

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA
TERINTEGRASI SRETS (*SCIENCE, RELIGION,
ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh :

NISRINA MAIMANAH

NIM : 1908076028

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nisrina Maimanah
NIM : 1908076028
Jurusan : Pendidikan Kimia

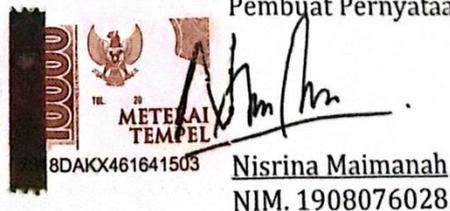
Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA TERINTEGRASI SRETS
(SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND
SOCIETY)**

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

Semarang, 14 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



8DAKX461641503 Nisrina Maimanah
NIM. 1908076028

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS
(*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*)
Penulis : **Nisrina Maimanah**
NIM : 1908076028
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

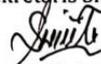
Semarang, 22 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang


Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002

Sekretaris Sidang


Dr. Sri Mulyanti, M.Pd.
NIP. 19870210 201903 2 012

Penguji I


Apriliana Drastisianti, M.Pd.
NIP. 19850429 201903 2 013

Penguji II


Deni Ebit Nugroho, M.Pd.
NIP. 19850720 201903 1 007

Dosen Pembimbing,


Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.
NIP. 19750516 200604 2 002

NOTA DINAS

Semarang, 7 Juni 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)**

Penulis : Nisrina Maimanah

NIM : 1908076028

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing,



Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 19750516 200604 2 002

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi oleh modul yang digunakan kurang mendorong peserta didik untuk belajar mandiri, modul lebih menekankan konsep materi dibanding penerapan kehidupan sehari-hari, dan modul belum mengintegrasikan pembelajaran kimia terhadap penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik, kelayakan, dan respon peserta didik terhadap modul kimia terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*). Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan yang terdiri dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate*, namun tahap *disseminate* tidak dilakukan. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI MIPA SMA Islam Al Azhar 14 Semarang. Instrumen pengumpulan data menggunakan wawancara, angket kebutuhan dan gaya belajar peserta didik, angket uji validasi ahli materi, angket uji validasi ahli media, dan angket respon peserta didik. Karakteristik modul kimia terintegrasi SRETS berupa desain modul kimia yang dipadukan dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Modul kimia dilengkapi unsur R (*Religion*/nilai karakter religius) pada materi hidrolisis garam. Modul kimia menggunakan kurikulum merdeka yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Nilai validitas modul kimia dari ahli materi dan ahli media berturut-turut sebesar 97,085% dan 84,5% dengan kategori sangat layak. Hasil respon peserta didik terhadap modul kimia dinyatakan baik setelah diuji cobakan secara terbatas dan memperoleh kategori baik dengan persentase keidealan sebesar 77,2%.

Kata kunci: modul kimia, SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*), hidrolisis garam, kurikulum merdeka

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah *rabbi' alamin*. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*)” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarana Pendidikan dalam Program Pendidikan Kimia. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya baik di dunia maupun di akhirat.

Dengan selesainya skripsi ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penuli sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang serta Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk

memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.

4. Sri Rahmania, M.Pd., dan Muhammad Zammi, M.Pd., selaku validator materi I dan II yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran pada produk yang dikembangkan.
5. Mohammad Agus Prayitno, M.Pd., dan Hanifah Setiowati, M.Pd., selaku validator media I dan II yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran pada produk yang dikembangkan.
6. Samhasari Desthi M, S.Pd.Gr., selaku guru kimia kelas XI SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang telah memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
7. Mohammad Agus Prayitno, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan di Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
9. Kedua orangtua yang sangat penulis cintai, Bapak Mukhtarom dan Ibu Rosita, kedua kakakku Devi Nur Rizqina dan Yusuf Maulana, serta keponakanku tersayang

Muhammad Fawwaz Haikal yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, nasihat, serta doa sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang.

10. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2019, khususnya kelas PK-19B serta teman-teman Asisten Laboratorium Kimia UIN Walisongo Semarang atas kebersamaan, do'a, motivasi, dukungan, kebaikan, pengalaman, serta kenangan terindah yang diberikan kepada peneliti selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan.
11. Teman-teman PPL SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, Tim KKN Reguler 79 kelompok 52, teman-teman Oemah Santri Savinna khususnya Amelia Rosa, serta sahabat terbaik Ira Indah Sari atas kebersamaan, do'a, motivasi, kebaikan, dukungan, serta pengalaman diluar perkuliahan.
12. Kim Yesung, Lee Eunhyuk, Lee Donghae, Hwang Renjun, Lee Haechan, Lee Mark, Kim Jungwoo, Kim Doyoung, Lee Ten, Lee Dokyeom, Hong Joshua, Jeon Wonwoo, Kim Mingyu, dan Yoon Jeonghan selaku orang-orang istimewa yang selalu menginspirasi dan memotivasi melalui lagu-lagunya. Semoga kalian terus berkarya.

13. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan doa semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin yaa robbal'alamiin.*

Semarang, 14 Juni 2023

Penulis,



Nisrina Maimanah

NIM. 1908076028

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan	12
F. Manfaat Pengembangan	12
G. Asumsi Pengembangan	15
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
A. Kajian Teori	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan	54
C. Kerangka Berpikir	57
D. Pertanyaan Penelitian	60
BAB III METODE PENELITIAN	61
A. Model Pengembangan	61
B. Prosedur Pengembangan	62
C. Desain Uji Coba Produk	69
1. Desain Uji Coba	69
2. Subjek Coba	70
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	71
4. Teknik Analisis Data	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	79
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	79

B. Hasil Uji Coba Produk.....	117
C. Revisi Produk.....	121
D. Kajian Produk Akhir.....	127
E. Keterbatasan Penelitian	137
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	138
A. Simpulan tentang Produk.....	138
B. Saran Pemanfaatan Produk	139
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN-LAMPIRAN	150

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Skala Angket Penelitian	74
Tabel 3.2	Tabel Kriteria Kevalidan	75
Tabel 3.3	Kriteria Penilaian Kualitas	76
Tabel 3.4	Tabel Keidealan Kualitas Modul	77
Tabel 4.1	Alat Dan Bahan	92
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Materi	114
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Media	116
Tabel 4.4	Hasil Analisis Respon Peserta Didik	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Keterkaitan antar Unsur SRETS	28
Gambar 2.2	Contoh Bagan Skema SRETS	30
Gambar 2.3	Pasta Gigi Komposit	31
Gambar 2.4	Kerangka Berpikir	59
Gambar 3.1	Bagan Alur Pengembangan	63
Gambar 4.1	Kompetensi Dasar dan Indikator pada buku pegangan	85
Gambar 4.2	Pasta Gigi Komposit	92
Gambar 4.3	Cangkang Telur yang telah dicuci	100
Gambar 4.4	Cangkang Telur yang telah disaring	100
Gambar 4.5	100 gram Magnesium Karbonat	101
Gambar 4.6	25 mL Gliserin	101
Gambar 4.7	<i>Papermint</i>	101
Gambar 4.8	Ekstrak Daun Pandan	102
Gambar 4.9	Pewarna Makanan Hijau (Pandan)	102
Gambar 4.10	Pasta Gigi sebelum (a) dan sesudah (b) dimasukkan ke dalam Tube	102
Gambar 4.11	Rancangan Awal Cover Depan dan Belakang	105
Gambar 4.12	Rancangan Awal Kata Pengantar	106
Gambar 4.13	Rancangan Awal Daftar Isi	107
Gambar 4.14	Rancangan Awal Petunjuk Pengunaan Modul	107
Gambar 4.15	Rancangan Awal Karakteristik Modul	108
Gambar 4.16	Rancangan Awal Peta Konsep	109
Gambar 4.17	Rancangan Awal Pendahuluan	109
Gambar 4.18	Rancangan Awal Kegiatan Belajar 1	110
Gambar 4.19	Rancangan Awal Kegiatan Belajar 2	110
Gambar 4.20	Rancangan Awal Glosarium	111
Gambar 4.21	Rancangan Awal Ayo Berlatih!	111
Gambar 4.22	Rancangan Awal Ayo Evaluasi!	112
Gambar 4.23	Rancangan Awal Daftar Pustaka	113

Gambar 4.24	Suasana Pelaksanaan Tugas Proyek	117
Gambar 4.25	Cover Depan dan Belakang sebelum Revisi	122
Gambar 4.26	Cover Depan dan Belakang setelah Revisi	122
Gambar 4.27	Halaman Sampul Dalam	123
Gambar 4.28	Peta Konsep sebelum Revisi	123
Gambar 4.29	Peta Konsep setelah Revisi	124
Gambar 4.30	Tujuan Pembelajaran sebelum Revisi	124
Gambar 4.31	Tujuan Pembelajaran setelah Revisi	125
Gambar 4.32	Ayat dan Penjelasan sebelum Revisi	125
Gambar 4.33	Ayat dan Penjelasan setelah Revisi	126
Gambar 4.34	Gambar sebelum Revisi	126
Gambar 4.35	Gambar setelah Direvisi	127
Gambar 4.36	Cover Depan dan Belakang	128
Gambar 4.37	Halaman Sampul Dalam	128
Gambar 4.38	Kata Pengantar	129
Gambar 4.39	Daftar Isi	130
Gambar 4.40	Petunjuk Penggunaan Modul	130
Gambar 4.41	Karakteristik Modul	131
Gambar 4.42	Peta Konsep	132
Gambar 4.43	Pendahuluan	132
Gambar 4.44	Kegiatan Belajar 1	133
Gambar 4.45	Kegiatan Belajar 2	133
Gambar 4.46	Glosarium	134
Gambar 4.47	Ayo Berlatih!	134
Gambar 4.48	Ayo Evaluasi!	135
Gambar 4.49	Daftar Pustaka	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	151
Lampiran 2	Kisi –Kisi Angket Kebutuhan dan Gaya Belajar Peserta Didik	154
Lampiran 3	Angket Kebutuhan dan Gaya Belajar Peserta Didik	155
Lampiran 4	Hasil Angket Kebutuhan dan Gaya Belajar Peserta Didik	159
Lampiran 5	Kisi–Kisi dan Hasil Wawancara dengan Guru Kimia	162
Lampiran 6	Kisi-Kisi Penilaian Instrumen Validasi	166
Lampiran 7	Penilaian Instrumen Validasi	178
Lampiran 8	Hasil Validasi Materi dan Media	186
Lampiran 9	Analisis Hasil Validasi Materi dan Media	192
Lampiran 10	Kisi–Kisi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Modul Kimia Terintegrasi SRETS	194
Lampiran 11	Angket Respon Peserta Didik Terhadap Modul Kimia Terintegrasi SRETS	197
Lampiran 12	Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik	200
Lampiran 13	Dokumentasi Penelitian	207
Lampiran 14	Surat Permohonan Validator	208
Lampiran 15	Surat Izin Riset	209
Lampiran 16	Surat Keterangan Riset	210
Lampiran 17	Riwayat Hidup	211

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peserta didik harus membentuk kepribadian dan moralnya melalui kegiatan pembelajaran. Undang-Undang Pasal 3 Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan tujuan pendidikan nasional adalah guna mengembangkan dan menumbuhkan kemampuan peserta didik supaya menjadi insan yang berbudi pekerti luhur, berilmu, sehat jasmani dan rohani, bijak, mandiri, inovatif, bertanggung jawab, demokratis, serta bertakwa dan beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa. Segala upaya dilakukan pemerintah untuk menaikkan kualitas pendidikan sesuai tujuan pendidikan nasional, salah satunya adalah menyempurnakan kurikulum (Asy'ari & Hamami, 2020).

Berbeda dengan kurikulum 2013 yang tumpang tindih dengan siklus belajar untuk mata pelajaran tertentu, kurikulum merdeka saat ini menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek (Nuning, 2022). Pembelajaran berbasis proyek ditekankan untuk memastikan peserta didik mampu menerapkan dan menggunakan materi yang dipelajari di kelas guna menyelesaikan masalah di lingkungan sekitar (Hamidah

et al., 2019). Peserta didik membutuhkan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam pembelajaran (Riwu, Budiyasa, & Rai, 2018) agar kompetensi peserta didik meningkat dalam menerapkan dan menyelesaikan masalah di lingkungan sekitar dengan pengetahuan yang dimiliki.

Peserta didik diperkenalkan dengan konsep sains (*science*) melalui pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan baru (Kholis, 2019). Pengetahuan yang diperoleh akan menjadi modal untuk pemikiran lebih lanjut. Penggunaan konsep sains, peserta didik dapat dilakukan percobaan sederhana. Peserta didik berlatih dalam menghubungkan sebab dan akibat melalui percobaan ini, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis peserta didik (Rusawalsep, Nasirun, & Ardina, 2020).

Percobaan yang dilakukan peserta didik membutuhkan konsep teknologi. Konsep teknologi mempunyai arti usaha peserta didik dalam menggunakan ilmu pengetahuan (sains) untuk menciptakan sebuah produk baru (Muhtar, Nugraha, & Giyartini, 2020). Konsep teknologi bertujuan untuk mendukung proses pembelajaran melalui penerapan teknologi. Teknologi

lahir dan diciptakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi, sehingga konsep teknologi tidak dapat dipisahkan dari masalah atau isu lingkungan dan masyarakat (Rusydi, 2017).

Peran dari produk yang diciptakan adalah dapat mengembalikan fungsi lingkungan yang mengalami kerusakan dan mengurangi kerusakan lingkungan. Konsep lingkungan dalam pembelajaran berbasis proyek adalah konsep yang dikembangkan dari sains dan teknologi sehingga dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan (Nugraheni, 2018). Konsep inilah dapat melatih peserta didik dalam memandang suatu situasi untuk teknologi yang terkait serta menjaga hubungan harmonis dengan lingkungan dengan cara merawat, menjaga, dan tidak merusaknya (Muzaki, 2021).

Hubungan antara konsep masyarakat dengan konsep teknologi sangatlah erat mengingat konsep masyarakat sendiri adalah pencipta teknologi agar dapat memberikan pengaruh yang positif. Konsep ini tentang betapa pentingnya mengetahui apa yang menjadi kebutuhan masyarakat dan bagaimana masyarakat dapat menggunakan potensinya untuk memecahkan masalah (Hadiyanti, 2008). Konsep teknologi memberikan segala kemudahan bagi kehidupan masyarakat.

Pada pembelajaran berbasis proyek akan tepat jika diterapkan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Hanifah, Soetisna, & Hindriana, 2018). Dengan kata lain, pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) diterapkan dalam pembelajaran berbasis proyek. Pendekatan SETS merupakan pendekatan yang memadukan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik (Sugiharti & Sukowati, 2020). Pendekatan SETS mempunyai kelebihan seperti peserta didik mampu menerapkan dan menggunakan materi yang dipelajari di kelas guna mencari solusi dari masalah yang terjadi, peserta didik melatih kemampuannya dalam menghubungkan sebab akibat dari suatu perlakuan, dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis peserta didik, melatih peserta didik dalam memahami kebutuhan masyarakat, serta menjaga hubungan harmonis peserta didik dengan lingkungan dengan cara merawat, menjaga, dan tidak merusaknya.

Pembelajaran terintegrasi SETS sangat cocok diterapkan pada kegiatan pembelajaran kimia karena di dalamnya terdapat pengenalan melalui fenomena yang terjadi pada lingkungan dan masyarakat serta hubungan dari konsep sains dan teknologi pada fenomena tersebut

(Khasanah, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian Wulandari *et al.* (2016) yang menyebutkan penggabungan pembelajaran dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) akan mengembangkan kemampuan peserta didik supaya terhubung dengan situasi nyata serta mendorong peserta didik berpikir kreatif dan kritis untuk mengomunikasikan dan memecahkan masalah di lingkungan sekitar. Penerapan SETS dalam pembelajaran mampu meringankan peserta didik supaya memperoleh hasil belajar yang makin efektif dibandingkan pembelajaran yang tidak menerapkan SETS.

Pendidikan karakter adalah usaha yang terencana untuk mendidik dan memberdayakan kemampuan peserta didik guna membentuk karakternya supaya menjadi manusia yang bermanfaat (Suwartini, 2017). Berdasarkan profil pelajar Pancasila, pendidikan karakter pada kurikulum merdeka berubah menjadi enam nilai karakter (Jamaludin *et al.*, 2022). Profil pelajar Pancasila mencakup beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.

Hasil observasi dan wawancara diperoleh bahwa penguatan beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha

Esa dan berakhlak mulia sudah dilakukan di luar kegiatan belajar mengajar, seperti melaksanakan sholat dhuha dan sholat dzuhur berjamaah, muroja'ah setiap seminggu sekali, serta mengaji bersama setiap hari bersama walikelas. Namun penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif pada peserta didik belum dilakukan di dalam kegiatan belajar mengajar, karena sumber belajar yang digunakan belum mengintegrasikan pembelajaran kimia terhadap penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif. Penguatan katakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif dalam kegiatan pembelajaran penting dilakukan untuk meningkatkan keimanan dan ketaqwaan peserta didik kepada Tuhan Yang Maha Esa, menjadikan peserta didik untuk berbuat baik, melatih peserta didik berpikir kritis dan kreatif (Sahroni, 2017). Penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif dapat disebut sebagai konsep religius.

Tiga prinsip yang diubah menjadi kebijakan baru dalam kurikulum merdeka adalah USBN, UN, dan RPP.

Format umum digunakan untuk menyusun RPP kurikulum sebelumnya. Guru mempunyai kebebasan dalam membuat, memilih, menggunakan, serta menyusun format RPP berkat kurikulum merdeka (Maulida, 2022). Tiga komponen dasar dalam membuat RPP seperti tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan. RPP sekarang disebut modul ajar.

Hasil observasi dan wawancara diperoleh bahwa modul ajar yang digunakan lebih menekankan konsep materi daripada penerapannya sehingga peserta didik kurang mampu menghubungkan konsep kimia dengan isu atau masalah yang terjadi. Padahal, penggunaan modul ajar sejatinya menjadi sumber belajar terstruktur yang digunakan dalam mempelajari, menemukan, serta menghubungkan konsep pengetahuan dengan masalah sehari-hari (Somantri, 2015). Solusi dari masalah tersebut adalah menyajikan modul ajar yang memadukan pendekatan SETS dengan konsep religius yang disebut dengan pendekatan SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*).

Informasi yang diperoleh dari angket kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 86,95% peserta didik menyukai buku, seni, dan komputer yang artinya peserta

didik mempunyai gaya belajar visual. Sehingga tepat apabila peneliti mengembangkan modul ajar yang berfokus pada gaya visual. Perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kurikulum yang diimplementasikan dengan tujuan untuk memenuhi standar kompetensi yang telah ditetapkan disebut dengan modul ajar (Siloto, Hutaauruk, & Sinaga, 2023).

Hasil angket kebutuhan peserta didik menunjukkan 78,26% peserta didik menyatakan materi hidrolisis garam adalah materi paling sulit. Hidrolisis garam merupakan reaksi kesetimbangan (*reversible*) garam oleh air dan membentuk larutan bersifat asam, basa, atau netral (Chang, 2004). Pemilihan pendekatan SRETS pada materi hidrolisis garam dapat mempermudah peserta didik dalam meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif. Selain itu, peserta didik mampu menerapkan dan menggunakan materi yang dipelajari di kelas guna menyelesaikan masalah di lingkungan sekitar, peserta didik melatih kemampuannya dalam menghubungkan sebab akibat dari suatu perlakuan, dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis peserta didik, melatih peserta didik dalam memahami kebutuhan masyarakat, serta menjaga hubungan harmonis peserta

didik dengan lingkungan dengan cara merawat, menjaga, dan tidak merusaknya.

Modul terintegrasi SRETS adalah perangkat pembelajaran yang didesain berdasarkan kebutuhan peserta didik guna meringankan peserta didik dalam memenuhi capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Selain itu, modul terintegrasi SRETS juga menghubungkan ilmu pengetahuan dan penguatan karakter yang terdapat pada masyarakat dan lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai teknologi yang baik untuk lingkungan dan masyarakat sekitar. Hasil angket kebutuhan peserta didik menunjukkan 86,95% peserta didik merespon baik akan adanya modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).

Berdasarkan uraian masalah yang dialami peserta didik SMA Islam Al Azhar 14 Semarang pada pembelajaran kimia, maka peneliti mengembangkan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) pada materi Hidrolisis Garam untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Melihat uraian masalah yang telah dipaparkan, peneliti mengarahkan penelitian ini dalam beberapa hal berikut:

1. Kurangnya ketersediaan sumber belajar yang dapat mendukung kegiatan belajar peserta didik secara mandiri.
2. Sumber belajar yang ada di sekolah lebih menekankan konsep materi dibanding penerapan kehidupan sehari-hari.
3. Sumber belajar belum mengintegrasikan pembelajaran kimia terhadap penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan untuk mencegah lebarnya penelitian, supaya tidak menyimpang dari ruang lingkup penelitian, serta adanya keterbatasan kemampuan peneliti sehingga peneliti membatasi pokok masalah yang meliputi:

1. Modul kimia yang dikembangkan terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*).

2. Model 4D yang dimodifikasi menjadi pengembangan 3D adalah model pengembangan yang digunakan, yakni dilakukan dengan langkah *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Development* (pengembangan) karena keterbatasan waktu dalam mengembangkan produk.
3. Modul menyajikan materi hidrolisis garam.
4. Peserta didik kelas XI MIPA 3 di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang sebanyak 9 responden menjadi subjek penelitian.

D. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang diselidiki berdasarkan uraian masalah yang telah dipaparkan:

1. Bagaimana karakteristik modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*)?
2. Bagaimana kelayakan modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) menurut para ahli?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*)?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan pengembangan yang dilakukan yaitu:

1. Untuk mengetahui karakteristik modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
2. Untuk mengetahui kelayakan modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).

F. Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai sejumlah dampak positif seperti:

1. Peserta didik
 - a. Hasil belajar peserta didik meningkat karena memperoleh modal kemampuan belajar sendiri sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai.
 - b. Meringankan peserta didik dalam menguasai konsep materi kimia serta mengetahui sains, perkembangannya, nilai-nilai islam, teknologi, serta dampak lingkungan dan masyarakat secara timbal balik dengan hadirnya sumber belajar

terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).

- c. Memberikan pengetahuan kepada peserta didik adanya integrasi antara sains dan agama serta meningkatkan karakter dan sikap positif peserta didik dengan adanya sumber belajar terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
2. Pendidik
 - a. Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) menjadi pilihan untuk pendidik dalam pemanfaatan media belajar.
 - b. Memberikan informasi dan wawasan baru kepada pendidik untuk mendorong kreativitasnya.
 - c. Memberikan pengetahuan adanya integrasi antara sains dan agama serta meningkatkan karakter dan sikap positif pendidik.
 - d. Menciptakan fasilitas pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan supaya dapat menaikkan mutu pendidikan.
3. Sekolah
 - a. Memberikan kontribusi yang bermanfaat kepada sekolah guna mengembangkan kegiatan belajar

mengajar di sekolah, khususnya untuk sekolah yang menjadi tempat tujuan penelitian.

- b. Kualitas hasil belajar lebih berarti dengan hadirnya sumber belajar terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
4. Peneliti
 - a. Peneliti mengetahui prosedur pengembangan modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
 - b. Peneliti mendapatkan pengalaman langsung dalam menyusun modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).
 - c. Peneliti termotivasi untuk mempelajari perubahan yang terjadi pada kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran kimia.
 5. Peneliti lain

Penelitian ini dapat dipakai oleh peneliti lain sebagai titik awal untuk penelitian baru atau sebagai bahan informasi guna menyusun penelitian berikutnya.

G. Asumsi Pengembangan

Berikut adalah hipotesis yang mendasar pada pengembangan modul kimia ini:

1. Masalah yang ditemukan di sekolah sesuai dengan masalah yang akan diteliti.
2. Modul kimia diperuntukkan untuk pendidik serta peserta didik kelas XI semester genap SMA Islam Al Azhar 14 Semarang.
3. Modul disajikan dalam wujud *hardfile* dan *softfile*.
4. Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) yang dikembangkan dinyatakan layak atau valid sehingga dapat dimanfaatkan guna mendukung kegiatan belajar mengajar.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) dengan spesifikasi berikut dikembangkan sebagai hasil dari penelitian ini:

1. Modul yang dikembangkan adalah modul kimia yang memaparkan materi hidrolisis garam terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) yang dapat digunakan oleh guru dan peserta didik kelas XI SMA/MA dengan kurikulum merdeka.

2. Modul kimia berisi materi belajar dengan pendekatan SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*), gambar atau kata yang merangsang motivasi dan semangat peserta didik, implementasi nilai-nilai penguatan karakter guna meningkatkan karakter positif peserta didik, contoh dan latihan soal untuk melatih peserta didik dalam memecahkan persoalan, praktikum dan lembar kerja untuk mengasah keterampilan peserta didik, serta rangkuman.
3. Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) ini terdiri dari:
 - a. Cover depan dan belakang.
 - b. Halaman sampul dalam.
 - c. Daftar isi.
 - d. Petunjuk penggunaan modul, karakteristik modul, dan peta konsep.
 - e. Pendahuluan memuat identitas modul, profil pelajar Pancasila, informasi kegiatan pembelajaran, deskripsi modul terintegrasi SRETS, dan materi pembelajaran
 - f. Kegiatan belajar 1 (hidrolisis garam) dan kegiatan belajar 2 (menghitung pH larutan garam) yang berisi materi dan latihan, info kimia, ayo praktikum! dan lembar kerja, ayo diskusi!, contoh

soal, skema SRETS dan pembahasannya (hanya kegiatan belajar 2), konsep kimia, serta rangkuman.

- g. Bab akhir terdapat glosarium, ayo berlatih!, ayo evaluasi!, dan daftar pustaka.
- h. Modul ini berukuran kertas B5 yang tersedia dalam bentuk *hardfile* dan *softfile*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Seperangkat belajar mandiri yang disebut modul, didesain secara terstruktur dimana akses dan penggunaannya mudah dilakukan guna meringankan peserta didik dalam memenuhi kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang disebut dengan modul (Oktavia *et al.*, 2018). Tujuan modul adalah supaya peserta didik dapat belajar tanpa bantuan dan bimbingan pihak lain atau dapat belajar sendiri, sehingga modul mempunyai komponen-komponen berikut:

- 1) Petunjuk penggunaan
- 2) Kompetensi yang harus dicapai
- 3) Isi materi atau konten
- 4) Informasi atau data pendukung
- 5) Soal-soal latihan
- 6) Petunjuk praktikum berupa Lembar Kerja
- 7) Evaluasi

8) Respon terhadap hasil evaluasi

Jika modul tersebut berfaedah, peserta didik mudah memakainya dan tidak ada masalah berarti. Peserta didik akan cepat pada proses belajarnya apabila memanfaatkan media pembelajaran yang menggambarkan Capaian Pembelajaran (CP) yang harus dipenuhi peserta didik, dilengkapi ilustrasi, serta bahasa yang disajikan baik, benar, dan menarik. (Depdiknas, 2008).

b. Karakteristik Modul

Modul yang baik mempunyai karakteristik sebagai berikut (Depdiknas, 2008):

- 1) *Self Contained*, yaitu satu modul lengkap yang berisi keseluruhan materi belajar untuk satu sub kompetensi atau unit kompetensi tertentu yang akan dikuasai. Karena komponen-komponen modul dikemas secara lengkap, hal ini berarti memberikan kesempatan yang berharga untuk mempelajari dan mengaplikasikan keseluruhan materi belajar.
- 2) *Stand Alone*, yaitu modul dirancang tanpa bergantung dan bantuan media lain serta tanpa perlu digunakan secara bersamaan dengan media lain.
- 3) Adaptif, modul harus mempunyai tingkat kemampuan beradaptasi yang tinggi pada kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, karena fleksibel digunakan oleh

pengguna dan dapat menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi dan ilmu pengetahuan.

- 4) *User Friendly*, adalah setiap instruksi serta informasi yang tersedia harus ramah pengguna dan bermanfaat, mudah bagi pengguna untuk merespon, dapat diakses setiap saat, bahasa yang digunakan menggunakan istilah yang umum digunakan dan sederhana sehingga mudah dimengerti oleh penggunanya.
- 5) *Self Intruction*, bentuk *self intruction* adalah pengguna tidak bergantung pada pihak lain dan memungkinkan penggunanya untuk belajar sendiri.

c. Fungsi Modul

Modul merupakan sumber belajar yang mempunyai fungsi berikut ini (Prastowo, 2014):

1) Modul sebagai sumber belajar mandiri

Peserta didik didorong supaya belajar sendiri dan tidak bergantung pihak lain melalui modul ini sehingga dapat melatih kemampuan yang peserta didik miliki.

2) Modul sebagai pengganti fungsi pendidik

Modul mampu menggambarkan atau menyajikan materi pembelajaran secara akurat akibatnya peserta didik mampu memahaminya berdasarkan tingkat

pengetahuannya. Artinya pengganti peran pendidik adalah salah satu fungsi modul.

3) Modul sebagai alat evaluasi

Modul dimanfaatkan oleh peserta didik guna mengukur serta mengevaluasi kualitas penguasaannya pada materi yang dipelajarinya.

4) Modul sebagai sumber rujukan

Materi yang tercakup dalam modul dapat ditelaah dan digunakan oleh peserta didik sebagai sumber informasi.

d. Tujuan Modul

Berikut tujuan penyusunan modul (Mudhofir, 2012):

- 1) Tidak terlalu bersifat verbal karena penyajian pesan dipermudah dan diperjelas.
- 2) Mengatasi keterbatasan daya indra, waktu, dan ruang bagi pengguna.
- 3) Mengefisiensikan belajar peserta didik seperti:
 - a) Memotivasi peserta didik.
 - b) Keterampilan peserta didik meningkat saat berhubungan dengan sumber belajar dan lingkungan.
 - c) Memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan minat dan keahliannya.

- d) Memungkinkan peserta didik untuk mengevaluasi dan mengukur hasil belajar.
- e. Kriteria Modul yang Baik

Kriteria-kriteria modul yang baik adalah sebagai berikut (Akbar, 2013):

1) Akurat (Akurasi)

Akurasi merupakan salah satu kriteria modul yang baik. Keakurasian atau ketepatan dapat di lihat berdasarkan pemaparan hasil penelitian secara akurat, tidak salah dalam mengutip atau mengambil kesimpulan, dan dilihat dari aspek kecermatan penyajian.

2) Sesuai (Relevansi)

Relevansi artinya keserasian kompetensi meliputi cakupan isi, pembahasan, dan kompetensi pengguna. Relevansi harus mendeskripsikan antara kerelevansian materi, kelengkapan uraian, penjelasan contoh soal, tugas, soal-soal latihan, serta ilustrasi dengan kemampuan yang wajib dipenuhi pengguna.

3) Komunikatif

Konten atau isi modul jelas, gampang dipahami oleh pengguna, sistematis, dan tidak berisi kesalahan dalam bahasa merupakan pengertian dari komunikatif.

4) Sistematis dan Lengkap

Modul harus memaparkan kompetensi atau kemampuan yang wajib dipenuhi peserta didik, menyampaikan dampak positif perlunya menguasai kemampuan dalam kehidupan, daftar isi tersajikan, uraian yang terstruktur mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks serta daftar pustaka tersajikan.

5) Berorientasi pada *Student Centered*

Kriteria kelima adalah adanya hubungan antar sumber belajar dan peserta didik, menyemangati peserta didik belajar berkelompok, mendorong peserta didik untuk menerapkan isi modul, merangsang keingintahuan peserta didik, serta memotivasi peserta didik untuk membentuk pengetahuan dan kompetensinya sendiri.

6) Berpihak pada Ideologi Bangsa dan Negara

Modul yang baik harus mendorong ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, mengembangkan nilai-nilai kemanusiaan, meningkatkan kesadaran akan keberagaman masyarakat, meningkatkan kesadaran akan masalah hukum, rasa nasionalisme, dan berpikir logis.

7) Kaidah Bahasa Benar

Struktur kalimat, istilah, dan ejaan yang benar ditemukan dalam modul apabila modul dikembangkan dengan baik.

8) Terbaca

Modul dengan keterbacaan tinggi mempunyai panjang kalimat dan struktur yang selaras dengan pengetahuan pemakainya.

f. Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Berikut tahapan perancangan atau penyusunan modul menurut (Prastowo, 2014):

1) Analisis Kurikulum

Hasil dari pemetaan Capaian Pembelajaran, Alur Tujuan Pembelajaran, dan Indikator yang dibutuhkan modul sebagai bahan ajar harus ditentukan melalui analisis kurikulum.

2) Menentukan Judul Modul

Judul modul harus menyinggung materi pokok dan Capaian Pembelajaran sesuai kurikulum merdeka. Luas sempitnya tema dapat menentukan judul. Jika tema lebih luas maka subtema dapat dijadikan judul modul, sedangkan jika tema lebih sempit maka tema tersebut dapat digunakan sebagai judul modul.

3) Pemberian Kode Modul

Penanda tema dan kelas yang berupa angka-angka yang diberi makna merupakan fungsi kode modul.

4) Penulisan Modul

a) Merumuskan Capaian Pembelajaran yang harus dipenuhi

Rumusan Capaian Pembelajaran pada modul merupakan standar kualitas yang wajib dipelajari peserta didik setelah menguasai materi. Capaian Pembelajaran termuat pada modul didasarkan pada kaidah khusus kurikulum merdeka. Jika peserta didik kurang sukses dalam menguasai Capaian Pembelajaran yang telah dirumuskan, maka Capaian Pembelajaran pada modul perlu dianalisis kembali.

b) Merumuskan penilaian atau alat evaluasi (*Criterion items*)

Sebuah tes atau soal yang digunakan supaya diperoleh informasi seberapa baik peserta didik dalam memenuhi Capaian Pembelajaran. Hal ini disebut alat penilaian atau evaluasi.

c) Penyusunan materi

Konten atau isi materi sangat bergantung pada Capaian Pembelajaran yang harus dikuasai

sehingga penyusunan materi harus menggunakan sumber atau rujukan yang mempunyai kesesuaian. Materi yang disajikan tidak perlu lengkap sebab di dalamnya terdapat berbagai sumber atau rujukan yang digunakan supaya mendorong peserta didik untuk rajin menemukan dan membaca sendiri.

d) Urutan pengajaran

Pada petunjuk penggunaan modul dapat memberikan urutan pengajaran.

e) Struktur modul

Struktur pada modul dapat bervariasi, tergantung ketersediaan sumber daya, karakteristik materi yang dipaparkan, serta kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.

2. SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, And Society*)

a. Definisi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*)

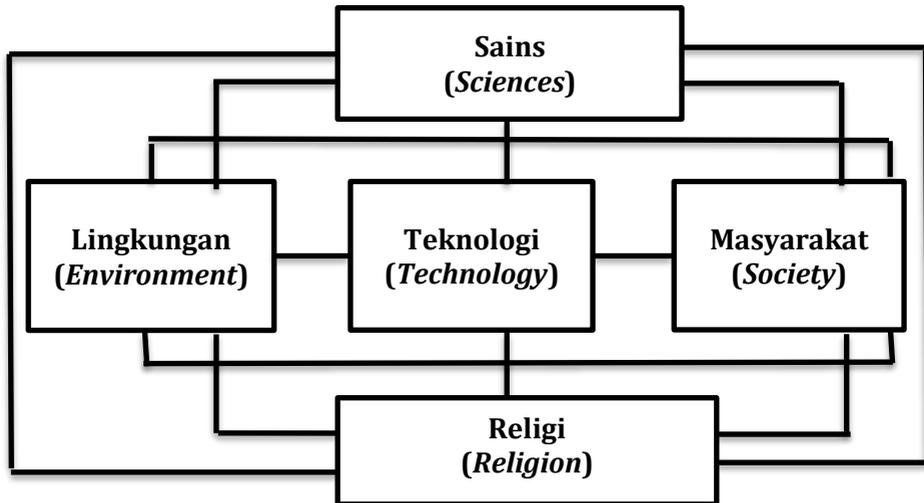
Konsep pendidikan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) dan nilai-nilai penguatan karakter (*Religion*) (Rahma, Mulyani, & Masyikuri, 2017) menjadi landasan pada pendekatan SRETS (Sains, Agama, Lingkungan, Teknologi, dan

Masyarakat). Pada pendekatan pembelajaran SRETS (*Science, Religion, Environmental, Technology, and Society*) konsep pendidikan SETS dan nilai-nilai penguatan karakter di lihat sebagai bentuk satu jenis kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Pada akhirnya, SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) adalah gabungan antara SETS (*Science Environment Technology Society*) dengan nilai-nilai penguatan karakter (R/*Religion*) dalam Al-Qur'an dan hadits.

SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) adalah pendekatan pembelajaran yang menghubungkan nilai penguatan karakter yang terdapat dalam masyarakat dan lingkungan sehingga memungkinkan pemanfaatan ilmu pengetahuan sebagai teknologi yang bermanfaat untuk masyarakat dan lingkungan (Khasanah, 2015). Dengan menghubungkan kelima komponen SRETS, diharapkan pemahaman peserta didik meningkat tentang hakekat ilmu pengetahuan, pentingnya pengembangan karakter, teknologi, lingkungan, dan masyarakat secara keseluruhan. Selain itu, peserta didik akan dibantu dalam mengembangkan potensi peserta didik untuk memandang sesuatu secara

terintegratif sehingga diperoleh pengetahuan yang mendalam dan bermakna (Akmalia, 2019).

Berikut bagan dan penjelasan mengenai keterkaitan antar unsur SRETS yang dapat dipahami di bawah ini:



Gambar 2.1 Keterkaitan antar Unsur SRETS

1) Konsep sains (*Science*)

Usaha manusia dalam mengeksplorasi pengetahuan baru.

2) Konsep nilai-nilai penguatan karakter (*Religion*)

Gerakan dalam pendidikan guna membangun karakter peserta didik yang akan membentuk kepribadian yang taat kepada Tuhan Yang Maha Esa.

3) Konsep lingkungan (*Environment*)

Perkembangan dari sains dan teknologi dapat memberikan dampak yang positif bagi lingkungan, seperti danau, laut, rawa, sungai, bukit, gunung, hutan, lemah, padang rumput, hewan, dan tumbuhan,

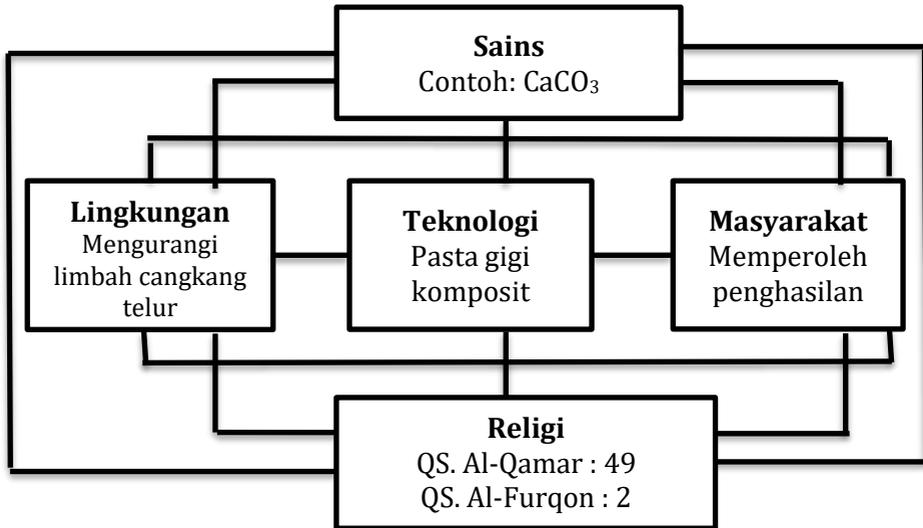
4) Konsep teknologi (*Technology*)

Usaha manusia dalam menggunakan hukum sains untuk menciptakan produk baru.

5) Konsep masyarakat (*Society*)

Perkembangan konsep sains dan teknologi berpotensi memberikan manfaat untuk masyarakat.

- b. Gambaran SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) pada tugas proyek materi hidrolisis garam



Gambar 2.2 Contoh bagan skema SRETS

Berdasarkan gambar di atas dapat dijelaskan bahwa:

1) Konsep *Technology*

Telur merupakan salah satu makanan yang mengandung protein tinggi. Cangkang telur banyak dibuang oleh masyarakat karena dianggap tidak dapat dimanfaatkan kembali. Masyarakat umumnya membuang cangkang telur tanpa memanfaatkannya dahulu. Padahal, kandungan gizi pada cangkang telur sangat tinggi, sehingga

dapat dimanfaatkan sebagai pengendali organisme penyakit tanaman, menjadi pupuk organik tanaman, dan hiasan pada guci untuk hiasan di rumah.

Konsep teknologi merupakan usaha manusia dalam menggunakan hukum sains untuk menciptakan produk baru. Salah satu penerapan konsep teknologi adalah dengan membuat karya inovasi dengan mendaur ulang cangkang telur menjadi pasta gigi komposit. Alat yang dibutuhkan lumpang, timbangan, saringan, gelas ukur, tube pasta gigi, dan pengaduk/sendok. Sedangkan bahan yang dibutuhkan bubuk cangkang telur, ekstrak daun pandan, $MgCO_3$, pewarna makanan, gliserin, minyak *papermint*.



Gambar 2.3 Pasta Gigi Komposit

Sumber : doc.pribadi

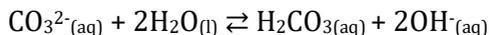
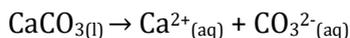
Cangkang telur dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam membuat pasta gigi komposit karena 94% kalsium karbonat ($CaCO_3$) terkandung di

dalam cangkang telur. Salah satu bahan dalam pasta gigi adalah kalsium karbonat, yang mempunyai fungsi untuk membersihkan gigi dan sebagai sumber kalsium untuk gigi.

2) Konsep *Sciences*

Pada tugas proyek ini memanfaatkan limbah cangkang telur sebagai komponen utama dalam membuat pasta gigi komposit. Alasan cangkang telur dipilih karena cangkang telur mengandung 94% kalsium karbonat (CaCO_3), yang mempunyai fungsi untuk membersihkan gigi, sebagai sumber kalsium untuk gigi, dan merupakan salah satu bahan pada pasta gigi.

Garam kalsium karbonat tersusun dari basa kuat Ca(OH)_2 dan asam lemah H_2CO_3 . Jika kalsium karbonat berada di dalam air, maka mengalami hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial, yakni anion yang sesuai reaksi sebagai berikut:



3) Konsep *Religion*

Konsep *religion* mendorong peserta didik untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak

mulia, bernalar kritis, serta kreatif dalam kegiatan belajar mengajar. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik adalah memahami dan menganalisis bahan utama pada pembuatan tugas proyek yaitu cangkang telur. Peserta didik diajak untuk menghubungkan keterkaitan antara cangkang telur dengan ayat-ayat Al-Qur'an untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif.

Pemilihan cangkang telur dalam membuat pasta gigi komposit karena cangkang telur mengandung 94% kalsium karbonat (CaCO_3), 3% fosfor, dan 3% terdiri dari magnesium, besi, kalium, tembaga, natrium, mangan, dan seng. Tekstur cangkang yang keras tersusun dari kalsium karbonat, berfungsi untuk melindungi isi telur. Sesungguhnya Allah swt menciptakan segala sesuatu (cangkang telur), yang mengandung kalsium karbonat dalam jumlah besar (94%) sesuai menurut ukuran yang tetap, tepat, teliti, serta penuh hikmah. Hal ini diterangkan pada Al-Qur'an di Surah Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.”

Surah tersebut sangatlah jelas bahwa, Allah swt yang dalam firman-Nya menjelaskan kepada hamba-Nya, bahwa Allah swt menciptakan segala sesuatu dengan kadar dan ukuran yang telah ditentukan, seperti halnya cangkang telur yang mengandung beberapa unsur kimia dengan ukuran yang tepat. Hal ini diperkuat dengan firman Allah swt dalam QS. Al-Furqan ayat 2:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ
وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي
الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: “Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat.”

Semua umat-Nya diberitahu bahwa Dia memiliki kerajaan di bumi dan di langit berdasarkan ayat ini. Allah swt juga berfirman karena Allah swt Maha Kuasa, Dia tidak memiliki

anak dan tidak memerlukan bantuan. Selain itu, diungkapkan pula bahwa Dia telah menjadikan seluruh alam semesta dengan ukuran yang tetap, tepat, teliti, dan penuh hikmah.

4) Konsep *Environment*

Telur merupakan salah satu makanan yang mengandung protein tinggi. Umumnya, masyarakat akan membuang cangkang telur karena dianggap sudah tidak memiliki manfaat lagi. Padahal, kandungan gizi pada cangkang telur tidak kalah tinggi dari telur. Salah satu cara memanfaatkan cangkang telur adalah dengan mendaur ulang cangkang telur menjadi pasta gigi komposit. Hal ini disebabkan oleh garam kalsium karbonat (CaCO_3) pada cangkang telur lebih efisien menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis akibat menyikat gigi.

5) Konsep *Society*

Produk dari tugas proyek adalah pasta gigi komposit dari cangkang telur yang dapat diperjualbelikan di masyarakat untuk memperoleh penghasilan. Karena pasta gigi yang mengandung kalsium karbonat dapat menurunkan pewarnaan gigi dan mengurangi

pembentukan pewarnaan pada gigi. Pasta gigi dari cangkang telur ini sudah diperjualbelikan karena aman digunakan dan ramah lingkungan. Cangkang telur dalam pasta gigi berperan sebagai sumber kalsium karbonat dan ketika menggosok gigi tidak akan berbusa. Pasta gigi lainnya berbahan sintesis, sehingga berbusa saat menggosok gigi. Busa inilah yang tidak ramah lingkungan.

3. Hidrolisis Garam

a. Pengertian Hidrolisis Garam

Hidro (air) dan *lisis* (penguraian) adalah dua kata yang memunculkan istilah hidrolisis. Hidrolisis mengacu pada proses dimana zat diurai dalam reaksi kimia yang dipicu oleh air (Chang, 2004). Sementara itu, istilah garam mengacu pada senyawa elektrolit yang dihasilkan dengan menetralisasi asam dan basa. Dengan demikian, hidrolisis garam adalah reaksi dimana ion negatif dan ion positif dihasilkan ketika garam diurai dalam air. Ion yang terbentuk akan bereaksi dengan air membentuk asam (H^+) atau basa (OH^-).

Garam dikatakan bersifat asam apabila proses hidrolisis menghasilkan ion H^+ , sedangkan garam dikatakan bersifat basa apabila proses hidrolisis

menghasilkan ion OH^- . Sifat larutan garam dapat ditentukan oleh kekuatan asam dan basa penyusunnya. Contohnya, larutan garam NaCl akan membentuk kation Na^+ dan anion Cl^- . NaCl terbentuk dari basa kuat NaOH dan asam kuat HCl , oleh sebab itu ion-ionnya tidak bereaksi dengan air, sehingga larutannya bersifat netral.

Hidrolisis dapat terjadi jika salah satu penyusun garamnya bersifat lemah. Hidrolisis juga dapat terjadi jika semua komponen penyusun garam bersifat lemah. Kecuali, jika semua komponen penyusun garam bersifat kuat, maka tidak akan mengalami hidrolisis, sehingga bersifat netral.

b. Jenis-Jenis Hidrolisis Garam

Larutan garam dalam air dapat bersifat asam, basa, atau netral tergantung interaksi antara ion garam dengan air (Chang, 2004). Jika ion yang terbentuk bereaksi dengan air, garam akan terionisasi dalam air, yang akan menyebabkan reaksi hidrolisis. Beberapa tanggapan reaksi hidrolisis yang mungkin terjadi sebagai berikut (Chang, 2004):

- 1) Kation yang dihasilkan oleh garam bereaksi dengan air dan menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan konsentrasi H^+ lebih besar apabila

dibandingkan dengan konsentrasi OH^- sehingga larutan bersifat asam.

- 2) Anion yang dihasilkan oleh garam bereaksi dengan air dan menghasilkan ion OH^- menyebabkan konsentrasi H^+ lebih kecil apabila dibandingkan dengan konsentrasi OH^- sehingga larutan bersifat basa.
- 3) Kation maupun anion yang dihasilkan oleh garam tidak bereaksi dengan air sehingga tidak ada perubahan antara konsentrasi H^+ dan OH^- sehingga larutan bersifat netral.

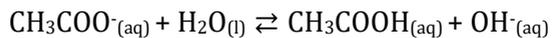
Garam dibedakan menjadi empat macam berdasarkan kekuatan asam maupun basa pembentuknya:

- 1) Garam yang dibentuk dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemahnya. Larutan bersifat basa karena anion yang terbentuk bereaksi dengan air dan membentuk ion OH^- (Chang, 2004).



Ion asetat (CH_3COO^-) adalah basa konjugat dari asam lemah yaitu asam asetat (CH_3COOH), sedangkan ion Na^+ yang terbentuk tidak bersifat asam maupun basa. Jika dibandingkan dengan air, ion CH_3COO^- biasanya lebih kuat. Akibatnya, ion ini dapat menerima proton dan menarik ion H^+ dari air. Karena hanya anion yang terhidrolisis dalam reaksi ini, sehingga reaksi ini adalah reaksi hidrolisis parsial. Ion CH_3COO^- di dalam air akan mengalami reaksi kesetimbangan berikut:



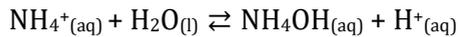
Hasil dari reaksi ini adalah ion OH^- yang menyebabkan larutan bersifat basa karena konsentrasi OH^- dalam air lebih banyak daripada konsentrasi ion H^+ .

2) Garam yang dibentuk dari asam kuat dan basa lemah

Alasan garam bereaksi dengan air dan menghasilkan kation dari basa lemah, adalah karena anionnya berasal dari asam kuat sedangkan kationnya berasal dari basa lemah. Larutan akan bersifat asam akibat dari kation yang dihasilkan bereaksi dengan air dan menghasilkan ion H^+ (Chang, 2004).



Ion NH_4^+ merupakan asam konjugat yang kuat jika dibandingkan dengan air, sehingga ion ini berfungsi sebagai sumber proton. Sedangkan ion Cl^- pada reaksi tidak mempunyai afinitas untuk ion H^+ di dalam molekul air, namun ion ini akan terhidrasi sederhana sehingga tidak berdampak signifikan terhadap pH. Reaksi kesetimbangan akan terjadi ketika ion NH_4^+ bereaksi dengan air.



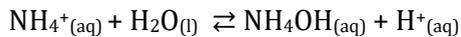
Hasil reaksi ini adalah ion H^+ yang menyebabkan larutan bersifat asam dan mempunyai konsentrasi ion H^+ yang lebih tinggi daripada konsentrasi OH^- . Reaksi ini menghasilkan dua ion, namun hanya ion NH_4^+ yang bereaksi dengan air (Chang, 2004). Sementara itu, asam kuat akan terionisasi sempurna apabila ion Cl^- bereaksi dengan air. Sehingga garam asam akan terbentuk karena dari larutan tersusun dari asam kuat dan basa lemah.

- 3) Garam yang dibentuk dari asam lemah dan basa lemah

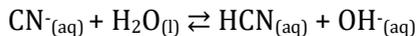
Garam yang berasal dari basa lemah dan asam lemah di dalam air akan terionisasi dan bereaksi dengan air (Chang, 2004).



Reaksi kesetimbangan akan terjadi ketika ion NH_4^+ bereaksi dengan air.



Reaksi kesetimbangan akan terjadi ketika ion CN^- bereaksi dengan air.



Nilai tetapan kesetimbangan kedua reaksi dapat digunakan untuk mengidentifikasi sifat larutan garam berdasarkan reaksi masing-masing dari dua ion H^+ dan OH^- . Karena kedua ion terlibat dalam reaksi hidrolisis dengan air, maka hidrolisis yang terjadi antara asam lemah dan basa lemah disebut sebagai hidrolisis total atau hidrolisis sempurna. Nilai tetapan kesetimbangan asam (K_a) dan nilai tetapan kesetimbangan basa (K_b) penyusun garamnya dapat digunakan untuk menentukan sifat larutan, jika (Chang, 2004):

$K_a > K_b$ maka larutan bersifat asam

$K_a < K_b$ maka larutan bersifat basa

$K_a = K_b$ maka larutan bersifat netral

- 4) Garam yang dibentuk dari asam kuat dan basa kuat

Ion-ion hasil reaksi ini tidak bereaksi dengan air karena apabila bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna dan membentuk ion semula (Chang, 2004).



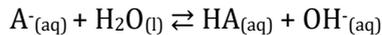
Ion Na^+ dan Cl^- di dalam larutan tidak bereaksi dengan air karena apabila bereaksi dengan air akan segera terionisasi kembali, ion Na^+ akan menghasilkan NaOH yang merupakan basa kuat dan dapat terionisasi sempurna. Hal ini berlaku untuk Ion Cl^- , dengan asumsi dianggap bereaksi dengan air maka akan membentuk HCl dan akan segera terionisasi kembali secara sempurna. Hal ini karena HCl merupakan asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat, sehingga larutan bersifat netral karena konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- tidak terpengaruh.

- c. Perhitungan pH Garam

pH larutan garam dilihat dari asam dan basa penyusunnya dibagi menjadi:

1) Garam dari asam lemah dan basa kuat

Contoh garam yang tersusun dari asam lemah dan basa kuat adalah garam kalsium karbonat (CaCO_3). Garam ini mengalami hidrolisis parsial atau hidrolisis sebagian yang menyebabkan bertambahnya ion OH^- dan kurangnya ion H^+ di dalam air sehingga larutannya bersifat basa dan memiliki $\text{pH} > 7$ (Chang, 2004). Pada garam ini hanya anion dari asam lemahnya yang terhidrolisis. Reaksinya adalah (Chang, 2004):



Harga ketetapan kesetimbangan (K_c) dapat dicari dari persamaan reaksi kesetimbangan di atas.

$$K_c = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-][\text{H}_2\text{O}]}$$

Karena $[\text{H}_2\text{O}]$ harganya relatif tetap, maka:

$$K_c \times [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]}$$

K_h : Konstanta tetapan hidrolisis

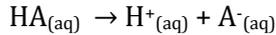
Apabila $[\text{H}^+]$ dikalikan dengan pembilang dan penyebutnya, maka didapat:

$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{\text{A}^-} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$$

Atau

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-][H^+]} \times [OH^-][H^+]$$

Persamaan berikut menjelaskan bagaimana HA asam lemah akan terdisosiasi di dalam air.



Akibatnya, harga ketetapan kesetimbangan asam (K_a) diperoleh:

$$\frac{K_a}{1} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$[H^+][A^-] \cdot 1 = K_a \cdot [HA]$$

$$\frac{1}{K_a} = \frac{[HA]}{[H^+][A^-]}$$

Bentuk $\frac{1}{K_a} = \frac{[HA]}{[H^+][A^-]}$ dan $K_w = [H^+][OH^-]$

Sehingga, jika rumus K_h digunakan kembali, akan menjadi:

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-][H^+]} \times [H^+][OH^-]$$

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Dikatakan $[HA] = [OH^-]$ karena asam lemah HA yang terdisosiasi sangat kecil

$$\frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\frac{[\text{OH}^-][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$[\text{OH}^-]^2 = \frac{K_w}{K_a} \times [\text{A}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{A}^-]}$$

[A⁻] : Konsentrasi anion terhidrolisis

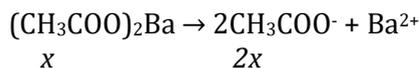
K_w : Konstanta tetapan hidrolisis air (10⁻¹⁴)

K_a : Konstanta tetapan asam

Jika garamnya berasal dari kation yang bervalensi, maka:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{A}^-] \times \text{valensi}}$$

Contoh:



Jika konsentrasi garam (CH₃COO)₂Ba adalah *x*, maka konsentrasi anion terhidrolisis 2CH₃COO⁻ adalah 2*x*.

Setelah itu dapat dicari harga pOH dari -log [OH⁻], dan hubungannya dengan

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14,$$

Sehingga: $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$.

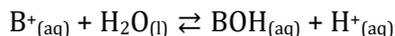
Perbandingan jumlah zat yang terhidrolisis (bereaksi dengan air) dengan jumlah zat sebelum terhidrolisis adalah pengertian dari derajat hidrolisis. Derajat hidrolisis dapat diperoleh dari akar hasil bagi K_h dengan konsentrasi garam.

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_h}{M}}, K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\text{atau } \alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times M}}$$

2) Garam dari asam kuat dan basa lemah

Cara yang mirip dengan sebelumnya, anion dan kation dalam larutan garam BX masing-masing berasal dari asam kuat HX dan basa lemah BOH. Garam semacam ini mengalami hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial. Pelarutan garam ini di dalam air akan mengakibatkan bertambahnya ion $[\text{H}^+]$ dan kurangnya ion $[\text{OH}^-]$, sehingga menghasilkan larutan yang bersifat asam dengan $\text{pH} < 7$, reaksinya seperti berikut (Chang, 2004):



Nilai ketetapan kesetimbangan (K_c) dapat diturunkan dari persamaan reaksi kesetimbangan di atas.

$$K_c = \frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+][\text{H}_2\text{O}]}$$

Karena $[\text{H}_2\text{O}]$ harganya relatif tetap, maka:

$$K_c \times [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]}$$

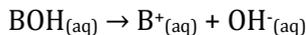
Jika $[\text{OH}^-]$ dikalikan dengan pembilang dan penyebut, maka:

$$K_h = \frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{BOH}]}{[\text{OH}^-][\text{B}^+]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Persamaan berikut menjelaskan bagaimana BOH basa lemah akan terdisosiasi di dalam air.



Akibatnya nilai ketetapan kesetimbangan basa (K_b) didapat sebagai berikut:

$$\frac{K_b}{1} = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]}$$

$$[\text{B}^+][\text{OH}^-] \cdot 1 = K_b \cdot [\text{BOH}]$$

$$\frac{1}{K_b} = \frac{[\text{BOH}]}{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}$$

Bentuk $\frac{1}{K_b} = \frac{[\text{BOH}]}{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}$ dan $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

Sehingga, jika rumus K_h digunakan lagi, akan menjadi:

$$K_h = \frac{[\text{BOH}]}{[\text{OH}^-][\text{B}^+]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

Dikatakan $[\text{BOH}] = [\text{H}^+]$ karena basa lemah BOH terdisosiasi sangat kecil.

$$\frac{[\text{BOH}][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{B}^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{B}^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times [\text{B}^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{B}^+]}$$

$[\text{B}^+]$: Konsentrasi kation terhidrolisis

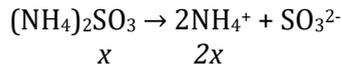
K_w : Konstanta tetapan hidrolisis (10^{-14})

K_b : Konstanta tetapan basa

Jika garamnya berasal dari anion yang bervalensi, maka:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} [\text{B}^+] \times \text{valensi}}$$

Contoh:



Jika konsentrasi garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ adalah x , maka konsentrasi kation terhidrolisis 2NH_4^+ adalah $2x$.

Kemudian diperoleh $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$.

Derajat hidrolisis dari garam jenis ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_h}{M}}, \quad K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

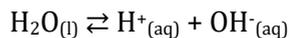
$$\text{atau } \alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times M}}$$

3) Garam dari asam lemah dan basa lemah

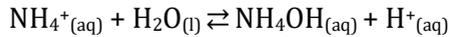
Ammonium sianida (NH_4CN) merupakan contoh dari garam ini, yang akan terionisasi di dalam air dengan reaksi :



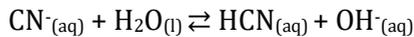
Reaksi ionisasi air yang terjadi:



Karena berasal dari basa lemah sehingga ion NH_4^+ akan bereaksi dengan H_2O dengan reaksi berikut:



Sementara itu, asam lemah menghasilkan ion CN^- , yang akan mengalami reaksi berikut dengan H_2O .



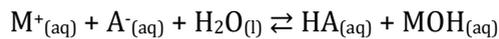
Akibatnya, garam ini mengalami hidrolisis total atau hidrolisis sempurna. Kondisi dibawah akan menentukan nilai pH garam tersebut (Chang, 2004):

Jika $K_a = K_b$ larutan bersifat netral ($\text{pH} = 7$)

Jika $K_a > K_b$ larutan bersifat asam ($\text{pH} < 7$)

Jika $K_a < K_b$ larutan bersifat basa ($\text{pH} > 7$)

Pada garam ini, anionnya maupun kationnya dapat terhidrolisis baik. Reaksinya adalah:



Akibatnya, nilai tetapan kesetimbangan (K_c) dapat diperoleh sebagai berikut:

$$K_c = \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-][\text{H}_2\text{O}]}$$

Nilai tetapan hidrolisis (K_h) atau $K_c \times [\text{H}_2\text{O}]$ dapat dicari dari nilai tetapan kesetimbangan (K_c).

$$K_c \times [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]}$$

Dengan $\frac{1}{K_a} = \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+][\text{A}^-]}$, $\frac{1}{K_b} = \frac{[\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{OH}^-]}$, dan

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Apabila faktor $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ dikalikan diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+][\text{A}^-]} \times \frac{[\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$\text{Sehingga } K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Nilai K_h dimasukkan sebelum dikalikan faktor $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ sehingga didapat:

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Dimana $[\text{MOH}] = [\text{HA}]$, dan $[\text{M}^+] = [\text{A}^-]$, sehingga:

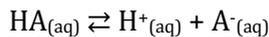
$$\frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}][\text{HA}]}{[\text{A}^-][\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]^2} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

Dari tetapan ionisasi asam lemah pada reaksi kesetimbangan berikut ini:



Sehingga diperoleh nilai K_a :

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

Sehingga:

$$\frac{K_a}{1} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$[\text{H}^+][\text{A}^-] \cdot 1 = K_a \cdot [\text{HA}]$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a^2 \times \frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}}; K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Sehubungan dengan pH larutan, sulit untuk menghubungkan secara kuantitatif dengan nilai K_a dan K_b atau dengan konsentrasi garam. Pengukuran adalah satu-satunya cara untuk menentukan pH larutan secara akurat. Rumus berikut dapat digunakan untuk memperkirakan pH larutan:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}}; K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

K_w : Konstanta tetapan hidrolisis air (10^{-14})

K_b : Konstanta tetapan basa

K_a : Konstanta tetapan asam

Setelah itu dapat dicari harga $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

Jumlah besar kecilnya garam terurai dalam reaksi asam-basa (netralisasi) ditunjukkan oleh derajat hidrolisis garam. Derajat hidrolisis garam ini berlaku pada asam lemah dan basa lemah, yang disebabkan oleh garam yang berasal dari 2 spesi lemah (basa lemah dan asam lemah) rentang derajat ionisasi hidrolisisnya berkisar $0 < \alpha < 1$. Sebaliknya nilai derajat ionisasi hidrolisisnya (sangat) mendekati 1 apabila garam dari 1 spesi

lemah dan 1 spesi kuat. Rumus guna mengetahui derajat hidrolisis garam (α) adalah:

$$\alpha = \frac{\sqrt{Kh}}{1 + \sqrt{Kh}}$$

α = Derajat hidrolisis garam

Kh = Tetapan hidrolisis garam

4) Garam dari asam kuat dan basa kuat

Natrium klorida (NaCl) adalah salah satu garam yang tersusun dari basa kuat dan asam kuat. Garam ini mempunyai pH 7 dan tidak mengalami hidrolisis, karena konsentrasi H^+ dan OH^- dalam air tidak berubah, akibatnya larutan bersifat netral (Chang, 2004).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

“Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, Society*) Terkomplementasi Kearifan Lokal dan Muatan Karakter” oleh Nur Azizah dan Budi Astuti (2020) menunjukkan bahwa produk yang dirancang sangat layak, mudah dipahami, praktis untuk digunakan, serta dapat mengembangkan karakter peserta didik yang dibuktikan dengan persentase kelayakan 92,74%, mudah dipahami 95%, praktis digunakan 82%, dan menunjukkan peningkatan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli

lingkungan, serta peduli sosial peserta didik dengan kriteria peningkatan sedang. Persamaan pada penelitian ini yaitu penerapan pendekatan yang digunakan yaitu SETS dengan pembaharuan *Islamic* meskipun menggunakan singkatan yang berbeda serta metode yang digunakan yaitu model 4D Thiagarajan yang dilaksanakan hanya sampai tahap *development* (pengembangan). Adapun perbedaannya adalah lokasi uji coba pada penelitian ini berada di SMAN 2 Ungaran sedangkan lokasi uji coba yang dilakukan di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang. Materi yang disajikan pada penelitian ini adalah usaha dan energi sedangkan materi yang disajikan adalah hidrolisis garam.

“Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Karakter” oleh Atika Indri Wahyuni, Budi Astuti, dan Dwi Yulianti (2017) menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan produk yang ditinjau dari aspek isi, penyajian, dan bahasa menunjukkan bahan ajar sangat layak digunakan. Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahan ajar mudah dipahami, serta perkembangan karakter religius, disiplin, dan tanggung jawab meningkat setelah menggunakan bahan ajar dengan kriteria gain sedang. Persamaan pada penelitian ini yaitu penerapan pendekatan yang

digunakan adalah SETS dengan pembaharuan *Islamic* meskipun menggunakan singkatan yang berbeda. Adapun perbedaannya adalah metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Borg & Gall sedangkan metode yang digunakan adalah model 4D Thiagarajan yang dilaksanakan hanya sampai tahap *development* (pengembangan). Materi yang disajikan pada penelitian ini adalah *pascal* dan *archimedes* sedangkan materi yang akan disajikan adalah hidrolisis garam.

“Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science Environment Technology And Society*) Terintegrasi Nilai Islam di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia” oleh Siti Zainur Rahmah, Sri Mulyani, dan Mohammad Masyikuri (2017) menunjukkan bahwa hasil belajar menggunakan modul kimia berbasis SETS terintegrasi nilai islam lebih baik dari pembelajaran konvensional yang dibuktikan hasil validasi dari aspek materi 85,9%, aspek penyajian 85,8%, aspek bahasa 85,4%, dan kegrafisan 86,03% yang dapat dikategorikan sangat baik. Persamaan pada penelitian ini adalah penerapan pendekatan *SETS (science environment technology and society)* meskipun terdapat pembaharuan “*religion*” pada penelitian yang akan diteliti. Produk yang dikembangkan pada penelitian sama-sama berupa modul. Adapun

perbedaannya adalah metode yang digunakan pada penelitian ini adalah model Borg & Gall sedangkan metode yang digunakan adalah model 4D Thiagarajan. Materi yang disajikan pada penelitian ini adalah ikatan kimia sedangkan materi yang disajikan adalah hidrolisis garam. Lokasi uji coba pada penelitian ini berada di SMA IT Al-Uswah, SMA Muhammadiyah 7, SMA Yapita, dan SMA Hidayatul Ummah sedangkan lokasi uji coba yang dilakukan di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang.

C. Kerangka Berpikir

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar bertujuan untuk meringankan peserta didik dalam memahami, menemukan, dan menerapkan konsep materi pada permasalahan sehari-hari. Modul yang dapat mendukung proses belajar peserta didik secara mandiri harus disediakan dan dirancang oleh guru. Salah satu inovasi yang dapat dimanfaatkan yaitu dengan menyajikan modul yang diinovasikan pendekatan SETS dengan nilai penguatan karakter, yang disebut modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*).

SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) yaitu pendekatan yang menghubungkan nilai penguatan karakter yang terdapat pada masyarakat dan

lingkungan dengan ilmu pengetahuan (sains) sehingga dapat dijadikan karya inovasi (teknologi) yang berguna bagi lingkungan dan masyarakat sekitar. Harapan dari penggunaan SRETS ini adalah dapat menambah informasi dan pengetahuan peserta didik tentang gagasan pendidikan sains, nilai islam, teknologi, lingkungan, dan masyarakat secara timbal balik serta membantu peserta didik untuk mempunyai kemampuan dalam melihat sesuatu secara keseluruhan dengan menghubungkan lima unsur SRETS, akibatnya pengetahuan yang mendalam dan bermakna akan didapat peserta didik. Melalui modul kimia terintegrasi SRETS, peserta didik dilatih untuk menemukan, mempelajari, dan menghubungkan konsep materi dengan permasalahan sehari-hari. Alur kerangka berpikir penelitian ini disajikan berikut ini.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan-pertanyaan berikut berkaitan dengan penelitian ini:

1. Bagaimana karakteristik modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*)?
2. Bagaimana kelayakan modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) menurut para ahli?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*)?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

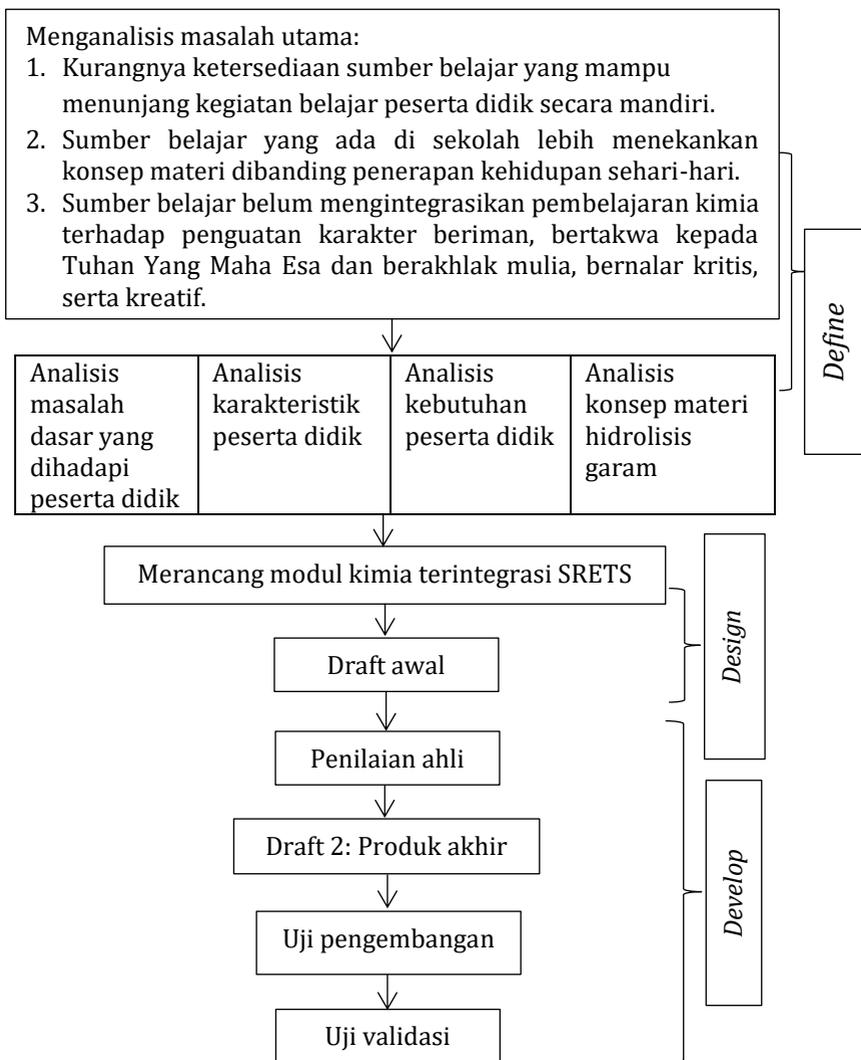
Metode yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D), merupakan metode untuk menciptakan, mengembangkan, serta menguji keefektifan produk (Sugiyono, 2013). Modul kimia terintegrasi SRETS (*science religion environment technology and society*) pada materi hidrolisis garam dirancang dan diuji sebagai bagian dari tujuan penelitian ini. Model pengembangan yang efisien perlu memastikan kesesuaian antara pendekatan yang diambil dengan produk akhir.

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel & Melvyn I. Semmel (1974). *Define, Design, Development, dan Dissemination* merupakan tahapan dari model pengembangan 4D. Alasan peneliti menggunakan model 4D Thiagarajan karena setiap tahap prosedur pengembangannya dijelaskan dengan jelas dan detail, seperti apa saja yang akan dilakukan penyusun jika mengembangkan produk seperti modul, buku, dan lainnya. Selain itu, karena tahapannya relatif sederhana sehingga tidak memakan banyak waktu.

Pada penelitian ini akan dimodifikasi menjadi pengembangan 3D yakni dilakukan dengan tahapan *Define, Design, dan Development*. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu dalam mengembangkan modul kimia.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dari (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974) yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah model pengembangan 4D akan digunakan dalam pengembangan modul kimia terintegrasi SRETS (*science religion environment technology and society*). Prosedur pengembangan menggunakan versi 3D dari metode 4D yang digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Bagan Alur Pengembangan Model 4D (dibatasi sampai 3D) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974)

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada langkah *define* akan mendefinisikan serta menetapkan syarat yang diperlukan pada pengembangan modul kimia yang dilakukan dengan menganalisis kebutuhan peserta didik. Tahapan ini mempunyai lima tahapan utama, yaitu sebagai berikut:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End-Analysis*)

Masalah mendasar yang dialami peserta didik kelas XI MIPA 3 selama proses pembelajaran perlu diidentifikasi pada tahap awal pengembangan (Trianto, 2009). Analisis ujung depan dimulai dari pengetahuan, keterampilan, serta sikap awal peserta didik guna memenuhi tujuan pembelajaran yang tertuang dalam kurikulum merdeka. Masalah diidentifikasi dengan wawancara langsung pada guru kimia, peserta didik, serta pengisian angket kebutuhan peserta didik dengan tujuan guna mengetahui dan memperoleh kebutuhan peserta didik dan data masalah yang terjadi.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Tahap kedua dilaksanakan guna memperoleh kemampuan akademik, motivasi, dan gambaran

karakteristik peserta didik. Analisis karakteristik peserta didik pada proses belajar wajib disesuaikan dengan kebutuhannya. Modul terintegrasi SRETS yang digunakan juga harus sesuai kebutuhan peserta didik sebagai sarana belajar mandiri.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Langkah ketiga dilaksanakan guna mengidentifikasi kompetensi utama yang akan disajikan penyusun dan menelaahnya ke dalam kompetensi tambahan yang diperlukan (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Analisis ini dilakukan melalui analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) mengenai materi hidrolisis garam yang disusun melalui modul kimia terintegrasi SRETS.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Tujuan dari analisis konsep adalah untuk mengkaji konsep-konsep utama yang akan disajikan, mengorganisasikan ide-ide tersebut, dan membangun hubungan antara ide-ide tersebut dengan tujuan pembelajaran (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Konsep materi yang

disajikan sebagai sarana pemenuhan CP dan ATP dibentuk pada tahap ini.

e. Penyusunan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Langkah kelima dilaksanakan guna menentukan dan menyusun indikator pencapaian pembelajaran sesuai dengan analisis tugas dan analisis konsep, agar harapannya bisa peserta didik capai melalui penggunaan modul kimia terintegrasi SRETS, sehingga penyusun mengetahui kajian dan konteks yang akan disajikan pada modul, menyusun kisi-kisi pertanyaan, serta menentukan besar atau kecilnya tujuan pembelajaran yang telah dipenuhi peserta didik.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Alasan tahap *design* dilakukan adalah guna menyusun produk dengan mempertimbangkan data kebutuhan peserta didik pada tahap *define*. Berikut ini adalah empat tahap dalam *design* yang dibagi oleh Thiagarajan, yaitu:

a. Mengumpulkan literatur atau sumber referensi yang relevan dan sesuai

- b. Melakukan percobaan sederhana yang dijadikan tugas proyek pada modul kimia terintegrasi SRETS.
 - c. Menentukan format kriteria modul kimia terintegrasi SRETS
 - d. Menyusun rancangan awal modul kimia terintegrasi SRETS
3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada langkah *develop* akan menyusun dan merancang sebuah produk yaitu modul terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) yang direvisi oleh sejumlah ahli. Tahap ini melibatkan dua langkah, yaitu (Trianto, 2009):

- a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Tujuan tahap ini dilakukan yaitu untuk memperoleh kritik dan saran dari validator terhadap modul terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) yang disusun. Kritik dan saran validator digunakan untuk melengkapi dan menyempurnakan modul kimia agar dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan layak. Penilaian dari segi materi terdiri kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan SRETS. Sedangkan penilaian terkait

media terdiri penyajian modul, kelayakan kegrafikan, gambar dan ilustrasi, serta kualitas tampilan modul (BSNP, 2007). Ahli media dan ahli materi dipilih sesuai kompetensi yang dimilikinya untuk melakukan tahap validasi. Dua orang dosen pendidikan kimia masing-masing dipilih sebagai validator ahli materi dan media.

b. Uji Coba Produk (*Developmental Testing*)

Tujuan tahap ini dilaksanakan adalah guna memperoleh respon peserta didik secara langsung sebagai kritik dan saran dari pengguna dan pengamat terhadap produk yang telah dirancang. Kritik dan saran peserta didik dapat dijadikan sebagai acuan untuk penyempurnaan modul kimia yang disusun. Sembilan peserta didik bertugas sebagai subjek uji coba terbatas untuk perangkat tersebut. (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974).

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Langkah penyebaran merupakan langkah dalam menerapkan produk hasil rancangan pada skala atau jumlah besar (Trianto, 2009). Karena keterbatasan waktu dan tenaga, peneliti tidak dapat melakukan *Disseminate* atau penyebaran.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba bertujuan untuk menjadikan produk bernilai, berguna, dan efektif sehingga tahap ini sangat penting dalam penelitian pengembangan. Uji coba produk harus memperhatikan subjek uji coba, desain uji coba, metode dan instrumen pengumpulan data, serta metode analisis data.

Kegiatan awal yang harus dilakukan dalam desain uji coba adalah melakukan uji kelayakan produk dengan validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validator materi dan media yaitu masing-masing dua dosen pendidikan kimia yang dipilih sesuai dengan kompetensi. Penilaian dari segi materi terdiri kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, SRETS. Sedangkan penilaian terkait media terdiri penyajian modul, kelayakan kegrafikan, gambar dan ilustrasi, serta kualitas tampilan modul (BSNP, 2007).

Penilaian membutuhkan sebuah angket lembar validasi. Penilaian, kritik, dan saran mengenai modul kimia dimasukkan dalam data hasil angket. Produk perlu diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan kritik dan saran dari validator sampai dikategorikan

layak. Modul kimia yang dinyatakan layak selanjutnya dilakukan pengujian terbatas.

Uji coba produk modul kimia dilaksanakan guna memperoleh respon peserta didik selaku pemakai produk. Tahap uji coba dilakukan pada subjek sebanyak 9 peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Islam Al Azhar 14 Semarang. Data diambil melalui pengisian angket respon peserta didik berupa *google form*. Revisi terhadap modul kimia dilakukan apabila peserta didik memberikan kritik dan saran guna perbaikan dan penyempurnaan produk.

2. Subjek Coba

SMA Islam Al Azhar 14 Semarang adalah tempat penelitian yang dituju. Subjek coba adalah peserta didik XI MIPA 3 yang mengikuti pembelajaran kimia pada materi hidrolisis garam sebagai populasi. Sampel yang dibutuhkan adalah 9 peserta didik kelas XI SMA. Berdasarkan total nilai kimia yang dikategorikan nilai tinggi, sedang, dan rendah, akan digunakan guru sebagai masukan untuk memilih sampel. Uji coba modul kimia dilaksanakan pada tahap *developmental testing* atau langkah uji coba pengembangan.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan metode dan instrumen sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi yaitu metode dan instrumen guna mengumpulkan informasi dengan mengamati serta mencatat secara terstruktur pada objek yang diamati (Abdurahman & Muhidin, 2007). Observasi dilaksanakan guna pra-penelitian. Informasi atau data yang diperoleh meliputi kondisi peserta didik, proses pembelajaran, keadaan fasilitas sekolah, dan sumber atau media pembelajaran yang digunakan.

b. Wawancara

Wawancara adalah instrumen dan teknik untuk mengumpulkan data melalui tatap muka, tanya jawab lisan dengan tujuan dan arah yang ditentukan (Abdurahman & Muhidin, 2007). Dalam penelitian ini, wawancara untuk pra-riset dilakukan dengan:

- 1) Guru kimia. Tujuannya adalah supaya dapat mengetahui keadaan dan media pada proses pembelajaran kimia sehingga penyusun mendapatkan data guna studi pendahuluan.

2) Peserta didik. Tujuannya adalah guna memperoleh gambaran karakteristik peserta didik dan informasi yang didapat digunakan guna menelaah kebutuhan peserta didik.

c. Angket

Angket yaitu instrumen dan teknik pengumpulan data melalui pemberian seperangkat pertanyaan secara lisan maupun tulisan kepada responden atau pengguna untuk dijawab (Sugiyono, 2013). Teknik dan instrumen ini dapat dilakukan pada responden atau pengguna dengan jumlah banyak karena sangat efektif terhadap tenaga dan waktu. Berikut angket yang dibutuhkan dalam penelitian:

1) Angket Kebutuhan Peserta Didik

Informasi yang terkumpul dari angket ini adalah tentang minat peserta didik terhadap kimia, materi kimia yang dianggap sulit, metode dan sumber belajar yang digunakan, sarana dan prasarana sekolah, ketersediaan konten dan modul, kecenderungan gaya belajar peserta didik, serta metode pembelajaran yang diharapkan.

2) Lembar Validasi Pakar Media dan Materi

Tujuan angket ini adalah untuk mendapatkan kritik dan saran validator terhadap modul terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) yang dirancang. Modul kimia diperbaiki dan disempurnakan sesuai masukan validator sampai diperoleh produk yang baik dan layak.

3) Angket Respons Peserta Didik

Angket ini akan mengumpulkan persepsi peserta didik pada modul kimia yang telah di validasi oleh sejumlah ahli media dan materi. Revisi terhadap modul kimia dilakukan apabila peserta didik menyampaikan kritik dan saran guna penyempurnaan produk.

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah instrumen dan metode pengumpulan data yang bersifat mendukung serta melengkapi dari metode wawancara dan observasi. Jika ada dokumentasi maka hasil penelitian akan lebih teruji secara menyeluruh (Sugiyono, 2013). Dokumentasi pada penelitian ini meliputi foto dan perangkat pembelajaran.

4. Teknik Analisis Data

Metode analisis data digunakan guna mengetahui bagaimana tanggapan peserta didik pada modul kimia yang telah dirancang dan menentukan layak atau tidaknya produk tersebut. Dua orang dosen pendidikan kimia masing-masing dipilih sebagai validator ahli materi dan media. Setelah itu, hasil dari analisis data validasi akan digunakan sebagai tujuan perbaikan produk. Metode berikut digunakan untuk menganalisis data:

a. Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Sejumlah ahli menilai kevalidan modul menggunakan panduan instrumen validasi serta kritik dan saran perbaikan oleh validator. Validitas modul yang dikembangkan menjadi tujuan dari pengujian ini.

Dua ahli media dan dua ahli materi melakukan pengujian validitas. Uji validitas dapat ditentukan berdasarkan kriteria validitas yang disesuaikan dengan jumlah butir validasi yang dikonversi dengan skala Likert 1-5. Tabel 3.1 dan 3.2 menampilkan kriteria validitas penilaian modul.

Tabel 3.1 Skala Angket Penelitian

Item Instrumen	Skor
Sangat Baik	5

Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

(Septryanesti dan Lazulva, 2019)

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung hasil validasi:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

Memindai skor (%) yang diperoleh ke dalam tabel kriteria kevalidan.

Tabel 3.2 Tabel Kriteria Kevalidan

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

(Bierera dan Muchlis, 2021)

Jika hasil persentase lebih dari 61% dengan kategori valid atau sangat valid maka modul dikatakan layak untuk digunakan.

b. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Uji validitas peserta didik didapatkan dari angket tanggapan peserta didik sebagai subjek uji coba atau pemakai modul terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*). Data yang didapat adalah data uraian aspek-aspek tanggapan peserta didik yang

kemudian direkap. Berikut langkah-langkah perhitungan data yang diperoleh dari angket respon peserta didik:

- 1) Rumus berikut digunakan untuk menentukan skor rata-rata berdasarkan respon peserta didik.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

n : Jumlah responden

- 2) Kriteria penilaian kualitas yang tercantum pada Tabel 3.3 digunakan untuk mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > X_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik
$\bar{X} + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,8 S_{bi}$	Baik
$\bar{X} - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup Baik
$\bar{X} - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq X_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

\bar{X} : Skor akhir rerata

X_i : Rerata ideal yang dihitung dengan rumus

$X_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi+skor terendah)

Sbi : Simpangan baku ideal, dihitung

menggunakan rumus:

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

- 3) Rumus berikut digunakan untuk menentukan persentase keidealan kualitas modul di setiap aspek.

% tiap aspek =

$$\frac{\text{skor rata - rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

- 4) Rumus berikut digunakan untuk menentukan persentase keidealan kualitas modul secara keseluruhan.

% keidealan keseluruhan =

$$\frac{\text{skor rata - rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

Tabel 3.4 Tabel Keidealan Kualitas Modul

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Tidak Baik
21-40	Kurang Baik
41-60	Cukup Baik
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

(Septryanesti dan Lazulva, 2019)

Jika hasil persentase lebih dari 61% dengan kategori valid atau sangat valid maka modul dikatakan layak untuk digunakan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Metode penelitian yang digunakan disebut *Research and Development* (R&D). Produk yang dibuat adalah modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) pada materi hidrolisis garam. Pengembangan ini didasarkan pada sumber belajar yang digunakan sebelumnya lebih menekankan konsep materi dibanding penerapan dalam keseharian. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan belum mengintegrasikan pembelajaran kimia terhadap penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif. Padahal, penerapan Kurikulum Merdeka mewajibkan peserta didik untuk menerapkan konsep kimia dalam keseharian dan penguatan karakter peserta didik penting dilakukan dalam pembelajaran untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif pada peserta didik.

Tujuan dari produk ini adalah agar peserta didik dapat menerapkan konsep kimia pada situasi nyata, memperoleh wawasan, mengembangkan karakternya,

serta meningkatkan motivasi dan minat belajar kimia. Intinya produk modul kimia dapat membantu peserta didik dalam memahami dan menemukan konsep secara mandiri.

Modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) yang disusun oleh peneliti sebagai berikut:

1. *Cover*

Judul, identitas penulis, dan gambar alat laboratorium disertakan dalam desain *cover*. Gambar tersebut menjadi kreatif dan unik dari *cover* modul kimia yang dikembangkan. *Cover* modul harus didesain secara inovatif serta kreatif guna menarik perhatian penggunanya. Kertas sampul dirancang berbeda dan lebih tebal dari kertas untuk isi modulnya. Hal ini bertujuan untuk melindungi isi modul kimia sehingga tidak mudah rusak.

2. Kata pengantar

Kata pengantar meliputi rasa syukur dan rasa terimakasih yang diucapkan penyusun kepada Allah swt, Rasulullah saw, dan seluruh pihak yang bersedia membantu menyelesaikan modul kimia. Selain itu, kata pengantar berisi deskripsi singkat mengenai

modul serta harapan adanya modul kimia terintegrasi SRETS.

3. Daftar isi

Daftar isi dimaksudkan guna memudahkan pembaca dalam mencari halaman yang dibutuhkan.

4. Petunjuk penggunaan modul

Untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan modul, terdapat aturan penggunaan yang disertakan dalam petunjuk penggunaan modul.

5. Karakteristik modul

Karakteristik modul berisi ciri khas modul yang memuat peta konsep, tujuan pembelajaran, ayo diskusi, materi yang sistematis, info kimia, SRETS, ayo praktikum, ayo berlatih, ayo evaluasi.

6. Peta konsep

Peta konsep mencakup ilustrasi yang menampilkan ikatan yang menunjukkan hubungan yang bermakna antar konsep pada materi hidrolisis garam. Peta konsep bertujuan guna memudahkan pengguna dalam memahami isi modul. Selain itu, di dalam peta konsep berisi bagan keterkaitan antar unsur SRETS agar mudah dipahami pengguna modul.

7. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan pengantar dan awal untuk membahas materi dari modul, yang berisi identitas modul, profil pelajar pancasila, informasi kegiatan pembelajaran, deskripsi modul terintegrasi SRETS, serta materi pembelajaran.

8. Kegiatan belajar 1 (hidrolisis garam)

Kegiatan belajar 1 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 komponen yang terdapat pada kegiatan belajar 1 antara lain:

- a. Pengantar materi dan latihan
- b. Materi
- c. Rangkuman
- d. Info kimia
- e. Ayo praktikum!

9. Kegiatan belajar 2 (menghitung pH larutan garam)

Kegiatan belajar 2 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 komponen yang terdapat pada kegiatan belajar 2 antara lain:

- a. Pengantar materi dan latihan
- b. Materi
- c. SRETS (berupa tugas proyek membuat pasta gigi komposit dari cangkang telur)
- d. Rangkuman

- e. Info kimia
- f. Ayo diskusi!
- g. Contoh soal

10. Glosarium

Glosarium meliputi daftar istilah atau kata penting yang dibuat secara alfabet untuk mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu.

11. Ayo berlatih!

Ayo berlatih memuat soal-soal dalam bentuk pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman peserta didik.

12. Ayo evaluasi!

Ayo evaluasi berisi soal-soal dalam bentuk essay atau uraian untuk menuntut kompetensi peserta didik dalam menginterpretasi, menghubungkan dan mengorganisir pengertian-pengertian yang telah didapat.

13. Daftar pustaka

Daftar pustaka memuat kumpulan seluruh tulisan ilmiah atau buku yang menjadi referensi atau rujukan pada penulisan modul kimia.

Model pengembangan 4D (Four D) digunakan untuk mengembangkan modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*)

pada materi hidrolisis garam dengan uraian sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

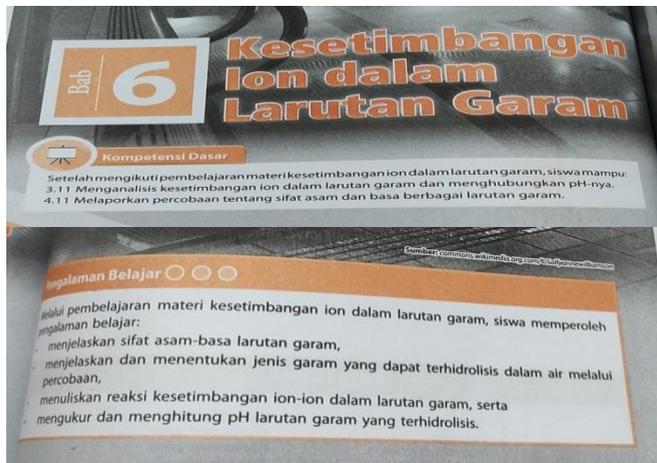
Tujuan pendefinisian yaitu guna mendeskripsikan atau mendefinisikan persyaratan dalam rangka pembuatan modul kimia terintegrasi SRETS pada materi hidrolisis garam. Lima langkah yang dilakukan dalam tahap definisi:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End-Analysis*)

Masalah mendasar yang terkait dengan pembelajaran kimia adalah fokus analisis ujung depan. Tujuannya guna mengetahui pengetahuan, sikap, dan minat peserta didik, serta sumber, media, dan metode pembelajaran yang digunakan. Analisis ini dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan guru kimia dan peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Islam Al Azhar 14 Semarang.

Hasil observasi menunjukkan sumber belajar yang digunakan kurang mampu mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri dan sumber belajar lebih menekankan konsep materi dibanding penerapan kehidupan sehari-hari. Selain itu, belum tersedia modul kimia terintegrasi SRETS pada materi hidrolisis garam. Hal ini

diperkuat dengan hasil oleh wawancara guru kimia yang mengungkapkan tidak ada sumber belajar atau buku pegangan yang secara khusus terkait dengan SRETS pada hidrolisis garam.



Gambar 4.1 Kompetensi Dasar dan Indikator pada buku pegangan

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa materi hidrolisis garam pada buku pegangan peserta didik belum mengintegrasikan pembelajaran kimia terhadap penguatan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif. Padahal, penguatan karakter peserta didik dalam kegiatan pembelajaran penting dilakukan untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada

Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif pada peserta didik.

Selain itu, Pendekatan SETS dapat diterapkan pada pembelajaran kimia. Apabila dirancang pada modul kimia, terintegrasi SETS juga cocok, karena di dalamnya terdapat pengenalan atau sosialisasi melalui fenomena yang terjadi pada lingkungan serta hubungan antara fenomena dengan konsep sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat, meningkatkan kemampuan peserta didik untuk terhubung dengan situasi nyata, serta mendorong peserta didik untuk mengomunikasikan dan memecahkan masalah di lingkungan sekitar sehingga melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik (Wulandari *et al.* 2016).

Hasil belajar lebih efektif dengan penerapan SETS dalam pembelajaran daripada pembelajaran yang tidak menerapkan SETS (Wulandari *et al.* 2016). Pentingnya modul kimia terintegrasi SRETS guna membentuk pengetahuan peserta didik secara mandiri, menaikkan keterampilan pemecahan masalah, serta meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa,

dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif pada peserta didik.

b. Analisis peserta didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilaksanakan guna memahami karakteristik peserta didik seperti kemampuan akademik dan motivasi belajar. Produk modul kimia harus menyesuaikan karakteristik peserta didik. Pengisian angket mengungkapkan bahwa 78,26% peserta didik mengalami kesulitan pada materi hidrolisis garam. Peserta didik antusias dengan bahan ajar yang terdapat motivasi dan dilengkapi gambar (91,30%) serta terdapat hal-hal baru untuk dipelajari (91,30%). Peserta didik termotivasi apabila tersedia modul terintegrasi SRETS (86,95%), dengan harapan modul yang dikembangkan mudah dipahami, perbanyak contoh penerapan kehidupan sehari-hari, hadirkan integrasi antara sains dan agama, tambahkan gambar dan motivasi yang menarik, serta praktikum sederhana dengan bahan sekitar.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Berdasarkan Alur Tujuan Pembelajaran di Kurikulum Merdeka yang diterapkan guru pada

kegiatan pembelajaran, materi hidrolisis garam terdapat pada ATP 11.21 dan ATP 11.22:

- 11.21 Menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari.
- 11.21 Menganalisis dan menentukan derajat keasaman/kebasaaan larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam.

Sehingga, pada modul kimia yang dikembangkan berisi 2 kegiatan belajar yang diberi tema hidrolisis garam dan menghitung pH larutan garam.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Konsep yang ada pada materi hidrolisis garam dipaparkan pada analisis konsep. Jika konsep materi hidrolisis garam disajikan dalam bentuk peta konsep maka peserta didik akan lebih mudah memahaminya. Konsep dasar yang tercakup dalam modul kimia adalah:

1) Hidrolisis garam

- a) Hidrolisis merupakan reaksi penguraian garam dalam air yang dapat membentuk ion positif dan ion negatif. Jika dilihat dari kekuatan asam maupun basa pembentuknya, garam dibedakan menjadi

empat yaitu: garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat; garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah; garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah; dan garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat.

- b) Kekuatan asam atau basa yang membentuk suatu garam akan menentukan sifatnya.
- c) Garam netral yang dihasilkan dari reaksi antara asam kuat dan basa kuat memiliki pH 7.
- d) Reaksi basa kuat dan asam lemah menghasilkan garam dengan sifat basa dan pH di atas 7.
- e) Reaksi asam kuat dan basa lemah menghasilkan garam asam dengan pH kurang dari 7.

2) Menghitung pH larutan garam

Derajat keasaman larutan garam (pH) berdasarkan basa dan asam penyusunnya dapat dibedakan menjadi 4 yaitu :

- a) Garam dari asam lemah dan basa kuat
- b) Garam dari asam kuat dan basa lemah
- c) Garam dari asam lemah dan basa lemah

- d) Garam dari asam kuat dan basa kuat
- e. Analisis Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator pembelajaran adalah metode yang digunakan untuk menganalisis tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut adalah peserta didik mencapai tujuan pembelajaran melalui pemakaian modul kimia terintegrasi SRETS, yaitu:

1) Hidrolisis garam

Tujuan pembelajaran:

- a) Peserta didik mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam
- b) Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis hidrolisis garam
- c) Peserta didik dapat menerapkan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

2) Menghitung pH larutan garam

Tujuan pembelajaran:

- a) Peserta didik mampu menentukan pH larutan garam
- b) Peserta didik dapat menerapkan konsep

hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

- c) Peserta didik mampu menganalisis konsep integrasi sains dan agama
- d) Peserta didik mampu menganalisis konsep sains, perkembangannya, nilai-nilai islam, pengaruh lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap ini melakukan perancangan terhadap modul kimia hidrolisis garam terintegrasi SRETS. Rancangan awal modul kimia meliputi:

a. Mengumpulkan sumber literatur yang sesuai

Literatur yang relevan meliputi materi, praktikum, dan tugas proyek terkait materi hidrolisis garam. Literatur tersebut diperoleh dari jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional.

Peserta didik diperintah untuk membuat pasta gigi komposit dari cangkang telur untuk tugas proyek terintegrasi SRETS. Konten Laptop Si Unyil yang dapat dilihat pada link di bawah ini menjadi inspirasi pemilihan tugas proyek ini <https://youtu.be/CI dwPYe9pus>

Berikut penjelasan tugas proyek yang terintegrasi SRETS:

1) Konsep *Technology*

Konsep teknologi merupakan usaha manusia dalam menggunakan hukum sains untuk menciptakan produk baru.



Gambar 4.2 Pasta Gigi Komposit

Sumber : doc.pribadi

a) Tujuan

Mengidentifikasi pengaruh garam yang ada pada pasta komposit dari cangkang telur terhadap nilai pH.

b) Alat dan Bahan

Tabel 4.1 Alat dan Bahan

No.	Alat	Bahan
1.	Lumpang	Bubuk cangkang telur (180 gram)
2.	Saringan	MgCO ₃ (100 gram)
3.	Tube pasta gigi dan Inject	Gliserin (250 mL)
4.	Timbangan	Minyak <i>papermint</i> (5 mL)
5.	Gelas ukur	Ekstrak daun pandan
6.	Pengaduk	Pewarna makanan

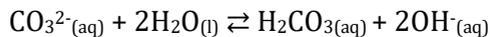
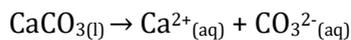
c) Cara Kerja

- i) Cuci bersih cangkang telur menggunakan air panas.
- ii) Cangkang telur ditumbuk dengan menggunakan lumpang.
- iii) Saringlah cangkang telur yang telah ditumbuk.
- iv) Campurlah hasil saringan cangkang telur dengan magnesium karbonat sesuai takaran.
- v) Campurlah dengan gliserin untuk membentuk gel.
- vi) Minyak *papermint* ditambahkan sebagai penyegar setelah terbentuk gel.
- vii) Ekstrak daun pandan ditambahkan sebagai anti kuman.
- viii) Tambahkan sedikit pewarna makanan supaya lebih menarik.
- ix) Masukkan pasta gigi yang sudah dibuat ke dalam tube pasta gigi dengan spuit/inject.

2) Konsep *Sciences*

Konsep sains adalah usaha manusia dalam mengeksplorasi pengetahuan baru. Hal ini sesuai dengan tugas proyek yang dibuat, dimana menggunakan cangkang telur sebagai bahan utama dari pasta gigi. Alasan dipilihnya cangkang telur adalah kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang tinggi. Kalsium karbonat ialah salah satu komponen yang ada pada pasta gigi serta mempunyai fungsi untuk membersihkan gigi dan sebagai sumber kalsium untuk gigi.

Kalsium karbonat adalah garam yang tersusun dari basa kuat Ca(OH)_2 dan asam lemah H_2CO_3 . Kalsium karbonat apabila di dalam air akan mengalami hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial, yaitu anion sesuai reaksi:



3) Konsep *Religion*

Konsep *religion* mendorong peserta didik untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan

berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif dalam kegiatan belajar mengajar. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik adalah memahami dan menganalisis bahan utama pada pembuatan tugas proyek yaitu cangkang telur. Peserta didik diajak untuk menghubungkan keterkaitan antara cangkang telur dengan ayat-ayat Al-Qur'an untuk meningkatkan karakter beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif.

Pemilihan cangkang telur untuk membuat pasta gigi komposit karena cangkang telur tersusun dari 94% kalsium karbonat (CaCO_3), 3% fosfor, dan 3% terdiri dari magnesium, besi, kalium, tembaga, natrium, mangan, dan seng. Tekstur cangkang yang keras tersusun dari kalsium karbonat, berfungsi untuk melindungi isi telur. Sesungguhnya Allah swt menciptakan segala sesuatu (cangkang telur), yang mengandung kalsium karbonat dalam jumlah besar (94%) sesuai menurut ukuran yang tetap, tepat, teliti, serta penuh hikmah. Hal ini diterangkan pada

Al-Qur'an di Surah Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.”

Surah tersebut sangatlah jelas bahwa, Allah swt yang dalam firman-Nya menjelaskan kepada hamba-Nya, bahwa Allah swt menciptakan segala sesuatu dengan kadar dan ukuran yang telah ditentukan, seperti halnya cangkang telur yang mengandung beberapa unsur kimia dengan ukuran yang tepat. Hal ini diperkuat dengan firman Allah swt dalam QS. Al-Furqan ayat 2:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ
وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي
الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: “Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat.”

Semua umat Allah swt diberitahu bahwa Dia memiliki kerajaan di bumi dan di langit berdasarkan ayat ini. pada ayat ini, Allah swt juga berfirman bahwa karena Dia Maha Kuasa, Dia tidak memiliki anak dan tidak memerlukan bantuan. Selain itu, diungkapkan pula bahwa Dia telah menjadikan seluruh alam semesta dengan ukuran yang tetap, tepat, teliti, dan penuh hikmah.

4) Konsep *Environment*

Konsep lingkungan adalah perkembangan dari sains dan teknologi dapat memberikan dampak yang positif bagi lingkungan, seperti danau, laut, rawa, sungai, bukit, gunung, hutan, lemah, padang rumput, hewan, dan tumbuhan. Cangkang telur adalah salah satu gambaran penerapan konsep *environment*.

Menurut BPS (2021) jumlah produksi telur di Indonesia cukup tinggi dan akan terus meningkat setiap tahunnya seiring besarnya tingkat konsumsi masyarakat. Masyarakat umumnya akan membuang cangkang telur karena dianggap sudah tidak memiliki manfaat

lagi. Padahal, kandungan gizi pada cangkang telur tidak kalah tinggi dari telur.

Salah satu cara memanfaatkan cangkang telur adalah dengan mendaur ulang cangkang telur menjadi pasta gigi komposit. Hal ini disebabkan, kalsium karbonat (CaCO_3) pada cangkang telur lebih ampuh menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis akibat menyikat gigi.

5) Konsep *Society*

Konsep masyarakat adalah perkembangan dari sains dan teknologi yang dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat. Produk dari tugas proyek yang telah dilakukan dapat diperjualbelikan di masyarakat untuk memperoleh penghasilan. Karena pasta gigi yang mengandung kalsium karbonat dapat menurunkan pewarnaan gigi dan mengurangi pembentukan pewarnaan pada gigi. Pasta gigi dari cangkang telur ini sudah diperjualbelikan karena aman digunakan dan ramah lingkungan. Cangkang telur dalam pasta gigi berperan sebagai sumber kalsium karbonat dan ketika

menggosok gigi tidak akan berbusa. Pasta gigi lainnya berbahan sintesis, sehingga berbusa saat menggosok gigi. Busa inilah yang tidak ramah lingkungan.

- b. Melakukan percobaan yang dijadikan tugas proyek pada modul kimia terintegrasi SRETS

Percobaan dilakukan di rumah sebab bahan dan alat yang diperlukan mudah didapat dan murah. Tugas proyek ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh garam yang ada pada pasta gigi dari cangkang telur terhadap nilai pH.

Alat yang dibutuhkan lumpang, timbangan, saringan, gelas ukur, tube pasta gigi, dan pengaduk/sendok. Sedangkan bahan yang dibutuhkan bubuk cangkang telur, ekstrak daun pandan, $MgCO_3$, pewarna makanan, gliserin, minyak *papermint*. Cangkang telur dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam membuat pasta gigi komposit sebab cangkang telur tersusun dari 94% kalsium karbonat ($CaCO_3$). Kalsium karbonat adalah salah satu bahan pembuatan pasta gigi, mempunyai fungsi untuk membersihkan gigi dan sebagai sumber kalsium untuk gigi.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan uji coba membuat pasta gigi komposit dari cangkang telur. Berikut langkah-langkahnya:

- 1) Cangkang telur dicuci menggunakan air panas sampai bersih.



Gambar 4.3 Cangkang telur yang telah dicuci

- 2) Tumbuklah cangkang telur dengan menggunakan lumpang.
- 3) Saringlah cangkang telur yang telah ditumbuk.



Gambar 4.4 Cangkang telur yang telah disaring

- 4) Campurlah hasil saringan cangkang telur dengan magnesium karbonat sesuai takaran.



Gambar 4.5 100 gram magnesium karbonat

- 5) Campurlah dengan gliserin untuk membentuk gel.



Gambar 4.6 25 mL gliserin

- 6) Tambahkan minyak *papermint* sebagai penyegar setelah terbentuk gel.



Gambar 4.7 Papermint

- 7) Ekstrak anti kuman dari daun pandan ditambahkan.



Gambar 4.8 Ekstrak daun pandan

- 8) Tambahkan sedikit pewarna makanan supaya lebih menarik.



Gambar 4.9 Pewarna makanan hijau (pandan)

- 9) Pasta gigi yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam *tube* dengan spet/inject.



(a)

(b)

Gambar 4.10 Pasta gigi sebelum (a) dan sesudah (b) dimasukkan ke dalam tube

Setelah pasta gigi komposit dibuat, peneliti mencoba menggunakannya. Hasilnya tidak berbusa ketika menggosok gigi karena bahan-bahan yang digunakan bukan bahan sintesis sehingga ramah lingkungan. Selain itu, tidak tercium aroma amis, karena sebelum cangkang telur dicuci, lapisan tipis yang ada pada cangkang telur dibuang terlebih dahulu. Aroma *papermint* terasa seperti pasta gigi biasanya. Hanya saja, pasta gigi ini tidak cocok digunakan untuk pengguna yang menggunakan kawat gigi ataupun yang memiliki gigi berlubang, karena butiran-butiran cangkang telur dapat menyangkut di sela-sela gigi.

- c. Menentukan format kriteria modul kimia terintegrasi SRETS

Format modul kimia disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ditentukan dan berisi lima unsur SRETS. Format lainnya meliputi ukuran dan jenis kertas, serta *font* yang jarang dipakai peserta didik. Hasil wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik ingin menggunakan gaya teks selain *times new roman*, *calibri*, *arial*, atau *cambria*, supaya lebih unik dan

kreatif, sehingga peneliti menggunakan *font Century Gothic* ukuran 12 dan *Freestyle Script*. Ukuran kertas B5 digunakan sesuai dengan standar BSNP (BSNP, 2007). Format lain dalam komponen modul kimia diantaranya *cover*, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, karakteristik modul, peta konsep, pendahuluan, kegiatan belajar 1 (hidrolisis garam), kegiatan belajar 2 (menghitung pH larutan garam), glosarium, ayo berlatih!, ayo evaluasi!, dan daftar pustaka.

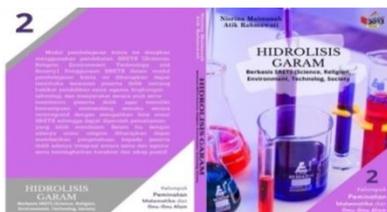
d. Menyusun rancangan awal modul kimia terintegrasi SRETS

Rancangan awal modul kimia terintegrasi SRETS sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Kelima unsur SRETS menyesuaikan materi pada kegiatan belajar 2 (menghitung pH larutan garam). Pada langkah ini alat seperti angket untuk memvalidasi modul kimia dibuat sesuai standar BSNP. Rancangan awal modul kimia mencakup:

- 1) Kertas HVS ukuran B5 digunakan untuk meringankan peserta didik dalam mengerjakan soal atau intruksi pada modul

kimia serta memudahkan peserta didik untuk membawanya. Ukuran kertas ISO B5 atau A4 adalah standar ukuran BSNP.

- 2) *Century gothic* ukuran 12 dan dan *Freestyle Script* adalah jenis gaya teks yang digunakan. Jenis *font* dipilih berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik yang ingin menggunakan jenis *font* selain, *calibri*, *arial*, *times new roman* atau *cambria*, supaya lebih unik dan kreatif.
- 3) *Cover* depan dan belakang dengan ukuran B5 yang berisi identitas penyusun, judul modul lengkap, sinopsis modul, dan gambar alat laboratorium. Desain sampul dibuat menggunakan aplikasi *Canva*. Pemilihan aplikasi *canva* karena mudah dijangkau dan mudah digunakan untuk mengerjakan desain yang diinginkan (Pelangi, 2020). Cover disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Rancangan awal cover depan dan belakang

- 4) Kata pengantar mengungkapkan rasa terimakasih dan rasa syukur yang diucapkan penyusun kepada Allah swt, Rasulullah saw, dan seluruh pihak yang bersedia membantu menyelesaikan modul kimia. Selain itu, kata pengantar memuat deskripsi singkat terkait modul serta harapan adanya modul kimia terintegrasi SRETS. Rancangan awal kata pengantar disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Rancangan awal kata pengantar

- 5) Daftar isi dimaksudkan guna memudahkan pembaca dalam mencari halaman yang dibutuhkan. Daftar isi disajikan pada Gambar 4.13.



Modul Mikrobiologi Garam Terintegrasi SBTS

Daftar Isi

i	Halaman Judul
ii	Kata Pengantar
iv	Daftar Isi
v	Kompetensi Inti
vi	Kompetensi Dasar
vii	Petunjuk Penggunaan Modul
viii	Karakteristik Modul
ix	Peta Konsep
1	Pendahuluan
3	Kegiatan Belajar 1
17	Kegiatan Belajar 2
41	Rangkuman
42	Glosarium
43	Ayo Berlatih
E1	Ayo Evaluasi
54	Daftar Pustaka

Kelas XI SMA/MA Halaman iii

Gambar 4.13 Rancangan awal daftar isi

- 6) Petunjuk penggunaan modul memuat informasi mengenai aturan penggunaan guna mempermudah guru, peserta didik, dan aktivis pendidikan dalam memakai modul. Petunjuk penggunaan modul dapat disajikan pada Gambar 4.14.



Modul Mikrobiologi Garam Terintegrasi SBTS

Petunjuk Penggunaan Modul

Peta siswa yang hebat, agar kalian dapat mencapai kompetensi yang ditetapkan, dalam mempelajari modul ini silakan ikuti petunjuk-petunjuk sebagai berikut:

1. Bacalah modul ini secara berurutan dan berusaha untuk memahami larva karena materi ini akan menjadi prasyarat pada materi selanjutnya.
2. Untuk mengetahui pemahamanmu terhadap materi yang dibelajar, jawablah setiap pertanyaan yang ada latihan soal, di pemahaman diri serta pada kegiatan evaluasi
3. Jika ada materi yang belum kalian pahami, maka baca dan pelajari kembali peta konsep dan deskripsi serta uraian materi pada modul ini dengan seksama.
4. Pelajari soal dan penjelasan penyelesaiannya pada latihan soal dengan seksama serta dengan pemahaman, bukan dengan cara dihafalkan.
5. Dalam mengerjakan soal, baik itu latihan soal maupun evaluasi, berusaha kalian mengesakan sesuai dengan kemampuan kalian, belagalah percaya diri dengan tidak melihat kunci jawaban terlebih dahulu sebelum kalian menyelesaikan soal-soal tersebut. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan kemudahan bagi kalian dalam mempelajari materi pada modul ini.

Kelas XI SMA/MA Halaman vii

Petunjuk Penggunaan Modul

Gambar 4.14 Rancangan awal petunjuk penggunaan modul

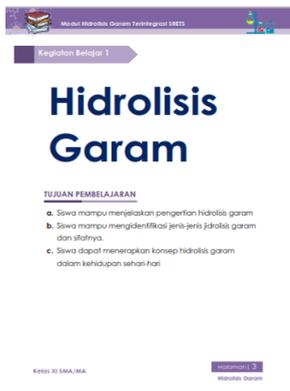
- 7) Karakteristik modul berisi ciri khas modul yang memuat peta konsep, tujuan pembelajaran, ayo diskusi, materi yang sistematis, info kimia, SRETS, ayo praktikum, ayo berlatih, ayo evaluasi. Karakteristik modul dapat disajikan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Rancangan awal karakteristik modul

- 8) Peta konsep mencakup ilustrasi yang menampilkan ikatan yang menunjukkan hubungan yang bermakna antar konsep pada materi hidrolisis garam. Tujuan peta konsep yaitu guna memudahkan pengguna dalam memahami isi materi. Selain itu, peta konsep berisi bagan keterkaitan antar unsur SRETS

10) Kegiatan belajar 1 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 Kegiatan belajar 1 dapat disajikan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Rancangan awal kegiatan belajar 1

11) Kegiatan belajar 2 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 Kegiatan belajar 2 dapat disajikan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Rancangan awal kegiatan belajar 2

12) Glosarium memuat daftar istilah atau kata penting yang dirangkai secara alfabet untuk mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu. Glosarium dapat disajikan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Rancangan awal glosarium

13) Ayo berlatih! memuat soal-soal dalam bentuk pilihan ganda untuk mengukur pengetahuan peserta didik. Ayo berlatih! dapat disajikan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Rancangan awal ayo berlatih!

14) Ayo evaluasi! memuat soal-soal dalam bentuk essay atau uraian guna mengetahui kemampuan peserta didik dalam menginterpretasi, menghubungkan, dan mengorganisir pengertian-pengertian yang telah diperoleh. Ayo evaluasi! disajikan pada Gambar 4.22.

Modul Hidrolisis Garam Terintegrasi SBTE

Ayo Evaluasi!

- Berikan kesimpulan menggunakan kalimat sendiri dan manfaat apa yang diperoleh setelah mempelajari materi hidrolisis garam dan perhitungan pH garam!
- Setiap orang memiliki ciri tersendiri untuk menunjukkan versi terbaik, seperti tampil sendiri dan jangan mengulang. Musti dari mencuci paku, menyikat, hingga menggunakan pewangi paku. Terkait mencuci paku, apakah kegiatan tersebut ada hubungannya dengan hidrolisis? Jika ada, jelaskan dan tentukan reaksinya!
- Penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sangatlah banyak, salah satunya adalah tanaman yang diberi pupuk. Tentukan:
 - Benzal atau tidak, tentukan alasannya!
 - Reaksi yang terjadi
 - Alasan, jika sudah menjelaskan pada QS. Al-Imran ayat 109, tuliskan artinya dan jelaskan hubungan antara ayat tersebut dengan hal ini!
- Pastikan tabel data yang belum lengkap berikut:

	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam
	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam
1	NH_4Cl	Merah	$\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
2	HCl	...	Biru	Pink	$\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
3	HCOOH	...	Biru

Kelas XI SMA/MA

Ayo Evaluasi!

Gambar 4.22 Rancangan awal ayo evaluasi!

15) Daftar pustaka memuat kumpulan seluruh tulisan ilmiah atau buku yang menjadi referensi atau rujukan pada penulisan modul kimia. Daftar pustaka dapat disajikan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Rancangan awal daftar pustaka

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Rancangan awal modul kimia terintegrasi SRETS di validasi pada tahap pengembangan atau *develop* guna mengetahui kelayakannya sebelum di uji terbatas. Lembar instrumen digunakan untuk melakukan proses validasi, di dalamnya terdapat kolom kritik dan saran validator untuk menyempurnakan dan memperbaiki produk sehingga produk akhir yang dikembangkan dikatakan layak. Dua orang dosen ahli media dan materi melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan.

a. Uji Ahli Materi

Tujuan dari pengujian ini adalah guna menguji modul kimia dan mengetahui kelayakannya dari segi materi. Ahli materi menilai sejumlah aspek

dan memberikan masukan terhadap produk yang disusun. Masukan ahli materi digunakan untuk menyempurnakan modul kimia sehingga menghasilkan kualitas yang baik. Nilai dari ahli materi kemudian dianalisis dan dihitung guna mengetahui kelayakannya. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil validasi ahli materi

No.	Aspek dan Kriteria	V1	V2
Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	5	5
2.	Keakuratan materi	5	4
3.	Kemutakhiran materi	4	5
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	5
	Jumlah	19	19
	Skor kriteria	20	20
	%	95	95
Kelayakan Penyajian			
5.	Teknik penyajian	5	5
6.	Penyajian pembelajaran	4	4
7.	Pendukung penyajian	5	5
	Jumlah	14	14
	Skor kriteria	15	15
	%	93,34	93,34
Kelayakan Bahasa			
8.	Kejelasan informasi	5	5
9.	Keterbacaan	5	5
	Jumlah	10	10
	Skor kriteria	10	10
	%	100	100
SRETS (<i>Sciences, Religion, Environment, Technology, and</i>			

<i>Society)</i>			
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam	5	5
	Jumlah	5	5
	Skor kriteria	5	5
	%	100	100
11.	% rata-rata	97,085	97,085
	P rata-rata	97,085	
	keterangan	Sangat Valid	

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai validitas modul kimia dari segi materi sebesar 97,085% dengan kategori sangat valid. Dua validator ahli materi juga memberikan kritik dan saran guna memperbaiki dan menyempurnakan modul kimia agar lebih baik dan sempurna.

b. Uji Ahli Media

Pengujian ini dilakukan untuk menilai kelayakan desain modul kimia hidrolisis garam terintegrasi SRETS. Ahli media memberikan penilaian dari beberapa aspek serta kritik saran mengenai hal-hal yang harus disempurnakan dalam modul kimia hidrolisis garam yang dibuat. Nilai dari ahli media kemudian dianalisis dengan skala likert 1-5 untuk mengetahui kelayakannya. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil validasi ahli media

No.	Aspek dan Kriteria	V1	V2
1.	Penyajian modul	5	4
	Jumlah	5	4
	Skor kriteria	5	5
	%	100	80
2.	Kelayakan kegrafikan		
	a.Desain sampul (cover) modul		
	a1. Tata letak sampul modul	4	5
	a2. Tipografi sampul modul	4	4
	a3. Ilustrasi sampul modul	4	5
	b.Desain isi modul		
	b1. Tata letak isi modul	4	4
	b2. Tipografi isi modul	5	5
	Jumlah	21	23
	Skor kriteria	25	25
%	84	92	
3.	Gambar dan ilustrasi	4	4
	Jumlah	4	4
	Skor kriteria	5	5
	%	80	80
4.	Kualitas tampilan modul	4	4
	Jumlah	4	4
	Skor kriteria	5	5
	%	80	80
5.	% rata-rata	86	83
	P rata-rata	84,5	
	keterangan	Sangat Valid	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai validitas modul kimia dari segi media sebesar 84,5% dengan kategori sangat valid. Dua validator ahli media juga memberikan kritik dan saran guna memperbaiki dan menyempurnakan modul kimia agar lebih baik dan sempurna.

B. Hasil Uji Coba Produk

Jika produk terbukti layak sebagai sumber belajar oleh ahli, maka dilakukan uji coba produk. Sebanyak 9 peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Islam Al Azhar 14 Semarang mengikuti uji coba produk. Berdasarkan total nilai kimia yang dikategorikan nilai tinggi, sedang, dan rendah, digunakan guru sebagai masukan untuk memilih subjek coba.

Empat pertemuan dilakukan dalam uji coba, terdiri dari pengenalan modul kimia, pemberian materi, pelaksanaan tugas proyek, dan latihan soal. Angket respon modul kimia dibagikan kepada peserta didik pada pertemuan terakhir. Peserta didik begitu antusias pada saat melaksanakan tugas proyek, yaitu membuat pasta gigi komposit dari cangkang telur di laboratorium yang berlangsung seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.24 Suasana pelaksanaan tugas proyek

Peserta didik diminta menilai dari beberapa aspek mengenai modul kimia. Aspek tersebut meliputi minat modul kimia, kemandirian belajar, kemudahan dalam memahami, SRETS, desain modul kimia, dan bahasa. Hasil tanggapan tersebut selanjutnya dianalisis dan dihitung hingga didapatkan persentase kualitas pada tiap-tiap aspek. Tabel 4.4 menampilkan persentase tanggapan dari peserta didik.

Tabel 4.4 Hasil analisis respon peserta didik

Aspek	Persentase
Minat Modul Kimia	80%
Kemandirian Belajar	77,4%
Kemudahan dalam Memahami SRETS	77,8%
Desain Modul Kimia	78,24%
Bahasa	75,2%
	79,27%

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa aspek minat modul kimia dikategorikan baik dengan skor tertinggi 80%. Peserta didik mengungkapkan ada rasa antusias dan semangat ketika menggunakan modul kimia, karena di dalam modul terdapat hal-hal baru yang peserta didik ketahui, seperti cangkang telur yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dari pasta gigi komposit.

Aspek bahasa dikategorikan baik dengan skor 79,27%. Peserta didik memberitahukan bahwa bahasa yang disajikan pada modul kimia mampu memahamkan,

sehingga saat menggunakan modul kimia, peserta didik tidak mengalami kesulitan.

Aspek SRETS mendapatkan skor 19,56 sehingga dinyatakan baik. Peserta didik memberitahukan bahwa modul kimia yang disusun adanya contoh permasalahan dalam modul kimia mampu memahamkan peserta didik mengenai kimia yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Isu atau masalah yang dipilih sangat penting sebagai sumber informasi untuk penyelidikan selanjutnya (Maryati, 2018). Selain itu, menurut peserta didik dengan adanya nilai penguatan karakter pada modul kimia dapat meningkatkan sikap positif peserta didik.

Aspek kemudahan dalam memahami dikategorikan baik dengan skor 7,78. Peserta didik mengungkapkan materi yang dipaparkan pada modul kimia mudah memahamkan, hal ini didukung dengan ilustrasi ataupun gambar yang memudahkan peserta didik memahami konsep. Peserta didik juga tidak kesulitan saat memakai modul kimia karena didalamnya memuat petunjuk penggunaan modul didalamnya.

Aspek kemandirian belajar didapat 7,44 dengan kategori baik. Peserta didik mengatakan bahwa modul kimia terintegrasi SRETS memudahkan peserta didik

untuk belajar sendiri karena materinya mudah dipahami dan didukung dengan gambar dan ilustrasi yang memudahkan peserta didik menguasai konsep. Hal ini merangsang peserta didik supaya belajar dengan yakin dan percaya diri dalam kompetensi peserta didik, meskipun ada beberapa hal yang perlu dibantu orang lain seperti menjelaskan cara menghitung pH larutan garam.

Aspek desain modul kimia termasuk kategori baik dengan skor 75,2%. Peserta didik memberitahukan bahwa modul kimia yang disusun menarik yang didukung dengan ilustrasi ataupun gambar yang membantu meringankan peserta didik dalam menguasai konsep. Tampilan dari media pembelajaran menarik dan lengkap sehingga mampu menaikkan motivasi peserta didik dalam belajar (Alexander et al. 2018). Hal ini menunjukkan bahwa aspek tampilan berdampak pada kenaikan motivasi peserta didik.

Hasil tanggapan peserta didik secara keseluruhan pada modul kimia terintegrasi SRETS didapatkan skor 77,22. **Lampiran 12** memuat rincian lengkap perhitungan hasil respon peserta didik, sehingga modul kimia yang dirancang menerima umpan balik positif dari peserta didik secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan hasil

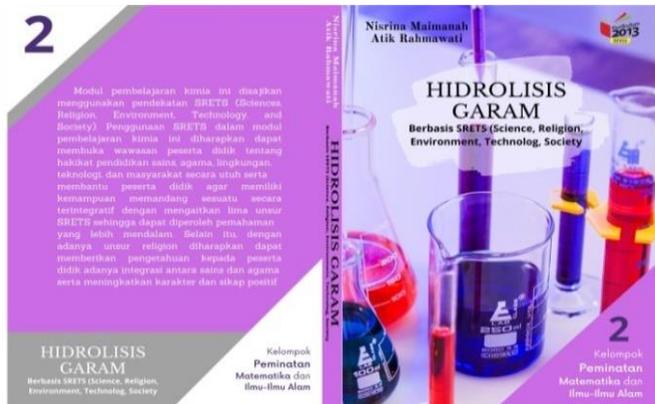
penelitian Nur Azizah dan Budi Astuti (2020) yang mendapatkan persentase kelayakan sebesar 92,74%.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) pada materi hidrolisis garam yang telah dirancang dapat menjadi pilihan sumber belajar yang menunjang kegiatan pembelajaran. Modul kimia yang dikembangkan ini mempunyai karakteristik seperti modul menerapkan kurikulum merdeka dimana di dalamnya terdapat tugas proyek guna menunjang kegiatan belajar peserta didik. Selain itu, terdapat unsur R (*religion*) untuk meningkatkan karakter positif peserta didik seperti meningkatkan sikap cinta damai, toleransi, percaya diri, teguh pendirian, anti kekerasan dan perundungan, dan cinta lingkungan.

C. Revisi Produk

Guna perbaikan dan penyempurnaan produk, revisi produk harus dilakukan berdasarkan masukan validator. Berikut ini bagian-bagian dalam modul kimia yang perlu diperbaiki:

1. Merubah cover depan dan penambahan halaman sampul dalam



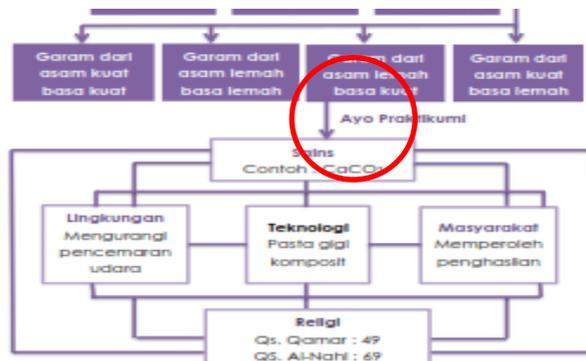
Gambar 4.25 Cover depan dan belakang sebelum revisi



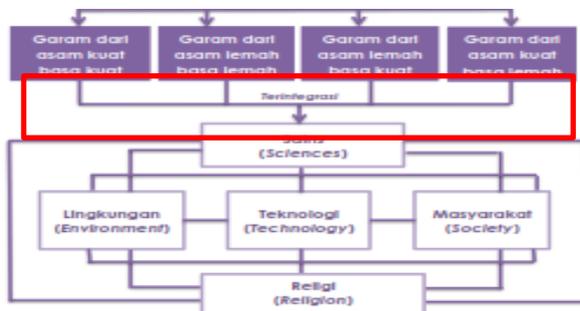
Gambar 4.26 Cover depan dan belakang setelah revisi



Gambar 4.27 Halaman sampul dalam
2. Penerapan konsep SRETS di semua sub tema



Gambar 4.28 Peta konsep sebelum revisi



Gambar 4.29 Peta konsep setelah revisi

3. Prinsip dalam merumuskan tujuan pembelajaran wajib terdiri dari unsur ABCD, yaitu: *Audience* yaitu siapa; *Behaviour* yaitu perilaku; *Condition* yaitu kondisi; dan *Degree* yaitu kriteria.

The screenshot shows a page from a chemistry module titled 'Modul Hidrolisis Garam Terintegrasi SRETS'. The page is titled 'Materi Pembelajaran' and contains the following text:

Para siswa yang hebat, pada modul ini terdapat 2 materi yang didalamnya terdapat konsep, uraian materi, soal latihan, dan soal evaluasi mengenai:

1. Hidrolisis garam

Tujuan pembelajaran:

 - a. Siswa mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam
 - b. Siswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis hidrolisis garam dan sifatnya
 - c. Siswa dapat menerapkan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari
2. Perhitungan pH larutan garam

Tujuan pembelajaran:

 - a. Siswa mampu menentukan pH larutan garam
 - b. Siswa dapat menerapkan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari
 - c. Siswa mampu menganalisis konsep integrasi sains dan agama
 - d. Siswa mampu menganalisis konsep sains, perkembangannya, nilai-nilai Islam, pengaruh lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik

At the bottom left, it says 'Kelas XI SMA/MA' and at the bottom right, it says 'Halaman | 2' and 'Pendahuluan'.

Gambar 4.30 Tujuan pembelajaran sebelum revisi

Modul Hidrolisis Garam Terintegrasi SBETS

1. Hidrolisis garam
 Tujuan pembelajaran:
 a. Siswa mampu menjelaskan tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam melalui wacana dengan tepat
 b. Siswa mampu mengidentifikasi perubahan warna indikator lakmus merah dan lakmus biru dalam beberapa larutan garam melalui praktikum dan melaporkan hasilnya dengan baik
 c. Siswa mampu menyimpulkan sifat asam-basa dari larutan garam melalui praktikum dengan benar
 d. Siswa mampu menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat

2. Perhitungan pH larutan garam
 Tujuan pembelajaran:
 a. Siswa mampu menentukan pH larutan garam melalui latihan soal dengan benar
 b. Siswa mampu menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
 c. Siswa mampu melakukan tugas proyek membuat pasta gigi komposit dari cangkang telur dan melaporkan hasilnya
 d. Siswa mampu menganalisis konsep sains, perkembangannya, nilai-nilai ilmiah, pengaruh lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara ilmiah baik dengan benar

Kelas XI SMA/MA Halaman 9
Pendahuluan

Gambar 4.31 Tujuan pembelajaran setelah revisi

4. Mengganti ayat serta penjelasan dalam konsep *religion*

Modul Hidrolisis Garam Terintegrasi SBETS

Konsep Religion

Pada praktikum ini memanfaatkan limbah cangkang telur sebagai bahan utama dari pasta gigi. Pemilihan cangkang telur karena sebagian besar cangkang telur terdiri dari kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 94%, 3% pasta, dan 3% terdiri dari magnesium, kalsium, sodium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Hal ini telah diterangkan dalam Al-Qur'an di Surah **Al-Qamar ayat 49** yang berbunyi:

إِنَّا لَنَنزَّلُهُ خِلْقَةً بَدْرًا ۝

Artinya: "Seungguhnya Kami menurunkannya seperti suatu meteor menurut ukuran."

Surah tersebut sangatlah jelas bahwa Allah swt yang menurunkan kitabnya merupakan sesuatu yang mulia. Hal ini diperkuat dengan firman Allah swt dalam **QS. Al-Hajr ayat 90**:

ثُمَّ نُنزِّلُ مِنْ سَنَابِلِ السَّمَاوَاتِ مَاءً غَدِيرًا ۝

بَطْرِبَهَا تَرَاتُجًا تَخْلَقُ الْوَالِدَ فِيهِ شَأْنًا لِّلنَّاسِ ۝ إِنَّا فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ۝

Kelas XI SMA/MA Halaman 21
Perhitungan pH Larutan Garam - SBETS

Modul Hidrolisis Garam Terintegrasi SBETS

Artinya: "Kemudian menurunkan dari langit-himpit semacam buah-buahan dan tempunan jahan tuhanmu yang telah diturunkan (bagimu). Dari perut lembu itu keluar minuman (milk) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sebenarnya pasta yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikikan."

Dari ayat tersebut juga menjelaskan bahwa, ini merupakan kitab yang jelas bahwa kandungan unsur-unsur pasta cangkang telur terdapat obat bagi manusia. Seperti kalsium karbonat yang mempunyai fungsi untuk mengontrol perubahan warna gigi bagi perokok, sebagai pengganti kalsium pada email gigi yang habis setelah menyikat gigi, serta membersihkan gigi. Sekecil apapun pilihan-hiya tidakkan mungkin tidak mempunyai arti atau maksud yang menunjukkan kebesaran Allah swt.

Kelas XI SMA/MA Halaman 22
Perhitungan pH Larutan Garam - SBETS

Gambar 4.32 Ayat dan penjelasan sebelum revisi



Gambar 4.33 Ayat dan penjelasan setelah revisi

5. Sumber referensi ditambahkan pada setiap gambar yang tertera



Gambar 4.34 Gambar sebelum direvisi



Gambar 10. Uang
Sumber: dok. pribadi

Gambar 4.35 Gambar setelah direvisi

Produk hasil pengembangan dapat di uji coba apabila langkah validasi dan revisi telah dilakukan.

D. Kajian Produk Akhir

Rancangan akhir modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) ditunjukkan sebagai berikut ini:

1. *Cover* depan dan belakang dengan ukuran B5 serta berisi identitas penyusun, judul modul lengkap, sinopsis modul, ilustrasi atau gambar yang menggambarkan dari isi modul kimia seperti gambar kelima unsur SRETS, serta logo universitas. Cover disajikan pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36 Cover depan dan belakang

- Halaman sampul dalam memuat identitas penulis dan judul. Posisi halaman ini adalah setelah *cover*. Halaman sampul dalam dirancang guna memberikan informasi kembali kepada pemakai mengenai penyusun (Sili et al., 2018). Halaman sampul disajikan dalam Gambar 4.37.



Gambar 4.37 Halaman sampul dalam

3. Kata pengantar berisi ungkapan syukur dan terimakasih penyusun kepada Allah swt, Rasulullah saw, dan seluruh pihak yang bersedia membantu menyelesaikan modul kimia. Selain itu, kata pengantar memuat deskripsi singkat terkait modul serta harapan adanya modul kimia terintegrasi SRETS. Kata pengantar disajikan pada Gambar 4.38.



Gambar 4.38 Kata Pengantar

4. Daftar isi dimaksudkan guna memudahkan pemakainya dalam mencari dan menjumpai halaman yang diinginkan. Terdapat perubahan pada daftar isi seperti tidak ada rangkuman karena posisi rangkuman di pindah pada setiap materi selesai. Daftar isi disajikan pada Gambar 4.39.

No	Isi	Halaman
i	Halaman Judul	
ii	Kata Pengantar	
iv	Daftar Isi	
v	Petunjuk Penggunaan Modul	
vi	Karakteristik Modul	
x	Pola Konsep	
1	Pendahuluan	
10	Kegiatan Belajar 1 Hidrolisis Garam	
24	Kegiatan Belajar 2 Menghitung pH Larutan Garam	
54	Glosarium	
57	Ayo Berlatih!	
45	Ayo Evaluasi!	
49	Daftar Pustaka	

Gambar 4.39 Daftar isi

5. Petunjuk penggunaan modul memuat informasi mengenai aturan penggunaan guna memudahkan penggunaannya dalam memakai modul. Petunjuk penggunaan modul dapat disajikan pada Gambar 4.40.



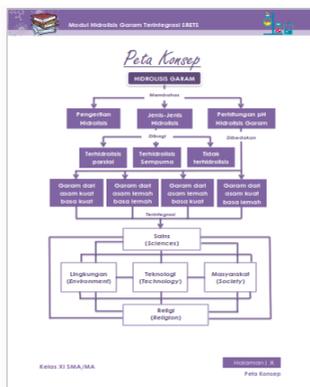
Gambar 4.40 Petunjuk penggunaan modul

6. Karakteristik modul berisi ciri khas modul mencakup peta konsep, tujuan pembelajaran, ayo diskusi, materi yang sistematis, info kimia, SRETS, ayo praktikum, ayo berlatih, ayo evaluasi. Karakteristik modul dapat disajikan pada Gambar 4.41.



Gambar 4.41 Karakteristik modul

7. Peta konsep mencakup ilustrasi yang menampilkan ikatan yang menunjukkan hubungan yang bermakna antar konsep pada materi hidrolisis garam. Tujuan peta konsep yaitu guna memudahkan pengguna dalam memahami isi modul. Selain itu, pada peta konsep berisi bagan keterkaitan antar unsur SRETS agar mudah dipahami pengguna modul. Peta konsep dapat disajikan pada Gambar 4.42.



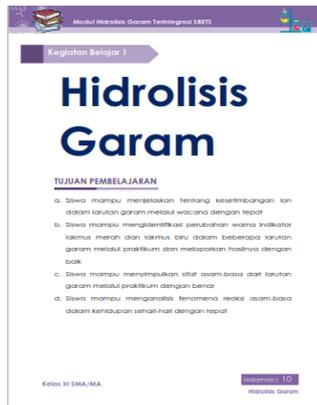
Gambar 4.42 Peta konsep

8. Pendahuluan merupakan pengantar dan awal untuk membahas materi dari modul, yang berisi identitas modul, profil pelajar pancasila, informasi kegiatan pembelajaran, deskripsi modul terintegrasi SRETS, serta materi pembelajaran. Pendahuluan dapat disajikan pada Gambar 4.43.



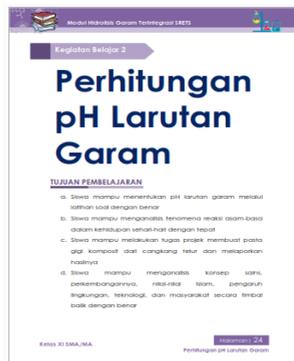
Gambar 4.43 Pendahuluan

9. Kegiatan belajar 1 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 Kegiatan belajar 1 dapat disajikan pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44 Kegiatan belajar 1

10. Kegiatan belajar 2 dilaksanakan guna mencapai ATP 11.21 dan 11.22 Kegiatan belajar 2 dapat disajikan pada Gambar 4.45.



Gambar 4.45 Kegiatan belajar 2

11. Glosarium memuat daftar istilah atau kata penting yang dirangkai secara alfabet untuk mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu. Glosarium dapat disajikan pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46 Glosarium

12. Ayo berlatih! memuat soal-soal pilihan ganda untuk mengukur pengetahuan peserta didik. Ayo berlatih! dapat disajikan pada Gambar 4.47.



Gambar 4.47 Ayo berlatih!

13. Ayo evaluasi! berisi soal-soal dalam bentuk essay atau uraian untuk menuntut kompetensi peserta didik dalam meninterpretasi, menghubungkan, dan mengorganisir pengertian-pengertian yang dimilikinya. Ayo evaluasi! dapat disajikan pada gambar 4.48.



Gambar 4.48 Ayo evaluasi!

14. Daftar pustaka memuat kumpulan seluruh karya ilmiah dan buku yang menjadi referensi dalam pengembangan modul kimia. Daftar pustaka dapat disajikan pada Gambar 4.49.



Gambar 4.49 Daftar pustaka

Validasi oleh ahli materi dan media telah dilakukan, produk yang dirancang dinyatakan layak. Nilai validasi ahli media dan ahli materi berturut-turut 84,5% dan 97,085% yang dikategorikan sangat layak. Produk yang telah dikategorikan layak selanjutnya di uji coba terbatas dan mendapatkan skor 77,22 dengan kategori baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Fathiah Alatas dan Devi Solehat (2022) menunjukkan nilai validasi ahli materi dan media berturut-turut 83,45% dan 83,43% yang dikategorikan layak. Hasil data angket respon mahapeserta didik memperoleh nilai sebesar 80,59% dengan kategori praktis.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa modul kimia terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) pada materi hidrolisis garam yang dikembangkan dapat menjadi pilihan sumber belajar yang menunjang kegiatan pembelajaran. Modul kimia yang dikembangkan ini mempunyai karakteristik seperti modul menerapkan kurikulum merdeka dimana di dalamnya terdapat tugas proyek guna menunjang kegiatan belajar peserta didik. Selain itu, terdapat unsur R (*religion*) untuk meningkatkan karakter positif peserta didik seperti meningkatkan sikap cinta damai, toleransi,

percaya diri, teguh pendirian, anti kekerasan dan perundungan, dan cinta lingkungan.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*) ini mempunyai keterbatasan, di antaranya:

1. Pengembangan modul kimia dibatasi pada materi hidrolisis garam yang dipelajari di kelas XI semester genap.
2. Uji coba modul kimia hanya terbuka untuk beberapa peserta didik terpilih.
3. Karakteristik, kelayakan, dan respon peserta didik terhadap produk yang dirancang merupakan satu-satunya aspek dari penelitian pengembangan modul kimia.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Simpulan dari penelitian dan hasil pengembangan produk yang dilakukan adalah:

1. Karakteristik modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) meliputi:
 - a. Desain modul kimia dipadukan dengan pendekatan SETS yaitu pendekatan yang memadukan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik. Tujuannya adalah guna memudahkan peserta didik dalam menguasai sains, perkembangannya, teknologi, dampak lingkungan dan masyarakat secara timbal balik.
 - b. Modul kimia dilengkapi unsur R (*Religion*) materi hidrolisis garam. Nilai karakter religius mencerminkan beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, bernalar kritis, serta kreatif.
 - c. Modul kimia menggunakan kurikulum merdeka yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek.

2. Validasi ahli materi dan media telah dilakukan, modul kimia yang disusun dikategorikan sangat layak. Nilai validasi ahli media dan materi berturut-turut 84,5% dan 97,085% yang dikatakan sangat layak.
3. Produk modul kimia yang dikembangkan dinyatakan baik setelah diuji cobakan serta memperoleh persentase keidealan 77,2% dengan kategori baik. Dengan aspek minat modul kimia 8; aspek kemandirian belajar 7,44; aspek kemudahan dalam memahami 7,78; aspek SRETS 19,56; aspek desain modul kimia 22,56; serta aspek bahasa 11,89.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran dari penelitian dan hasil pengembangan produk yang telah dilakukan adalah:

1. Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) harus diujicobakan secara luas pada kegiatan pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya.
2. Modul kimia terintegrasi SRETS (*science, religion, environment, technology, and society*) perlu disusun lebih lanjut pada materi yang lain, khususnya materi kimia.

3. Penyajian latihan dan tugas pada modul kimia perlu diperbanyak lagi serta lebih banyak memuat contoh nyata di sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Akmalia, S. 2019. *Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas VII di SMP Taman Peserta didik Telukbetung*. Tesis. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Alatas, F., & Solehat, D. 2022. Pengembangan Media Audiovisual Praktikum Fisika Dasar Berbasis I-SETS (Islamic-Science, Environment, Technology, Society) sebagai Solusi Praktikum saat New Normal. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 103-116.
- Alexander, A., Rahayu, H. M., & Kurniawan, A. D. 2018. *Pengembangan Penuntun Praktikum Fotosintesis Berbasis Audio Visual Menggunakan Program Camtacia Studi di SMAN 1 Hulu Gurung*. 06(02), 75-82. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i2.12075>.
- Asy'ari, A & Hamami, T. 2020. Strategi Pembelajaran Kurikulum menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad 21. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1). 19-34.
- Azizah, N., & Astuti, B. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terkomplementasi Kearifan Lokal dan Muatan Karakter. *Unnes Physics Education Journal*, 9(2), 164-177.
- Badan Pusat Statistika (BPS). 2021. *Produksi Telur Ayam Petelur menurut Provinsi (Ton), 2020-2022*. Diakses di <https://www.bps.go.id/indicator/24/491/1/produksi-telur-ayam-petelur-menurut-provinsi.html> tanggal 22 Mei 2022.
- Bierera, E. & Muchlis. 2021. Pengembangan LKS Berbasis PBL untuk Melatihkan the Development of Students Worksheet Based on PBL to Train Analytical. *Journal of Chemical Education*, 10(2).

- Binadja, A. 1999. Pendidikan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Penerapannya pada Pengajaran. *Makalah Ini Disajikan Dalam Seminar Lokakarya Pendidikan SETS, Kerjasama Antara SEAMEO RECSAM Dan Unnes, Semarang*, 14–15.
- BSNP. 2007. *Buletin BSNP Media Komunikasi dan Dialog Standar Pendidikan Vol. 11/1 Januari*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chanapimuk, Sawangmek, & Nangngam. 2018. Using Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach to Improve the Scientific Literatcy of Grade 11 Students in Plant Growth and Development. *Journal Sciences Learning*. 2(14).
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar: Konsep Inti Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design; Qualitative, Quantitative, and Mixes Methods Approaches*.
- Damien, G, M. 1981. *Handbook for Evaluation and Selecting Curriculum Materials*. Boston: Allyn and Bacon.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Edutainment Trans7 Official. 2020. *Unik Banget, Membuat Pasta Gigi dari Cangkang Telur*. Diakses di <https://youtu.be/CI dwPYe9pus> tanggal 22 Mei 2022.
- Efriani, NPD., Parmiti, DP., & Pudjawan, K. 2016. Pengembangan Modul MIPA Berorientasi Pendidikan Karakter Pelajaran MIPA Kelas VII Semester Genap di SMPN 1 Negara. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 35-45.
- Fatimah, S., Serevina, V., & Sunaryo. 2020. Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis I-SETS Berbantuan Articulate Storyline pada Materi Gelombang Cahaya. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. 9. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2020.02.PF.03>
- Fraenkel & Wallen. 2007. *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill, inc., h.231..
- Fuadah, L.F. 2021. Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD)

- Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo.
- Gunawa, *et al.* 2019. Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory to Enhance Students Science Process Skills on Heat Concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259-268.
- Hadi, S. 1986. *Metodologi Research*. Andi Offset.
- Hamidah, dkk. 2019. *Modul Pendekatan Berbasis Proyek Berorientasi HOTS*. Jakarta: SEAMEO QTEP in Language.
- Hanifah, Soetisna, & Hindriana. 2018. Penerapan Pendekatan Berbasis Proyek dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Peduli Siswa terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, 6(2). 75-80.
- Hardiyanti, P. C. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik. Tesis. Universitas Negeri Semarang.
- Hasanah, F. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) pada Materi Pokok Hidrokarbon dan Minyak Bumi dengan Metode 4S TMD. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hardiyanti, P.C. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik*. Pascasarjana UNNES.
- Herdianti, dkk. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Environment, Society (SETS) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Pijar*, 16(1), 68-74.
- Herdiansyah, K. 2018. Pengembangan LKPD Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan

- Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksponen*, 8(1): 25-33.
- Idrus, L. 2019. Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 920-935.
- Imaduddin, M. 2022. A new way to promote islamization of science: I-SETS design for pre-service science teachers. *J. Nat. Sci. Integr.* 3(1).
- Jamaludin, dkk. 2022. Penerapan Nilai Profil Pelajar Pancasila melalui Kegiatan Kampus Mengajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 698-709.
- Jongsma, A.E., Peterson, L.M., McInnis, W.P., & Bruce, T. J. 2006. *The child psychotherapy treatment planner*. John Wiley & Sons, Inc.
- Jupri, Drijvers, & Panhuizen. 2014. Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4). 683-710.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Rangkuman Statistik Pendidikan Dasar dan Menengah 2016/2017*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khasanah, Nur. 2015. SETS (*Sciennce, Environmental, Technology and Society*) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.
- Kholis, N. 2019. Meningkatkan Kemampuan Eksplorasi Siswa melalui Pembelajaran Learning Cycle. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, (01). 35-44.
- Kusjuriansyah & Yulianto, A. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS Terkomplementasi Karakter pada Materi Hukum Gravitasi Newton. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*. 8(2).
- Lestari, B. 2022. Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter Pada Materi Hidrolisis Garam Kelas XI SMA/MA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(3).
- Magdalena, I., et al. 2020. Analisis Bahan Ajar. *Jurnal*

- Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311-326.
- Maimunah. 2016. Penggunaan Pendekatan Science Environment Technology and Society (SETS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah. *Jurnal Formatif*, 6(2), 134-140.
- Maryati, I. 2018. Penerapan Pendekatan Berbasis Masalah pada Materi Pola Bilangan di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Mosharafa*, 7(1), 63-74.
- Maulida, U. 2022. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawa*, 5(2). 130-138.
- Mudhofir, A. 2012. *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*. Raja Grafindo Persada.
- Muhidin, A. &. 2007. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*. Pustaka Setia.
- Muhtar, Nugraha, & Giyartini. 2020 Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis Information Communication and Technology (ICT). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(4). 20-31.
- Mulugye, O'connor, & Ndethui. 2016. Sources of student errors and misconceptions in algebra and effectiveness of classroom practice remediation in Machakos County-Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(10). 31-33.
- Muzakki, H. 2021. Teori Belajar Konstruktivisme Ki Hajar Dewantara serta Relevansinya dalam Kurikulum 2013. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 2(2). 261-282.
- Nuning. 2022. Perbandingan Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. *Artikel Pendidikan*. Balai Besar Penjaminan Mutu Pendidikan (BBPMP) Provinsi Jawa Tengah.
- Ningsih, I. 2020. Desain Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada Materi Hidrolisis Garam. Skripsi. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Nugraheni, D. 2018. Analisis Respon Siswa terhadap

- Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, (1). 539-574.
- Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. 2018. Pengenalan dan pengembangan e-Modul bagi guru-guru anggota MGMP kimia dan biologi Kota Padang Panjang. *INA-Rxiv*, 1-9.
- Pelangi, G. 2020. Pemanfaatan Aplikasi Canva sebagai Media Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Jenjang SMA/MA. *Jurnal Sasindo Unpam*, 8(2), 79-96.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Prenada Media Group.
- Prayitno, M. A., Dewi, N. K., & Wijaya, N. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi Sets Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (Cep) Pada Materi Larutan Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1), 59-65.
- Purwanto, Aristo Rahadi, & S. L. 2007. *Pengembangan Modul DEPDIKNAS Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan*.
- Rahdiyanta, D. 2016. *Teknik Penyusunan Modul*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahma, S.Z., Mulyani, S., & Masyikuri, M. 2017. Pengembangan Modul Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Nilai Islam di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 2(1), 70. <https://doi.org/10.26740/jp.v2n1.p70-76>
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riwu, Budiyasa, & Rai. 2018. Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Emasains*, VII(2). 162-169.
- Rohani, A. 2014. *Pengelolaan Pengajaran*. Rineka Cipta.
- Rusawalsep, Nasirun, & Ardina. 2020. Meningkatkan

- Kemampuan Kemampuan Mengenal Sebab Akibat Anak melalui Metode Eksperimen pada Anak Kelompok B. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 5(2). 163-172.
- Rusydi, I. 2017. Peranan Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Kegiatan Pembelajaran dan Perkembangan Dunia Pendidikan. *Jurnal Warta Edisi* 53.
- Safitri, R., & Sari, M. 2022. Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Peserta didik SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 1(1), 9-15.
- Sahroni, D. 2017. Pentingnya Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Bimbingan dan Konseling*. 1(1). 115-124.
- Saputri, S. D., 2022 Pengembangan e-modul terintegrasi pendidikan karakter berbasis sets pada materi sistem koloid. *Jurnal Zarah*, 10(2). <https://doi.org/10.31629/zarah.v10i2.4477>
- Septryanesti, N. & Lazulva, L. 2019. Desain dan Uji Coba E-module Pembelajaran Kimia Berbasis Blog pada Materi Hidrokarbon. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(2), 202-215.
- Siloto, Hutauruk, & Sinaga. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Materi Bentuk Aljabar di Kelas VII SMP Negeri 13 Medan. *Journal of Mathematics Education and Applied*. 4(2). 194-209.
- SM, I. 2011. *Strategi Pembelajaran Agama Islam Berbasis PAIKEM*. Semarang: RaSAIL Media Group.
- Somantri, D. W. 2015. Pelaksanaan Pembelajaran menggunakan Media Modul di Sekolah Dasar Negeri 8 Banjar Kota Banjar Patroman. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sri Susilogati, A Binadja, F. H. 2014. Developing module of practical chemistry physics SETS vision activity to increase science process skills of student teacher. In *Greener Journal of Educational Research*.
- Stein, Smith, & Holmes. 2018. Confirming what we know:

- Understanding questionable research practices in intrinsic physics labs. *Phys. Educ. Res. Conf. Proc.* 1-4.
- Sugiharti & Sukowati. 2020. Pendekatan Science Environment Technology Society (SETS) sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Materi Cahaya di Sekolah Dasar. *PEDAGOGIK*, VIII(2), 10-15.
- Sugihartono, Fathiyah, K. N., Setiawati, F. A., Harahap, F., & Nurhayati, S. R. 2013. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Alfabeta.
- Sulistiwati. 2015. Analysis Understanding of Science Literacy Students Who Took A Course Using Sample Problem PISA 2009. *Jurnal Sainteks*, 7(1). 21-40.
- Suwartini, S. 2017. Pendidikan Karakter dan Pembangunan Sumber Daya Manusia Keberlanjutan. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 4(1). 220-234.
- Thiagarajan, S. & S. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana University.
- Trianto. 2009. *Mendesain Pendekatan Inovatif Progresif*. Prenada Media Group.
- Ulger, K. 2018. The Effect of Problem-Based Learning on the Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Virtual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem- Based Learning*. 12(1).
- Usmeldi, A. R. & Trisna, S. 2017. The development of research-based learning model with science, environment, technology, and society approaches to improve critical thinking of students. *Jurnal Pendidik IPA Indones.* (6). 318-325.
- Wahyuni, A. I., Astuti, B., & Yulianti, D. 2017. Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Karakter. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 17-25.
- Wahyuni, B. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*.

- Yogyakarta: Ar-Ruzz Media group.
- Widoyoko, E.P. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wigati, A.A. 2018. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Berbasis Etnosains untuk Menumbuhkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Peserta didik*. Universitas Lampung.
- Wulandari, T., Ashadi, A., & Yamtinah, S. 2016. Pengembangan Modul Perekasi Kimia Berbasis Sets Pada Mata Pelajaran Analisis Kimia Dasar Kelas X Smk Kimia Industri. *Inkuiri*, 4(4), 54–60.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1**CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) DAN ALUR TUJUAN
PEMBELAJARAN (ATP)**

Capaian Pembelajaran
<p>Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.</p>

Alur Tujuan Pembelajaran Tahun	
<p>Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.</p>	
Alur Tujuan Pembelajaran	
11.21	Menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari
11.22	Menganalisis dan menentukan derajat keasaman/kebasaaan larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam

Rasionalisasi
<p>Alur dibuat dengan mempertimbangkan hierarki konten materi. Hierarki konten materi pembelajaran yang dimaksud adalah kompetensi yang lebih mudah disampaikan terlebih dahulu sebelum yang kompleks. Selain itu, alur ini juga mempertimbangkan hierarki kompetensi yang tercantum dalam capaian pembelajaran. peserta didik diharapkan mampu memahami interaksi partikel dalam membentuk senyawa sehingga membentuk sifat dan karakteristik suatu senyawa dan berbagai fenomena reaksi-reaksi kimia seperti : termokimia, kecepatan reaksi, kesetimbangan reaksi dan reaksi asam-basa. Dalam pelaksanaannya, alur tujuan pembelajaran ini mengedepankan pemahaman dasar serta penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan, seperti : industri, lingkungan, dll</p>
Profil Pelajar Pancasila
Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif

Lampiran 2

**KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN DAN GAYA BELAJAR
PESERTA DIDIK**

1.	Mengetahui kesukaan peserta didik terhadap pelajaran kimia (analisis tugas)
2.	Mengetahui buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia (analisis ujung depan)
3.	Mengetahui ketersediaan modul (analisis ujung depan)
4.	Mengetahui kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari (analisis peserta didik)
5.	Mengetahui kepastian akan mudah/sulit dipahaminya sumber belajar kimia peserta didik (analisis ujung depan)
6.	Mengetahui sumber belajar kimia terhadap keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari (analisis ujung depan)
7.	Mengetahui metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran kimia (analisis ujung depan)
8.	Mengetahui cara belajar peserta didik dengan mandiri atau bimbingan tutor/guru (analisis peserta didik)
9.	Mengetahui integrasi antara sains dan agama (analisis tugas)
10.	Mengetahui materi kimia yang paling sulit (analisis konsep)
11.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)
12.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)
13.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)
14.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)
15.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik)
16.	Mengetahui ketertarikan peserta didik terkait bahan ajar yang akan dikembangkan (analisis tugas)
17.	Mengertahui harapan peserta didik terkait bahan ajar yang akan dikembangkan (analisis tugas)

Lampiran 3**ANGKET KEBUTUHAN DAN GAYA BELAJAR PESERTA
DIDIK (GOOGLE FORMULIR)****NAMA :****KELAS :****PETUNJUK Pengerjaan**

Pilihlah jawaban saudara menurut pendapat saudara sendiri
Jawaban boleh lebih dari satu jika soal terdapat tanda bintang
(*).

1. Apa saudara menyukai pelajaran kimia?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasannya.....
2. Apa buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia? (*)
 - a. Buku paket
 - b. LKS
 - c. Tidak ada buku pegangan
 - d. Lainnya, sebutkan.....
3. Apakah guru kimia pernah membuat media pembelajaran berupa modul? Jika pernah, materi apa?
 - a. Ya, sebutkan
 - b. Tidak

4. Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari? (*)
 - a. Dilengkapi gambar
 - b. Ada motivasi
 - c. Lainnya, sebutkan.....
5. Apakah sumber belajar kimia yang saudara gunakan mudah dipahami?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasannya.....
6. Apakah sumber belajar kimia yang saudara gunakan sudah mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasannya.....
7. Metode pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran kimia? (*)
 - a. Ceramah
 - b. Diskusi
 - c. Tanya jawab
 - d. Kerja kelompok
 - e. Demonstrasi dan eksperimen
 - f. Pemecahan masalahLainnya.....

8. Apakah saudara mengikuti les/privat kimia?
 - a. Ya
 - b. Tidak
9. Sebagai pelajar yang hidup di lingkungan religi, apakah saudara tahu integritas antara sains dan agama?
 - a. Ya
 - b. Tidak
10. Materi kimia apa yang paling sulit menurut saudara? (*)
 - a. Hidrokarbon
 - b. Laju reaksi
 - c. Asam dan basa
 - d. Hidrolisis garam
 - e. Larutan penyanggaAlasannya.....
11. Apakah saudara suka buku, seni, dan computer?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasannya.....
12. Saudara menyukai membaca atau mendengarkan?
 - a. Membaca
 - b. Mendengarkan
13. Apakah saudara suka belajar hal-hal baru?
 - a. Ya
 - b. Tidak

Alasannya.....

14. Apakah saudara selalu mencatat apapun yang disampaikan pada saudara?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya.....

15. Apakah saudara suka belajar sambil mempraktekkan sesuatu?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya.....

16. Apakah saudara termotivasi untuk belajar, jika ada bahan ajar yang terintegrasi agama dan penerapan sehari-hari?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya.....

17. Harapan untuk peneliti terkait modul yang akan dikembangkan! (jawaban panjang)

Lampiran 4**HASIL ANGGKET KEBUTUHAN DAN GAYA BELAJAR****PESERTA DIDIK**

1. Soal nomor 1 : Mayoritas (65,21%) peserta didik tidak menyukai kimia
2. Soal nomor 2 : Buku pegangan yang dibuat referensi untuk pembelajaran kimia berupa buku paket
3. Soal nomor 3 : Guru kimia belum pernah membuat media pembelajaran berupa modul
4. Soal nomor 4 : Kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari yang utama terdapat motivasi dan dilengkapi gambar dengan mayoritas 91,30%
5. Soal nomor 5 : Peserta didik 86,95% sulit memahami sumber belajar yang digunakan
6. Soal nomor 6 : Peserta didik 56,52% menyatakan sumber belajar kimia yang digunakan belum mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari
7. Soal nomor 7 : Metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru didominasi dengan ceramah

8. Soal nomor 8 : Peserta didik lebih menyukai belajar mandiri daripada bimbingan
9. Soal nomor 9 : Setengah jumlah peserta didik mengetahui integrasi antara sains dan agama
10. Soal nomor 10 : 78,26% peserta didik menyatakan materi hidrolisis garam paling sulit
11. Soal nomor 11 : 86,95% peserta didik menyukai buku, seni, dan computer
12. Soal nomor 12 : 65,21% peserta didik menyukai membaca daripada mendengarkan
13. Soal nomor 13 : 91,30% peserta didik suka belajar hal-hal baru
14. Soal nomor 14 : 65,21% peserta didik mencatat apapun yang disampaikan
15. Soal nomor 15 : 91,30% peserta didik suka belajar sambil mempraktikkan sesuatu
16. Soal nomor 16 : 86,95% peserta didik termotivasi apabila ada modul terintegrasi agama dan penerapan kehidupan sehari-hari
17. Soal nomor 17 : Mayoritas peserta didik mengatakan modul yang dikembangkan mudah dipahami, perbanyak contoh penerapan kehidupan sehari-hari,

hadirkan integrasi antara sains dan agama, tambahkan gambar dan motivasi yang menarik, serta praktikum yang sederhana dengan bahan disekitar

Lampiran 5

KISI-KISI DAN HASIL WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA

Untuk Mengetahui Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar

Kimia SMA

Hari/tanggal : Rabu/17 Agustus 2022

Nama : Samhasari Desthi M, S.Pd.Gr

Sekolah : SMA Islam Al Azhar 14 Semarang

No.	Kisi-Kisi dan Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan modul (analisis ujung depan) Sumber belajar apa saja yang digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?	Buku paket kimia, Internet
2.	Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan modul (analisis ujung depan) Apakah peserta didik memiliki buku semua?	Iya, semua memilikinya
3.	Mengetahui kualitas konten sumber belajar yang digunakan yaitu adanya integritas antara sains dan agama (analisis ujung depan) Apakah buku kimia sudah terintegrasi sains dan agama?	Belum ada integrasi antara sains dan agama
4.	Meminta tanggapan guru, kriteria sumber belajar yang baik (analisis ujung depan) Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?	Praktis, fleksibel, menarik, mudah dipahami, dan lainnya.
5.	Mengetahui metode	Konvensional,

	<p>pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul (analisis ujung depan)</p> <p>Metode pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?</p>	eksperimen, dan diskusi kelompok
6.	<p>Mengetahui media pembelajaran di kelas (analisis ujung depan)</p> <p>Media pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas?</p>	Laptop, LCD, dan papan tulis
7.	<p>Menanyakan ketepatan modul terintegrasi SRETS yang sesuai dengan pembelajaran (analisis ujung depan)</p> <p>Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar kimia yang berintegrasi SRETS?</p>	Bagus, menarik, dan perlu dikembangkan karena peserta didik cenderung lebih menekankan materi produktif, oleh sebab itu materi kimia harus diintegrasikan SRETS
8.	<p>Menanyakan ketepatan modul terintegrasi SRETS yang sesuai dengan pembelajaran (analisis ujung depan)</p> <p>Adakah buku untuk peserta didik yang berisikan materi kimia yang dikaitkan dengan agama dan sains dalam hal contoh dan latihan soal?</p>	Tidak ada
9.	<p>Mengetahui kemampuan akademik peserta didik (analisis konsep)</p> <p>Apakah peserta didik bisa kimia? Materi apa yang dianggap sulit oleh peserta didik? Apakah materi dan perubahannya termasuk materi yang dianggap sulit oleh peserta didik?</p>	Bisa, tapi memang kecepatan pemahaman peserta didik berbeda beda Peserta didik kurang paham pada materi hidrolisis garam

10.	Mengetahui latar belakang peserta didik (analisis tugas) Apa latar belakang peserta didik?	SMP Negeri, SMP internasional, MTs, pondok
11.	Mengetahui keadaan alumni sekolah (analisis tugas) Berapa % alumni yang melanjutkan, bekerja, atau menganggur?	80% melanjutkan kuliah di Indonesia dan luar negeri 20% bekerja
12.	Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan modul (analisis tugas) Berapa nilai KKM kimia? Berapa % nilai tuntas? Rata-rata mendapat nilai berapa?	KKM 85 60-70% yang tuntas
13.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik) Apakah peserta didik sering diberi tugas rumah? Peserta didik lebih suka belajar mandiri/berkelompok?	Sering tapi jarang yang tuntas menyelesaikannya Suka belajar mandiri
14.	Mengetahui sarana-prasarana sekolah (analisis peserta didik) Bagaimana fasilitas sekolah?	Lab kimia, ruang multimedia, lab komputer, LCD, perpustakaan
15.	Mengetahui budaya sekolah (analisis peserta didik) Bagaimana kondisi budaya sekolah?	Religious, ada jadwal sholat dhuha dan sholat dzuhur berjamaah, muroja'ah setiap seminggu sekali, serta mengaji bersama setiap hari bersama walikelas.
16.	Mengetahui prestasi peserta didik (analisis peserta didik) Bagaimana prestasi peserta didik?	Prestasinya cukup tinggi karena latar belakangnya yang memadai dan orang tua yang selalu mendukung dibelakangnya

17.	Mengetahui gaya belajar peserta didik (analisis peserta didik) Apa gaya belajar peserta didik?	Visual (yang terlihat oleh indra penglihatan)
18.	Mengetahui kurikulum yang digunakan (analisis tugas) Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?	Kurikulum Merdeka

Lampiran 6

KISI-KISI PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI

1. KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik b. Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran c. Uraian kegiatan pembelajaran mendukung pencapaian Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran d. Soal-soal pada modul sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
2.	Keakuratan materi	5	a. Materi yang tersaji sesuai dengan perkembangan ilmu kimia dan tidak

			<p>menimbulkan banyak tafsir</p> <p>b. Fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari</p> <p>c. Istilah-istilah yang digunakan sesuai dengan kelaziman yang berlaku dalam kimia</p> <p>d. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan dengan benar menurut kelaziman dalam bidang kimia</p> <p>e. Gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi yang disajikan</p>
		4	Jika memenuhi lima poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi empat poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		1	Jika memenuhi dua poin atau satu poin poin yang disebutkan di atas
3.	Kemutakhiran materi	5	<p>a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia</p> <p>b. Gambar dan ilustrasi yang digunakan bersifat aktual</p> <p>c. Contoh dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi hidrolisis garam</p>

			d. Pustaka dipilih dari sumber yang mutakhir
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	<p>a. Sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar peserta didik</p> <p>b. Menambah wawasan pengetahuan peserta didik</p> <p>c. Terdapat contoh dan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>d. Terdapat gambar dan ilustrasi sesuai dengan kehidupan sehari-hari yang dilengkapi penjelasan</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
KELAYAKAN PENYAJIAN			
5.	Teknik penyajian	5	a. Penyajian modul disusun secara sistematis dan

			<p> sederhana</p> <p>b. Format isi modul disusun secara runtut dan saling berkaitan</p> <p>c. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca</p> <p>d. Tata letak naskah, gambar, dan ilustrasi memudahkan pengguna untuk memahami materi</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
6.	Penyajian pembelajaran	5	<p>a. Penyajian modul terintegrasi pendekatan SRETS (<i>Science, Religion, Environment, Technology, and Society</i>)</p> <p>b. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri</p> <p>c. Penyajian materi sesuai dengan taraf berpikir peserta didik</p> <p>d. Penyajian materi dapat menciptakan daya tarik peserta didik</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin

			yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
7.	Pendukung penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Terdapat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas b. Terdapat gambar yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep c. Terdapat informasi tentang SRETS dan contohnya dalam pembelajaran kimia d. Terdapat daftar pustaka sebagai sumber informasi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
KELAYAKAN BAHASA			
8.	Kejelasan informasi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai dengan perkembangan peserta didik b. Penulisan struktur kata/kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa

			Indonesia c. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi bagi peserta didik d. Kalimat perintah atau petunjuk jelas
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
9.	Keterbacaan	5	a. Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia b. Penggunaan ejaan Bahasa Indonesia secara benar c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda d. Istilah kosakata yang digunakan tepat dan konsisten
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
SRETS (SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,			

AND SOCIETY)			
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam	5	a. SRETS yang disajikan sesuai dengan materi hidrolisis garam b. SRETS disajikan dengan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami c. SRETS yang disajikan menarik untuk dibahas d. Menambah wawasan pengetahuan peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

2. KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
1.	Penyajian modul	5	a. Penyajian modul sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik b. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup c. Isi modul disusun dan diurutkan dengan sistematis d. Terdapat contoh soal yang membantu

			menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi. e. Terdapat soal dan latihan untuk melatih kemampuan peserta didik
		4	Jika memenuhi empat poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		1	Jika memenuhi satu poin atau tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kelayakan kegrafikan		
	a. Desain sampul (cover) modul		
	a1. Tata letak sampul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain sampul muka dan belakang merupakan satu kesatuan yang utuh b. Penampilan unsur letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan c. Penempatan dan ukuran tata letak (judul, penyusun, logo, ilustrasi, dll) proporsional dan seimbang dengan tata letak isi d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa

			tertentu sesuai materi isi buku
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	a2. Tipografi sampul	5	<p>a. Judul modul dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu</p> <p>b. Warna judul modul ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya</p> <p>c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata</p> <p>d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas

		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	a3. Ilustrasi sampul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi atau materi ajar b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi lainnya c. Bentuk dan ukuran sesuai realitfa objek d. Warna sesuai realita objek
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
b. Desain isi modul			
	b1. Tata letak isi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Modul memiliki tata letak (<i>layout</i>) yang menarik b. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, dan ilustrasi) proporsional dan konsisten c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi d. Angka halamanurut

			dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	b2. Tipografi isi	5	a. Spasi antar baris pada teks normal b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau longgar) c. Jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca d. Ukuran huruf sesuai dengan peruntukannya dan proporsional
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
3.	Gambar dan ilustrasi	5	a. Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan materi b. Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan jelas dan berwarna c. Gambar atau ilustrasi

			dapat menggambarkan isi/materi ajar d. Penambahan gambar dan ilustrasi tidak mengganggu tata letak isi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
4.	Kualitas tampilan	5	a. Desain keseluruhan modul menarik b. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis c. Tampilan dan penyajian pada modul konsisten dan sederhana d. Kejelasan tulisan, gambar, dan ilustrasi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

Lampiran 7**PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI****1. INSTRUMEN VALIDASI MODUL KIMIA TERINTEGRASI
SRETS OLEH AHLI MATERI****ANGKET VALIDASI (AHLI MATERI)**

Peneliti : Nisrina Maimanah

Pembimbing : Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan **Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Peserta didik Kelas XI SMA**, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap sumber belajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber belajar berupa modul sehingga dapat diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Kimia. Aspek penilaian sumber belajar ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan sumber

belajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta orientasi SRETS.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (v) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1 : Sangat Kurang

Skor 2 : Kurang

Skor 3 : Cukup

Skor 4 : Baik

Skor 5 : Sangat Baik

2. Bapak/Ibu kami mohon memberikan penilaian berdasarkan deskripsi butir penilaian yang sudah disiapkan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS DIRI

Nama :

NIP :

Jabatan :

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran					
2.	Keakuratan materi					
3.	Kemutakhiran materi					
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
KELAYAKAN PENYAJIAN						
5.	Teknik penyajian					
6.	Penyajian pembelajaran					
7.	Pendukung penyajian					
KELAYAKAN BAHASA						
8.	Kejelasan informasi					
9.	Keterbacaan					
SRETS (SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY)						
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam					

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)** untuk Peserta didik Kelas XI SMA ini?

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)** untuk Peserta didik Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 2023

Validator Materi

NIP.

2. INSTRUMEN VALIDASI MODUL KIMIA TERINTEGRASI SRETS OLEH AHLI MEDIA

ANGKET VALIDASI (AHLI MEDIA)

Penyusun : Nisrina Maimanah

Pembimbing : Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan **Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Peserta didik Kelas XI SMA**, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap sumber belajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber belajar berupa modul sehingga dapat diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Kimia. Aspek penilaian sumber belajar ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek penyajian modul, kelayakan kegrafikan, dan kualitas tampilan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (v) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1 : Sangat Kurang

Skor 2 : Kurang

Skor 3 : Cukup

Skor 4 : Baik

Skor 5 : Sangat Baik

2. Bapak/Ibu kami mohon memberikan penilaian berdasarkan deskripsi butir penilaian yang sudah disiapkan.

3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Jabatan :

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul					
2.	Kelayakan kegrafikan					
	a. Desain sampul (cover) modul					
	a1. Tata letak sampul modul					
	a2. Tipografi sampul modul					
	a3. Ilustrasi sampul modul					
	b. Desain isi modul					
	b1. Tata letak isi modul					
b2. Tipografi isi modul						
3.	Gambar dan ilustrasi					
4.	Kualitas tampilan modul					

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)** untuk Peserta didik Kelas XI SMA ini?

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)** untuk Peserta didik Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 2023

Validator Media

NIP.

Lampiran 8

HASIL VALIDASI AHLI MATERI DAN MEDIA

1. HASIL VALIDASI AHLI MATERI

a. Hasil Validasi Ahli Materi I

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP MODUL KIMIA TERINTEGRASI
SRETS (SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY)**

Peneliti : Nisrina Maimanah

Pembimbing : Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan **Modul Kimia Terintegrasi SRETS (Science, Religion, Environment, Technology, and Society)** untuk Siswa Kelas XI SMA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap sumber belajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber belajar berupa modul sehingga dapat diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Kimia. Aspek penilaian sumber belajar ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan sumber belajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta orientasi SRETS.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (v) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1 : Sangat Kurang

Skor 2 : Kurang

Skor 3 : Cukup

Skor 4 : Baik

Skor 5 : Sangat Baik

2. Bapak/Ibu kami mohon memberikan penilaian berdasarkan deskripsi butir penilaian yang sudah disiapkan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS DIRI

Nama : SRI RAHMANTIA, M.Pd
 NIP : 19930116 201903 2 017
 Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran					✓
2.	Keakuratan materi					✓
3.	Kemutakhiran materi				✓	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
KELAYAKAN PENYAJIAN						
5.	Teknik penyajian					✓
6.	Penyajian pembelajaran				✓	
7.	Pendukung penyajian					✓
KELAYAKAN BAHASA						
8.	Kejelasan informasi					✓
9.	Keterbacaan					✓
SRETS (SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY)						
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam					✓

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	✓

(Revisi telah dilakukan).

Semarang, 15 Maret.....2023

Validator Materi


 SRI RAHMANTIA, M.Pd
 NIP. 19930116 201903 2 017

b. Hasil Validasi Ahli Materi II

IDENTITAS DIRI

Nama : Muhammad Zammi
 NIP : 19700110201601901
 Jabatan : Dosen

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran					✓
2.	Keakuratan materi				✓	
3.	Kemutakhiran materi					✓
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
KELAYAKAN PENYAJIAN						
5.	Teknik penyajian					✓
6.	Penyajian pembelajaran				✓	
7.	Pendukung penyajian					✓
KELAYAKAN BAHASA						
8.	Kejelasan informasi					✓
9.	Keterbacaan					✓
SRETS (SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY)						
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam					✓

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	✓

Semarang, 26 Maret 2023

Validator Materi


Muhammad Zammi
 NIP.

2. HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

a. Hasil Validasi Ahli Media I

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP MODUL KIMIA TERINTEGRASI
SRETS (*SCIENCE, RELIGION, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY*)**

Penyusun : Nisrina Maimanah

Pembimbing : Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan **Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*)** untuk Siswa Kelas XI SMA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap sumber belajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumber belajar berupa modul sehingga dapat diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Kimia. Aspek penilaian sumber belajar ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek penyajian modul, kelayakan kegrafikan, dan kualitas tampilan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (v) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.
Skor 1 : Sangat Kurang
Skor 2 : Kurang
Skor 3 : Cukup
Skor 4 : Baik
Skor 5 : Sangat Baik
2. Bapak/Ibu kami mohon memberikan penilaian berdasarkan deskripsi butir penilaian yang sudah disiapkan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Mohammad Agus P.
 NIP : 19800502 20103 1008
 Jabatan :

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul					✓
2.	Kelayakan kegrafikan					
	a. Desain sampul (cover) modul					
	a1. Tata letak sampul modul				✓	
	a2. Tipografi sampul modul				✓	
	a3. Ilustrasi sampul modul				✓	
	b. Desain isi modul					
	b1. Tata letak isi modul				✓	
	b2. Tipografi isi modul					✓
3.	Gambar dan ilustrasi				✓	
4.	Kualitas tampilan modul				✓	

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA ini?

Di pake konsep hendaknya di buat halaman tersendiri agar dapat dibaca secara jelas
 - print juga & foto / scan & email
 - SRETS diperjelas maknanya.
 dan pada beberapa bagian paragraf

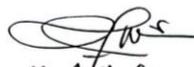
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	✓
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 29 - 02 - 2023

Validator Media



M. Agus P.
 NIP. 19800502 20103 1 008

b. Hasil Validasi Ahli Media II

IDENTITAS

Nama : Hanifah Setiowati
 NIP : 199309292019032021
 Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia (Ahli Media)

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian modul				✓	
2.	Kelayakan kegrafikan					
	a. Desain sampul (cover) modul					
	a1. Tata letak sampul modul					✓
	a2. Tipografi sampul modul				✓	
	a3. Ilustrasi sampul modul					✓
	b. Desain isi modul					
	b1. Tata letak isi modul				✓	
	b2. Tipografi isi modul					✓
3.	Gambar dan ilustrasi				✓	
4.	Kualitas tampilan modul				✓	

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA ini?

1. Sesuaikan ilustrasi cover dengan model SRETS dan materi
2. Pemilihan huruf diperhatikan
3. Gambar isi modul diperjelas

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Science, Religion, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa Kelas XI SMA.

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	✓
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Semarang, 10 Maret 2023

Validator Media


 Hanifah Setiowati, M.Pd.
 NIP. 199309292019032021

Lampiran 9

ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MATERI DAN MEDIA

1. ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek dan Kriteria	V1	V2
Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	5	5
2.	Keakuratan materi	5	4
3.	Kemutakhiran materi	4	5
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	5
	Jumlah	19	19
	Skor kriteria	20	20
	%	95	95
Kelayakan Penyajian			
5.	Teknik penyajian	5	5
6.	Penyajian pembelajaran	4	4
7.	Pendukung penyajian	5	5
	Jumlah	14	14
	Skor kriteria	15	15
	%	93,34	93,34
Kelayakan Bahasa			
8.	Kejelasan informasi	5	5
9.	Keterbacaan	5	5
	Jumlah	10	10
	Skor kriteria	10	10
	%	100	100
<i>SRETS (Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society)</i>			
10.	Ketepatan SRETS dengan materi hidrolisis garam	5	5
	Jumlah	5	5

	Skor kriteria	5	5
	%	100	100
11.	% rata-rata	97,085	97,085
	P rata-rata	97,085	
	keterangan	Sangat Valid	

2. ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek dan Kriteria	V1	V2
1.	Penyajian modul	5	4
	Jumlah	5	4
	Skor kriteria	5	5
	%	100	80
2.	Kelayakan kegrafikan		
	a.Desain sampul (cover) modul		
	a1. Tata letak sampul modul	4	5
	a2. Tipografi sampul modul	4	4
	a3. Ilustrasi sampul modul	4	5
	b.Desain isi modul		
	b1. Tata letak isi modul	4	4
	b2. Tipografi isi modul	5	5
	Jumlah	21	23
	Skor kriteria	25	25
%	84	92	
3.	Gambar dan ilustrasi	4	4
	Jumlah	4	4
	Skor kriteria	5	5
	%	80	80
4.	Kualitas tampilan modul	4	4
	Jumlah	4	4
	Skor kriteria	5	5
	%	80	80
5.	% rata-rata	86	83
	P rata-rata	84,5	
	keterangan	Sangat Valid	

Lampiran 10

**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
MODUL KIMIA TERINTEGRASI SRETS**

No.	Indikator	Pernyataan	No Item
1.	Minat modul kimia	(+) Modul kimia ini membuat saya termotivasi untuk mempelajari materi hidrolisis garam	1
		(-) Modul kimia ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan dari guru secara langsung	7
2.	Kemandirian belajar	(+) Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi hidrolisis garam secara mandiri	2
		(-) Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar menggunakan modul kimia ini	13
3.	Kemudahan dalam memahami	(+) Modul kimia ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar	3
		(-) Materi hidrolisis garam dalam modul kimia ini sulit saya pahami	9
4.	SRETS	(+) Materi yang disajikan dalam modul ini mengajak saya untuk berpikir secara timbal balik (<i>Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society</i>)	11
		(+) Modul ini menjadikan saya paham tentang SRETS	15
		(+) Modul ini membuat saya belajar kimia yang berorientasi SRETS	16
		(-) Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis	5
		(-) Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar kimia	17

		yang berorientasi SRETS	
5.	Desain modul kimia	(+) Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami	4
		(+) Modul kimia ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori	8
		(+) Gambar yang terdapat dalam modul diperlukan untuk melengkapi modul	6
		(-) Saya merasa jenuh belajar dengan modul ini	10
		(-) Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul	14
		(-) Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori yang tidak seimbang	12
6.	Bahasa	(+) Kalimat dan paragraph yang digunakan dalam konten ini jelas dan mudah dipahami	18
		(+) Bahasa yang digunakan dalam modul ini sederhana dan mudah dimengerti	19
		(+) Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca	20
7.	Modul kimia	Komentar/masukan/pendapat/saran terhadap modul	21

Keterangan Penilaian:

No.	Jawaban	Pernyataan	Skor
1.	Sangat setuju	Positif	5
2.	Setuju	Positif	4
3.	Kurang setuju	Positif	3
4.	Tidak setuju	Positif	2
5.	Sangat tidak setuju	Positif	1
6.	Sangat setuju	Negatif	1
7.	Setuju	Negatif	2
8.	Kurang setuju	Negatif	3
9.	Tidak setuju	Negatif	4
10.	Sangat tidak setuju	negatif	5

Lampiran 11**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL
KIMIA TERINTEGRASI SRETS
(GOOGLE FORMULIR)****NAMA/KELAS :****NO ABSEN :***Bismillahirrahmaanirrahiim*

Modul ini ditunjukkan bagi kalian peserta didik SMA Islam Al Azhar 14 Semarang kelas XI. Untuk itu kami memerlukan tanggapan/respon kalian tentang modul ini. isilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum mengisi mohon baca terlebih dahulu petunjuk pengisian.

Petunjuk Pengisian:

- Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
 - Pilihlah opsi yang tersedia sesuai yang anda rasakan
- STS : Sangat Tidak Setuju**
TS : Tidak Setuju
KS : Kurang Setuju
S : Setuju
SS : Sangat Setuju
- Isilah semua item dengan jujur karena tidak akan memengaruhi nilai kalian

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya termotivasi mempelajari hidrolisis garam					
2.	Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi hidrolisis garam secara mandiri					
3.	Modul ini memudahkan saya untuk memahami materi hidrolisis garam					
4.	Materi dan soal yang ditampilkan jelas dan mudah dipahami					
5.	Materi yang disajikan dalam modul tidak mengajak peserta didik untuk berpikir kritis					
6.	Gambar yang terdapat dalam modul diperlukan untuk melengkapi modul					
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi hidrolisis garam					
8.	Modul kimia ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori					
9.	Materi dalam modul ini sulit untuk saya pahami					
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini					
11.	Materi yang disajikan dalam modul mengajak peserta didik untuk berpikir secara timbal balik (<i>Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society</i>)					
12.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang					
13.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini					
14.	Gambar yang disajikan dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul					
15.	Modul ini menjadikan saya paham					

	tentang SRETS					
16.	Modul ini membuat saya belajar kimia yang berorientasi SRETS					
17.	Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar kimia secara SRETS					
18.	Kalimat dan paragraph yang digunakan dalam konten ini jelas dan mudah dipahami					
19.	Bahasa yang digunakan dalam modul ini sederhana dan mudah dimengerti					
20.	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca					

Lampiran 12

ANALISIS HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL KIMIA TERINTEGRASI SRETS

Pernyataan	Skor Responden								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	3	3	4	3	4	4	4	4	4
2	3	3	4	5	3	4	4	4	5
3	4	3	5	5	3	5	4	4	4
4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
5	5	3	4	3	4	4	5	3	4
6	4	3	4	4	4	4	4	4	4
7	5	3	5	4	5	5	5	3	4
8	4	3	4	3	4	4	4	4	4
9	5	3	3	4	3	4	4	3	4
10	5	3	4	5	3	4	4	3	5
11	3	3	5	4	4	5	5	4	5
12	4	3	3	3	3	4	5	3	4
13	3	3	3	3	4	5	4	4	3
14	3	3	3	5	4	3	4	3	4
15	4	3	4	5	3	4	4	3	4
16	4	3	4	5	4	3	5	4	4
17	3	3	4	5	4	3	4	3	4
18	4	3	4	5	4	4	4	4	4
19	4	3	4	5	4	4	4	4	4
20	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah	78	60	79	84	74	81	85	72	82

Aspek	Skor Responden									Rerata
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	
Minat modul kimia	8	6	9	7	9	9	9	7	8	8
Kemandirian belajar	6	6	7	8	7	9	8	8	8	7,44
Kemudahan dalam memahami										
SRETS	9	6	8	9	6	9	8	7	8	7,78
Desain modul kimia	19	15	21	22	19	19	23	17	21	19,56
Bahasa	24	18	22	24	21	23	25	21	25	22,56
Jumlah	12	9	12	14	12	12	12	12	12	11,89
Jumlah	78	60	79	84	74	81	85	72	82	77,22

A. Perhitungan Skor Penilaian Keseluruhan

Jumlah indikator : 20 butir

Skor tertinggi : $5 \times 20 = 100$

Skor terendah : $1 \times 20 = 20$

X_i : $\frac{1}{2} (100 + 20) = 60$

S_{bi} : $\frac{1}{6} (100 - 20) = 13,33$

\bar{X} : 77,22

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 83,994$	Sangat Baik
$67,998 < \bar{X} \leq 83,994$	Baik
$52,002 < \bar{X} \leq 67,998$	Cukup Baik
$36,006 < \bar{X} \leq 52,002$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 36,006$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned}\% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{77,22}{100} \times 100\% = 77,2\%\end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Aspek Minat Modul Kimia

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : $5 \times 2 = 10$

Skor terendah : $1 \times 2 = 2$

X_i : $\frac{1}{2} (10 + 2) = 6$

S_{bi} : $\frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$

\bar{X} : 8

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik
$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik
$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup Baik
$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned}\% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%\end{aligned}$$

2. Aspek Kemandirian Belajar

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : $5 \times 2 = 10$ Skor terendah : $1 \times 2 = 2$ Xi : $\frac{1}{2} (10 + 2) = 6$ Sbi : $\frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$ \bar{X} : 7,44

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik
$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik
$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup Baik
$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{77,4}{10} \times 100\% = 77,4\% \end{aligned}$$

3. Aspek Kemudahan dalam Memahami

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : $5 \times 2 = 10$ Skor terendah : $1 \times 2 = 2$ Xi : $\frac{1}{2} (10 + 2) = 6$ Sbi : $\frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$

$$\bar{X} : 7,78$$

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik
$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik
$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup Baik
$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{7,78}{10} \times 100\% = 77,8\% \end{aligned}$$

4. Aspek SRETS

Jumlah indikator : 5 butir

Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$ Skor terendah : $1 \times 5 = 5$ Xi : $\frac{1}{2} (25 + 5) = 15$ Sbi : $\frac{1}{6} (25 - 5) = 3,33$ \bar{X} : 19,56

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 20,994$	Sangat Baik
$16,998 < \bar{X} \leq 20,994$	Baik
$13,002 < \bar{X} \leq 16,998$	Cukup Baik
$9,006 < \bar{X} \leq 13,002$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 9,006$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{19,56}{25} \times 100\% = 78,24\% \end{aligned}$$

5. Aspek Desain Modul Kimia

Jumlah indikator : 6 butir

Skor tertinggi : $5 \times 6 = 30$

Skor terendah : $1 \times 6 = 6$

ΣX_i : $\frac{1}{2} (30 + 6) = 18$

S_{bi} : $\frac{1}{6} (30 - 6) = 4$

\bar{X} : 22,56

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 25,2$	Sangat Baik
$20,4 < \bar{X} \leq 25,2$	Baik
$15,6 < \bar{X} \leq 20,4$	Cukup Baik
$10,8 < \bar{X} \leq 15,6$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 10,8$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{22,56}{30} \times 100\% = 75,2\% \end{aligned}$$

6. Aspek Bahasa

Jumlah indikator : 3 butir

Skor tertinggi : $5 \times 3 = 15$

Skor terendah : $1 \times 3 = 3$

\bar{X}_i : $\frac{1}{2} (15 + 3) = 9$

S_{bi} : $\frac{1}{6} (15 - 3) = 2$

\bar{X} : 11,89

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup Baik
$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &= \frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{Skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{11,89}{15} \times 100\% = 79,27\% \end{aligned}$$

Lampiran 13

DOKUMENTASI PENELITIAN



Lampiran 14

SURAT PERMOHONAN VALIDATOR



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1753/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2023 17 Februari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Sri Rahmania , M.Pd , Validator Instrumen ahli materi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Muhammad Zammi , M.Pd , Validator Instrumen ahli materi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
3. Muhammad Agus Prayitno , M.Pd , Validator Instrumen ahli media
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Hanifah Setiowati , M.Pd , Validator Instrumen ahli media
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrument untuk penelitian skripsi:

Nama : Nisrina Maimanah
NIM : 1908076028
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*)

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU

M. H. Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 15

SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.2133/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2023 16 Maret 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nisrina Maimanah
NIM : 1908076028
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology, and Society*)

Dosen Pembimbing : Dr. Atik Rahmawati, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang, yang akan dilaksanakan tanggal 16 Maret – 6 April 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kapas TU

M. H. Haris, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 16

SURAT KETERANGAN RISET



YAYASAN BINA MANUSIA UTAMA SEMARANG
SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG

Sekretariat : Komplek Masjid Al Azhar Jl. Klentengsari 1 Pedalangan Banyumanik Semarang
 NPSN : 69897124 | NSS : 302036303084 | Telp. : (024) 76400876 / 76400879
 http://www.sma-alazhar14.com | email : albama@sma-alazhar14.com

**SURAT KETERANGAN**

No. : 187/Ket./SMAIA 14/IV/1444.2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arie Hendrawan, S. Pd., M. Sos.

Jabatan : Kepala Sekolah

Alamat : Jl. Klentengsari No. 1, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nisrina Maimanah

NIM : 1908076028

Program Studi : S1 Pendidikan Kimia

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi SRETS (*Sciences, Religion, Environment, Technology and Society*)

Telah melaksanakan pengambilan di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang. Pengambilan data dilakukan pada 16 Maret – 06 April 2023.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 06 April 2023
Kepala Sekolah

Arie Hendrawan, S. Pd., M. Sos.

Lampiran 17**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Nisrina Maimanah
2. TTL : Kab. Tegal, 22 Mei 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Alamat Rumah : Gang Nusa Indah No. 3 RT/RW 04/03,
Pdk. Pesalakan, Ds. Mindaka, Kec.
Tarub, Kab. Tegal, Jawa Tengah
6. No. HP : 0823-2252-0207
7. E-mail : nisrinamn22@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Pertiwi (Lulus Tahun 2007)
 - b. SD Negeri Mindaka 1 (Lulus Tahun 2013)
 - c. SMP Negeri 1 Tarub (Lulus Tahun 2016)
 - d. SMA Negeri 1 Kramat (Pindah Tahun 2017)
 - e. SMA Negeri 2 Slawi (Lulus Tahun 2019)
 - f. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
 - a. TPQ Muslimat NU Mindaka (Lulus Tahun 2013)