8 : Lembar Hasil Validasi Angket Peserta Didik	90
Lampiran 9 : Lembar Hasil Validasi Angket Guru	93
Lampiran 10 : Lembar Angket Hasil Respon Peserta Didik.....	96
Lampiran 11 : Lembar Angket Hasil Respon Guru	102
Lampiran 12 : Foto Dokumentasi Penelitian	104
Lampiran 13 : Riwayat Hidup Penulis	105
Lampiran 14 : Modul	106



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses yang diperlukan untuk mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu maupun masyarakat. Penekanan pendidikan dibanding dengan pengajaran terletak pada pembentukan kesadaran dan kepribadian individu atau masyarakat di samping transfer ilmu dan keahlian. Pendidikan juga merupakan sebuah aktifitas yang memiliki maksud atau tujuan tertentu yang diarahkan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki manusia baik sebagai manusia ataupun sebagai masyarakat dengan sepenuhnya.¹

Ilmu kimia adalah ilmu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu kimia yang secara khusus mempelajari tentang materi, ditinjau dari struktur, komposisi dan sifat-sifat materi, perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi tersebut.² Pembelajaran kimia menjadi salah satu pembelajaran yang memiliki karakteristik tersendiri dan memerlukan keterampilan dalam memecahkan permasalahan ilmu kimia seperti teori, konsep, dan fakta. Minyak bumi salah satu materi dalam kimia yang mencakup konsep-konsep pemahaman tentang minyak bumi mulai dari komposisi minyak bumi sampai pengolahan minyak bumi. Materi minyak bumi

¹ Nurkholis, "Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi", *Jurnal Kependidikan*, Vol.1 No. 1, 2013, h. 25.

² Suswanto Djony P. dan Siti Naqiyah, *KIMIA Untuk SMK/MAK Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2018), h. 3

ini menjadi salah satu materi yang dikatakan dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga nantinya dapat meningkatkan rasa ingin tahu untuk mempelajarinya.

Kualitas pendidikan yang memprihatinkan dapat dilihat dari peran guru dalam melaksanakan kegiatan mengajar, dalam menjalankan tugas sebagai kemajuan bangsa. Kemajuan bangsa diterapkan melalui pendidikan yang bersumber dari bahan ajar, yang dapat diterapkan dengan modul berbasis literasi informasi melalui proses belajar disekolah, serta dilakukan dengan berbagai cara, yaitu melihat dan mengutip informasi kemudian menghubungkannya dengan materi pembelajaran. Pada era global seperti sekarang ini, informasi sangatlah penting untuk menunjang kebutuhan informasi bagi siswa sekolah. Berkembangnya teknologi dan informasi sekarang di masyarakat khususnya siswa sekolah, mendorong mempermudah penyebaran informasi dan komunikasi antara pemberi dan penerima informasi. Teknologi yang terus bertambah dan berkembang pesat akan memungkinkan banyaknya informasi yang terus berhamburan mengelilingi informannya. Informasi juga merupakan sesuatu yang esensial bagi perkembangan pribadi, karena seperti kita tahu informasi merupakan awal dari pengetahuan.³

Menurut Todd, literasi informasi yaitu melek informasi bagi siswa, keterampilan yang memungkinkan individu untuk mengidentifikasi, menemukan dan memanfaatkan informasi. Berkembangnya teknologi dan informasi elektronik telah dimasukkan untuk menyertakan keterampilan *information communication*

³ Sulistio Basuki, *Materi Pokok Pengantar Ilmu Perpustakaan*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2011), h. 1.32-1.33.

technology yang digabungkan dan dikolaborasikan dengan proses literasi informasi.⁴

MAS (Madrasah Aliyah Swasta) Darul Ulum Banda Aceh adalah sebagai sekolah islam yang memiliki siswa-siswi yang diharuskan kreatif. Siswa-siswi diarahkan dan dituntut untuk gemar belajar agama islam dan membaca buku-buku yang ada di sekolah. Materi kimia yang disampaikan oleh guru masih jarang menginformasikan lebih luas, ilmu kimia yang disampaikan hanya bersumber pada buku rujukan, yang merujuk pada ilmu pengetahuan barat tanpa berlandaskan informasi yang lebih mendalam. Seperti khususnya informasi sejarah islam minyak bumi. Berdasarkan pengamatan peneliti di MAS Darul Ulum Banda Aceh pada tanggal 1 Februari 2021 diperkuat dengan analisa buku yang ada, dimana buku kimia yang ada diperpustakaan dan buku yang digunakan guru juga belum tertera informasi-informasi yang lebih luas tentang materi kimia. Sehingga pembelajaran yang dilakukan membuat siswa tidak ingin tahu tujuan dan manfaat belajar ilmu kimia.

Guru tersebut juga menyatakan sudah ada beberapa mahasiswa yang melakukan penelitian sebelumnya yang menggunakan media pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dibuat media pembelajaran yang berbeda dengan media-media yang telah digunakan sebelumnya. Hal ini mendorong peneliti untuk mengembangkan modul kimia berbasis literasi informasi sebagai inovasi untuk tambahan referensi belajar para peserta didik yang ada disekolah tersebut.

⁴Susan Watts Taffe. "Preparing Preservice Teachers To Integrate Technology With The Elementary Literacy Program", *Blackwell Publishing*, Vol.57 (Oktober 2003): h. 1

MAS (Madrasah Aliyah Swasta) Darul Ulum Banda Aceh belum memiliki program literasi informasi akan tetapi peserta didik sudah menerapkan proses belajar, peserta didik diwajibkan menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru bidang studi. Dalam proses penyelesaian tugas siswa pun diberi arahan oleh guru bidang studi dan permasalahannya tidak semua siswa bisa mendapatkan informasi dengan baik dan relevan perlu bantuan agar pencarian lebih efektif. Tujuannya agar siswa lebih mandiri dan bisa memanfaatkan sumber informasi yang ada sekarang ini baik melalui modul maupun internet sehingga pada diperguruan tinggi dalam mengerjakan tugas sudah siap.

Adanya modul kimia berbasis literasi informasi diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran kimia khususnya materi minyak bumi, meningkatkan motivasi peserta didik untuk berfikir kritis dan aktif, Sehubungan dengan latar belakang masalah di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh?

2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi yang dikembangkan di MAS Darul Ulum Banda Aceh?
3. Bagaimana respon guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi yang dikembangkan di MAS Darul Ulum Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui bagaimana pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh.
2. Mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi yang dikembangkan di MAS Darul Ulum Banda Aceh.
3. Mengetahui bagaimana respon guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi yang dikembangkan di MAS Darul Ulum Banda Aceh?

D. Manfaat Penelitian

Hasil pembuatan ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi pihak berikut:

1. Bagi Siswa
 - a) Mempermudah pemahaman mengenai materi minyak bumi.

- b) Meningkatkan minat belajar siswa sehingga siswa termotivasi untuk lebih aktif dalam belajar.
2. Bagi guru
- a) Mempermudah guru dalam menyampaikan materi karena peserta didik menjadi termotivasi.
 - b) Bagi guru, dengan menggunakan modul ini dapat dijadikan sebagai alat untuk menambah kreatifitas guru dalam mengajar.
 - c) Memotivasi guru dalam kegiatan pembelajaran.
3. Bagi sekolah
- a) Memberikan masukan dan pertimbangan bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa.
 - b) Sebagai inovasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan akhirnya pembelajaran akan menjadi berkualitas.
4. Bagi peneliti
- a) Memunculkan gagasan kepada mahasiswa untuk mengembangkan sumber belajar kimia yang kreatif, inovatif dan menarik, sehingga sumber belajar ini dapat dikembangkan lagi.
 - b) Salah satu rujukan bacaan dalam mengkaji lebih lanjut media yang digunakan pada materi minyak bumi.
 - c) Bagi peneliti, dapat mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan yang menjadi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

E. Definisi Operasional

1. Pengembangan

Pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan sesuatu menjadi baik atau sempurna.⁵ Menurut Tatik dan Edi, pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan.⁶

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat bantu untuk pemahaman materi yang disampaikan oleh pendidik baik berupa media cetak ataupun elektronik dan media ini juga sebagai alat untuk memperlancar dari penerapan komponen-komponen dari sistem pembelajaran tersebut, sehingga proses pembelajaran dapat bertahan lama dan efektif.⁷ Dalam konteks penelitian ini, media yang akan dibuat merupakan media pembelajaran berbentuk buku modul.

3. Modul

Modul adalah suatu bahan ajar pembelajaran yang isinya relatif singkat dan spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul biasanya memiliki suatu rangkaian kegiatan yang terkoordinir dengan baik berkaitan dengan materi serta evaluasi.⁸

⁵ Khairani, *Penelitian Geografi Terapan*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 132.

⁶ Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Budi Utama, 2017), h. 6.

⁷ Al-Maqassary, A., *Pengertian Media Pembelajaran*, Desember 2013. Diakses pada tanggal 26 Mei 2017 dari situs: <http://www.e-jurnal.com/2013/12/pengertian-media-pembelajaran.html?m=1>.

⁸ Lasmiyati, Idris Harta, "Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 9, No. 2, Desember 2015, h. 164

4. Materi Minyak Bumi

Minyak Bumi adalah campuran yang terbentuk dari penguraian-penguraian senyawa organik dari jasad mikroorganisme jutaan tahun yang lalu didasar laut. Hasil penguraian yang terbentuk cair akan menjadi minyak bumi dan berwujud gas menjadi gas alam. Proses penguraian ini berlangsung sangat lamban sehingga untuk membentuk minyak bumi dibutuhkan waktu yang lama.⁹



⁹ Husnul Hatimah. *Modul Kimia*. (Yogyakarta: Penerbit Deepublish), h.6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Belajar dan Hasil Belajar

1. Teori Belajar

Belajar merupakan akibat adanya antara stimulus dan respon. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika dia dapat menunjukkan perubahan prilakunya. Belajar ialah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam intraksi dengan lingkungannya.¹⁰ Belajar adalah suatu perilaku, pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, jika seseorang tidak belajar maka responnya menurun.

Belajar pada umumnya sudah banyak dikenal dan akrab dalam lapisan masyarakat, tapi hal tersebut sulit didefinisikan secara jelas, sehingga untuk mendefinisikan, para ahli memiliki pendapat tersendiri yang umumnya sudah dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Menurut Ihsana mengemukakan bahwa belajar adalah suatu aktivitas dimana terdapat sebuah proses dari tidak tahu menjadi tahu, tidak mengerti menjadi mengerti, tidak bisa menjadi bisa untuk mencapai hasil yang optimal.¹¹

Dari definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belajar itu merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan kegiatan mendengar, mengamati, membaca, meniru dan lain sebagainya. Belajar akan lebih baik kalau orang yang

¹⁰ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2015), h. 2.

¹¹ Ihsana, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017), h. 4.

belajar itu mengalami atau melakukannya secara langsung. Dengan adanya pengertian-pengertian belajar di atas belajar dapat juga diartikan sebagai tindakan atau usaha tiap-tiap individu yang merupakan suatu proses dalam berinteraksi dengan lingkungan agar memperoleh perubahan tingkah laku baik kognitif, afektif dan psikomotor. Perubahan itu tidak hanya pada pengetahuan saja akan tetapi dalam kecepatan, penguasaan konsep terutama tentang materi ciri-ciri makhluk, sikap, kebiasaan dan keterampilan yang diperoleh dari hasil belajar yang diberikan.

2. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa melalui kegiatan belajar. Dalam pengertian lain, hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap.¹²

Pelaku aktif dalam belajar adalah siswa. Hasil belajar juga merupakan hasil proses belajar, atau proses pembelajaran. Pelaku aktif pembelajaran adalah guru. Dengan demikian, hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan “tingkat pengembangan mental” yang lebih baik jika dibandingkan pada saat pra-belajar. “tingkat pengembangan

¹² Sardiman A,M, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2007), h. 19.

mental” tersebut terkait dengan bahan pelajaran. Tingkat pengembangan mental tersebut terwujud pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor.¹³

Menurut Hamalik mengemukakan bahwa, hasil dan bukti seseorang telah belajar ialah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa, setelah ia menerima pengalaman belajarnya.¹⁴

Untuk mengetahui hakikat hasil belajar, ada beberapa pandangan para ahli mengenai hasil belajar. Sujana dalam Iskandar mengemukakan bahwa, hasil belajar adalah suatu akibat dari proses belajar dengan menggunakan alat pengukuran, yaitu berupa tes yang disusun secara terencana, baik tes tertulis, tes lisan, maupun tes perbuatan.¹⁵

Berdasarkan definisi hasil belajar di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku setelah melalui proses belajar mengajar yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar dapat diketahui dengan melakukan penilaian-penilaian tertentu yang menunjukkan sejauh mana kriteria-kriteria penilaian telah tercapai. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tes.

¹³ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), H. 251

¹⁴ Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2001), hal. 30.

¹⁵ Iskandar, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Gaung Persada, 2011), h. 128.

B. Media Belajar

Media belajar merupakan salah satu komponen yang membantu dalam proses belajar mengajar. Media belajar tidak lain adalah daya yang dapat dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian atau secara keseluruhan. Berdasarkan paparan yang dikemukakan *Association for Education and Communication Technologi (AECT)*, media belajar diartikan sebagai semua media, baik berupa data, orang maupun wujud tertentu yang dapat digunakan oleh siswa dalam kegiatan belajar.¹⁶ Media belajar adalah segala sesuatu, baik berupa data, orang, atau benda yang mendukung terjadinya proses belajar, termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan.

Peserta didik tidak hanya belajar dari guru atau pendidik saja, tetapi dapat pula belajar dengan berbagai media pembelajaran yang tersedia di lingkungannya. Oleh karena itu media belajar adalah suatu system yang terdiri dari sekumpulan bahan atau situasi yang diciptakan dengan sengaja dan dibuat agar memungkinkan peserta didik belajar secara individual. media belajar meliputi:

1. Pesan, adalah informasi yang akan disampaikan yang dapat berupa ide, fakta, ajaran, nilai, dan data. Dalam sistem persekolahan, pesan ini berupa seluruh mata pelajaran yang disampaikan kepada peserta didik.
2. Orang, adalah manusia yang berperan sebagai pencari, dosen, tutor, pustakawan, laboran, instruktur, bahkan termasuk peserta didik itu sendiri.

¹⁶ Rusman, *Manajemen Kurikulum*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), hal. 130.

3. Bahan, merupakan perangkat lunak (*software*) yang mengandung pesan-pesan pembelajaran yang biasanya disajikan melalui peralatan tertentu ataupun oleh dirinya sendiri. Contohnya, buku teks, modul, transparansi (OHT), kaset program studio, film dan lainnya.
4. Alat, adalah perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk menyajikan pesan yang tersimpan dalam bahan.
5. Teknik, adalah prosedur atau langkah-langkah tertentu yang disiapkan dalam menggunakan bahan, alat, lingkungan dan orang untuk menyampaikan pesan. Misalnya demonstrasi diskusi, praktikum, pembelajaran mandiri, tutorial tatap muka dan sebagainya.
6. Latar atau lingkungan, adalah situasi disekitar terjadinya proses pembelajaran tempat peserta didik menerima pesan pembelajaran. Lingkungan dibedakan menjadi dua macam, yaitu lingkungan fisik dan lingkungan nonfisik. Lingkungan fisik contohnya, gedung sekolah, perpustakaan laboratorium, aula dan lainnya. Lingkungan nonfisik contohnya, tata ruang belajar, suasana belajar dan lainnya.¹⁷

C. Modul

1. Pengertian Modul

Modul adalah salah satu langkah yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada siswa, dikarenakan saat ini pengembangan bahan ajar berupa modul menjadi kebutuhan yang sangat mendesak. Penggunaan modul diharapkan dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik,

¹⁷ Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran ...*, h. 208-209.

mandiri, tuntas, dan dengan hasil (*output*) yang berkualitas. Modul dapat diartikan sebagai materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut. Dengan kata lain sebuah modul adalah sebagai bahan belajar dimana pembacanya dapat belajar mandiri. Dengan diberikannya modul, diharapkan dapat memotivasi siswa untuk belajar mandiri tanpa harus selalu dengan bantuan guru.¹⁸

Tujuan utama pembelajaran dengan modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal. Modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan seorang fasilitator. Bahan ajar adalah seperangkat materi pelajaran yang mengacu pada kerangka kurikulum pendidikan yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan.

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. Penggunaan modul sebagai bahan ajar dalam kelas merupakan suatu alternatif untuk proses pembelajaran yang menitikberatkan pada keaktifan dan pemahaman siswa.¹⁹ Modul dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas. Penerapan modul dapat mengkondisikan kegiatan

¹⁸ Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.

¹⁹ Sri Latifah, "Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Pada Materi Air Sebagai Sumber Kehidupan", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol 2, No. 04, Oktober 2015, h. 157

pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil yang jelas.

2. Tujuan Penggunaan Modul

Adapun tujuan digunakannya modul didalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut:

- a) Tujuan Pendidikan dapat dicapai secara efisien dan efektif.
- b) Murid dapat mengikuti program Pendidikan sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri.
- c) Murid dapat sebanyak mungkin menghayati dan melakukan kegiatan belajar sendiri, baik dibawah bimbingan atau tanpa bimbingan.
- d) Murid dapat menilai dan mengetahui hasil belajarnya sendiri secara berkelanjutan.
- e) Murid benar-benar menjadi titik pusat kegiatan belajar mengajar.
- f) Kemajuan siswa dapat diikuti dengan frekuensi yang lebih tinggi melalui evaluasi yang dilakukan pada setiap modul berakhir.
- g) Modul disusun dengan berdasar konsep *Mastery Learning* suatu konsep yang menekankan bahwa murid harus secara optimal menguasai bahan pelajaran yang disajikan dalam modul tersebut.²⁰

²⁰ Daryanto dan Aris Dwicahyono, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014), h. 183.

3. Karakteristik Modul

Ada beberapa karakteristik untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar. Karakteristik yang harus diperlukan dalam mengembangkan modul sebagai berikut:

a) *Self Intruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.

b) *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh.

c) Berdiri Sendiri

Berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain.

d) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap pengembangan ilmu dan teknologi.

e) Bersahabat (*user friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang

tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.²¹

4. Komponen-komponen Modul

Komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan; rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif kedelapan komponen tersebut akan dijelaskan satu persatu dalam bagian selanjutnya.

a. Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran adalah paparan umum mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup:

- 1) Deskripsi mata pelajaran
- 2) Kegunaan mata pelajaran
- 3) Kompetensi dasar
- 4) Bahan pendukung lainnya (kaset, kit, dll)
- 5) Petunjuk Belajar

Petunjuk memuat antara lain penjelasan tentang berbagai macam kegiatan yang harus dilakukan, alat-alat yang perlu disediakan, dan prosedur yang dilakukan.

Perlu dipahami bahwa letak atau posisi tinjauan mata pelajaran didalam modul sangat tergantung kepada pembagian pokok bahasan dalam mata pelajaran.

²¹ Daryanto dan Aris Dwicahyono, *Pengembangan Perangkat ...*, h. 188.

Mungkin saja satu mata pelajaran terdiri atas beberapa pokok bahasan, sehingga tinjauan mata pelajaran terletak pada modul pertama saja. Contohnya, pada modul 1 terdapat tinjauan mata pelajaran, sementara modul 2, dan 3 dst tidak terdapat tinjauan mata pelajaran karena sudah terletak pada modul 1. Tetapi tidak menutup kemungkinan pada setiap modul disertakan tinjauan mata pelajaran untuk menuntun siswa dalam memahami kegunaan mata pelajaran.

b. Pendahuluan

Pendahuluan suatu modul merupakan pembukaan pembelajaran suatu modul. Oleh karena itu, dalam pendahuluan seyogyanya memuat hal-hal sebagai berikut:

1. Cakupan isi modul dalam bentuk deskripsi singkat.
2. Indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul.
3. Deskripsi perilaku awal (*entry behaviour*) yang memuat pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya sudah diperoleh atau seyogyanya sudah dimiliki sebagai pijakan (*anchoring*) dari pembahasan modal itu.
4. Relevansi, yang terdiri atas:
 - a) Keterkaitan pembahasan materi dan kegiatan dalam modul itu dengan materi dan kegiatan dalam modul lain dalam satu mata pelajaran atau dalam mata pelajaran (*cross reference*).
 - b) Pentingnya mempelajari materi modul itu dalam pengembangan dan pelaksanaan tugas guru secara profesional.
5. Urutan butir sajian modul (kegiatan belajar) secara logis.

6. Petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul itu agar berhasil dikuasai dengan baik.

Pendahuluan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a) Memenuhi dan merangsang rasa ingin tahu
- b) Urutan sajian yang logis
- c) Mudah dicerna dan enak dibaca

c. Kegiatan Belajar

Bagian ini merupakan inti dalam pemaparan materi pelajaran. Bagian ini terbagi menjadi beberapa sub bagian yang disebut Kegiatan Belajar. Bagian ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai siswa. Materi tersebut disusun sedemikian rupa, sehingga dengan mempelajari materi tersebut, tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai. Agar materi pelajaran mudah diterima siswa, maka perlu disusun secara sistematis.

Didalam kegiatan belajar terdapat uraian atau penjelasan secara rinci tentang isi pelajaran yang diikuti dengan contoh-contoh konkrit dan non contoh. Sedapat mungkin uraian ini diikuti gambar, bagan atau grafik. Urutan penyajian seperti ini yang dimulai dengan penjelasan kemudian diikuti dengan contoh. Urutan penyajian dapat pula dimulai dengan contoh dan non contoh, atau kasus-kasus kemudian diikuti dengan penjelasan tentang konsep yang dimaksud. Sajian materi modul memperhatikan elemen uraian dan contoh yang dirancang untuk menumbuhkan proses belajar dalam diri pembaca. Berikut akan dijelaskan kedua elemen dasar yang ada dalam sajian materi modul.

1) Uraian

Uraian dalam sajian materi modul adalah paparan materi-materi pelajaran berupa: fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan, hukum, dan masalah.

Paparan tersebut disajikan secara naratif atau piktorial yang berfungsi untuk merangsang dan mengkondisikan tumbuhnya pengalaman belajar (*learning experiences*). Pengalaman belajar diupayakan menampilkan variasi proses yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman konkret, observasi reflektif, konseptualisasi abstrak, dan ekperimentasi aktif. Jenis pengalaman pelajaran disesuaikan dengan kekhususan setiap mata pelajaran, misalnya untuk mata pelajaran yang bersifat keterampilan berbeda dengan yang bersifat pengetahuan. Prinsip dalam penyajian uraian harus memenuhi syarat-syarat:

- a) Materi harus relevan dengan esensi kompetensi.
- b) Materi berada dalam cakupan topik inti
- c) Penyajiannya bersifat logis, sistematis, komunikatif/interaktif, dan tidak kaku.
- d) Memperhatikan latar/setting kondisi siswa
- e) Menggunakan teknik, metode penyajian yang menarik dan menantang.

2) Contoh

Contoh adalah benda, ilustrasi, angka, gambar dan lain-lain yang mewakili/mendukung konsep yang disajikan. Contoh bertujuan untuk memantapkan pemahaman pembaca tentang fakta/data, konsep, prinsip,

generalisasi/dalil, hukum, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan dan masalah.

Prinsip dalam penyajian contoh hendaknya:

- a). Relevan dengan isi uraian.
 - b). Konsistensi istilah, konsep, dalil, dan peran.
 - c). Jumlah dan jenisnya memadai.
 - d). Logis (masuk akal).
 - e). Sesuai dengan realitas dan bermakna.
- d. Latihan

Latihan adalah berbagai bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa setelah membaca uraian sebelumnya. Gunanya untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap tentang fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, prosedur, dan metode. Tujuan latihan ini agar siswa benar-benar belajar secara aktif dan akhirnya menguasai konsep yang sedang dibahas dalam kegiatan belajar tersebut. Latihan disajikan secara kreatif sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran. Latihan dapat ditempatkan di sela-sela uraian atau di akhir uraian. **A R - R A N I R Y**

Ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyusunan latihan:

1. Relevan dengan materi yang disajikan
2. Sesuai dengan kemampuan siswa
3. Bentuknya bervariasi, misalnya tes, tugas, eksperimen, dsb
4. Bermakna (bermanfaat)
5. Menantang siswa untuk berpikir dan bersikap kritis
6. Penyajiannya sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran

e. Rambu-rambu jawaban latihan

Rambu-rambu jawaban latihan merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan. Kegunaan rambu-rambu jawaban ini adalah untuk mengarahkan pemahaman siswa tentang jawaban yang diharapkan dari pertanyaan atau tugas dalam latihan dalam mendukung tercapainya kompetensi pembelajaran.

f. Rangkuman

Rangkuman adalah inti dari uraian materi yang disajikan pada kegiatan belajar dari suatu modul, yang berfungsi menyimpulkan dan memantapkan pengalaman belajar (isi dan proses) yang dapat mengkondisikan tumbuhnya konsep atau skemata baru dalam pikiran siswa.

Rangkuman hendaknya memenuhi ketentuan:

1. Berisi ide pokok yang telah disajikan
2. Disajikan secara berurutan
3. Disajikan secara ringkas
4. Bersifat menyimpulkan
5. Dapat dipahami dengan mudah (komunikatif)
6. Memantapkan pemahaman pembaca
7. Rangkuman diletakkan sebelum tes formatif pada setiap kegiatan belajar
8. Menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan tidak menggunakan kata-kata yang sulit dipahami.

g. Tes Formatif

Pada setiap modul selalu disertai lembar evaluasi (evaluasi formatif) yang biasanya berupa tes. Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur apakah tujuan yang dirumuskan telah tercapai atau belum. Tes formatif merupakan tes untuk mengukur penguasaan siswa setelah suatu pokok bahasan selesai dipaparkan dalam satu kegiatan belajar berakhir. Tes formatif ini bertujuan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Hasil tes formatif digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke pokok bahasan selanjutnya. Tes formatif secara prinsip harus memenuhi syarat-syarat:

1. Mengukur kompetensi dan indikator yang sudah dirumuskan.
2. Materi tes benar dan logis, baik dari segi pokok masalah maupun dari pilihan jawaban yang ditawarkan.
3. Pokok masalah yang ditanyakan cukup penting.
4. Butir tes harus memenuhi syarat-syarat penulisan butir soal.

h. Kunci Jawaban Tes Formatif dan Tindak Lanjut

Kunci jawaban tes formatif pada umumnya diletakkan di bagian paling akhir suatu modul. Jika kegiatan belajar berjumlah 2 buah, maka kunci jawaban tes formatif terletak setelah tes formatif kegiatan belajar 2, dengan halaman tersendiri. Tujuannya agar siswa benar-benar berusaha mengerjakan tes tanpa melihat kunci jawaban terlebih dahulu. Lembar ini berisi jawaban dari soal-soal yang telah diberikan. Jawaban siswa terhadap tes yang ada diketahui benar atau salah dapat dilakukan dengan cara mencocokkannya dengan kunci jawaban yang

ada pada lembar ini. Tujuannya adalah agar siswa mengetahui tingkat penguasaannya terhadap isi kegiatan belajar tersebut. Di samping itu, pada bagian ini berisi petunjuk tentang cara siswa memberi nilai sendiri pada hasil jawabannya.

Didalam kunci jawaban tes formatif, terdapat bagian tindak lanjut yang berisi kegiatan yang harus dilakukan siswa atas dasar tes formatifnya. Siswa diberi petunjuk untuk melakukan kegiatan lanjutan, seperti: Terus mempelajari kegiatan belajar berikutnya bila ia berhasil dengan baik yaitu mencapai tingkat penguasaan 80 % dalam tes formatif yang lalu, atau mengulang kembali mempelajari kegiatan belajar tersebut bila hasilnya masih di bawah 80 % dari skor maksimum.

Perbedaan antara bahan ajar lain dengan modul yaitu bahan ajar lain seperti misalnya LKPD dibuat oleh perusahaan dan dikonsumsi untuk umum semua sekolah. Jika modul dibuat guru diperuntukan kepada siswanya karena tidak semua sekolah memiliki standar dan daya tangkap pengetahuan yang sama sehingga guru membuat bahan ajar berupa modul.

5. Kelebihan dan Kekurangan Modul

Kelebihan menggunakan modul dapat meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.

- a. Siswa mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- b. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.

- c. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang pendidikan.

Adapun kelemahan pembelajaran menggunakan modul sebagai berikut:

- a. Penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu, sukses atau gagalnya suatu modul bergantung pada penyusunannya. Modul mungkin saja memuat tujuan dan alat ukur, akan tetapi pengalaman belajar yang termuat didalamnya tidak tertulis dengan baik atau tidak lengkap.
- b. Sulit menyelesaikan proses penjadwalan atau kelulusan serta membutuhkan manajemen Pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap siswa menyelesaikan modul dalam waktu berbeda, bergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing siswa.
- c. Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar pada umumnya cukup mahal karena setiap siswa harus mencarinya sendiri. Berbeda dengan pembelajaran konvensional.²²

D. Literasi Informasi

1. Definisi Literasi Informasi

Literasi informasi adalah orang-orang yang terbiasa dan terlatih dalam mengaplikasikan sumber-sumber informasi terhadap tugas mereka. Mereka belajar dari teknik keterampilan literasi informasi untuk memanfaatkan informasi yang diambil dari sumber media dalam memecahkan masalah mereka dalam menyelesaikan tugas.

²² Novia Usman, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Al-Qur'an Pada Materi Koloid Di SMAN 12 Banda Aceh", *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2017), h. 30-31.

The Southern Association of Colleges and Schools mendefinisikan bahwa literasi informasi atau *information literacy* sebagai kemampuan menemukan, mengevaluasi dan menggunakan informasi untuk menjadi pelajar yang mandiri.²³ Literasi informasi merupakan sebuah kemampuan dalam mengakses, mengevaluasi, mengorganisir dan menggunakan informasi dalam proses belajar, pemecahan masalah, membuat suatu keputusan formal dan informal dalam konteks belajar, pekerjaan, rumah maupun dalam pendidikan.

Menurut IFLA (*International Federation of Library Associations and Institutions*) menyatakan bahwa literasi informasi yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah, menyeleksi, mengorganisasikan, mengevaluasi informasi dengan baik dan serta bisa bekerja baik pribadi maupun kelompok.²⁴

Dari beberapa pengertian diatas dapat diambil kesimpulan literasi informasi adalah kegiatan meleak informasi dalam memiliki kemampuan untuk menemukan, mengevaluasi, mengembangkan dan menggunakan informasi yang dibutuhkan siswa dalam menyelesaikan tugas.

2. Karakteristik Literasi Informasi

Literasi informasi merupakan kemampuan yang sangat diperlukan dalam memenuhi kebutuhan seseorang. Karakteristik yang dibutuhkan dalam mendukung kemampuan literasi adalah bagaimana menggunakan teknologi dalam mencari informasi. Terdapat beberapa kriteria dalam literasi informasi. Menurut Kuhlthau kriteria literasi informasi sebagai berikut:

²³Ida Farida, *Information Literacy Skills: Dasar Pembelajaran Seumur Hidup* (Jakarta: UIN Jakarta Press, 2005), h. 23-31.

²⁴IFLA/UNESCO, *Pedoman Perpustakaan Sekolah* diakses pada 31 Januari 2022 dari <http://www.ifla.org/VII/s11/pubs/school-guidelines.htm>

a) *Skill and knowledge* (kemampuan dan pengetahuan)

Literasi informasi dimulai dengan sebuah pengetahuan mengenai sumber informasi dan peralatan dalam memperoleh informasi, misalnya indeks untuk mengakses informasi. Kemampuan dibutuhkan untuk menentukan strategi dan teknik apa yang digunakan dalam mengakses informasi ketika informasi dibutuhkan.

b) *Attitudes* (sikap) Karakteristik yang kedua adalah sikap.

Sikap ini meliputi ketekunan, perhatian secara detail, dan keraguan (misalnya penyebab menerima informasi yang diperoleh).

c) *Time and labor intensive* (waktu dan intensitas penggunaan)

Salah satu karakteristik yang paling penting adalah waktu dan penggunaan informasi. Kegunaan dari kemampuan ini adalah mengetahui apakah informasi digunakan secara efektif atau tidak.

d) *Need driven* (pengendali kebutuhan)

Maksudnya adalah bagaimana seseorang mengidentifikasi informasi yang akan dicari dan bagaimana memecahkan masalah dalam pencarian dan penggunaan informasi.

e) *Komputer literacy* (literasi komputer)

Karakteristik yang dibutuhkan dalam mendukung kemampuan literasi, yaitu bagaimana menggunakan teknologi komputer dalam mencari informasi. Berdasarkan dua pendapat di atas, dapat dikatakan bahwa apabila kriteria tersebut dapat terpenuhi oleh seseorang ataupun suatu negara, tingkat keterpakaian terhadap informasi akan tinggi dan

tidak ada lagi yang buta terhadap informasi. Namun, untuk memenuhi kriteria tersebut, diperlukannya bantuan, seperti pustakawan. Oleh karena itu, pustakawan juga harus mengerti kriteria tersebut dan menguasai literasi informasi.

f) Keterampilan literasi informasi

Literasi sangat diperlukan agar dapat hidup sukses dan berhasil dalam era masyarakat informasi dan dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi di dunia pendidikan. Dengan memiliki literasi informasi, seseorang akan terus berusaha belajar untuk memperoleh informasi dan menciptakan pengetahuan-pengetahuan baru.²⁵

3. Tujuan Literasi Informasi

Kemampuan literasi informasi memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan kemampuan menjadi manusia pembelajar. Semakin terampil dalam mencari, menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi, semakin terbukalah kesempatan untuk selalu melakukan pembelajaran. Kemajuan suatu bangsa ditentukan oleh kemampuan bangsa itu dalam tiga hal, yaitu penciptaan pengetahuan, distribusi pengetahuan, dan pengembangan infrastruktur teknologi yang memudahkan penyebaran pengetahuan.

Perkembangan teknologi internet menyajikan sebuah fenomena yang disebut dengan *superhighway information*. Batas-batas geografi menjadi tidak ada lagi. Informasi dan pengetahuan bergerak dengan sangat cepat melalui internet. Keterampilan literasi informasi akan memungkinkan seseorang untuk

²⁵ Kuhlthau, *Seeking Meaning: A Process Approach to Library and Information Services*. (Greenwich CT: Ablex, 1993), Hal. 12.

mendapatkan informasi dengan cara yang cepat pula. Seseorang yang mempunyai kemampuan literasi yang tinggi dicirikan oleh kemampuannya dalam memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasannya dengan baik. Ia juga dapat berpikir secara kritis dan analitis. Ia dapat membangun argumentasinya secara logis yang didukung fakta, bukti, dan informasi yang diperlukan. Seseorang yang memiliki literasi informasi dapat memilah mana informasi yang benar dan mana yang salah sehingga ia tidak mudah untuk terprovokasi oleh informasi tertentu.

Literasi informasi merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki seseorang, terutama dalam dunia pendidikan, karena pada saat ini semua orang dihadapkan dengan berbagai jenis sumber informasi yang berkembang sangat pesat. Namun, belum tentu semua informasi yang ada dan diciptakan tersebut dapat dipercaya dan sesuai dengan kebutuhan informasi para pencari informasi. Literasi informasi akan memudahkan seseorang untuk mencari, menemukan, mengevaluasi, dan menggunakannya untuk belajar secara mandiri tanpa dibatasi ruang dan waktu serta berinteraksi dengan berbagai informasi.

Literasi informasi juga sangat berguna dalam dunia pendidikan dan dalam implementasi kurikulum berbasis kompetensi yang mengharuskan peserta didik untuk menemukan informasi untuk dirinya sendiri dan memanfaatkan berbagai jenis sumber informasi. Literasi informasi juga memberikan kemampuan berpikir secara kritis dan logis serta tidak mudah percaya terhadap informasi yang diperoleh dan mengevaluasi informasi yang diperoleh terlebih dahulu sebelum digunakan.

4. Manfaat Literasi Informasi

Memiliki literasi informasi memudahkan kita dalam melakukan berbagai hal yang berhubungan dengan kegiatan informasi. Menurut Gunawan mengemukakan bahwa, literasi informasi bermanfaat dalam persaingan di era globalisasi informasi sehingga pintar saja tidak cukup, tetapi yang utama adalah kemampuan dalam belajar secara terus-menerus.²⁶

Menurut Adam bahwa terdapat beberapa manfaat literasi informasi seperti berikut:

- a) Membantu mengambil keputusan.

Literasi informasi sangat berperan dalam membantu menyelesaikan suatu persoalan. Untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah, seseorang harus memiliki informasi tentang keputusan yang akan diambil.

- b) Menjadi manusia pembelajar di era informasi.

Kemampuan literasi informasi memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan seseorang menjadi manusia pembelajar. Semakin terampil seseorang mencari, menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi, semakin terbukalah kesempatan untuk selalu melakukan pembelajaran secara mandiri.

- c) Menciptakan pengetahuan baru.

Seseorang dikatakan telah berhasil dalam belajar apabila mampu menciptakan pengetahuan baru. Seseorang dengan kemampuan literasi

²⁶ Gunawan, A.W., dkk. *Langkah Literasi Informasi: Knowledge Management*. (Jakarta: Universitas Atmajaya, 2008) Hal. 3

informasi akan memiliki keterampilan memilih informasi mana yang benar dan mana yang salah sehingga tidak mudah saja percaya dengan informasi yang diperoleh.²⁷

E. Materi Pokok Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan campuran dari berbagai macam hidrokarbon, jenis molekul yang paling sering ditemukan adalah alkana, sikloalkana, hidrokarbon aromatik, dan senyawa kompleks seperti aspaltena. Pada umumnya, minyak bumi mengandung 5 sampai 40 atom karbon per molekulnya, meskipun molekul dengan jumlah karbon lebih sedikit atau lebih banyak juga mungkin ada di dalam campuran.

Teori anorganik menyatakan bahwa minyak bumi berasal dari reaksi kalsium karbida (CaC_2) dan air menghasilkan asetilen yang dapat berubah menjadi minyak bumi pada temperatur dan tekanan tinggi. Sedangkan teori organik menyatakan bahwa minyak bumi terbentuk dari proses pelapukan dan penguraian jasad renik (mikroorganisme) yang hidup di laut jutaan tahun yang lalu dalam batuan berpori secara anaerob.

Minyak bumi pada saat ini adalah bahan bakar fosil yang terpenting. Kebutuhan minyak bumi untuk menjamin kelangsungan industri merupakan yang kedua setelah kebutuhan manusia akan makanan, udara, air dan perumahan. Minyak bumi adalah campuran hidrokarbon yang terbentuk berjuta-juta tahun dari dekomposisi bertahap hewan dan tumbuhan. Minyak kasar adalah cairan kental

²⁷ Adam, *Literasi Informasi*, (Yogyakarta: UMY, 2008), h. 1.

hitam yang terkumpul dalam kantong-kantong lapisan batu-batuan. Minyak kasar dibawa kepermukaan bumi melalui pengeboran dan pemompaan.²⁸

Sumber energi utama yang digunakan untuk bahan bakar rumah tangga, kendaraan bermotor dan mesin industri berasal dari minyak bumi, batu bara dan gas alam. Ketiga jenis bahan bakar tersebut terbentuk dari peruraian senyawa-senyawa organik yang berasal jasad organisme kecil yang hidup dilaut jutaan tahun yang lalu. Proses penguraian berlangsung lambat dibawah suhu dan tekanan tinggi, dan menghasilkan campuran. Sebagian campuran berada dalam fase cair yang dikenal sebagai minyak bumi. Sedangkan sebagian lagi berada dalam fase gas yang disebut gas alam.

Salah satu teori terjadinya minyak bumi adalah teori “*dupleks*”. Menurut teori ini, minyak bumi terbentuk dari jasad renik yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah mati. Jasad renik tersebut terbawa air sungai bersama lumpur dan mengendap di dasar laut. Akibat pengaruh waktu yang mencapai ribuan bahkan jutaan tahun, temperature tinggi, dan tekanan oleh lapisan diatasnya, jasad renik berubah menjadi bintik-bintik dan gelembung minyak atau gas.

Lumpur yang bercampur dengan jasad renik tersebut kemudian berubah menjadi batuan sedimen yang berpori, sedangkan bintik minyak dan gas bergerak ketempat yang tekanannya rendah dan terakumulasi pada daerah perangkap yang merupakan batuan kedap. Pada daerah perangkap tersebut, gas alam, minyak, dan

²⁸ Hart Suminar, *Kimia Organik*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), h. 85.

air terakumulasi sebagai deposit minyak bumi. Rongga bagian atas merupakan gas alam, sedangkan cairan minyak mengambang diatas deposit air.

Minyak bumi terbentuk melalui proses yang sangat lama. Oleh karena itu, minyak bumi dikelompokkan sebagai sumber daya alam yang tidak terbarukan sehingga harus digunakan secara tepat dan hemat. Sumber minyak bumi di Indonesia umumnya berada didaerah pantai atau lepas pantai, misalnya di pantai utara jawa (Cepu, Wonokromo, Cirebon), daerah sumatera bagian utara dan timur (Aceh, Riau), daerah Kalimantan bagian timur (Tarakan, Balikpapan), dan daerah kepala burung Papua.

Harus disyukuri bahwa Indonesia mempunyai cadangan minyak bumi yang cukup besar dengan kualitas yang baik. Akan tetapi, apabila tidak dikelola dengan baik dan tidak dilakukan penghematan, cadangan minyak bumi yang besar tersebut akan cepat habis.

Pengelolaan minyak bumi yang tidak tepat dan konsumsi bahan bakar yang tidak terkendali mengakibatkan Indonesia yang dahulu merupakan pengeksport, saat ini menjadi pengimpor minyak bumi. Berdasarkan perhitungan rasio cadangan minyak bumi dengan produksi serta konsumsi minyak bumi di Indonesia, minyak bumi indonesia akan habis sekitar tahun 2027. Oleh karena itu, pola perilaku konsumsi bahan bakar minyak masyarakat Indonesia perlu diubah.

Minyak bumi pada saat ini adalah bahan bakar fosil yang terpenting. Kebutuhan minyak bumi untuk menjamin kelangsungan industri merupakan yang kedua setelah kebutuhan manusia akan makanan, udara, air dan perumahan. Minyak bumi adalah campuran hidrokarbon yang terbentuk berjuta-juta tahun dari

dekomposisi bertahap hewan dan tumbuhan. Minyak kasar adalah cairan kental hitam yang terkumpul dalam kantong-kantong lapisan batu-batuan. Minyak kasar dibawa ke permukaan bumi melalui pengeboran dan pemompaan.

1. Komposisi Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan komoditi hasil tambang yang sangat besar peranannya dalam perekonomian Indonesia. Minyak bumi merupakan campuran dari berbagai senyawa yang terbentuk secara alami. Minyak bumi dapat menghasilkan minyak mentah yang disuling untuk menghasilkan produk seperti bensin, solar, dan berbagai bentuk petrokimia lainnya. Penyusun utama minyak bumi adalah hidrokarbon, terutama alkana, sikloalkana, dan senyawa aromatis. Komponen penyusun minyak bumi dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Komposisi minyak bumi

Jenis senyawa	Jumlah (persentase)	Contoh
Hidrokarbon	90 – 99%	Alkana, sikloalkana, dan aromatis
Senyawa belerang	0,1 – 7%	Tioalkana (R – S – R) Alkanatiol (R – S – H)
Senyawa nitrogen	0,01 – 0,9%	Pirol (C ₄ H ₅ N)
Senyawa oksigen	0,01 – 0,4%	Asam karboksilat (RCOOH)
Organo logam	sangat kecil	Senyawa logam nikel

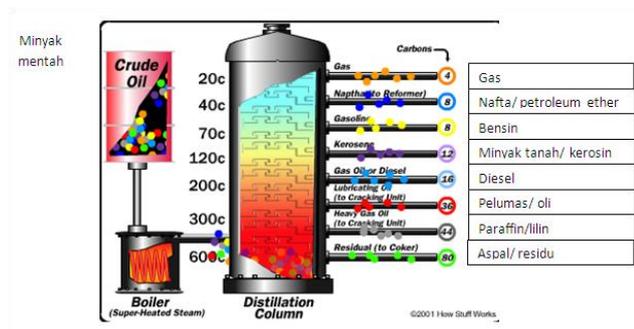
2. Pengolahan Minyak Bumi

Minyak mentah berwujud cairan kental berwarna hitam yang belum dapat dimanfaatkan. Agar dapat dimanfaatkan, minyak bumi harus mengalami proses pengolahan dahulu. Pengolahan minyak bumi dilakukan pada kilang minyak melalui dua tahap sebagai berikut:

a. Pengolahan tahap pertama

Pengolahan tahap pertama dilakukan dengan distilasi bertingkat, yaitu proses distilasi berulang-ulang sehingga didapatkan berbagai macam hasil berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil pada proses distilasi bertingkat ini meliputi:

- 1) Fraksi pertama menghasilkan gas yang pada akhirnya dicairkan kembali dan dikenal dengan nama LPG. LPG digunakan untuk bahan bakar kompor gas dan mobil BGG, atau diolah lebih lanjut menjadi bahan kimia lainnya.
- 2) Fraksi kedua disebut nafta (gas bumi). Nafta tidak dapat langsung digunakan, tetapi diolah lebih lanjut pada tahap kedua menjadi bensin (premium) atau bahan petrokimia yang lain. Nafta sering disebut juga bensin berat.
- 3) Fraksi ketiga atau fraksi tengah, selanjutnya dibuat menjadi kerosin (minyak tanah) dan avtur (bahan bakar pesawat jet).
- 4) Fraksi keempat sering disebut solar yang digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel.
- 5) Fraksi kelima disebut juga residu yang berisi hidrokarbon rantai panjang dan dapat diolah lebih lanjut pada tahap kedua menjadi berbagai senyawa karbon lainnya, dan sisanya sebagai aspal dan lilin.



Gambar 2.1 Fraksi Minyak Bumi

b. Pengolahan tahap kedua

Pengolahan tahap kedua, dilakukan berbagai proses lanjutan dari hasil penyulingan pada tahap pertama. Proses-proses tersebut meliputi:

- 1) Perengkahan, pada proses perengkahan, dilakukan perubahan struktur kimia senyawa-senyawa hidrokarbon yang meliputi: pemecahan rantai, alkilasi (pembentukan alkil), polimerisasi (penggabungan rantai karbon), reformasi (perubahan struktur), dan isomerase (perubahan isomer).
- 2) Proses ekstraksi: Pembersihan produk dengan menggunakan pelarut sehingga didapatkan hasil lebih banyak dengan mutu yang lebih baik.
- 3) Proses kristalisasi: Proses pemisahan produk-produk melalui perbedaan titik cairnya. Misalnya, dari pemurnian solar melalui proses pendinginan, penekanan, dan penyaringan akan diperoleh produk sampingan lilin.
- 4) Pembersihan dan kontaminasi: Pada proses pengolahan tahap pertama dan tahap kedua sering terjadi kontaminasi (pengotoran). Kotorankotoran ini harus dibersihkan dengan cara menambahkan soda kaustik, tanah liat atau proses hidrogenasi.

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

Tabel 2.2. Beberapa Hasil Fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya

Tittk didih	Jumlah atom karbon	Kegunaan
20 ⁰ C	C ₁ -C ₄	Bahan bakar gas, dikenal sebagai LPG (elpiji). Bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia.
20-60 ⁰ C	C ₅ -C ₆	Dikenal sebagai petroleum eter, merupakan pelarut nonpolar, digunakan sebagai cairan pembersih.
60-100 ⁰ C	C ₆ -C ₇	Ligrolin atau nafta, pelarut nonpolar, dan cairan pembersih
40-200 ⁰ C	C ₅ -C ₁₀	Bensin sebagai bahan bakar minyak
175-325 ⁰ C	C ₁₂ -C ₁₈	Kerosin (minyak tanah) dan bahan bakar jet
250-400 ⁰ C	C ₁₂	Solar dan minyak diesel
Zat cair	C ₂₀ keatas	Oli dan pelumas
Zat padat	C ₂₀ keatas	Lilin paraffin dan aspal ter

c. Bensin

Hasil pengolahan minyak bumi umumnya dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Selain itu, juga digunakan sebagai bahan baku industri petrokimia, misalnya plastik dan serat. Bensin mengandung sekitar 250 bahan kimia berbeda. Kandungan utamanya terdiri dari senyawa hidrokarbon seperti alkane, benzene, toluene dan xilena. Bensin merupakan salah satu bahan bakar hasil pengolahan minyak bumi yang penting. Saat ini ada beberapa jenis bensin yang beredar di pasaran, seperti premium, pertalite, dan pertamax.

Mutu bensin ditentukan oleh efektifitas pembakarannya di dalam mesin. Bensin yang baik tidak menimbulkan ketukan pada mesin. Ketukan pada mesin terjadi bila bensin terbakar tidak pada saat yang tepat sehingga akan mengganggu gerakan piston pada mesin.

d. Dampak Pembakaran Bahan Bakar

Pembakaran bahan bakar minyak akan menghasilkan gas-gas sisa pembakaran. Kandungan utama bahan bakar minyak adalah hidrokarbon, serta sedikit senyawa belerang, nitrogen, dan oksigen. Pembakaran sempurna hidrokarbon dalam minyak bumi menghasilkan karbon dioksida dan uap air. Sementara itu pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan partikel padat yang dikenal dengan asap dan berisi butiran-butiran halus dari karbon, karbon monoksida, karbon dioksida, dan uap air.

Gas karbon dioksida merupakan gas rumah kaca yang dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global, sedangkan gas monoksida adalah gas beracun yang tidak berbau dan tidak berasa. Didalam tubuh, gas karbon monoksida akan berikatan dengan haemoglobin sehingga mengganggu fungsi haemoglobin dalam mengikat oksigen. Akibatnya dalam kadar tertentu dapat menyebabkan kematian.

Pada dasarnya, pembakaran dalam mesin kendaraan bermotor tidak ada yang seratus persen sempurna. Oleh karena itu, gas buang yang keluar dari knalpot kendaraan sangat berbahaya bagi kesehatan karena menghasilkan gas karbon monoksida. Selain menghasilkan karbon dioksida dan karbon monoksida, pembakaran bahan bakar dalam mesin kendaraan bermotor dapat menghasilkan gas belerang dioksida karena terdapat gas oksidanitrogen.

BAB III METODE PENELITIAN

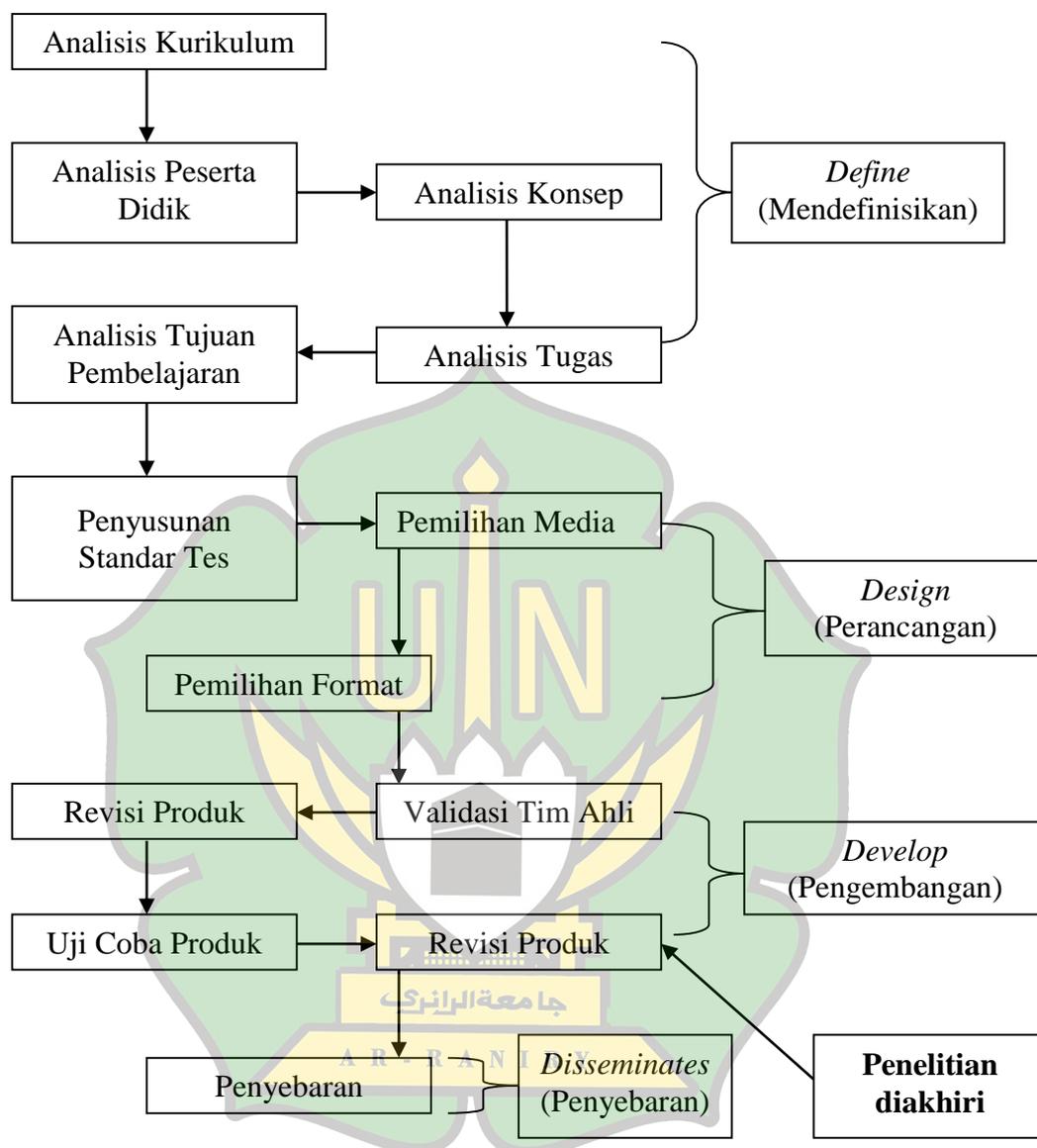
A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini merupakan rancangan penelitian pengembangan yaitu pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi. Penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan sebuah strategi penelitian yang sangat ampuh untuk memperbaiki praktik. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu.²⁹

Penelitian pengembangan sebagai suatu kajian sistematis terhadap pendesain, pengembangan dan evaluasi program. Proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria dapat menunjukkan nilai. Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk yang baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggung jawabkan.

Model pengembangan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Four-D* yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Adapun tahap-tahap pengembangan 4-D yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*), tahap penyebaran (*Desseminates*). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Thiagarajan adalah sebagai berikut:

²⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: PT Alfabet, 2016), h. 297



Gambar 3.1 Alur penelitian dan pengembangan 4D.³⁰

³⁰ Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h.13.

1. *Define* (Pendefinisian)

Define merupakan analisis dan menetapkan tujuan, mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dan membataskan apa saja yang menjadi ruang lingkup dalam pengembangan modul pada materi minyak bumi. Langkah-langkah pada tahap ini terbagi menjadi lima yaitu:

a) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk menetapkan pada kompetensi yang mana bahan ajar tersebut akan dikembangkan.

b) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengenal karakteristik siswa. Analisis terhadap karakteristik peserta didik berdasarkan wawancara terhadap guru kimia di MAS Darul Ulum Banda Aceh.

c) Analisis konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi materi pokok dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan sehingga konsep pembelajaran lebih sistematis dan relevan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain.

d) Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan yang dikaji peneliti untuk kemudian dianalisa ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Dalam hal ini pendidik menganalisa tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik agar peserta didik bisa mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan.

e) Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran adalah sasaran yang akan dicapai peserta didik dalam suatu kegiatan pembelajaran. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep. Dalam analisis tugas telah tercantum analisis kurikulum yang didalamnya terdapat Kompetensi Dasar. Kompetensi dasar ini digunakan sebagai acuan perumusan Indikator dan Pencapaian Kompetensi. Dari rumusan Indikator pencapaian kompetensi tersebut kemudian dapat ditentukan tujuan pembelajaran apa saja yang akan dicapai oleh siswa.

2. *Design* (Perancangan)

Design merupakan kelanjutan tahap *Define*, pada tahap ini mulai dikembangkan produk awal berupa rancangan modul, dimana peneliti telah menyesuaikan dengan kompetensi (KI dan KD) pada kurikulum 2013. Tahap ini terdiri dari tiga langkah sebagai berikut:

a) Penyusunan standar tes

Penyusunan Standar tes merupakan langkah yang menghubungkan tahap pendefinisian dengan tahap perancangan. Penyusunan tes disesuaikan dengan kebutuhan sumber belajar. Tes ini sebagai tindakan awal untuk melihat kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran.

b) Pemilihan media

Pemilihan media merupakan langkah yang dilakukan untuk menentukan media yang tepat dengan penyajian materi pelajaran. Peneliti mengembangkan

media yaitu media cetak berupa modul sebagai sumber belajar pada materi minyak bumi.

c) Pemilihan format

Yaitu langkah yang berkaitan erat dengan pemilihan media.

3. *Develop* (Pengembangan)

Develop adalah pengembangan yang menghasilkan modul yang sudah direvisi dan divalidasi oleh tim ahli dibidang bahasa, materi, dan media. Tahap pengembangan ini mempunyai beberapa langkah yaitu sebagai berikut:

a) Validasi Tim Ahli

Penilaian ahli ini berfungsi untuk memvalidasi atau menilai modul tersebut. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidang bahasa, bidang materi, dan bidang media sehingga dapat diketahui apakah pengembangan modul pada materi minyak bumi layak dikembangkan atau tidak.

b) Revisi produk (Draft I)

Setelah modul divalidasi atau dilayakkan melalui penilaian ahli, peneliti melakukan revisi terhadap modul berdasarkan masukan-masukan dari penilaian ahli tersebut.

c) Uji coba produk

Setelah melakukan revisi produk, kemudian dilakukan uji coba pada siswa kelas XI IPA Putri di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Uji coba dapat dilakukan pada kelompok terbatas dengan cara mengisi angket yang sudah divalidasi oleh tim ahli dan diisi dengan menggunakan skala likert.

d) Revisi (Draft II)

Setelah melakukan uji coba produk, kemudian dilakukan revisi dari hasil pengujian produk tersebut sehingga dari hasil uji coba tersebut dapat memperbaiki produk guna memenuhi kebutuhan peserta didik.

e) Tahap akhir

Pada tahap akhir ini produk yang berupa modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi sudah layak dipakai oleh peserta didik.

4. *Desseminates* (Penyebaran)

Produk modul yang sudah layak dipakai kemudian dilakukan untuk mempromosikan/penyebaran produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem.

B. Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA Putri sebanyak 35 peserta didik di MAS Darul Ulum Banda Aceh.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.³¹ Instrumen penelitian juga dapat didefinisikan sebagai peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengelola, dan menginterpretasikan informasi dari para responden yang dilakukan dengan pola pengukuran yang sama. Instrumen penelitian dirancang untuk satu tujuan dan

³¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 148.

tidak bisa digunakan pada penelitian yang lain. Adapun jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan sejumlah pernyataan yang dituju kepada pakar ahli modul untuk mendapatkan koreksi, kritik dan saran terhadap modul pembelajaran yang peneliti rancang pada materi minyak bumi.³²

2. Angket respon Guru dan Peserta didik

Angket adalah instrumen pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pertanyaan untuk diisi oleh responden.³³ Lembar angket disini digunakan sebagai alat untuk melihat hasil respon guru dan respon peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah aplikasi atau penerapan instrumen dalam rangka pemerolehan data penelitian.³⁴ Sumber-sumber perlengkapan untuk mendukung keakuratan informasi dalam pengembangan modul. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Validasi tim ahli

Validasi atau tingkat ketepatan adalah tingkat kemampuan instrumen penelitian untuk mengungkapkan data sesuai dengan masalah yang hendak

³² Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h. 60.

³³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h.64.

³⁴ Masnur Muslich dan Maryaeni, *Bagaimana Menulis Skripsi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 41.

diungkapkan. Kegiatan validasi ini dilakukan dengan memberikan modul yang ingin divalidasi dan lembar validasi kepada validator.³⁵

Kegiatan validasi dilakukan oleh tim ahli. Sebelum melakukan uji coba, modul yang telah dikembangkan dan lembar validasi diberikan kepada tiga orang tim ahli, yaitu ahli materi, ahli bahasa/tulisan, dan ahli media.

2. Angket

Angket adalah instrumen penelitian yang berisi serangkaian pertanyaan atau pernyataan untuk menjangkau data atau informasi yang harus dijawab peserta didik secara bebas sesuai dengan jawaban yang disediakan didalam angket tersebut.³⁶ Angket ini akan menggambarkan bagaimana tanggapan responden tentang modul kimia berbasis literasi informasi yang digunakan pada materi minyak bumi.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah

³⁵ Hadari Nawawi dan Martini Hadari, *Instrumen penelitian Bidang Sosial*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992), h, 178

³⁶ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan ...*, h. 228.

diajukan. Untuk penelitian yang tidak merumuskan hipotesis, langkah terakhir tidak dilakukan.³⁷

Analisis data dalam penelitian dan pengembangan ini adalah pengumpulan data lewat instrumen kemudian dikerjakan sesuai dengan prosedur penelitian dan pengembangan. Teknik yang digunakan dalam menganalisis data dalam penelitian yaitu dengan menganalisis lembar validasi dan angket.

1. Analisis Lembar Validasi

Lembar validasi ini diisi oleh dosen ahli. Uji validasi merupakan kevalidan atau kesahihan modul yang telah dikembangkan dalam pembelajaran di kelas XI IPA putri di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Persentase hasil validasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase (%).

$\sum x$ = Jumlah skor dari validator

$\sum xi$ = Jumlah total skor ideal³⁸

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan presentase hasil validasi tim ahli dapat dilihat pada tabel 3.2³⁹

Tabel 3.1 Kategori Nilai Validasi

Kategori jawaban	SL	L	KL	TL
Skor	4	3	2	1

(Sumber : Hariadi,S 2019)

³⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 207.

³⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 95.

³⁹ Suharsimi Arikunto, dan Cipi Safruddin Abdul Jabar, *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Praktisi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h.18.

Keterangan:

SL = Sangat Layak.

L = Layak

KL = Kurang Layak

Selanjutnya menginterpretasikan hasil persentase kevalidan dalam bentuk tabel penilaian lembar validasi

Tabel. 3.2 Penilaian Lembar Validasi

Persentase	Keterangan
85-100%	Sangat layak
75-80%	Layak
55-74%	Kurang layak
< 55%	Tidak layak

(Sumber : Hariadi,S 2019)⁴⁰

2. Analisis angket

Data respon siswa diperoleh dari angket yang diberikan kepada seluruh siswa setelah proses penggunaan modul selesai. Tujuan dari pengedaran modul tersebut untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan modul dalam proses pembelajaran. Persentase tanggapan peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Persentase

f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya.

N = Jumlah frekuensi/banyaknya individu.⁴¹

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan persentase nilai tanggapan peserta didik dan guru dapat dilihat pada tabel 3.3.

⁴⁰ Ani Widyawati,Dkk,Pengembangan Media Komik IPA Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Karakter Peserta Didik,*Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, (2015), Vol. 1,No.1,h.28.

⁴¹ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik...*, h. 43

Tabel 3.3 Penilaian Tanggapan Guru dan Peserta Didik

Persentase	Keterangan
81-100%	Sangat Setuju (SS)
61-80%	Setuju (S)
41-60%	Kurang Setuju (S)
21-40%	Tidak Setuju (TS)
< 20%	Sangat Tidak Setuju (STS)

(Sumber: Ridwan, 2013)



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Darul Ulum Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 Mei s/d 31 Mei 2022. Berikut hasil penelitian :

1. Penyajian Data

a. Hasil Validasi

Validasi modul kimia berbasis literasi informasi dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan modul yang telah disusun. Kelayakan modul ini dilakukan oleh 3 tim ahli validator. Kelayakan modul ini ditinjau dari desain, isi/materi dan bahasa/tulisan. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Data Hasil Penilaian Validator I

No	Item Penilaian	Kriteria	Skor
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kelayakan Materi	1) Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator	4
		2) Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	4
		3) Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi	4
		4) Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami	4
		5) Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi	3
		6) Penyajian materi dapat menambah wawasan peserta didik	4
		7) Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi	4

(1)	(2)	(3)	(4)
2	Kelayakan Media	8) Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi	3
		9) Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca	4
		10) Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi	3
		11) Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas	4
		12) Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik	4
3	Kelayakan Bahasa	13) Penggunaan bahasa dalam modul sesuai dengan EYD	4
		14) Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami	4
		15) Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami	4
		16) Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan	3
		17) Kesesuaian kosakata pada materi Minyak Bumi dalam modul berbasis Literasi Informasi	4
		18) Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4
Jumlah			68
Persentase			94,44%
Kriteria			Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil validasi modul berbasis literasi informasi oleh validator I ketiga aspek diperoleh nilai rata-rata dengan persentase 94,44% sehingga penilaian media pembelajaran modul berbasis literasi informasi tersebut dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Hasil validasi selanjutnya oleh validator II dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Hasil Penilaian Validator II

No	Item Penilaian	Kriteria	Skor
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kelayakan Materi	1) Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator	4
		2) Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	3
		3) Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi	4
		4) Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami	4
		5) Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi	3
		6) Penyajian materi dapat menambah wawasan peserta didik	4
		7) Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi	4
2	Kelayakan Media	8) Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi	3
		9) Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca	4
		10) Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi	3
		11) Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas	4
		12) Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik	3
3	Kelayakan Bahasa	13) Penggunaan bahasa dalam modul sesuai dengan EYD	4
		14) Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami	4
		15) Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami	4
		16) Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan	3
		17) Kesesuaian kosakata pada materi Minyak Bumi dalam modul berbasis Literasi Informasi	4
		18) Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4
Jumlah			66
Persentase			91,66%
Kriteria			Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil validasi modul berbasis literasi informasi oleh validator II ketiga aspek diperoleh nilai rata-rata dengan persentase 91,66% sehingga penilaian media pembelajaran modul berbasis literasi informasi tersebut dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Hasil validasi selanjutnya oleh validator III dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Validator III

No	Item Penilaian	Kriteria	Skor
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kelayakan Materi	1) Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator	4
		2) Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	4
		3) Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi	4
		4) Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami	4
		5) Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi	3
		6) Penyajian materi dapat menambah wawasan peserta didik	4
		7) Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi	3
2	Kelayakan Media	8) Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi	4
		9) Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca	4
		10) Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi	3
		11) Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas	4
		12) Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik	3
3	Kelayakan Bahasa	13) Penggunaan bahasa modul sesuai dengan EYD	4
		14) Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami	4
		15) Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami	3
		16) Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan	4

(1)	(2)	(3)	(4)
		7) Kesesuaian kosakata pada materi minyak bumi dalam modul berbasis literasi informasi	4
		8) Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4
Jumlah			67
Persentase			93,05%
Kriteria			Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil validasi modul berbasis literasi informasi oleh validator III ketiga aspek diperoleh nilai rata-rata dengan persentase 93,05% sehingga penilaian media pembelajaran modul berbasis literasi informasi tersebut dapat dikategorikan sangat layak.

Hasil dari ketiga penilaian validator I memperoleh nilai yaitu 94,44%, validator II memperoleh nilai 91,66% dan validator III memperoleh nilai 93,05% maka skala penilaian validator yang disajikan di atas dapat dicari skor rata-rata sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata persentase} = \frac{94,4\% + 91,6\% + 93,0\%}{3} = 93,05\%$$

Maka penilaian rata-rata dari ketiga validator yaitu 93,05% dan dikategorikan sangat layak.

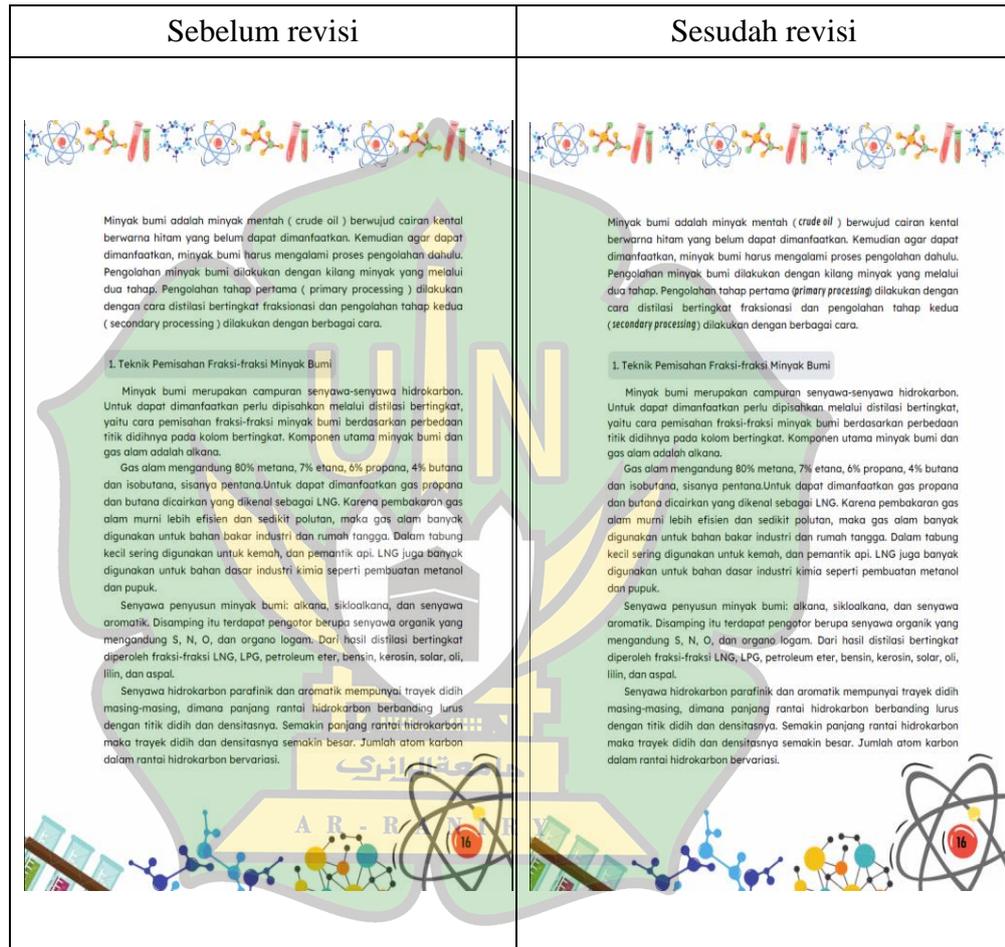
Berdasarkan hasil validasi, validator memberi saran atau masukan atas kekurangan Modul berbasis literasi informasi dan dapat dilihat pada tahap sebagai berikut :

b. Revisi

Tahap perbaikan modul kimia literasi informasi berdasarkan saran dan kritikan dari 3 validator :

1. Perbaikan Tulisan Modul

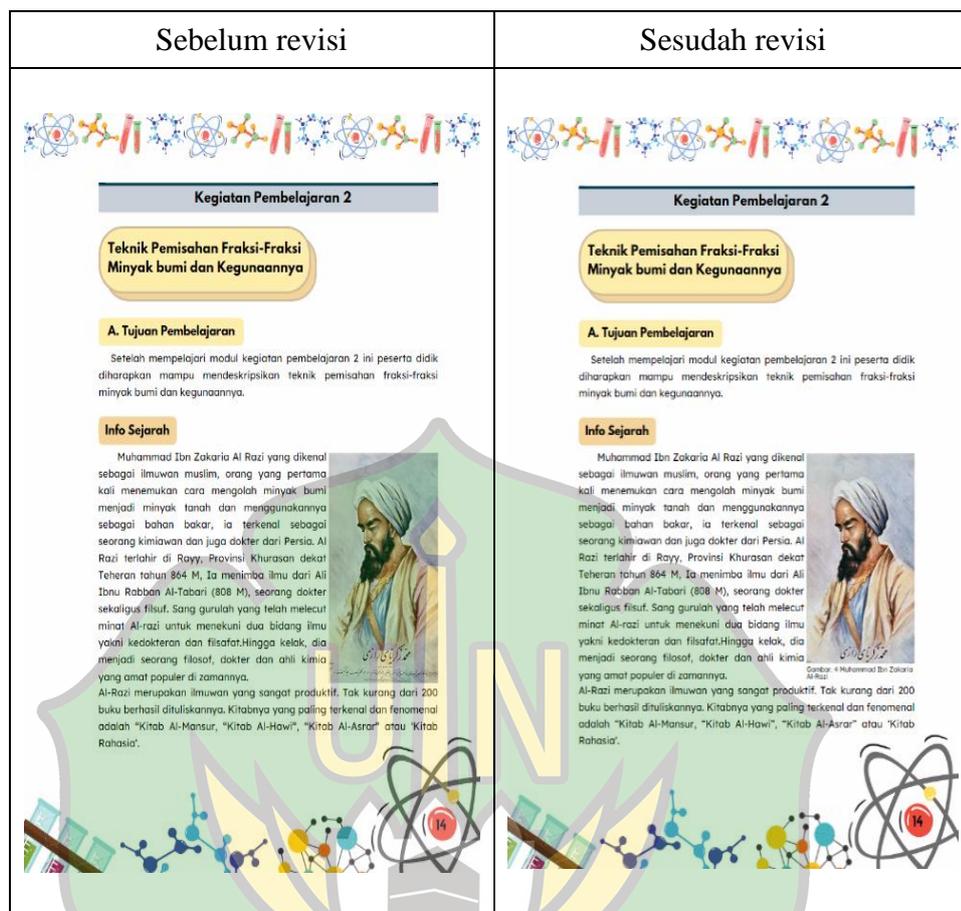
Ahli bahasa mengatakan bahwa dalam tulisan sudah mengalami kemajuan dalam penulisan kata. Seperti pada kata bahasa asing cara penulisannya harus dimiringkan.



Gambar 4.1 Perbaikan tulisan dalam modul

2. Penambahan Keterangan Gambar

Keterangan gambar ini ditambahkan atas masukan dan saran dari validator media agar mempermudah peserta didik dalam memahami isi modul dari gambar tersebut.



Gambar 4.2 Penambahan keterangan gambar

c. Hasil respon Guru di MAS Darul Ulum Banda Aceh

Uji coba ini dilakukan pada guru kimia yang mengajar di kelas XI IPA Putri sebanyak 1 orang dengan tujuan melihat respon guru dari modul kimia berbasis literasi informasi. Sehingga diperoleh data pada table dibawah ini:

Tabel 4.4 Data Hasil Respon Guru

No	Pernyataan	Skor				
		SS	S	KS	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Modul yang dikembangkan sangat membantu proses pembelajaran.		√			
2.	Tampilan dan desain modul berbasis Literasi Informasi menarik untuk dilihat	√				
3.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		√			
4.	Modul yang dikembangkan menarik untuk diterapkan kepada peserta didik	√				

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi	√				
6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis		√			
7.	Modul yang dikembangkan tidak repot untuk dibawa dan digunakan	√				
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami	√				
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	√				
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca	√				
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya menjelaskan materi Minyak Bumi		√			
12.	Modul yang dikembangkan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik	√				
Jumlah frekuensi		8	4	0	0	0
Jumlah Skor		40	16	0	0	0
Jumlah total skor		56				
Persentase		93,33%				
Kriteria		Sangat setuju				

d. Hasil respon peserta didik di MAS Darul Ulum Banda Aceh

Uji coba ini dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA Putri sebanyak 35 orang dengan tujuan melihat respon peserta didik dari modul kimia berbasis literasi informasi. Sehingga diperoleh data pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5 Data Hasil Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas	28	7	0	0	0
2.	Tampilan dan desain modul berbasis literasi Informasi menarik untuk dilihat	25	10	0	0	0
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul literasi Informasi menarik	22	11	2	0	0
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas	25	9	1	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi	28	7	0	0	0
6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis	22	12	1	0	0
7.	Kejelasan uraian materi Minyak Bumi sesuai dengan model Berbasis literasi	20	15	0	0	0
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami	27	8	0	0	0
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	24	10	1	0	0
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca	24	10	1	0	0
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya belajar mandiri	19	16	0	0	0
12.	Setelah membaca modul dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi Minyak Bumi	20	13	2	0	0
Jumlah frekuensi		284	128	8	0	0
Jumlah skor		1420	512	24	0	0
Jumlah total skor		1956				
Persentase kriteria		93,14%				
		Sangat setuju				

2. Pengolahan Data

a. Analisis Data Validasi Modul

Persentase hasil data validasi pada tabel 4.1 diperoleh dengan menggunakan skala likert. Peneliti menggunakan skala penilaian dengan kategori 4 skala penilaian yang diberikan kepada 3 validator. Data pada tabel 4.1 dipersentasekan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase (%).

$\sum x$ = Jumlah skor dari validator

$\sum xi$ = Jumlah total skor ideal

1.) Validator I

Berdasarkan hasil persentase pada tabel 4.1 di atas jumlah skor dari validator I dengan jumlah yaitu 68. Skor ideal diperoleh dari jumlah butir pernyataan validasi yaitu 18 dikali dengan skala penilaian yaitu 4. Jadi jumlah skor ideal yaitu $18 \times 4 = 72$. Kemudian hasil tersebut dapat dimasukkan ke dalam rumus persentase sebagai berikut:

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

$$p = \frac{68}{72} \times 100 \%$$

$$p = 94,44 \%$$

2.) Validator II

Berdasarkan hasil persentase pada tabel 4.1 di atas jumlah skor dari validatori II dengan jumlah yaitu 66. Diperoleh persentase sebagai berikut:

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

$$p = \frac{66}{72} \times 100 \%$$

$$p = 91,66 \%$$

3.) Validator III

Berdasarkan hasil persentase pada tabel 4.1 di atas jumlah skor dari validator III dengan jumlah yaitu 67. Diperoleh persentase sebagai berikut:

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

$$p = \frac{67}{72} \times 100 \%$$

$$p = 93,05 \%$$

b. Analisis Respon Guru

Data respon guru pada tabel 4.2 bertujuan untuk melihat tanggapan terhadap modul kimia berbasis literasi informasi. Data hasil respon terdiri dari 1 orang guru kimia kelas XI IPA Putri yang memberi penilaian terhadap pernyataan di lembar respon. Hasil respon guru dapat diperoleh dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Persentase

f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya.

N = Jumlah frekuensi/banyaknya individu.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan jumlah skor respon guru dengan total skor 56. Kemudian skor tersebut dibagi dengan skor maksimum, mencari skor maksimum sebagai berikut:

Skor Maksimum = Jumlah peserta didik \times Jumlah skala likert \times jumlah pernyataan

Hasil respon guru memberikan nilai yang berkisaran 4 dan 5 dengan jumlah skor total 56. Kemudian jumlah skor total dibagi dengan skor maksimum yaitu $1 \times 5 \times 12 = 60$. Apabila menggunakan rumus persentase adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{56}{60} \times 100 \%$$

$$P = 93,33 \%$$

c. Analisis Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik pada tabel 4.3 bertujuan untuk melihat tanggapan terhadap modul kimia berbasis literasi informasi. Data hasil respon terdiri dari 35 peserta didik yang memberi penilaian terhadap pernyataan di lembar respon.

Hasil respon peserta didik dapat diperoleh dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Persentase

f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya.

N = Jumlah frekuensi/banyaknya individu.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan jumlah skor respon peserta didik dengan total skor 1956. Kemudian skor tersebut dibagi dengan skor maksimum, mencari skor maksimum sebagai berikut:

Skor Maksimum = Jumlah peserta didik \times Jumlah skala likert \times jumlah pernyataan

Hasil respon peserta didik memberikan nilai yang berkisaran 4, 3 dan 5 dengan jumlah skor total 1956. Kemudian jumlah skor total dibagi dengan skor maksimum yaitu $35 \times 5 \times 12 = 2100$. Apabila menggunakan rumus persentase adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{1956}{2100} \times 100 \%$$

$$P = 93,14 \%$$

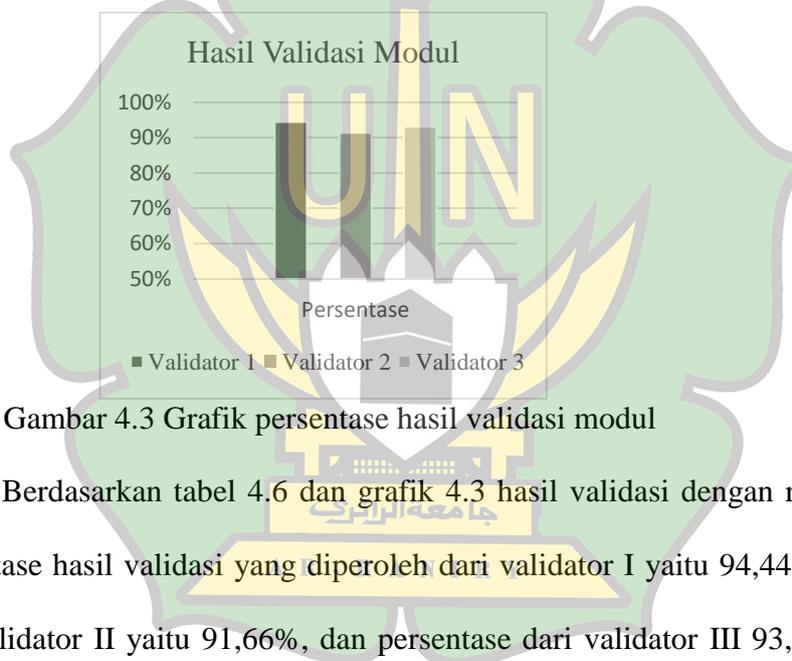
3. Interpretasi Data

a. Data Validasi Modul

Dari tabel 4.1 hasil validasi dari tiga validator yaitu validator I, validator II dan validator III dapat diperoleh persentase rata-rata sebagai berikut :

Tabel 4.6 Rata-rata Hasil Validasi Modul

No	Validator	Persentase (%)	Kriteria
1	Validator I	94,44%	Sangat Layak
2	Validator II	91,66%	Sangat Layak
3	Validator III	93,05%	Sangat Layak
Rata-rata skor total		93%	Sangat Layak



Gambar 4.3 Grafik persentase hasil validasi modul

Berdasarkan tabel 4.6 dan grafik 4.3 hasil validasi dengan rata-rata 93%. Persentase hasil validasi yang diperoleh dari validator I yaitu 94,44%. persentase dari validator II yaitu 91,66%, dan persentase dari validator III 93,05%. Dengan demikian modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi dapat digunakan sebagai bahan penelitian di MAS Darul Ulum Banda Aceh.

b. Data Respon Guru

Tabel 4.7 Persentase Hasil Respon Guru

No	Hasil respon guru kimia kelas IX IPA Putri	
1	Jumlah total skor	56
2	Persentase	93,33%
3	Kriteria	Sangat setuju

Berdasarkan hasil tanggapan guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi, pada tabel 4.7 dengan nilai persentase 93,33%. Jadi dapat disimpulkan bahwa di MAS Darul Ulum Banda Aceh guru kimia kelas XI IPA Putri sangat tertarik dengan dikembangkannya modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi.

c. Data Respon Peserta Didik

Tabel 4.8 Persentase Hasil Respon Peserta Didik

No	Hasil respon peserta didik kelas IX IPA Putri	
1	Jumlah total skor	1956
2	Persentase	93,14%
3	Kriteria	Sangat setuju

Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik terhadap modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi pada tabel 4.8 nilai persentase 93,14%, dengan kriteria sangat tertarik. Maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik kelas XI IPA Putri dapat mengembangkan minat dengan dikembangkannya modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi.

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Model pengembangan yang digunakan ini adalah model pengembangan Thiagarajan dengan model 4D. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari validator, respon guru dan juga respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan yaitu modul kimia berbasis literasi informasi. Berikut

langkah-langkah pengembangan modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pertama yaitu pendefinisian. penelitian dan pengembangan pada modul kimia berbasis literasi informasi ini dimulai dengan tahap *define* (pendefinisian) bertujuan untuk menentukan syarat-syarat dan mendefinisikan kebutuhan yang terdapat dalam proses pembelajaran. Dalam tahap ini diperlukan beberapa analisis. Pertama analisis kurikulum, analisis kurikulum ini disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan disekolah tersebut yaitu kurikulum 2013. Kedua analisis peserta didik, dengan menyesuaikan bahasa dengan karakter belajar peserta didik. Ketiga analisis tugas, bertujuan dari analisis ini untuk menganalisis tugas-tugas yang harus dikuasai oleh siswa yang terdapat dalam modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi. Keempat analisis konsep, mengidentifikasi materi pokok dalam modul yang dikembangkan sehingga konsep pembelajaran lebih sistematis. Kelima, analisis tujuan pembelajaran, untuk membatasi peneliti agar tidak keluar dari ruang lingkup materi minyak bumi.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua yaitu *design* (perancangan). Rancangan untuk membuat modul kimia berbasis literasi informasi menyesuaikan dengan kurikulum 2013. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan ini yaitu penyusunan tes, kedua pemilihan media dimana pada sekolah tersebut belum ada modul ketika dalam proses pembelajaran kimia.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan untuk melihat kelayakan terhadap modul yang dikembangkan. Pembahasan mengenai hasil dari tahap pengembangan sebagai berikut:

a. Hasil Validasi

Modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi ini divalidasi oleh 3 tim ahli validator yaitu ahli media, ahli bahasa/tulisan, dan ahli materi. Penilaian kelayakan modul kimia berbasis literasi informasi ini dilakukan oleh dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-Raniry prodi pendidikan kimia. Hasil masing-masing persentase yang didapat dari validasi yang dilakukan berbeda. Validator I 94,44%, Validator II 91,66%, dan Validator III 93,05%. Dengan rata-rata yang didapat sebanyak 93%, ini menunjukkan kategori sangat layak. Kesimpulan bahwa modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi layak digunakan untuk penelitian pada proses pembelajaran di sekolah tersebut.

Adanya saran dan masukan yang diberikan oleh validator guna perbaikan dari modul kimia berbasis literasi informasi yang dikembangkan oleh peneliti untuk direvisi. Seperti halnya perbaikan kalimat yang bertulisan bahasa asing yang sudah ada perkembangan, dan penambahan keterangan gambar agar guru dan peserta didik mudah memahaminya. Adanya penambahan kunci jawaban didalam modul yang dijadikan sebagai pedoman guru dalam proses pembelajaran.

4. Hasil Respon Guru

Dalam proses pembelajaran bahan ajar bukan hanya digunakan oleh peserta didik, melainkan guru juga. Salah satu upaya yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan bahan ajar adalah mencari inspirasi dari guru lain atau meminta pendapat ataupun respon dari orang yang terkait. Oleh sebab itu, perlu untuk melihat respon guru dalam penggunaan modul kimia berbasis literasi informasi. Melihat respon guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi kepada guru kimia Kelas XI IPA Putri yang berjumlah 1 orang menghasilkan persentase respon sebesar 93,33% dengan kriteria sangat setuju. Hasil respon guru terhadap modul kimia berbasis literasi informasi mendapat respon sangat baik. Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa respon guru dikategorikan layak untuk dikembangkan pada MAS Darul Ulum Banda Aceh.

5. Hasil Respon Peserta Didik

Salah satu upaya yang perlu dilakukan juga oleh peneliti dalam mengembangkan bahan ajar adalah mencari respon peserta didik terhadap modul kimia yang ingin dikembangkan hal ini bertujuan untuk mencari minat peserta didik dalam belajar dan mempermudah pelajaran masuk ke peserta didik. Hasil respon peserta didik terhadap modul kimia berbasis literasi informasi menunjukkan respon yang positif. Hal ini dapat dilihat dari persentase yang diperoleh peneliti dari lembar angket yang diberikan kepada peserta didik sebagai responden. Instrumen angket yang dibuat dalam bentuk pernyataan sejumlah 18. Jumlah peserta didik yang menjadi sampel sebanyak 35 peserta didik. Uji coba ini dilakukan di MAS Darul Ulum Banda Aceh kelas XI IPA Putri. Berdasarkan data

pada tabel 4.6 hasil respon peserta didik dengan persentase yang diperoleh yaitu 93,14% dengan kriteria sangat setuju terhadap modul kimia berbasis literasi informasi yang dikembangkan dan dapat digunakan di MAS Darul Ulum Banda Aceh.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

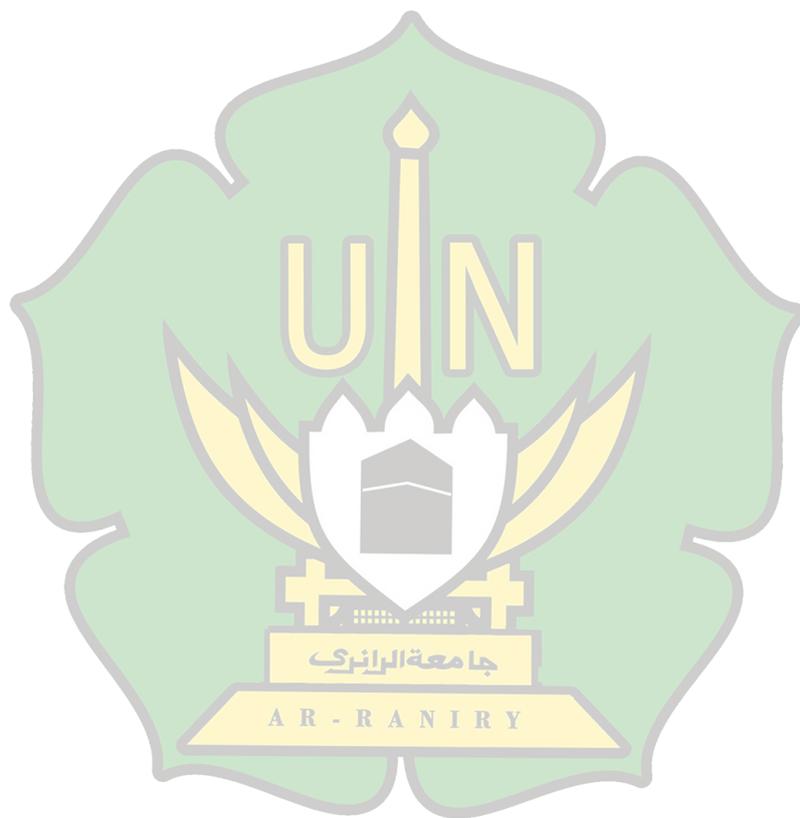
1. Kelayakan modul kimia berbasis literasi informasi yang dikembangkan pada materi minyak bumi menurut tim ahli, hasil persentase rata-rata yang diperoleh dari ketiga validator sebanyak 93%, dengan kriteria sangat layak.
2. Respon guru di MAS Darul Ulum Banda Aceh terhadap modul kimia berbasis literasi informasi yang dikembangkan pada materi minyak bumi yang diperoleh persentase yaitu 93,33% dengan kriteria sangat setuju.
3. Respon peserta didik di MAS Darul Ulum Banda Aceh terhadap modul kimia berbasis literasi informasi yang dikembangkan pada materi minyak bumi yang diperoleh persentase tertinggi yaitu 93,14% dengan kriteria sangat setuju.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan tersebut, peneliti merekomendasikan saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menerapkan media pembelajaran berupa bahan ajar modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi, guna untuk memudahkan dalam proses pembelajaran kimia.

2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar mengembangkan kembali modul kimia berbasis literasi informasi pada materi minyak bumi atau materi kimia lainnya, dengan menambahkan desain yang lebih menarik guna mendapatkan hasil yang lebih optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Jabar. (2004). *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Adam. 2008. *Literasi Informasi*. Yogyakarta: UMY.
- Arifin, Zainal. (2011). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin. Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. Arikunto, Suharsimi dan Cepi Safruddin
- Daryanto dan Aris Dwicahyono. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media. Dikutip dari Cece Wijaya, dkk. 1992. *Kemampuan Dasar Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul: bahan ajar dalam persiapan guru untuk belajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daulay, Haidar Putra. (2004). *Pendidikan Islam*. Jakarta : Kencana.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djony P, Suswanto dan Siti Naqiyah. (2018). *KIMIA Untuk SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Emzir. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif Dan Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Farida, Ida. (2005). *Information Literacy Skills: Dasar Pembelajaran Seumur Hidup*. Jakarta: UIN Jakarta Press. h. 23-31.
- Hamalik. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hart. (1990). *Kimia Organik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hendriani, Dita. (2017). "Peranan Tulisan Jawi dalam Perkembangan Islam di Indonesia", *Jurnal Qolamuna*, 3(1): 42.
- Hourani, Albert. (2000). *Sejarah Bangsa-Bangsa Muslim*. Bandung: Mizan.

- Ihsana. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Iskandar. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Gaung Persada.
- K. Hitti, Philip. (1974). *The History of The Arabs*. London: The Macmillian Press.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2014). *Pengembangan*. Jakarta: Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional Indonesia Mudyahardjo, Redja. 2001. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Lasmiyati, Idris Harta. (2015). "Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2).
- Latifah, Sri. (2015). "Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat-Ayat AlQur'an Pada Materi Air Sebagai Sumber Kehidupan", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 2(4): 157.
- Ma'arif, Ahmad Miftahul. (2017). Pola Integrasi Sistem Pendidikan Pesantren Salaf dan Modern. *Tesis*. Surabaya: Pascasarjana UIN Sunan Ampel.
- Mahmud. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jokjakarta: Mitra Cendikia.
- Masnur dan Maryaeni. (2010). *Bagaimana Menulis Skripsi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mufid, Ervin Arif. (2013). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berpendekatan Keterampilan Proses Pada Tema Bunyi di SMP Kelas VII, *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. Muslich,
- Nawawi, Hadari dan Martini Hadari. (1992). *Instrumen penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rusman. (2012). *Manajemen Kurikulum*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sani, Ridwan Abdullah, dkk. (2018). *Penelitian Pendidikan*. Tangerang: Tira Smart.
- Sardiman A,M. (2017). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Setyosari, P. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Slameto. (2015). *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistio Basuki, (2011). *Materi Pokok Pengantar Ilmu Perpustakaan*, (Jakarta: Universitas Terbuka
- Suryabrata, Sumadi. (2008). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sutarti, Tatik dan Edi Irawan. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Undang-Undang No 20 Tahun 2003. (2013). *Sistem Pendidikan Nasional, Presiden Republik Indonesia*, Pasal 1. Jakarta: Sinar Grafika.
- Usman, Novia. (2017). "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis AlQur'an Pada Materi Koloid Di SMAN 12 Banda Aceh", *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry. Dikutip dari Nurma Yunita, dkk. 2010. Pengembangan Modul. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Watts Taffe, Susan. (2003). "Preparing Preservice Teachers To Integrate Technology With The Elementary Literacy Program", *Blackwell Publishing*, 57(1).

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

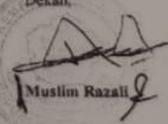
SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-1948/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2022

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 12 Januari 2022.
- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Ir. Amna Emda, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
Nama : Muhammad Nazrul Salefi
NIM : 170208008
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Kimia Terinternalisasi Nilai-nilai Sejarah Islam pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum 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.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 19 Januari 2022
Aa. Rektor
Dekan.


Muslim Razali

Tembusan

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

Lampiran 2

5/23/22, 9:07 PM Document



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

Nomor : B-3574/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh
2. Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Swasta Darul Ulum Banda Aceh.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MUHAMMAD NAZRUL SALEFI / 170208008**
 Semester/Jurusan : X / Pendidikan Kimia
 Alamat sekarang : Masjid Besar Syuhada Gampoeng Lamugob Kecamatan 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 Kimia Berbasis Literasi Informasi pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul Ulum Banda Aceh**

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

Banda Aceh, 10 Maret 2022
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 10 Juli 2022 Dr. M. Chalis, M.Ag.

AR - RANIRY

<https://siakad.ar-raniry.ac.id/e-mahasiswa/akademik/penelitian/cetak> 1/1

Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
 Jalan Mohd. Jam No. 29 Telp 6300597 Fax. 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242
 Website : kemenagbna.web.id

Nomor : B-1311 /Kk.01.07/4/TL.00/03/2022 13 Maret 2022
 Sifat : Biasa
 Lampiran : Nihil
 Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

Yth, Kepala MAS Darul Ulum Banda Aceh

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-3574/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 10 Maret 2022, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan **Skripsi**, kepada saudara/i :

Nama	: Muhammad Nazrul Salefi
NIM	: 170208008
Prodi/Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: X

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan kepala madrasah, Sepanjang Tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Tidak memberatkan madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Mematuhi dan mengikuti Protokol Kesehatan.
5. Foto Copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar diserahkan ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh

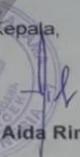
Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, Atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

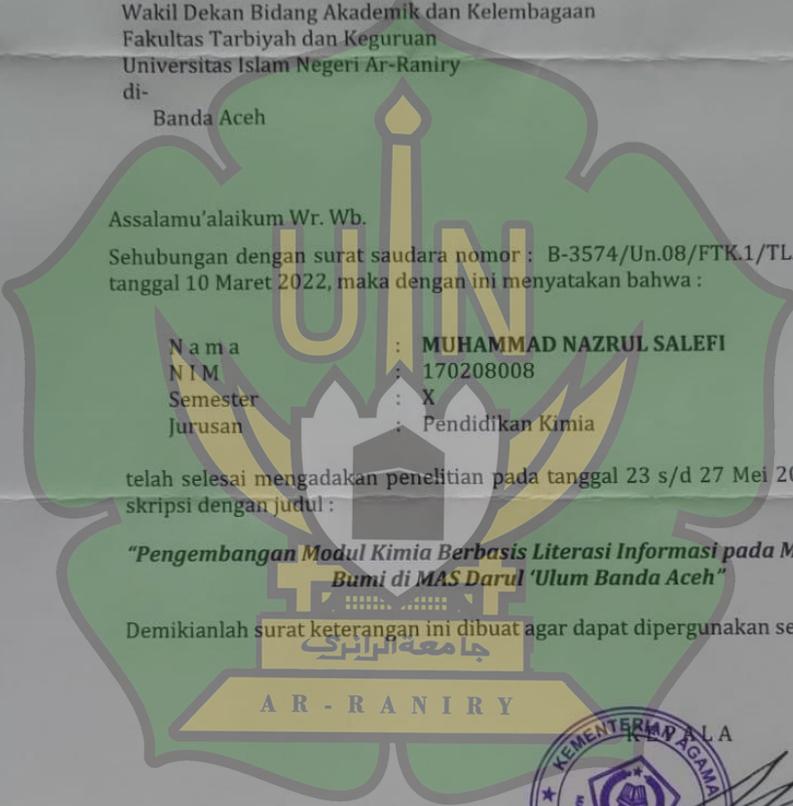
KEMENTERIAN AGAMA
KOTA BANDA ACEH
REPUBLIC INDONESIA

Plt. Kepala,

Aida Rina Elisiva

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4

	YAYASAN PEMBANGUNAN UMAT ISLAM BANDA ACEH MADRASAH ALIYAH DARUL 'ULUM (STATUS DISAMAKAN/Wa/6-d/PP.03.2/587/1998) NSM : 131211710006 NPSN : 10106286 Jln. Syiah Kuala No. 5 Telp. (0651) 33312 KOTA BANDA ACEH 23123													
N o m o r	: MA.01.94/PP.00.6/105/06/2022	Banda Aceh, 17 Juni 2022												
Lampiran	: -													
Perihal	: Penelitian An. MUHAMMAD NAZRUL SALEFI													
Kepada Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry di- Banda Aceh														
Assalamu'alaikum Wr. Wb. Sehubungan dengan surat saudara nomor : B-3574/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022, tanggal 10 Maret 2022, maka dengan ini menyatakan bahwa :														
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">N a m a</td> <td style="width: 30%;">: MUHAMMAD NAZRUL SALEFI</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>N I M</td> <td>: 170208008</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Semester</td> <td>: X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jurusan</td> <td>: Pendidikan Kimia</td> <td></td> </tr> </table>			N a m a	: MUHAMMAD NAZRUL SALEFI		N I M	: 170208008		Semester	: X		Jurusan	: Pendidikan Kimia	
N a m a	: MUHAMMAD NAZRUL SALEFI													
N I M	: 170208008													
Semester	: X													
Jurusan	: Pendidikan Kimia													
telah selesai mengadakan penelitian pada tanggal 23 s/d 27 Mei 2022 penulisan skripsi dengan judul :														
<p style="text-align: center;"><i>"Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi pada Materi Minyak Bumi di MAS Darul 'Ulum Banda Aceh"</i></p>														
Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.														
														
 MARIAM, S.Ag., M.A. 197309141999052001														

Lampiran 5

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	2	X	0
17	X	1	0
18	2	X	0

Banda Aceh, 24 Maret 2022
Validator



(Noviza Rizkia, M.Pd)

Kisi – Kisi Validasi

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALİYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

No	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1.	Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran	1,2
		Kesesuaian kompetensi dasar dan indikator dengan tujuan pembelajaran	3
		Kejelasan materi	4,5
		Kedalaman materi	6
		Kesesuaian soal evaluasi dalam materi Minyak Bumi	7
2.	Media	Tampilan cover modul jelas dan menarik	8
		Bentuk dan kejelasan tulisan dalam modul	9
		Tampilan gambar sesuai dengan materi Minyak Bumi	10
3.	Bahasa	Tampilan gambar dan warna pendukung jelas dan menarik	11,12
		Kesesuaian Bahasa dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	13
		Kejelasan Bahasa	14
		Penyusunan kalimat	15
		Pengulangan kalimat	16
Kesesuaian dengan kosakata pada materi	17		
Kalimat bermakna ganda	18		

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Validator : Noviza Rizkia, M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis Literasi Informasi yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi Minyak Bumi.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia yang telah saya kembangkan. Data – data hasil evaluasi yang bapak/ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada skor 1,2,3,4
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Materi	1.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator				√
	2.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				√
	3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi				√
	4.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				√
	5.	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi			√	
	6.	Penyajian materi dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat menambah wawasan peserta didik				√
	7.	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi				√
Media	8.	Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi			√	
	9.	Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca				√
	10.	Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi			√	
	11.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas				√
	12.	Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik				√
Bahasa	13.	Penggunaan bahasa dalam modul sesuai dengan EYD				√
	14.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami				√
	15.	Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami				√
	16.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan			√	
	17.	Kesesuaian kosakata pada materi Minyak Bumi dalam modul berbasis Literasi Informasi				√
	18.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda				√

Komentar dan Saran Revisi :

Cek kembali penulisan rumus kimia dan masih ada beberapa penulisan typo

Kesimpulan :

Modul berbasis Literasi Informasi dalam materi Minyak Bumi ini dinyatakan :

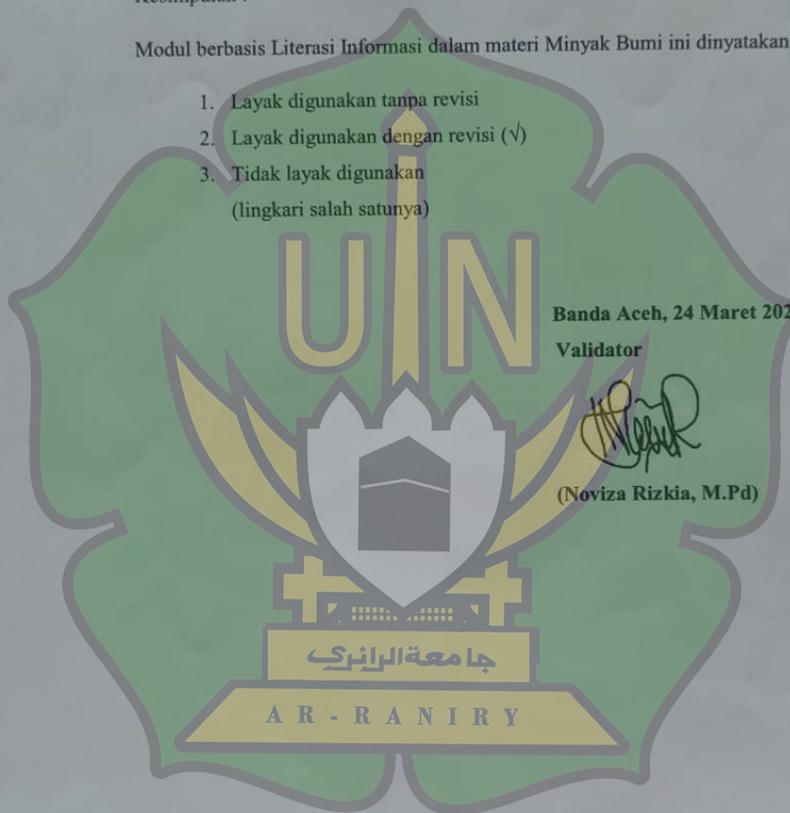
1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (✓)
3. Tidak layak digunakan
(lingkari salah satunya)

Banda Aceh, 24 Maret 2022

Validator



(Noviza Rizkia, M.Pd)



Lampiran 6

VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALIYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	2	X	0
4	2	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	2	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	2	X	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	2	X	0
17	X	1	0
18	2	X	0

Banda Aceh, 21-Mai 2022
 Validator

LEMBAR PERNILAIAN VALIDASI AHLI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Validator : Hayatur Zakijah, M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis Literasi Informasi yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi Minyak Bumi.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia yang telah saya kembangkan. Data – data hasil evaluasi yang bapak/ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda ceklis (√) pada skor 1,2,3,4
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Materi	1.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator				✓
	2.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				✓
	3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi				✓
	4.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓
	5.	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi			✓	
	6.	Penyajian materi dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat menambah wawasan peserta didik				✓
	7.	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi			✓	
Media	8.	Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi				✓
	9.	Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca				✓
	10.	Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi			✓	
	11.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas				✓
	12.	Gambar (dan) warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik			✓	
Bahasa	13.	Penggunaan bahasa dalam modul sesuai dengan EYD				✓
	14.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami				✓
	15.	Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami				✓
	16.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan			✓	
	17.	Kesesuaian kosakata pada materi Minyak Bumi dalam modul berbasis Literasi Informasi				✓
	18.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda				✓

Komentar dan Saran Revisi :

1. Dibaca kembali modul, ada beberapa kata yang penulisan masih salah seperti, tunde bare, tunde hubung penggunaan mark kutung tepat.
2. Jika menggunakan bahan Inggris, penulisan minyak.

Kesimpulan :

Modul berbasis Literasi Informasi dalam materi Minyak Bumi ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan
(lingkari salah satunya)

Banda Aceh.....21-Mai.....2022

Validator

Hasyah Zakyah, M.Pd
(.....)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 7

VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALIYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

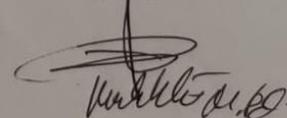
Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0
16	2	X	0
17	X	1	0
18	2	X	0

Banda Aceh, 22 Maret 2022

Validator



LEMBAR PERNILAIAN VALIDASI AHLI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Validator : Mukhlis, M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis Literasi Informasi yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi Minyak Bumi.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhadap modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia yang telah saya kembangkan. Data – data hasil evaluasi yang bapak/ibu berikan akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul berbasis Literasi Informasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada skor 1,2,3,4
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Materi	1.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator				✓
	2.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran			✓	
	3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi				✓
	4.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓
	5.	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis Literasi Informasi			✓	
	6.	Penyajian materi dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat menambah wawasan peserta didik				✓
	7.	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi berkaitan dengan materi Minyak Bumi				✓
Media	8.	Tampilan cover sesuai dengan topik materi Minyak Bumi			✓	
	9.	Bentuk tulisan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dibaca				✓
	10.	Tampilan gambar pada modul berbasis Literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi			✓	
	11.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis Literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas				✓
	12.	Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis Literasi Informasi menarik			✓	
Bahasa	13.	Penggunaan bahasa dalam modul sesuai dengan EYD				✓
	14.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis Literasi Informasi mudah dipahami				✓
	15.	Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami				✓
	16.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan			✓	
	17.	Kesesuaian kosakata pada materi Minyak Bumi dalam modul berbasis Literasi Informasi				✓
	18.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda				✓

Komentar dan Saran Revisi :

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

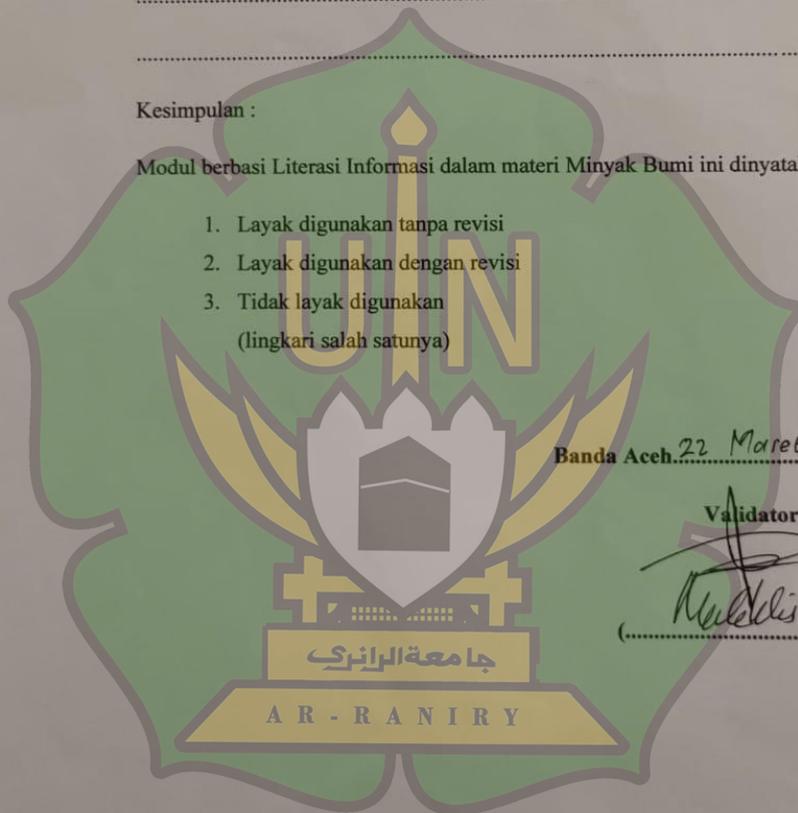
Modul berbasis Literasi Informasi dalam materi Minyak Bumi ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan
(lingkari salah satunya)

Banda Aceh, 22 Maret 2022

Validator

Muhammad M. p.d
(.....)



Lampiran 8

**VALIDASI INSTRUMEN ANKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALIAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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
11	2	1	0
12	2	1	0

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 21 Mei 2022
Validator

Hayatuz Zakiyah, M.Pa

**VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALYIAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	2	X	0
7	2	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	2	X	0
11	X	1	0
12	X	1	0

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 24 Maret 2022

Validator



(Noviza Rizkia, M.Pd)

**VALIDASI INSTRUMEN ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALYIAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	2	X	0
7	2	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	2	X	0
11	X	1	0
12	X	1	0

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 22 Maret 2022
Validator

Handwritten signature
M. PR

Lampiran 9

**VALIDASI INSTRUMEN ANGGKET RESPON GURU
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALYIAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	2	X	0
7	2	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	2	X	0
11	X	1	0
12	X	1	0

Banda Aceh, 24 Maret 2022

Validator

A R - R A N I R Y

(Noviza Rizkia, M.Pd)

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALIYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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	X	1	0
9	X	1	0
10	2	X	0
11	X	1	0
12	2	X	0

Banda Aceh, 21 Mei 2022

Validator

A R - R A N I R Y

(Hayatuz Zakiyah, M.Pd)

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS LITERASI
INFORMASI PADA MATERI MINYAK BUMI DI MADRASAH
ALYAH SWASTA DARUL ULUM BANDA ACEH

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternative skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 1 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

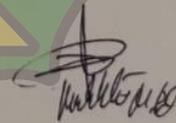
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	X	1	0
2	2	X	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	2	X	0
11	X	1	0
12	X	1	0

Banda Aceh, 22 Maret 2022

Validator

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y



Lampiran 10

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi
Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta
Darul Ulum Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Nama Siswa : *Asyifa Ramadhani*

Kelas : *XI MIA 2*

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh siswa
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5
3. Berikan masukan pada kolom catatan peserta didik berkenan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis Literasi Informasi menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul literasi Informasi menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi					✓

6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis					✓
7.	Kejelasan uraian materi Minyak Bumi sesuai dengan model Berbasis literasi					✓
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami					✓
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca					✓
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya belajar mandiri					✓
12.	Setelah membaca modul dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi Minyak Bumi					✓

Saran dan komentar :

Modul yang dibuat sangatlah menarik desain lembaran yang berwarna dapat membuat orang lain terinspirasi untuk membacanya.

Banda Aceh, 27 Mei 2022

Siswa

Asyifa
(Asyifa Ramadhani)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi
Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta
Darul Ulum Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Nama Siswa : HASHIRATUM HAFISATI

Kelas : XI IPA 2

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh siswa
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5
3. Berikan masukan pada kolom catatan peserta didik berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis Literasi Informasi menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul literasi Informasi menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi					✓

6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis					✓
7.	Kejelasan uraian materi Minyak Bumi sesuai dengan model Berbasis literasi					✓
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami					✓
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca					✓
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya belajar mandiri					✓
12.	Setelah membaca modul dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi Minyak Bumi					✓

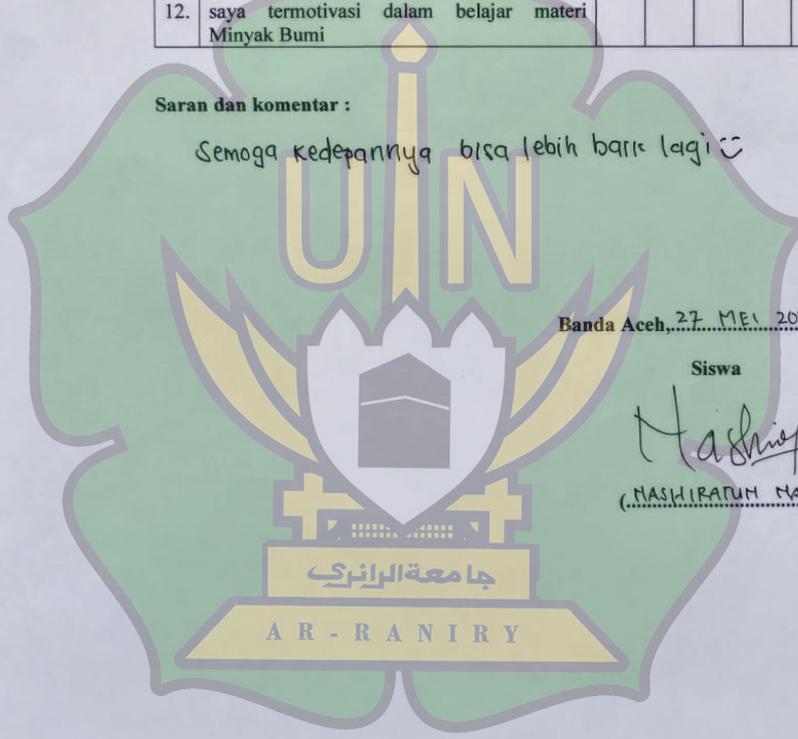
Saran dan komentar :

Semoga kedepannya bisa lebih baik lagi ☺

Banda Aceh, 27 MEI 2022

Siswa

Nashirah
 (NASHIRATUH NAFISAH)



LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi
Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta
Darul Ulum Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Nama Siswa : Salwa Aliffia Ponanza

Kelas : XI MIA²

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh siswa
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5
3. Berikan masukan pada kolom catatan peserta didik berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis Literasi Informasi menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul literasi Informasi menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis literasi Informasi dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi					✓

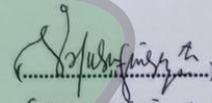
6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis					✓
7.	Kejelasan uraian materi Minyak Bumi sesuai dengan model Berbasis literasi					✓
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami					✓
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca					✓
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya belajar mandiri					✓
12.	Setelah membaca modul dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi Minyak Bumi					✓

Saran dan komentar :

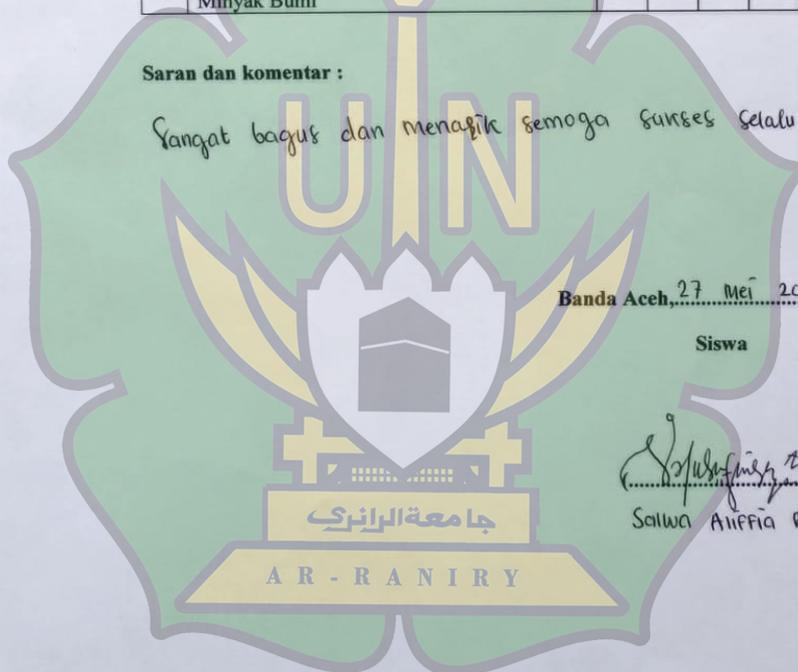
Sangat bagus dan menarik semoga sukses selalu ☺

Banda Aceh, 27 Mei 2021

Siswa



Salwa Aniffia Ronanza



Lampiran 11**LEMBAR ANGKET RESPON GURU**

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Berbasis Literasi Informasi
Pada Materi Minyak Bumi Di Madrasah Aliyah Swasta
Darul Ulum Banda Aceh.

Peneliti : Muhammad Nazrul Salefi

Nama Guru : *Cut Nurbaiti, s.pd.*

Tempat Mengajar : *XI IPA² putri*

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Guru
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5
3. Berikan masukan pada kolom catatan Guru berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi.

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Modul yang dikembangkan sangat membantu proses pembelajaran.				✓	
2.	Tampilan dan desain modul berbasis Literasi Informasi menarik untuk dilihat				✓	✓
3.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
4.	Modul yang dikembangkan menarik untuk diterapkan kepada peserta didik					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul literasi Informasi sesuai dengan materi Minyak Bumi					✓
6.	Materi yang disajikan dalam modul literasi Informasi tersusun secara sistematis				✓	

7.	Modul yang dikembangkan tidak repot untuk dibawa dan digunakan					✓
8.	Materi Minyak Bumi dalam modul mudah dipahami					✓
9.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
10.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul mudah dibaca					✓
11.	Penggunaan modul ini dapat memudahkan saya menjelaskan materi Minyak Bumi				✓	
12.	Modul yang dikembangkan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik					✓

Saran dan komentar :



Banda Aceh, 27 Mei 2022

Guru

(Cut Nurbaeti)

Lampiran 12



Gambar 5.1 Pengisian angket respon peserta didik



Gambar 5.2 Peneliti membimbing peserta didik dalam pembelajaran



Gambar 5.3 Foto bersama dengan peserta didik

Lampiran 13**RIWAYAT HIDUP**

Nama : Muhammad Nazrul Salefi

Tempat/ Tanggal Lahir : Kota Fajar, 25 Desember 1998

Pekerjaan / No. HP : Mahasiswa / 0822-8658-5804

Agama : Islam

Suku : Indonesia / Aceh

Status : Belum Kawin

Alamat : Rambayan Lueng

Nama Orang Tua / Wali

a. Ayah : Ridwan AG (alm)

b. Pekerjaan : -

c. Ibu : Hayatun Nufus

d. Pekerjaan : IRT (Ibu Rumah Tangga)

e. Alamat : Rambayan Lueng

Pendidikan

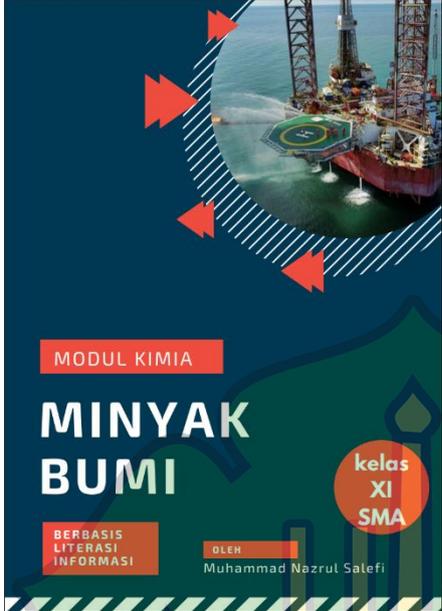
a. Madrasah Ibtidaiyah : MIN Cempala Kuneng Lampoih Saka

b. SLTP : SMP Negeri 2 Indrajaya

c. SLTA : MAN 1 Pidie

d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan
Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Lampiran 14



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur dipersembahkan kehadiran Allah Subhanahu/WaTaala yang telah memberikan kesehatan, kekuatan serta kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan modul yang berjudul Minyak Bumi. Shalawat dan salam Nabi besar Muhammad ShallallahuAlaihiWassallam beserta keluarga dan sahabatnya yang membawa umat islam dari alam kebabodan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Terelesainya penyusunan modul ini tidak terlepas dari banyaknya bimbingan dan bantuan dari pihak lain yang telah ikut membantu penulis. Sudah sepatotnya jika pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pembimbing dan semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini, penulis berdoa kepada Tuhan Yang Maha Esa semoga ilmu yang penulis peroleh ini dapat berguna bagi semua pihak. Akhirnya penulis ucapkan banyak terimakasih, penulis menyadari keterbatasan dalam menyusun modul ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan selanjutnya.

Banda Aceh, 15 Februari 2022
Penulis

Muhammad Nazrul Salefi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENDAHULUAN	1
A. Kompetensi Dasar	1
B. Deskripsi Indikator Pencapaian Kompetensi	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	1
D. Karakteristik Modul	3
PETA KONSEP	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	6
Proses Pembentukan dan Komposisi Minyak Bumi	6
A. Tujuan Pembelajaran	6
Info Sejarah	6
B. Uraian Materi	7
C. Rangkuman	10
D. Penugasan Mandiri	11
E. Latihan Soal	11
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	14
Teknik Pemisahan Fraksi-Fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya	14
A. Tujuan Pembelajaran	14
Info Sejarah	14
B. Uraian Materi	15
C. Rangkuman	22
D. Penugasan Mandiri	23
E. Latihan Soal	23
EVALUASI	26
KUNCI JAWABAN EVALUASI	29
DAFTAR PUSTAKA	30

Pendahuluan

A. Kompetensi Dasar

3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya.

4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.

B. Deskripsi Indikator Pencapaian Kompetensi

Modul minyak bumi berisikan uraian tentang pembentukan minyak bumi, komposisi minyak bumi, pemisahan fraksi minyak bumi dan kegunaan minyak bumi. Proses pembentukan minyak bumi dari fosil-fosil hewan dan tumbuhan kecil yang hidup di laut dan tertimbun selama berjuta-juta tahun lampau karena pengaruh tekanan dan suhu bumi. Minyak bumi dialah dengan memisahkan fraksi-fraksi berdasarkan perbedaan titik didihnya untuk dapat digunakan dalam berbagai keperluan bahan bakar utamanya, seperti LPG, bensin, kerosin dan solar.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini terbagi menjadi dua topik yaitu:

Pertama : Proses Pembentukan Minyak Bumi dan Fraksi Minyak Bumi.

Kedua : Teknik Pemisahan Fraksi-fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya.

Agar modul dapat digunakan secara maksimal maka kalian diharapkan melakukan langkah- langkah sebagai berikut :

1. Pelajari dan pahami peta materi yang disajikan dalam setiap modul, beberapa istilah dapat dibaca pada info dan glosarium.
2. Pelajari dan pahami tujuan yang tercantum dalam setiap kegiatan pembelajaran.
3. Pelajari uraian materi secara sistematis dan mendalam dalam setiap kegiatan pembelajaran.
4. Lakukan uji kompetensi di setiap akhir kegiatan pembelajaran untuk menguasai tingkat penguasaan materi.
5. Diskusikan dengan guru atau teman jika mengalami kesulitan dalam pemahaman materi. Lanjutkan pada modul berikutnya jika sudah mencapai ketuntasan yang diharapkan.



Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

Pertama : Proses Pembentukan Minyak Bumi dan Fraksi Minyak Bumi.

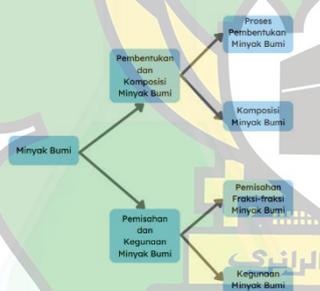
Kedua : Teknik Pemisahan Fraksi-fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya.

D. Karakteristik Modul

Modul berbasis literasi informasi tersebut berikan informasi dalam kegiatan pembelajaran melalui kegiatan menemukan, mengevaluasi dan menggunakan informasi yang dilakukan oleh peserta didik yang mandiri.

1. Menemukan
Dalam KBBI menemukan adalah mendapatkan sesuatu yang belum ada sebelumnya. Peserta didik mencatat apa yang mereka temukan setelah membaca informasi dan mengambil hasil informasi yang sebelumnya tidak mereka peroleh.
2. Mengevaluasi
Merupakan proses kegiatan untuk mendapatkan informasi data mengenai hasil belajar yang dialami siswa. Peserta didik setelah mendapatkan informasi di berbagai sumber kemudian mengumpulkan dan membandingkan dengan tujuan untuk menjadi petunjuk sampai dimana tingkat keberhasilan peserta didik dalam pencapaian proses pembelajaran.
3. Menggunakan
Merupakan proses menggunakan sesuatu dengan mengambil manfaatnya. Peserta didik setelah menemukan dan mengevaluasi informasi yang telah didapatkan kemudian menggunakan informasi untuk dijadikan manfaat bagi peserta didik.

Peta Konsep



```

graph TD
    MB[Minyak Bumi] --> PK[Pembentukan dan Komposisi Minyak Bumi]
    MB --> PKG[Pemisahan dan Kegunaan Minyak Bumi]
    PK --> PPM[Proses Pembentukan Minyak Bumi]
    PK --> KMB[Komposisi Minyak Bumi]
    PKG --> PFF[Pemisahan Fraksi-fraksi Minyak Bumi]
    PKG --> KMBU[Kegunaan Minyak Bumi]
    
```

Gambar. 1 Peta Konsep

Soal Literasi Mandiri 1

Sebelum kita memasuki keadaan pembelajaran 1. Kerjakanlah soal dibawah ini untuk menguji pemahaman literasi informasi yang kamu dapat.

SOAL :

1. Jelaskan informasi yang sudah pernah kalian dapat tentang sejarah minyak bumi didunia islam?
2. Negara manakah dikenal memiliki cadangan minyak bumi yang melimpah ruah didunia islam?

JAWABAN :

1. _____
2. _____

Kegiatan Pembelajaran 1

Proses Pembentukan dan Komposisi Minyak Bumi

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul kegiatan pembelajaran 1 ini peserta didik diharapkan mampu menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dan komposisi penyusun minyak bumi.

Info Sejarah

Dunia Islam dikenal memiliki cadangan minyak yang melimpah ruah. Dari dulu hingga kini negara-negara Muslim di kawasan Teluk dan Semenanjung Arab menjadi produsen minyak terbesar di dunia. Tidak heran, jika anggota Organisasi Negara-negara Eksportir Minyak (OPEC) didominasi negara-negara Muslim, seperti Arab Saudi, Iran, Irak, Kuwait, Qatar, serta Uni Emirat Arab. Industri minyak di dunia Islam telah dimulai sejak abad ke-7 M. Dr A Zahoor dalam tulisannya berjudul Muslims and the Oil Industries mengungkapkan, era minyak di dunia Muslim diawali dengan kisah penghisapan. Guna mematahkan perlawanan kaum Muslim yang hendak menguasai Konstantinopel, Kaisar Constantine IV memerintahkan panglima tinggi militernya untuk bekerja sama dengan seorang penghisap dari Damaskus dalam sebuah operasi rahasia. Pasukan Constantine akhirnya mampu mengalahkan perlawanan tentara Muslim dengan senjata berteknologi minyak yang diciptakan para ilmuwan dari Dinasti Umayyiah pada tahun 680 M. Peristiwa itu menandakan bahwa umat Islam di era kekhalifahan sudah menguasai teknologi pengolahan minyak. Sebuah pencapaian teknologi yang sangat tinggi pada zamannya. Menurut Zahoor, manusia kuno yang tinggal di dunia Islam seperti Kuwait, Irak, Iran dan Azerbaijan, Turkmenistan dan Uzbekistan sudah mengenal minyak dan gas.



Gambar 3. Proses pengalihan minyak bumi

8. Uraian Materi

1. Proses Pembentukan Minyak Bumi

Pemahkah kalian melihat anjungan minyak bumi lepas pantai? Minyak bumi diperoleh dari pengeboran permukaan bumi hingga mencapai sumbernya. Darimana minyak bumi itu terbentuk? Minyak bumi di kenal dengan sebutan bahan bakar fosil. Minyak bumi merupakan bahan bakar yang berasal dari fosil. Jasad renik organisme yang hidup di lautan. Ketika organisme tersebut mati, sisa-sisa tubuhnya akan akan mengendap di dasar lautan & tertutupi lumpur.

Pengaruh tekanan dan temperature tinggi mengubah lumpur menjadi lapisan bebatuan. Setelah jutaan tahun, bakteri anaerob akan menguraikan sisa-sisa organisme tersebut dan mengubahnya menjadi minyak bumi. Sering dengan terjadinya reaksi penguraian, gas alam pun terbentuk. Gas alam terletak di atas lapisan minyak bumi. Minyak bumi tersebut terperangkap diantara lapisan batuan di dasar lautan. Minyak bumi dapat berpindah dari suatu daerah ke daerah lain dan terdeposit di suatu tempat jika terhalang oleh lapisan yang kedap zat cair dan gas (impervious layer). Jadi kesimpulannya minyak bumi terbentuk selama jutaan tahun ketika pada masa purba, tanaman dan hewan laut kecil (mikroorganisme) mati lalu terkubur di lapisan pasir dan batuan. Minyak bumi akan bergerak melalui batuan berpori dan akan terakumulasi ketika mencapai lapisan batuan keras, menghasilkan minyak bumi.

2. Komposisi Minyak Bumi

Minyak bumi hasil eksplorasi (pengeboran) masih berupa minyak mentah atau crude oil. Minyak mentah ini mengandung berbagai zat kimia berwujud gas, cair, dan padat. Apa saja yang terkandung dalam minyak bumi? Komponen utama minyak bumi adalah senyawa hidrokarbon, baik alifatik, alisiklik, maupun aromatik. Kadar unsur karbon dalam minyak bumi dapat mencapai 50%-85%, sedangkan sisanya merupakan campuran unsur hydrogen dan unsur-unsur lain. Misalnya, nitrogen (0-0,5%), belerang (0-6%), dan oksigen (0-3,5%).

a. Senyawa Alifatik Rantai Lurus

Senyawa hidrokarbon alifatik rantai lurus biasa disebut alkana atau normal parafin. Senyawa ini banyak terdapat dalam gas alam dan minyak bumi yang memiliki rantai karbon pendek. Contoh: Etana Propana.

b. Senyawa Hidrokarbon Siklik

Senyawa hidrokarbon siklik merupakan senyawa hidrokarbon golongan sikloalkana atau sikloparafin. Senyawa hidrokarbon ini memiliki rumus molekul sama dengan alkana, tetapi tidak memiliki ikatan rangkap dua dan membentuk struktur cincin. Dalam minyak bumi, antarmolekul siklik tersebut kadang-kadang bergabung membentuk suatu molekul yang terdiri atas beberapa senyawa siklik.

c. Senyawa Hidrokarbon Alifatik Rantai Bercabang

Senyawa Hidrokarbon Alifatik Rantai Bercabang Senyawa golongan isoalkana atau isoparafin. Jumlah senyawa hidrokarbon ini tidak sebanyak senyawa hidrokarbon alifatik rantai lurus dan senyawa hidrokarbon bentuk siklik.

d. Senyawa Hidrokarbon Aromatik

Senyawa hidrokarbon aromatik merupakan senyawa hidrokarbon yang berbentuk siklik segienam, berikatan rangkap dua selang-seling, dan merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh. Pada umumnya, senyawa hidrokarbon aromatik ini terdapat dalam minyak bumi yang memiliki jumlah atom C besar.

Minyak bumi ditemukan bersama-sama dengan gas alam. Minyak bumi hasil pengeboran masih berupa minyak mentah (crude oil) yang kental dan hitam. Crude oil ini terdiri dari campuran hidrokarbon yaitu: Alkana merupakan merupakan fraksi yang terbesar di dalam minyak mentah. Senyawa alkana yang paling banyak ditemukan adalah n-alkana dan isoalkana (2,2,4-trimetil pentana). Hidrokarbon aromatis C₆H₆-6 diantaranya adalah etil benzena yang memiliki cincin 6 (enam). Dalam minyak bumi terdapat juga kandungan selain senyawa hidrokarbon dalam jumlah sedikit diantaranya = belerang (0,01-0,7%); nitrogen (0,01-0,9%); oksigen (0,08-0,4%); karbondioksida; dan hidrogen sulfida.

C. Rangkuman

Minyak bumi terbentuk selama jutaan tahun ketika pada masa purba, tanaman dan hewan laut kecil (mikroorganisme) mati lalu terkubur di lapisan pasir dan batuan. Minyak bumi akan bergerak melalui batuan berpori dan akan terakumulasi ketika mencapai lapisan batuan keras, menghasilkan minyak bumi.

Hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi terutama adalah alkana, sedangkan sisanya adalah sikloalkana, alkana, alkena, dan senyawa aromatik. Komponen kecil lainnya selain hidrokarbon adalah senyawa-senyawa karbon yang mengandung oksigen, belerang, ataupun nitrogen.

D. Penugasan Mandiri

Untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari, maka jawablah setiap pertanyaan berikut!

- Jelaskan proses pembentukan minyak bumi?
- Tuliskan komposisi penyusun minyak bumi?
- Jelaskan perbedaan penyusun minyak bumi antara normal alkana, iso-alkana dan sikloalkana?
- Mengapa gas alam, minyak bumi, dan batu bara disebut bahan bakar fosil?
- Mengapa kita harus menghemat pemakaian bahan bakar minyak dan gas alam? Bagaimana caranya?

E. Latihan Soal

Jawablah soal-soal berikut dengan baik dan benar!

- Minyak bumi terbentuk selama ribuan tahun berasal dari fosil ...
 - Dinosaurus
 - Paus
 - Tumbuhan
 - Binatang mamalia
 - Plankton dan tumbuhan
- Minyak bumi tergolong sumber energi tidak terbarukan sebab ...
 - Proses pembentukan memerlukan waktu ribuan tahun
 - Alam tidak dapat menciptakan lagi minyak bumi
 - Dapat didaur ulang dari hasil pembakaran
 - Tidak dapat dibuat oleh manusia dengan teknologi apapun
 - Minyak bumi bukan sumber energi baru

- Senyawa penyusun minyak bumi yang membentuk rantai terbuka dan bersifat jenuh adalah
 - isoalkana
 - sikloalkana
 - alkana
 - organologam
 - hidrokarbon aromatic
- Unsur terbanyak kedua penyusun minyak bumi adalah
 - Karbon
 - Hidrogen
 - Belerang
 - Oksigen
 - Nitrogen
- Komponen utama minyak bumi adalah...
 - alkana dan aromatic
 - alkana dan heterosiklik
 - siklo alkana dan aromatic
 - alkana dan siklo alkane
 - heterosiklik

Soal Literasi Mandiri 2

Sebelum kita memasuki ke dalam pembelajaran 2. Kerjakanlah soal dibawah ini untuk menguji pemahaman literasi informasi yang kamu dapat.

SOAL :

- Siapaakah ilmuwan muslim yang pertama kali menemukan cara mengolah minyak bumi menjadi minyak tanah?
- Bagaimana ilmuwan dahulu mengolah hasil bumi sehingga menjadi minyak mentah?

JAWABAN :

-
-

Kegiatan Pembelajaran 2

Teknik Pemisahan Fraksi-Fraksi Minyak bumi dan Kegunaannya

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul kegiatan pembelajaran 2 ini peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dan kegunaannya.

Info Sejarah

Muhammad Ibn Zakaria Al Razi yang dikenal sebagai ilmuwan muslim, orang yang pertama kali menemukan cara mengolah minyak bumi menjadi minyak tanah dan menggunakannya sebagai bahan bakar, ia terkenal sebagai seorang kimiawan dan juga dokter dari Persia. Al Razi tertah di Rayy, Provinsi Khurasan dekat Teheran tahun 864 M. Ia menimba ilmu dari Ali Ibnu Rabban Al-Tabari (808 M), seorang dokter sekaligus filsaf. Sang gurun yang telah meletak minat Al-razi untuk menekuni dua bidang ilmu yakni kedokteran dan filsafat.Hingga kelak, dia menjadi seorang filosof, dokter dan ahli kimia yang amat populer di zamannya.

Al-Razi merupakan ilmuwan yang sangat produktif. Tak kurang dari 200 buku berhasil dituliskannya. Kitabnya yang paling terkenal dan fenomenal adalah "Kitab Al-Mansur", "Kitab Al-Hawi", "Kitab Al-Aasar" atau "Kitab Rahasia".



Gambar 4 Muhammad Ibn Zakaria Al-Razi

B. Uraian Materi

Tentu tidak asing bagi kalian bagaimana minyak bumi digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti LPG untuk memasak di dapur, bensin untuk bahan bakar kendaraan bermotor, oli digunakan untuk pelumas berbagai mesin kendaraan dan pelapisan jalan menggunakan aspal.



Gambar 5 Aspal



Gambar 6 Gas LPG



Gambar 7 Oli



Gambar 8 Bensin

Minyak bumi adalah minyak mentah (*crude oil*) berwujud cairan kental berwarna hitam yang belum dapat dimanfaatkan. Kemudian agar dapat dimanfaatkan, minyak bumi harus mengalami proses pengolahan dahulu. Pengolahan minyak bumi dilakukan dengan kilang minyak yang melalui dua tahap. Pengolahan tahap pertama (*primary processing*) dilakukan dengan cara distilasi bertingkat fraksionasi dan pengolahan tahap kedua (*secondary processing*) dilakukan dengan berbagai cara.

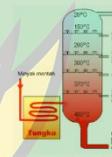
1. Teknik Pemisahan Fraksi-fraksi Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan campuran senyawa-senyawa hidrokarbon. Untuk dapat dimanfaatkan perlu dipisahkan melalui distilasi bertingkat, yaitu cara pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya pada kolom bertingkat. Komponen utama minyak bumi dan gas alam adalah alkanas.

Gas alam mengandung 80% metana, 7% etana, 6% propana, 4% butana dan isobutana, sisanya pentana.Untuk dapat dimanfaatkan gas propana dan butana dicairkan yang dikenal sebagai LNG. Karena pembakaran gas alam murni lebih efisien dan sedikit polutan, maka gas alam banyak digunakan untuk bahan bakar industri dan rumah tangga. Dalam tabung kecil sering digunakan untuk kemah, dan pemanrik api. LNG juga banyak digunakan untuk bahan dasar industri kimia seperti pembuatan metanol dan pupuk.

Senyawa penyusun minyak bumi: alkanas, sikloalkana, dan senyawa aromatik. Disamping itu terdapat pengotor berupa senyawa ditratuk yang mengandung S, N, O, dan organo logam. Dari hasil distilasi bertingkat diperoleh fraksi-fraksi LNG, LPG, petroleum eter, bensin, kerosin, solar, oli, lilin, dan aspal.

Senyawa hidrokarbon parafinik dan aromatik mempunyai trayek didih masing-masing, dimana panjang rantai hidrokarbon berbanding lurus dengan titik didih dan densitasnya. Semakin panjang rantai hidrokarbon maka trayek didih dan densitasnya semakin besar. Jumlah atom karbon dalam rantai hidrokarbon bervariasi.



Gambar.9 Fraksionasi Minyak Bumi

2. Fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya

Pada dasarnya, sebelum didapatkan fraksi-fraksi minyak bumi yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan. Minyak mentah telah mengalami proses pemisahan dan cracking. Dalam proses pemisahan ini, pada prinsipnya minyak mentah yang merupakan campuran semua komponen akan dipisahkan masing-masing komponennya yang berupa hidrokarbon berdasarkan perbedaan titik didih.

Minyak mentah dipanaskan dengan suhu tertentu sehingga komponen yang diinginkan menguap pada suhu didihnya. Ketika komponen telah menguap, maka uap akan masuk ke pipa kondensasi sehingga akan mengalami pendinginan.

Dalam pipa kondensasi, uap dingin akan berubah menjadi fase cair kembali dan dialirkan minyak yang lebih murni. Pada hasil pemanasan didapatkan residu yang juga merupakan produk dari pengolahan minyak bumi itu sendiri

Tabel 1. Fraksi hidrokarbon yang didapatkan dari distilasi bertingkat

Nama	Rantai C	Jarak Titik Didih	Kegunaan
1. Gas	C1-C4	< 25°C	Gas LPG
2. Gasoline	C4-C14	20-200°C	Bahan bakar motor
3. Kerosin	C10-C14	174-275°C	Bahan bakar kompor
4. Minyak diesel	C14-C19	200-400°C	Bahan bakar mesin diesel
5. Minyak mineral	C19-C35	350°C	Minyak pelumas atau oli
6. Minyak bakar	>20	>400°C	Bahan bakar untuk industry
7. Paraffin	>35	Padat	Lilin
8. Bitumen	>35	Padat	Aspal jalan, atap rumah

Adapun beberapa jenis fraksi minyak bumi dan kegunaannya secara umum, antara lain sebagai berikut:

a. Fraksi Ringan Gas

Fraksi pertama pada minyak bumi yaitu berwujud gas dimana fraksi ini berupa senyawa dengan berat molekul yang ringan sehingga volatil atau mudah menguap dan pada saat proses pemanasan akan menguap terlebih dahulu dibandingkan fraksi lain. Pada keadaan minyak mentah hasil tambang, gas ini terlarut dalam minyak bumi karena faktor tekanan tinggi sehingga menyebabkan gas dapat terlarut. Pada saat pengolahan, gas menjadi fraksi pertama yang keluar dengan berbagai alasan tersebut. Gas yang pada umumnya dihasilkan oleh minyak bumi yaitu contohnya gas propana dan gas butana. Kegunaan fraksi gas ini yaitu digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak (LPG) yang tersusun dari propana dan butana.

b. Petroleum Eter (PE)

Petroleum eter merupakan fraksi hasil pengolahan minyak bumi yang banyak digunakan sebagai pelarut yang bersifat non-polar dalam reaksi kimia. Pada umumnya, pelarut ini digunakan dalam proses ekstraksi senyawa organik tertentu ataupun sebagai media reaksi menggunakan reagen tertentu.

Sebagai fraksi minyak bumi, petroleum eter memiliki titik didih yang juga cukup rendah yaitu sekitar 30-40 sehingga zat ini juga akan menguap terlebih dahulu pada proses pengolahan. Petroleum eter ini memiliki struktur berupa hidrokarbon alkana dengan panjang rantai karbon 5-8.

c. Bensin (Gasoline)

Fraksi selanjutnya yaitu bensin dimana fraksi ini menjadi hasil alahan minyak bumi yang paling besar dan paling banyak dipajal dalam kehidupan sehari-hari. Bensin merupakan senyawa alahan minyak bumi dengan struktur senyawa hidrokarbon alkana dengan jumlah rantai karbon sebanyak 6-9 karbon. Bensin memiliki titik didih yang lebih tinggi dari fraksi sebelumnya yaitu 90-175 sehingga memerlukan pemanasan pada suhu tersebut untuk memisahkan fraksi ini. Bensin banyak digunakan dalam kehidupan manusia sebagai bahan bakar alat transportasi. Dalam bensin juga dikenal angka oktan yang merupakan bilangan untuk menunjukkan presentasi komponen struktur isokтана dibandingkan n-heptana dalam bensin.

d. Nafta

Hasil alahan minyak bumi yang lain yaitu nafta yang merupakan senyawa dengan titik didih 175-200 sehingga senyawa ini bisa didapatkan setelah memisahkan kandungan bensin atau gasoline dalam minyak mentah. Secara struktur, nafta merupakan hidrokarbon alkana dengan panjang rantai karbon 9-12 yang berupa campuran. Fraksi minyak bumi ini banyak digunakan sebagai bahan pembuatian atau sintesis senyawa dalam produk cat, kosmetik, plastik, karet, deterjen, dan lain sebagainya.

e. Minyak Tanah (Kerosin)

Setelah nafta, fraksi alahan minyak bumi di atasnya lagi yaitu kerosin atau yang kita kenal dengan minyak tanah. Minyak tanah memiliki titik didih 175- 275 sehingga suhunya relatif cukup dekat dengan titik didih dari nafta sehingga kedua fraksi ini memang membutuhkan proses yang lebih kompleks untuk memisahkannya. Dalam pengolahannya, minyak tanah bisa didapatkan secara murni melalui distilasi fraksional untuk memisahkannya dengan komponen lainnya. Minyak tanah memiliki struktur kimia yaitu hidrokarbon alkana dengan panjang rantai karbon 12-15 atom. Fraksi minyak tanah ini banyak digunakan sebagai bahan bakar kompor tradisional. Selain minyak tanah, dalam fraksi ini juga terdapat avtur yang digunakan sebagai bahan bakar pesawat.

f. Solar

Solar menjadi fraksi lain dari minyak bumi yang juga digunakan sebagai bahan bakar kendaraan. Fraksi solar ini memiliki titik didih 250-375 sehingga fraksi ini hanya bisa didapatkan dan dipisahkan dari minyak mentah melalui pemanasan pada suhu tersebut. Dalam solar merupakan fraksi dengan struktur kimia campuran antara hidrokarbon alkana dengan rantai karbon 15-17 atom. Karena strukturnya yang berupa rantai panjang membuat solar menjadi tidak mudah menguap. Solar digunakan sebagai bahan bakar dalam industri dan juga sebagai bahan bakar mesin berjenis diesel.

g. Pelumas (Oli)

Pelumas menjadi fraksi minyak bumi dengan komponen berupa hidrokarbon alkana dengan panjang rantai karbon 18-20 atom. Pelumas memiliki sifat yang licin dan dapat melumasi sehingga pemanfaatan senyawa ini yaitu digunakan sebagai pelumas atau oli dalam berbagai mesin kendaraan, selain itu juga banyak digunakan untuk melindungi komponen yang berasal dari logam saat terjadinya gesekan. Pelumas didapatkan melalui pemanasan minyak mentah dengan suhu 350- 500 sehingga menguap dan akan dikondensasi menjadi pelumas.

h. Lilin

Lilin merupakan hasil pengolahan minyak bumi lainnya dimana struktur lilin memiliki panjang rantai karbon alkana berjumlah lebih dari 20 atom karbon. Fraksi ini didapatkan dari minyak mentah melalui pemanasan pada titik didihnya yaitu suhu diatas 350. Suhu tersebut memang cukup tinggi sehingga membutuhkan energi yang juga tinggi untuk memisahkan fraksi ini dari minyak mentah. Lilin seperti yang kita ketahui memiliki banyak manfaat pada kehidupan manusia, seperti digunakan sebagai korek api, bahan dalam pembuatan batik, sebagai lilin, pelapis kertas untuk makanan, dan lain sebagainya.

i. Minyak Bakar (Fuel Oil)

Minyak bakar merupakan hasil dari distilasi minyak bumi mentah sebelum terbentuknya residu pada destilat atau bisa dikatakan minyak bakar menjadi fraksi akhir pada pengolahan minyak bumi. Orang juga biasa menyebut minyak bakar ini dengan sebutan fuel oil yang mungkin tidak asing. Secara umum, minyak bakar banyak digunakan sebagai bahan bakar pengapian dalam industri besar seperti PLTU. Struktur minyak bakar memiliki hidrokarbon alkana dengan jumlah atom karbon yang cukup panjang yaitu lebih dari 20 atom karbon.

j. Aspal

Aspal merupakan hasil residu dari pengolahan minyak bumi dimana residu ini dihasilkan dari sisa distilasi minyak mentah. Setelah melalui proses pemisahan dengan pemanasan pada titik didihnya, minyak bumi akan menghasilkan berbagai fraksi yang telah disebutkan diatas. Lalu sisa komponen yang tidak menguap pada suhu tersebut akan menjadi residu. Salah satunya yaitu aspal yang memiliki titik didih sangat tinggi yaitu diatas 500 sehingga pada pemanasan dibawah suhu tersebut tinggi akan tetap tidak menguap. Aspal banyak digunakan sebagai bahan dalam pembuatan jalan raya, selain itu juga dapat digunakan sebagai isolator.

Hasil pengolahan minyak bumi yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Mungkin kita sangat sering menemukan istilah beberapa fraksi di atas yang lekat dalam kehidupan sehari-hari namun tidak kita ketahui kalau bahan itu merupakan salah satu fraksi minyak bumi, seperti bensin, minyak, pelumas, aspal, dan lain-lain. Sebagai pengguna, kita juga harus mengetahui fraksi-fraksi yang menyusun minyak bumi, proses pemisahannya, karakteristiknya, serta manfaatnya. Namun penggunaan minyak bumi yang berlebihan juga akan menyebabkan dampak negatif karena pada dasarnya minyak bumi bukanlah sumber daya terbarukan. Oleh karena itu, selain mempelajari minyak bumi diperlukan juga sumber daya energi alternatif lain yang terbarukan sehingga kita tidak lagi bergantung pada keberadaan minyak bumi.

C. Rangkuman

- Minyak bumi merupakan campuran senyawa-senyawa hidrokarbon. Untuk dapat dimanfaatkan perlu dipisahkan melalui distilasi bertingkat, yaitu cara pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya pada kolom bertingkat (distilasi bertingkat).
- Fraksi-fraksi minyak bumi, antara lain: gas, petroleum eter, bensin/gasoline, nafta, kerosin, solar, oli, parafin, dan aspal
- Minyak bumi sebagian besar digunakan untuk memproduksi bensin dan minyak bakar, keduanya merupakan sumber "energi primer" utama. 84% dari volume hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi diubah menjadi bahan bakar yang di dalamnya termasuk dengan bensin, diesel, bahan bakar jet, dan elpiji.

D. Penugasan Mandiri

Jawablah soal-soal berikut dari berbagai informasi yang kamu dapat!

- Jelaskan teknik pemisahan minyak bumi
- Tuliskan fraksi-fraksi minyak bumi hasil distilasi bertingkat
- Jelaskan kerugian minyak bumi yang mengandung banyak belerang?
- Jelaskan faktor apa yang mempengaruhi mutu bensin? Bagaimana cara meningkatkan mutu bensin.
- Lengkapi tabel berikut berkaitan dengan kegunaan minyak bumi

No	Fraksi minyak bumi	Kegunaan
a.	LPG	
b.	Bensin	
c.	Kerosin	
d.	Solar	
e.	Oli/pelumas	
f.	Aspal	

E. Latihan Soal

Jawablah soal-soal latihan berikut tanpa melihat kunci jawaban!

- Diketahui beberapa zat :
 - LPG
 - Bensin
 - Solar
 - alkohol
 - kerosin
 yang merupakan hasil fraksi minyak bumi adalah...
 - (1),(2),(3) dan (4)
 - (1),(3),(4) dan (5)
 - (1),(2),(3) dan (5)
 - (1),(2),(4) dan (5)
 - (2),(3),(4) dan (5)

- Senyawa yang tergolong gas alam adalah...
 - metana dan etana
 - etana dan butena
 - propena dan butena
 - propana dan butana
 - etana dan etuna
- Pemurnian minyak bumi dilakukan dengan cara distilasi bertingkat yaitu pemisahan berdasarkan...
 - titik cair
 - titik didih
 - ukuran partikel
 - suhu
 - titik leleh
- Urutan fraksi minyak bumi dari yang ringan ke berat adalah...
 - bensin , solar , dan kerosin
 - bensin , kerosin , dan solar
 - kerosin , solar dan bensin
 - kerosin , bensin dan solar
 - solar , kerosin dan bensin
- Berikut ini adalah data hasil penyulingan minyak bumi:

No	Banyaknya atom C	Titik didih
1	1-4	Dibawah 40°C
2	5-10	40°C - 180°C
3	11 - 12	180°C - 250°C
4	13 - 25	250°C - 350°C
5	26 - 28	Diatas 350°C

Berdasarkan data di atas, hasil penyulingan minyak bumi yang biasa dipergunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor adalah...

 - (1) dan (3)
 - (1) dan (4)
 - (2) dan (4)
 - (2) dan (5)
 - (3) dan (5)

Kunci dan Pembahasan Soal Latihan

No	Kunci jawaban	Pembahasan
1	C	Penyusun utama minyak bumi adalah senyawa hidrokarbon yaitu senyawa karbon yang hanya terdiri dari atom C dan H, sedangkan alkohol, C ₂ H ₅ OH bukan termasuk hidrokarbon karena mengandung atom selain C dan H
2	A	Gas alam adalah salah satu fraksi minyak bumi yang terdiri dari gas-gas dengan jumlah atom C1 - C4, yaitu : metana, etana, propana dan butana
3	B	Pemisahan fraksi minyak bumi dilakukan dengan cara distilasi bertingkat yaitu pemisahan komponen campuran berdasarkan perbedaan titik didih, komponen dengan titik didih terendah akan terpisah dari campuran lebih awal
4	B	Urutan fraksi minyak bumi dari ringan ke berat yaitu : bensin (C5-C10) , kerosin (C11-12) , dan solar(C13 - 25)
5	C	Fraksi minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor yaitu bensin (C5-C10) dan solar(C13 -25)

EVALUASI

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Fraksi minyak bumi yang terakhir dipisahkan dengan distilasi bertingkat digunakan untuk ...

- bahan bakar memasak
- bahan bakar kendaraan
- pengaspalan jalan
- pelarut organik
- pelumas mesin

2. Contoh fraksi minyak bumi yang paling sedikit jumlah atom karbonnya adalah...

- Solar
- Aspal
- Minyak tanah
- LPG
- Premium

3. Senyawa berikut yang termasuk gas alam adalah ...

- etana dan etilena
- metana dan oktana
- propana dan propilena
- metana dan etana
- propana dan pentana

4. Zat yang dapat digunakan untuk bahan bakar pesawat terbang adalah...

- metana
- ortur
- bensin
- solar
- kerasin

5. Bensin mempunyai mutu yang rendah jika banyak mengandung...

- isoktana
- 2,2,5-trimetilpentana
- 2,2,4-trimetilpentana
- n-heptana
- 2,2,3,3-tetrametilbutana

6. Zat anti-knock yang ramah lingkungan adalah ...

- MTBE
- LNG
- LPG
- belerang
- TEL

7. Bensin yang memiliki angka oktan 80, berarti memiliki perbandingan isooktana dan nheptana sebesar...

- 1 : 4
- 5 : 1
- 4 : 1
- 1 : 5
- 8 : 1

8. Salah satu cara untuk menghasilkan bensin adalah melalui reaksi berikut yang berlangsung pada suhu 425 °C dan tekanan 25 atm. $C_{12}H_{26} \rightarrow C_6H_{14} + C_6H_{14}$ Cara di atas dikenal dengan istilah ...

- pirolisis
- knocking
- distilasi
- disosiasi
- cracking

9. Pada penyulingan minyak bumi secara bertingkat hasil yang diperoleh pada suhu 180 °C berguna untuk ...

- pembuatan plastik
- pelumas
- antiseptik
- bahan bakar
- obat-obatan

10. Pernyataan yang benar untuk bensin premium adalah...

- digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor
- kadar n-heptana lebih tinggi daripada isooktananya
- penampilmannya lebih pekat daripada minyak tanah
- memiliki angka oktan 90
- memiliki titik didih sekitar 200 °C

11. Manakah yang tepat dari pernyataan berikut ini

- semakin rendah bilangan oktan maka bensin makin baik
- semakin tinggi bilangan oktan maka bensin makin baik
- bilangan oktan premium lebih besar dari pertamax
- Pertamax plus mempunyai bilangan oktan di atas 100
- Bilangan oktan dapat dinaikkan dengan menaikkan n-heptana

12. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang bilangan oktan.

- menunjukkan perbandingan antara premium dan pertamax
- merupakan perbandingan antara MTBE dan TEL
- merupakan perbandingan antara dan isooktana n-heptana
- menunjukkan perbandingan MTBE dan isooktana
- menunjukkan perbandingan TEL dan n heptana

13. Bensin mempunyai mutu tinggi jika mengandung banyak senyawa

- n-heksana
- n-heptana
- n-oktana
- 1-pentena
- 2,2,4-trimetil pentana

14. Teknik yang diterapkan untuk memisahkan fraksi minyak bumi adalah

- Ekstraksi
- Destilasi bertingkat
- Permurnian bertingkat
- Dekantasi
- Kromatografi

15. Bahan bakar minyak bumi digolongkan bahan bakar primer artinya tidak dapat diperbaharui karena ...

- dapat menghasilkan panas yang sangat tinggi
- proses pembentukannya berlangsung sangat lama
- proses pembentukannya di dalam bumi
- berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan
- dapat digantikan dengan cara produksi secara sintetis

No	Kunci
1	C
2	D
3	D
4	B
5	D
6	A
7	C
8	E
9	D
10	A
11	B
12	C
13	E
14	B
15	B

