

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KIMIA
STOIKIOMETRI BERBASIS LINGKUNGAN
DI SMA N 4 KAUR**

Skripsi

Diajukan Kepada Fakultas dan Tadris Institut Agama Islam Negeri
Bengkulu Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperolehn Gelar
Serjana Dalam Bidang Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



Di Susun Oleh:

Widiya Anggistina
NIM: 1611260013

**PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN PENDIDIKAN SAINS DAN SOSIAL
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
(IAIN) BENGKULU
2021**



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS

Alamat: Jln. Raden Fatah PagarDewaTelp. (0736)51276 Fax: (0736) 53846 Bengkulu

NOTA PEMBIMBING

Pembimbing 1 dan 11 menyatakan skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Widiya Anggistina

Nim : 1611260013

Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Jurusan : Pendidikan Sain dan Sosial

Fakultas : Tarbiyah dan Tadris

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Kimia

Stoikiometri Berbasis Lingkungan di SMA N 4 Kaur”. Ini telah

dibimbing, diperiksa, dan diperbaiki sesuai saran pembimbing 1 dan 11. Oleh

karena itu, skripsi tersebut sudah memenuhi persyaratan untuk di sidang

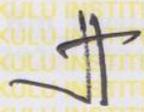
munaqasyah skripsi

Bengkulu, 2021

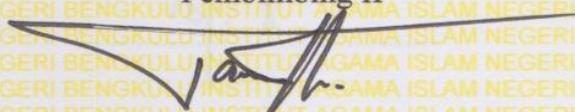
Pembimbing I,

Mengetahui

Pembimbing II


Dr. Suhirman, M.Pd

NIP. 196802191999031013


R. Gamal Tamrin Kusuma M.Pd

NIND.2010068502



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
Alamat :Jln. Raden Fatah PagardewaTelp. (0736) 51276 51171 Bengkulu

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Praktiku Kimia Stoikiometri Berbasis Lingkungan Di SMA N 4 Kaur”** yang disusun oleh **Widiya Anggistina** telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu pada hari Jumaat, 20 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Ketua

(Dr. Ali Akbar Jono, S. Ag.S.Hum,M.Pd.)
NIP. 197509252001121004

Sekretaris

(Wiji Aziiz Hari Mukti, M.Pd. Si)
NIDN. 2030109001

Penguji. I

(Andang Sunarto, Ph.D)
NIP. 197611242006041002

Penguji. II

(Abdul Aziz Bin Mustamin, M.Pd.I)
NIP. 198504292015031007

Bengkulu, Agustus 2021

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris

Dr. Zubaedi, M.Ag., M.Pd

NIP. 196903081996031005



MOTTO

Jadilah seperti karang di lautan yang kuat di hantam ombak dan kerjakan lah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanya sekali.

“ WidiyaAnggistina”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

- Yang utama dari segalanya, sembah sujud serta yukur kepada Allah SWT, serta kasih sayangmu telah memberikan cinta, atas karunia serta kemurahan yang engkau berikan skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpakan kehadirant Rasulullah Muhammad SAW.
- Orang tuaku tercinta Edi Kustaman, lelaki terhebat yang kupanggil bapak, dan Surlaiyati, wanita hebat yang selalu aku panggil ibu, mereka adalah orang tua yang hebat telah membesarkan dan mendidiku dengan penuh kasih sayang, dan terima kasih atas pengorbanan, nasihat, danda yang tiadahentinya kalian berikan kepad ku selama ini.
- KakakkuYadi Hardiansyah dan Selvia Pebriani,yang selalu mendoakan ku, member nasehat, motivasi, dan menjadi penyejuk hati serta menjadi penyemangat dalam perjuanganku.
- Sahabatku Wilzi Widianti, yang selalu memberikan ku semangat, motivasi, nasihat, dan membantu menyelesaikan penulisan sekripsi ini.
- Untuk teman seperjuangan (Deni,Rosmayani, dan Kiki)
- Teman-teman program Studi Ilmu Pengetahuan Alam angkatan 2016
- Agama, Bangsa, danNegaraku

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widiya Anggistina
NIM : 1611260013
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Praktikum Kimia Stoikiometri Berbasis Lingkungan Di SMA N 4 Kaur

Telah melakukan verifikasi plagiasi melalui program <http://www.turnitin.com> dengan ID 1629739779 Skripsi ini memiliki indikasi plagiasi sebesar 23% dan dinyatakan dapat diterima.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Apabila terdapat kekeliruan dengan verifikasi ini, maka akan dilakukan peninjauan ulang kembali

Bengkulu, Agustus 2021

Mengetahui

Ketua Tim Verifikasi

Yang Menyatakan


Dr. H. Ali Akbar Jono, M.Pd
NIP. 197509252001121004



Widiya Anggistina
NIM. 1611260013

WIDIYA ANGGISTINA

NIM. 161126013

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul Pengembangan modul praktikum kimia Stoikiometri berbasis lingkungan. Shalawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan pada jujungan kita Nabibesar Muhammad SAW yang menjadi uswatun hasanah bagi kita semua. Aamiin.

Tujuan penyusun skripsi ini untuk memahami salah satu syarat guna memperoleh gelar serjana pendidikan (S.P.d) pada program studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Fakultas Tarbiyah dan Tadris Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu. Dalam penyusunan skripsi, penulis tidak akan mampu menyelesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dukungan, semangat dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

1. Bapak Prof. Dr. H. Sirajuddin M, M.Ag, MH, Rektor IAIN Bengkulu, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di IAIN Bengkulu.
2. Bapak Dr. Zubaedi, M.Ag, M.P.d, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu, selama penulis mengikuti perkuliahan telah membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Ibu Deni Febrini, M.P.d, selaku ketua Jurusan Sains dan Sosial yang telah melancarkan untuk penulis dalam berhubungan dengan Jurusan Sains dan Sosial.
4. Bapak Abdul Aziz Mustamin, M.P.d, selaku Ketua Prodi IPA yang telah membantu dalam pengurusan persyaratan skripsi dari mulai pengajuan judul sampai akhir.

5. Bapak Dr. Suhirman, M.P.d, sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan koreksi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Bapak Raden Gamal Tamrin Kusuma, M.P.d, sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan koreksi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Dosen IAIN Bengkulu, yang telah membimbing dan telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama penulis mengikuti perkuliahan di kampus ini.
8. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu, yang telah membantu kelancaran administrasi akademik penulis.

Bengkulu, Desember 2021

Penulis

WIDIYA ANGGISTINA

NIM. 161126013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
NOTA PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB 11 LANDASAN TEORI	6
A. Pengembangan Modul.....	6
1. Modul	6
2. Krateristik Modul	8
3. Cara Menyusun Modul	10

4. Komponen-komponen Modul	11
5. Manfaat Modul	12
6. Penentuan Praktikum.....	13
B. Stoikiometri.....	14
1. Pengertian Stoikiometri	14
2. Stoikiometri Larutan.....	19
3. Reaksi Kimia Stoikiometri	19
4. Sifat-Sifat Stoikiometri yang direaksikan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Waktu dan Tempat Penelitian	22
C. Subjek Penelitian.....	22
D. Komponen Modul	26
E. Prosedur Penelitian dan Pengembangan modul	36
F. Prinsip Penulisan Modul.....	37
G. Teknik Pengumpulan Data	37
H. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Temuan Lapangan.....	42
B. Langkah-Langkah Pengembangan.....	42
a. Pengumpulan Informasi	42
b. Hasil Perencanaan	45
c. Mengembangkan Produk Awal.....	48
d. Hasil Validasi Produk Awal.....	49

e. Hasil Revisi Terhadap Produk	54
f. Uji Coba Kelompok Kecil	57
g. Produk Akhir.....	58
C. Hasil Pembahasan	61
a. Hasil Pembahasan Penelitian	61
b. Hasil Tahap Perencanaan	62
c. Hasil Tahap Validasi Produk	62
d. Hasil Tahap UJI Coba Terbatas	63
e. Hasil Tahap Produk Akhir	64
D. Keterbatasan Penelitian.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Hasil analisis kebutuhan guru.....	39
Table 4.2 Hasil analisis kebutuhan siswa	40
Table 4.3 Hasil penilaian ahli media dan desain	45
Table 4.4 Hasil penilaian ahli materi.....	46
Table 4.5 Hasil penilaian ahli bahasa	47
Table 4.6 Hasil penilaian dari guru kimia	49
Table 4.7 Hasil respon siswa	53
Table 4.8 Alat praktikum.....	55
Table 4.9 Bahan praktikum	56

DAFTAR BAGAN

Bagan3.1 Alur kerangka berpikir rmodul praktikum kimia.....	26
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur kerangka berpikir modul praktikum kimia	26
Gambar 4.1 Peta konsep materi stoikiometri	42
Gambar4.3 Tampilan cover modul praktikum	50
Gambar 4.5 Tampilan indikator modul praktikum	51
Gambar4.7 Tampilan dasar teori modul praktikum	52
Gambar4.8 Latar belakang modul praktikum	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing
- Lampiran 2 Surat Pernyataan PerubahanJudul
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4 Kartu Bimbingan Proposal dan Skripsi
- Lampiran5 Angket Validasi Ahli Bahasa
- Lampiran6 AngketValidasi Ahli Materi
- Lampiran 7 AngketValidasi Ahli Media dan Desain
- Lampiran 8 Angket Kepraktisan Guru
- Lampiran 9 Angket Kepraktisan Siswa
- Lampiran 10 Surat Balasan
- Lampiran 11 Tabel Uji Plagiasi Skripsi
dokumentasi

ABSTRAK

Judul“ Penegmbangan Modul Praktikum Kimia Stoikiometri Berbasis Lingkungan di SMA N 4 Kaur” WidiyaAnggistina, NIM. 1611260013, Febuari, 2021, program Studi Tadris Ilmu pengetahuan alam, fakultas tarbiyah dan tadris, IAIN Bengkulu. Pembimbing I Dr. suhirman, M.P.d, 2.Raden Gamal Tamrin Kusuma, M.P.d.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul praktikum kimia stoikiometri berbasis lingkungan yang memiliki kelayakan untuk dipakai setelah divalidasi. Metode penelitian menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 7 tahap yaitu tahap studi pengumpulan informasi, tahap perencanaan, tahap mengembangkan produk awal, tahap melaksanakan uji coba lapangan, tahap revisi utama terhadap produk, tahap lapangan awal, tahap revisi produk akhir. Instrumen yang digunakan adalah angket untuk kelayakan dan kepraktisan modul praktikum. Subjek penelitian adalah 3 dosen ahli institut agama Islam negeri Bengkulu, dan 1 guru kimia, dan 13 siswa. Data hasil analisis angket dengan menghitung persentase pencapaian pada setiap komponen yaitu 97,5%, 77%, 65% dengan pencapaian kriteria layak gunakan. Sedangkan data hasil angket respon siswa dengan menghitung persentase pencapaian pada setiap komponen persentase pencapaian kriteria kepraktisan modul praktikum pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang dikembangkan praktis untuk digunakan dengan persentase (kategori sangat layak). Dari hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa modul praktikum telah layak dan praktis digunakan sebagai bahan ajar dalam menunjang proses belajar mengajar pada materi stoikiometri di SMA N 4 Kaur untuk kelas x mia 2

Kata Kunci : Modul Praktikum Kimia Stoikiometri Berbasis Lingkungan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk mahasiswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia.

Adapun ayat yang menjelaskan tentang pendidikan adalah sebagai berikut:

تَعْمُونَ وَأَنْتُمْ الْحَقُّ وَتَكْتُمُوا بِالْبَاطِلِ الْحَقَّ تَلْبِسُوا وَلَا 

Artinya:

Dan janganlah kamu campur adukkan yang hak dengan yang bathil dan janganlah kamu sembunyikan yang hak itu, sedang kamu mengetahui.

QS. Al-Baqarah (5) :(42)

Dalam melaksanakan praktikum siswa harus mempunyai kemampuan dalam menerapkan modul praktikum pembelajaran kimia oleh karena itu, perangkat pembelajaran yang berbasis lingkungan atau modul praktikum yang dimiliki oleh siswa, karena dalam melaksanakan praktikum siswa yang memiliki kendala alat dan bahan yang tidak tersedia di dalam laboratorium.¹

Sehingga peserta didik harus melakukan praktikum dengan alat dan bahan yang mereka miliki secukupnya, bahkan siswa tidak bisa melaksanakan

¹Irawati Hani. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA dengan Tema Pencernaan Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Vol,3 No, 1 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

praktikum di dalam laboratorium karena tidak tersedianya alat-alat praktikum di laboratorium, bahkan siswa lebih cenderung melaksanakan praktikum di dalam lingkungan, Karena saat peserta didik melakukan praktikum di dalam lingkungan, agar dapat mencari alat dan bahan yang mereka perlukan di sekitar lingkungan sekolah tersebut atau di tempat lain yang mudah di cari.²

Dalam pelaksanaan praktikum peserta didik juga dapat melakukan praktikum didalam kelas atau pun di luar kelas dengan alat dan bahan yang secukupnya dan peserta didik mampu mengatasi kekurangan alat-alat yang tidak tersedia di dalam laboratorium, dalam pelaksanaan kegiatan praktikum peserta didik mempunyai peranan yang sangat penting untuk mendukung kualitas dan proses pembelajaran siswa, agar dalam melaksanakan praktikum kimia dasar lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar dan pengamatan serta keterampilan atau aspek-aspek kehidupan peserta didik serta sebagai sarana untuk berlatih dalam menggunakan dan mengembangkann modul praktikum kimia.

Selain itu, peserta didik juga dapat melakukan kegiatan praktikum dengan mengembangkan rasa ingin tahu mereka, terhadap modul praktikum yang ada pada saat ini, walaupun alat dan bahan yang mereka miliki masih sangat kurang, disini siswa mempunyai cara agar dapat melaksanakan praktikum

² Astuti Artwiantini Ratih. 2016. Penegmbangan Modul IPA Terpadu BerbasisEmpat Pilar Pendidikan, Jurnal Inkuiri, Vol. 5, No. 2, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

dengan baik dan fasilitas yang dimiliki oleh siswa tersebut agar dapat belajar dan bekerja secara maksimal dan terarah.³

Dari sinilah peserta didik harus mempunyai pengembangan buku praktikum yang digunakan untuk meningkatkan proses belajar siswa dalam melaksanakan praktikum yang dapat membantu mengembangkan keterampilan, dan proses belajar peserta didik yang harus melalui kegiatan yang ada pada buku panduan praktikum kimia yang telah dikembangkan, dan mudol praktikum yang seringkali menjadi kendala pada saat berlangsungnya suatu praktikum saat ini.⁴

Pada saat saya sedang melakukan pengamatan praktikum pada peserta didik dan disitu kegiatan praktikum mereka dilakukan dengan alat dan bahan yang secukupnya, namun peserta didik dan guru tersebut melaksanakan praktikum di dalam kelas, karena tidak tersedianya alat dan bahan yang ada diruangan laboratriom tersebut, dalam buku petunjuk praktikum yang dimiliki oleh peserta didik, yang digunakan pada saat melaksanakan praktikum hanya berpacu pada buku pegangan peserta didik serta LKS kimia dan hasil penelitian dan pengamatan mereka.⁵

Dalam melaksanakan praktikum yang digunakan peserta didik masih sangat konvensional hanya saja peserta didik bisa melaksanakan modul berupa buku paket yang bisa kita pinjam di perpustakaan yang berada di sekolah dan

³ Sugiyono, Metode Penelitian R & D (Bandung: Alfabeta,2013).

⁴Bal Ram. Pengaruh Metode Praktikum Disertai Feedback Terhadap Hasil Belajar, Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unatan Pontianak

⁵Asmaningrum Henie. 2018. Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar TerintegrasiEtnokimia, Jurnal Tadris Kimia 3,2, Jurusan Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Musamus

biasanya menggunakan metode ceramah serta melakukan praktik uji coba setelah menjelaskan alat dan bahan yang akan kita praktikukan. Maka oleh karena itu pun berupaya untuk melakukan salah satu pengembangan modul praktikum berbasis lingkungan

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, penulis terdorong untuk mencoba menerapkan modul praktikum yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran kimia dasar. Oleh karena itu, judul yang diambil penulis adalah **Pengembangan Modul Praktikum Kimia Stoikiometri Berbasis Lingkungan di SMA N 4 KAUR.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul praktikum kimia bagi siswa belum tersedia di SMA N 4 Kaur.
2. Beberapa siswa belum melaksanakan pengembangan modul praktikum kimia stoikiometri di SMA N 4 Kaur

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul praktikum
2. Materi kimia yang digunakan dalam pengembangan modul praktikum berbasis lingkungan adalah materi Stoikiometri di kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas dapat rumusan masalah sebagai berikut:

Bagaimana pengembangan modul praktikum untuk siswa kelas X di SMA N 4 Kaur dalam modul praktikum bagi siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat di rumuskan tujuan penelitian sebagai berikut:

Bagaimana pengembangan modul praktikum untuk menjelaskan hasil uji kelayakan terhadap materi stoikiometri setelah menggunakan kepraktisan lembar kerja pada siswa kelas x di SMA N 4 kaur.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Bagi guru

Memberikan alternatif modul untuk dikolaborasikan sesuai dengan mata pelajaran yang akan diajarkan sehingga pembelajaran yang disampaikan dapat mencapai tujuan pembelajaran.

2. Bagi sekolah

Meningkatkan kualitas sekolah melalui keberhasilan pembelajaran yang dilakukan guru.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai referensi untuk kedepannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengembangan Modul

1. Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan sama guru sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar. Dalam sebuah modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakan modul tersebut

Sedangkan modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Modul disebut juga sebagai media untuk belajar mandiri karena di dalam modul telah dilengkapi petunjuk untuk belajar secara mandiri. artinya, peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran seorang guru secara langsung, dengan Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini, Maka dari itu, peserta didik ini sering belajar secara langsung dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya⁶

Jadidalam pengembangan modul praktikumkimia dasar adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk praktikum kimia dasar atau untuk menyempurnakan produk. Produk

⁶Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 427

tersebut dapat berbentuk benda atau perangkat keras, seperti buku, modul praktikum, dan alat bantu dalam poses pembelajaran di dalam kelas dan lain-lainnya. Pengembangan juga merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Serta pengembangan dapat dikatakan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman yang diarahkan pada produksi bahan yang bermanfaat⁷.

Dalam pengembangan media dalam pembelajaran adalah untuk membantu proses belajar mengajar peserta didik sehingga tujuan pengajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Pengajaran secara efektif adalah pengajaran yang dapat memberikan dampak yang lebih besar kepada peserta didik dalam artian mudah dipahami, lebih lama diingat, lebih disenangi dan termotivasi dalam proses pembelajaran.⁸

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat terlihat sebuah modul praktikum pembelajaran yaitu;

- a. Modul merupakan seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri.
- b. Modul untuk mempermudah peserta didik untuk mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan.
- c. Modul merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lainnya secara baik dan benar.

Dalam hal ini sejalan dengan apa yang dikembangkan dalam modul praktikum adalah sejenis dengan satuan kegiatan belajar yang terencana, dan

⁷Fitriani, Ismayani Ade, dan Winarni Sri. Kesalahan Konsep Materi Stoikiometri Yang dialami Siswa SMA, Jurnal Ilmiah, Vol. XIV, No. 1, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

⁸Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 427

didesain agar membantu peserta didik dan tujuan-tujuan tertentu. Jadi dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa modul praktikum merupakan bahan belajar terprogram yang disusun sedemikian rupa dan disajikan secara terpadu, sistematis dan terinci. dengan mempelajari materi modul praktikum, peserta didik agar diarahkan pada pencarian suatu tujuan melalui langkah-langkah belajar tertentu, karena modul praktikum merupakan program dalam proses belajar mengajar di SMA N 4 KAUR .⁹

2. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dan pengembangan modul praktikum harus memperhatikan karakteristik-karakteristik yang diperlukan sebagai berikut;¹⁰

a. Self Instruction

Merupakan karakteristik penting dalam modul praktikum, dengan karakteristik tersebut memungkinkan agar peserta didik belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain, untuk memenuhi karakteristik self instruction maka modul praktikum harus;

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan tepat menggambarkan pencapaian setandar kompetensi dasar dan setandar dasar.

⁹Nailiyah Rhoida Massita. 2016. Pengembangan Modul IPA Tematik Berbasis Etnosains, Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 5 No. 3, Fakultas Pendidikan Fisika, Universitas Jember

¹⁰Izzati N, dan Hindarto N. 2013. Pengembangan Modul Tematik Dan Inovatif, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil atau spesifik, sehingga memudahkan peserta didik belajar secara baik dan benar.
- 3) Tersedianya contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi modul praktikum.
- 4) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna dan memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- 5) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- 8) Terdapat instrumen penilaian/*assessment*, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan
- 9) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi
- 10) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi

b. Self Contained

Modul praktikum ini dikatakan *self contained* bila terdapat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan dalam modul praktikum tersebut, sehingga dalam tujuan konsep ini memberikan kesempatan

bagi peserta didik mempelajari materi modul praktikum secara baik karena materi yang dikemas kedalam suatu ketentuan yang utuh.¹¹

c. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Berdiri sendiri merupakan karakteristik modul praktikum yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, dengan menggunakan modul praktikum peserta didik tidak perlu menggunakan bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan mengerjakan tugas pada modul praktikum tersebut.¹²

d. Adaptif

Modul yang hendak dimiliki daya adaptasi yang cukup tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, jadi modul dikatakan adaptif jika dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel atau luwes yang digunakan.

3. Cara Menyusun Modul

Pengembangan modul praktikum dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut yaitu;

- a. Dengan merumuskan tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk peserta didik dan melaksanakan praktikum yang dapat diamati dan diukur.
- b. Dengan tujuan-tujuan yang menentukan langkah-langkah yang diikuti oleh peserta didik dalam buku petunjuk modul praktikum.

¹¹Yokhebad, Hardigaluh Basuki, dan Marlana Reni Pengembangan Modul Pengetahuan Lingkungan Berbasis Potensi Lokal untuk Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa Pendidikan Biologi

¹²Zakiah. 2018. Analisis Dampak Kesulitan Siswa Pada Materi Stoikiometri Terhadap Hasil Belajar, Jurnal Kimia dan Pendidikan, Vol. 3, No, 1, Universitas Negeri Malang

- c. Test diagnostik dengan hubungan antara peserta didik dan test tujuan-tujuan modul praktikum.
- d. Dengan menyusun alasan dan rasional pentingnya modul praktikum dan manfaat modul praktikum bagi peserta didik agar bisa mempelajarinya.
- e. Dalam kegiatan-kegiatan belajar yang direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik agar mencapai kompetensi-kompetensi dasar seperti yang di rumuskan.
- f. Menyusun post test untuk mengukur hasil belajar peserta didik
- g. Menyiapkan sumber-sumber berupa buku bacaan yang terbuka bagi peserta didik setiap memerlukan modul praktikum.¹³

4. Komponen-Komponen Modul

Dalam komponen-komponen atau unsur-unsur yang terdapat dalam modul praktikum adalah, sebagai berikut;¹⁴

- a. Sebagai pedoman guru

Pedoman guru yang berisi petunjuk-petunjuk guru agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien, dapat juga memberikan penjelasan tentang;

- a) Macam-macam yang harus dilakukan oleh seseorang guru.
- b) Waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan modul praktikum
- c) Alat dan bahan yang harus digunakan oleh peserta didik

¹³Zumronah Siti. 2019. Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Pogil, Jurnal Phenomenon, Vol. 09, No. 1, Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Walisongo Semarang

¹⁴Salammet K, Pujani.M. N, dan Indriyana K.M. 2019. Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Modil Inkuiri, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sain Indonesia, Vol.2, NO. 2, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha

d) Petunjuk-petunjuk evaluasi

b. Lembar kerja mahasiswa

Dalam lembar kerja mahasiswa materi pelajaran yang harus dikuasai oleh mahasiswa dan disusun secara teratur langkah demi langkah sehingga dapat diikuti dengan mudah oleh mahasiswa.

c. Lembar kerja

Dalam lembar kerja mahasiswa yang digunakan untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal atau masalah saat melakukan praktikum modul yang harus dipecahkan.

d. Kunci lembar kerja

Agar mahasiswa dapat mengavaluasi (mengoreksi) sendiri hasil belajarnya, dan apabila mahasiswa membuat kesalahan dalam pekerjaannya maka mahasiswa dapat meminjam modulnya kembali.

e. Lembaran test

Setiap modul mempunyai lembaran test, yakni alat untuk evaluasi yang digunakan sebagai alat pengukur keberhasilan atau tercapainya tujuan yang telah dirumuskan dalam modul, jadi lembaran test berisi soal-soal untuk menilai keberhasilan mahasiswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul tersebut.

5. Manfaat Modul

Dalam kepentingan mahasiswa dan kepentingan guru juga, modul memiliki berbagai manfaat yaitu sebagai berikut;

a. Memiliki kesempatan untuk belajar secara mandiri.

- b. Dapat belajar dengan lebih menarik, karena dapat melaksanakan pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas.
- c. Memiliki kesempatan untuk mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minat belajar mahasiswa.
- d. Memiliki kesempatan untuk menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal yang disajikan oleh modul.

6. Penentuan Praktikum

Metode praktikum yang dimaksud adalah agar peserta didik memberikan materi pembelajaran secara baik dengan menggunakan alat dan bahan, supaya peserta didik mampu melaksanakan modul praktikum. Praktikum merupakan suatu kegiatan yang dilakukan di laboratorium atau di tempat tertentu untuk meneliti suatu objek tertentu, selain itu juga modul praktikum, dapat dilakukan di tempat yang terbuka misalnya, di pantai, di lingkungan, maupun di tempat lain dalam melaksanakan kegiatan praktikum.¹⁵

Komponen-komponen yang harus ada dalam melaksanakan praktikum adalah sebagai berikut;

- a. Judul praktikum, harus singkat dan dapat menggambarkan secara umum kegiatan praktikum yang dilakukan.
- b. Tujuan praktikum, disaat kita melaksanakan praktikum harus menggambarkan apa yang akan di uji saat berlangsungnya melakukan praktikum tersebut.

¹⁵Salammet K, Pujani.M. N, dan Indriyana K.M. 2019. Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Modul Inkuiri, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sain Indonesia, Vol.2, NO. 2, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha

- c. Dasar teori, adalah materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum.
- d. Alat dan bahan, pada dokumen ini yang berisikan daftar alat dan bahan yang dibutuhkan saat melakukan praktikum.
- e. Cara kerja atau petunjuk praktikum, adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan praktikum.
- f. Pertanyaan yang terdapat pada suatu praktikum akan menguji kemampuan setelah kegiatan praktikum yang dilakukan.

B. Stoikiometri

1. Pengertian *Stoikiometri*

Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani *stoicheion*, artinya unsur dari literatur, *stoikiometri* artinya mengukur unsur-unsur dan istilah ini umumnya digunakan lebih luas, yaitu meliputi bermacam-macam pengukuran yang lebih luas dan meliputi perhitungan zat dan campuran kimia.¹⁶

Stoikiometri reaksi adalah penentuan perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa dalam pembentukan senyawanya. Pada perhitungan kimia secara stoikiometri, biasanya diperlukan hukum-hukum dasar ilmu kimia. Hukum kimia adalah hukum alam yang relevan dengan bidang kimia, dan konsep paling fundamental dalam kimia adalah hukum konservasi massa yang menyatakan bahwa tidak terjadi perubahan kuantitas materi sewaktu reaksi kimia dan konservasi energi menuntun ke suatu konsep-konsep penting mengenai kesetimbangan, termodinamika, dan kinetika.

¹⁶Sudarmo Unggul Drs, M.Pd. 2013. Kimia, PT. Gelora Aksara Pratama, Penerbit Erlangga

unsur-unsur dengan formula tertentu kita sekarang mengetahui bahwa susunan structural unsur-unsur ini juga penting dan Hukum perbandingan berganda dari John Dalton menyatakan bahwa zat-zat kimia tersebut akan ada dalam proporsi yang berbentuk bilangan bulat kecil (misalnya 1:2; O:H dalam air = H₂O); walaupun dalam banyak sistem (terutama biomakromolekul dan mineral) rasio ini cenderung membutuhkan angka besar, dan sering diberikan dalam bentuk pecahan¹⁷

Stoikiometri (*stoichiometry*) adalah ilmu yang mempelajari kuantitas dari produk dalam reaksi kimia dalam perhitungan stoikiometri paling baik dikerjakan dengan menyatakan kuantitas yang diketahui dan yang tidak diketahui dalam mol kemudian bila perlu dikonvensi menjadi satuan lainnya. Pereaksi pembatas adalah reaktan yang ada dalam jumlah stoikiometri terkecil dan reaktan ini membatasi jumlah produk yang dapat dibentuk. Jumlah produk yang dihasilkan dalam suatu reaksi atau (hasil sebenarnya) mungkin lebih kecil daripada jumlah maksimum yang mungkin diperoleh (hasil teoritis).¹⁸

Dalam memahami suatu konsep karena ketidakmampuan siswa memahami dengan benar konsep-konsep lain yang mendasarinya. Sebagai contoh, siswa gagal dalam memahami konsep-konsep termokimia karena mereka tidak memahami konsep persamaan reaksi dan konsep mol.

¹⁷Suryadharna Bagus Ida, Santosa, dan Maghfiroh Lailatul. 2016. Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Stoikiometri Pada Pereaksi Pembatas Dalam Jenis-Jenis Reaksi Kimia, Jurnal Pembelajaran Kimia, Vol.01, No. 2, Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang

¹⁸Sudarmo Unggul Drs, M.Pd. 2013. Kimia, PT. Gelora Aksara Pratama, Penerbit Erlangga

Berikut adalah beberapa teori yang dibutuhkan pada perhitungan stoikiometri;

a. Masa Atom

Masa suatu atom terkait dengan jumlah electron, proton dan neutron yang dimiliki atom tersebut. Pengetahuan untuk massa atom penting untuk melakukan pekerjaan dilaboratorium. Namun atom adalah partikel yang sangat kecil bahkan butir debu terkecil yang dapat kita lihat dengan mata telanjang yang memiliki atom jika kita tidak dapat menimbang satu atom tetapi dalam percobaan kita dapat menentukan massa atom *relatife* terhadap atom lainnya

b. Massa Atom Rata-rata

massa atom karbon pada sebuah tabel periodik anda akan menemukan bawa nilainya bukan 12,00 sma tetapi 12,01 sma. Perbedaan ini terjadi karena sebagian besar unsur yang ada diaalam (termasuk karbon) memiliki lebih dari sat isotop, hal ini berarti bahwa ketika kita mengukur massa atom suatu unsur,yang kita peroleh adalah massa atom rata-rata dari berbagai jenis isotop yang ada dialam.

c. Massa Molar Unsur dan Bilangan Avogadro

Pada sistem SI, mol (mole) adalah banyaknya suatu zat yang mengandung entitas dasar (atom, molekul, atau partikel lain) sebanyak jumlah atom yang terdapat dalam tepat 12 g (atau 0,012 kg) isotope karbon – 12. Jumlah atom sebenarnya didalam 12 g karbon -12 ditentukan melalui

percobaan. Jumlah ini disebut bilangan Avogadro (Avogador's number)(NA), untuk menghormati ilmuwan Italia, Amedeo Avogadro

d. Massa Molekul

Massa Molekul (Mole-cullar Mass) (Kadang disebut berat molekul) adalah jumlah dari massa-massa atom (dalam sma) dalam suatu molekul.

Contohnya massa molekul H_2O

e. Reaksi Pengendapan

Salah satu jenis reaksi yang umumnya berlangsung dalam larutan berair adalah reaksi pengendapan (*precipitation reaction*) yang cirinya adalah terbentuknya produk yang tak larut, atau endapan. Endapan (*Precipitate*) adalah padatan tak larut yang terpisah dalam larutan. Reaksi pengendapan biasanya melibatkan senyawa-senyawa ionik. Bagaimana kita dapat meramalkan apakah endapan akan terbentuk ketika dua larutan dicampurkan atau ketika satu senyawa ditambahkan ke dalam satu larutan hal itu bergantung pada *kelarutan* dari zat terlarut, yaitu jumlah maksimum zat terlarut yang akan larut dalam tertentu pelarut pada suhu tertentu. Dalam konteks kualitatif, ahli kimia membagi zat-zat sebagai dapat larut, sedikit larut, atau tak dapat larut. dikatakan dapat larut jika sebagian besar zat tersebut melarut bila ditambahkan air. Jika tidak, zat tersebut digambarkan sebagai sedikit larut atau tidak dapat larut.¹⁹

Pada Umumnya kita perlu mengalikan massa atom dari tiap unsur dengan jumlah atom dari unsur itu yang ada dalam molekul dan kemudian

¹⁹Sutanto Agus M.Pd. 2006. IPA Terpadu , PT. Gelora Aksara Pratama, Penerbit Erlangga
Umiyati Nurhalimah.2013. Kimia, CV Mediatama

menjumlahkannya untuk seluruh unsur senyawa ionic merupakan elek-trolit kuat, tetapi daya larutnya tidak sama.

Faktor lain juga mempengaruhi kelarutan zat yang sedikit larut dalam perhitungan yang dilakukan sampai sejauh ini, kita menganggap bahwa semua zat yang terlarut berada dalam larutan sebagai kation dan anion yang terpisah. misalnya, dalam larutan jenuh magnesium fluoride, pasangan ion yang terdiri dari satu ion Mg^{2+} dan satu ion F^- , atau MgF^+ , mungkin ditemukan. Apabila pembentukan pasangan ion terjadi dalam larutan, konsentrasi ion bebas cenderung menurun. Ini berarti bahwa banyaknya zat yang harus dilarutkan untuk memper-tahankan konsentrasi ion bebas yang diperlukan untuk memenuhi kelarutan meningkat apabila terjadi pembentukan pasangan ion dalam larutan.²⁰

Faktor yang lebih nyata dibanding pembentukan pasangan ion ialah jika ion yang berperanserta dalam kesetim-bangan kelarutan secara bersamaan juga terlibat dalam kesetim-bangan asam-basa atau ion kompleks. *Juga* membahas gejala seperti pengaruh garam, nilai K_{sp} yang didasarkan pada konsentrasi molar beragam, tergantung pada lingkungan ionnya.

Pembelajaran stoikiometri yang bermakna perlu dilakukan dengan bantuan suatu strategi yang tepat, salah satunya adalah pembelajaran stoikiometri dengan metode pemecahan adapun masalah tentang tahapan pembelajaran dengan menerapkan metode pemecahan masalah, yaitu

²⁰Yanti Fajar Dwi. 2012. Identifikasi Pemahaman Materi Perhitungan Kimia Stoikiometri Pada Siswa Kelas X, Universita Negeri Malang

- a. Pemahaman terhadap masalah
- b. Pemikiran suatu rencana pemecahan
- c. Pelaksanaan rencana pemecahan
- d. Peninjauan kembali hasil pemecahan dan Metode pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam memahami materi stoikiometri, memperbaiki struktur pengetahuan

2. Stoikiometri Larutan

Reaksi kimia biasanya berlangsung antara dua campuran zat bukannya antara dua zat murni. Satu bentuk yang paling lazim dari campuran adalah larutan. Di alam sebagian besar reaksi berlangsung dalam larutan air. Sebagai contoh, cairan tubuh baik tumbuhan maupun hewan merupakan larutan dari berbagai jenis zat. Dalam tanah pun reaksi pada umumnya berlangsung dalam lapisan tipis larutan yang diadopsi pada padatan²¹

3. Reaksi Kimia Stoikiometri

Reaksi kimia merupakan suatu proses, melibatkan dua atau lebih pereaksi yang menghasilkan suatu produk yang memiliki sifat fisik atau kimia yang berbeda dengan pereaksinya. Secara umum, reaksi kimia dikelompokkan menjadi dua, yaitu reaksi asam-basa dan reaksi reduksi-oksidasi. Reaksi asam-basa merupakan reaksi kimia yang melibatkan netralisasi ion H^+ dan OH^- (teori Arrhenius), akseptor-donor ion proton

²¹Yanti Fajar Dwi. 2012. Identifikasi Pemahaman Materi Perhitungan Kimia Stoikiometri Pada Siswa Kelas X, Universitas Negeri Malang

(H^+ , teori Bronsted-Lowry), akseptor-donor pasangan elektron (teori²² asam-basa Lewis), atau akseptor-donor ion oksida (O_2^-). Reaksi reduksi-oksidasi adalah reaksi kimia yang melibatkan transfer elektron antara reduktor dan oksidator, serta adanya perubahan bilangan oksidasi. Perubahan-perubahan yang dapat diamati dalam suatu reaksi kimia antara lain:

1. Adanya gas sebagai produk reaksi
2. Adanya endapan
3. Perubahan pH larutan
4. Perubahan warna larutan
5. Perubahan suhu larutan

4. Sifat-Sifat Stoikiometri Yang Di Reaksikan Dalam Larutan

a. Logam

Di dalam reaksi-reaksinya, logam bertindak sebagai spesi yang melepaskan elektron. Pelepasan elektron akan menghasilkan ion logam dan jumlah elektron yang dilepaskan bergantung pada bilangan oksidasi logam

b. Deret Keaktifan Logam

Logam mempunyai keaktifan yang berbeda-beda. Hal ini dapat ditentukan melalui percobaan. Urutan kereaktifan dari beberapa logam yang lazim kita tentukan, dimulai dari yang paling reaktif.

²²Umiyati Nurhalimah.2013. Kimia, CV Mediatama

c. Reaksi Kimia dalam Larutan Elektrolit

Reaksi kimia dalam larutan elektrolit adalah reaksi kimia yang salah satu zat pereaksinya berupa elektrolit (asam, basa, garam). Suatu reaksi dalam larutan elektrolit dapat berlangsung apabila setidaknya salah satu produknya berupa air (H_2O), endapan, gas atau elektrolit lemah.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan modul praktikum dalam hal ini modul merupakan media pembelajaran yang dapat berfungsi sama dengan belajar atau berlatih pada pembelajaran tatap muka. Oleh karena itu, penulisan modul perlu didasarkan pada prinsip-prinsip belajar, dan metode penelitian ini menggunakan pengembangan modul praktikum kimia stoikiometri berbasis lingkungan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 November sampai 4 Januari dalam pengembangan modul praktikum kimia stoikiometri untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam mempelajari angket sebanyak 13 siswa lalu melakukan praktikum di laboratorium
2. Tempat penelitian modul praktikum ini di SMA N 4 KAUR dapat menjadi pegangan bagi siswa dalam melaksanakan praktikum di ruang laboratorium.

C. Subjek Penelitian

Dalam melaksanakan modul praktikum kimia dasar dalam akademik tahun 2020/2021 di SMA N 4 KAUR dan dapat dijadikan sebagai responden untuk uji coba terbatas modul yang dibuat

a. **Komponen Modul**

Komponen modul yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah isi modul praktikum dan materi praktikum kimia. Disini saya membahas materi modul praktikum kimia yaitu tentang stoikiometri dalam komponen-komponen modul antara lain:

a. Pengertian Stoikiometri

Stoikiometri reaksi adalah penentuan perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa dalam pembentukan senyawanya. Pada perhitungan kimia secara stoikiometri, biasanya diperlukan hukum-hukum dasar ilmu kimia. Hukum kimia adalah hukum alam yang relevan dengan bidang kimia, dan konsep paling fundamental dalam kimia adalah hukum konservasi massa yang menyatakan bahwa tidak terjadi perubahan kuantitas materi sewaktu reaksi kimia dan konservasi energi menuntun ke suatu konsep-konsep penting mengenai kesetimbangan, termodinamika, dan kinetika.²³

b. Hukum Dasar Ilmu Kimia

1. Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)

Antoine Laurent Lavoisier pada tahun (1743-1794) melakukan penelitian terhadap proses pembakaran dari beberapa zat, dalam percobaan tersebut diamati proses reaksi antara raksa (merkuri), yaitu logam cair yang berwarna putih keperakan, dengan oksigen untuk

²³Umiyati Nurhalimah.2013. Kimia, CV Mediatama

membentuk merkuri oksida (waktu itu dikenal dengan *markuri calx*) yang berwarna merah .

2. Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Pada sekitar tahun 1799, Joseph Loui Proust menemukan sifat penting dari senyawa, dan senyawa yang sama meskipun berasal dari daerah berbeda atau dibuat dengan cara berbeda ternyata mempunyai komposisi yang sama.

3. Hukum Kelipatan Perbandingan (Hukum Dalton)

Dari dua unsur dapat dibentuk beberapa senyawa dengan perbandingan massa yang berbeda-beda, misalnya belerang dengan oksigen dapat membentuk senyawa SO_2 dan SO_3 - dari unsur hidrogen dan oksigen dapat dibentuk senyawa H_2O DAN H_2O_2 -.

c. Massa Atom

1. Massa Atom Rata-Rata

Atom yang mempunyai unsur yang sama tidak selalu mempunyai massa yang sama. Hal ini kita kenal sebagai isotop massa atom. Oleh karena itu atom-atom di alam dapat mempunyai massa yang berbeda, maka atom dihitung berdasarkan massa rata-rata dari seluruh atom yang ada.

2. Massa Atom Relatif (A_r)

Mengukur massa adalah membandingkan massa dengan satu benda terhadap benda yang lain, di mana massa benda pembanding disebut sebagai massa setandar. Hal yang sama juga berlaku dalam penentuan massa suatu atom.

3. Massa Atom Relatif Dan Massa Rumus Relatif (M_r)

Atom atau molekul merupakan gabungan dari dua atom atau lebih, oleh karna itu massa molekul ditentukan oleh massa atom-atom penyusunnya, yaitu merupakan jumlah dari massa seluruh atom yang menyusun molekul tersebut.²⁴

d. Mol

Mol sendiri terbagi menjadi 3 yaitu antara lain sebagai berikut;

1. Massa Molar

Pada sistem SI, mol adalah banyaknya suatu zat yang mengandung entitas dasar (atom, molekul, atau partikel lain) sebanyak jumlah atom yang terdapat dalam tepat 12kg (atau 0,012 kg) isotop karbon-12. Jumlah atom sebenarnya di dalam 12g karbon-12 ditentukan melalui percobaan.

2. Volume Molar

Hepotesis menyebutkan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas dengan volume yang sama akan mengandung jumlah

²⁴Yuniar Aditya Siska, 2019. *Penembangan* Petunjuk praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Stoikiometri, J. Islam Negeri Walisong

$$V = n \cdot v_m$$

partikel yang sama pula. Oleh karena 1 mol setiap gas mempunyai jumlah molekul yang sama, maka pada suhu dan tekanan yang sama .

3. Keadaan Tertentu dengan Suhu dan Tekanan yang Diketahui

Volume gas pada suhu dan tekanan yang diketahui dapat dihitung dengan menggunakan persamaan gas yang disebut *persamaan gas ideal*.

e. Hukum-Hukum Tentang Gas

adalah sebuah suhu dan tekanan yang sama dan jumlah volume yang sama suatu gas mengandung jumlah molekul yang sama. Dari pernyataan tersebut berarti, apabila jumlah molekulnya sama maka jumlah mol gas akan sama

f. Perhitungan Kimia Dalam Persamaan Reaksi

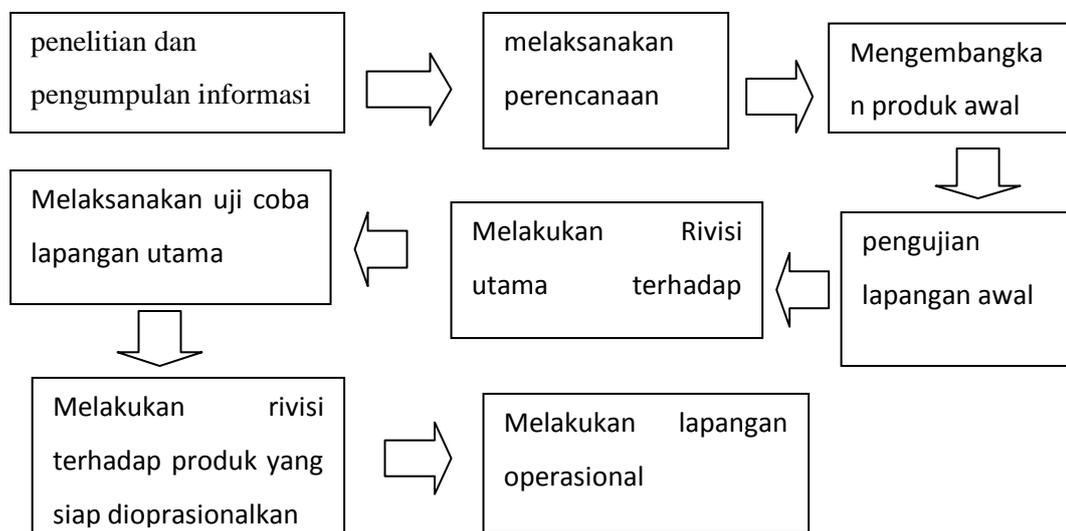
Reaksi kimia merupakan suatu proses, melibatkan dua atau lebih pereaksi yang menghasilkan suatu produk yang memiliki sifat fisik atau kimia yang berbeda dengan pereaksinya. Secara umum, reaksi kimia dikelompokkan menjadi dua, yaitu reaksi asam-basa dan reaksi reduksi-oksidasi. Reaksi reduksi-oksidasi adalah reaksi kimia yang melibatkan transfer elektron antara reduktor dan oksidator, serta adanya perubahan bilangan oksidasi²⁵

D. Prosedur Penelitian dan Pengembangan Modul

²⁵Umiyati Nurhalimah.2013. Kimia, CV Mediatama

Menurut Borg dan Gall penelitian pengembangan modul adalah suatu proses yang di pakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Tahapan proses dalam penelitian dan pengembangan biasanya membentuk siklus yan konsisten untuk menghasilkan suatu prodok tertentu sesuai kebutuhan tertentu.²⁶

Adapun langkh-langkah penelitian dan pengembangan Borg and Gall dalam penelitian hanya tujuh langkah/ pertahap.



Bagan 3.1 Alur kerangka berpikir modul praktikum kimia berbasisi lingkungan dengan materi stoikiometri.

a. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Peneliti ini melakukan studi pendahuluan untuk mengkaji, menyelidiki dan mengumpulkan informasi. Langkah ini meliputi kegiatan-kegiatan seperti analisis kebutuhan, kajian pustaka, observasi awal di kelas, identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran dan

²⁶Chang Raymond. 2005. Kimia Dasar Jilid 2. Jakarta:Erlangga

juga mengimpun data tentang faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam pembelajaran, pada stoikiometri berbasis lingkungan.²⁷

b. Melakukan Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan cara studi literare dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk mengetahui bagaimana pengembangan modul praktikum kimia berbasis lingkungan melalui kajian pusaka dan hasil penelitian yang relavan.

c. Mengembangkan Produk Awal

Dalam penelitian R&D ini peneliti membuat produk bahan ajar pada materi stoikiometri. Produk yang dihasilkan berbentuk perangkat keras (*hardware*) yang mana komponenn tersebut adalah Produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan²⁸

d. Melakukan Uji Coba Lapangan Utama

Untuk mengetahui apakah modul praktikum yang telah dirancang valid atau tidak:

1. Uji Ahli Materi

Uji ahli bertujuan untuk mengetahui kelengkapan materi, dan berbagai hal yang berkaitan dengan materi. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pertanyaan dan beberapa lembar pertanyaan.

2. Uji Ahli Bahasa

²⁸Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan R&D, Bandung Alfabeta

Uji ahli bahasa bertujuan untuk ketepatan penulisan bahasa Indonesia yang taat dengan ketentuan EYD (ejaan yang di sempurnakan) serta mengkaji pemilihan kata yang tepat sesuai kemampuan membaca peserta didik.

3. Uji Ahli Media

Uji ahli media bertujuan untuk menguji baik dari segi tampilan ,tata letak,teks dari gambar,kesesuaian jenis huruf dan ukurannya,kesesuaian warna dan pemilihan background

e. Melakukan Revisi Utama Terhadap Produk

Dalam awal modul divalidasi melalui diskusi dengan pakar ahli, maka peneliti dapat mengetahui kelemahan dari produk yang telah didesain tersebut. Selanjutnya kelemahan yang terdapat dalam dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain Uji coba

f. Pengujian Lapangan Awal

Dalam produk baru dapat langsung diuji coba, setelah divalidasi dan revisi. Tahap awal dapat diuji coba pada kelompok terbatas, pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi apakah produk baru tersebut lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan produk yang lama atau lain. Dalam uji coba terbatas tersebut, peneliti mengambil sampel 5 orang siswa.

g. Melakukan Revisi Terhadap Produk Yang Siap Dioperasikan

Pengujian produk pada sampel terbatas tersebut menunjukkan bahwa produk baru telah lebih baik dari produk lama. Perbedaan sangat

signifikan sehingga produk baru tersebut dapat diberlakukan pada tempat kerja yang lebih luas dimana sampel tersebut diambil.

h. Melakukan Lapangan Operasional

Setelah melakukan revisi produk, selanjutnya pengujian produk dilakukan pada kelompok besar. Dalam uji coba kelompok besar tersebut peneliti peneliti mengambil sampel kelompok besar 13 orang siswa.

Dalam Penulisan modul praktikum merupakan proses penyusunan materi pembelajaran yang dikemas secara sistematis sehingga dipelajari oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi atau Penyusunan modul praktikum belajar yang mengacu pada kompetensi yang terdapat di dalam hasil pengembangan modul praktikum pada penelitian ini dilaksanakan hanya padatahap pengembangan. Tahap-tahap pengembangan modul pembelajaran tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Dalam tujuannya adalah menetapkan dan menentukan syarat-syarat pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran dan pembahasan materi pembelajaran. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Analisis Awal-Akhir

Dalam analisis awal akhir bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran dalam hal ini modul praktikum. Pada tahap ini dilakukan analisis persiapan dalam pengembangan modul praktikum kimia dasar yang mampu dalam penyesuaian kurikulum yang berlaku

serta dampak yang kemudian akan dihasilkan setelah penggunaan modul praktikum kimia dasar berbasis lingkungan yang layak digunakan bagi mahasiswa jurusan kimia dasar.

b. Analisis Materi

Analisis materi bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian materi kimia yang memiliki kaitan dengan hubungan ilmu kimia dasar. Kegiatan pada tahap ini adalah melakukan pembelajaran terhadap materi zat dan energi. Analisis materi ini menjadi dasar merumuskan indikator dan tujuan praktikum.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dihasilkan rancangan modul praktikum. Dalam perancangan bertujuan untuk merancang modul yang akan dikembangkan. Dan tahap ini merupakan tahap penting dalam penelitian karena pada tahap ini akan dikembangkan modul praktikum kimia dasar yang terintegrasi dengan ilmu kimia. Dimana kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pemilihan format modul, dan perancangan awal modul Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Pemilihan Format

Pemilihan format modul praktikum adalah untuk mendesain atau merancang isi modul praktikum, baik tujuan yang dikembangkan serta materi dalam modul praktikum. Format modul penuntun yang digunakan dalam penelitian ini yaitu format modul penuntun praktikum yang sebelumnya telah divalidasi, dan kemudian disesuaikan dengan

kurikulum dan silabus mata kuliah Kimia dasar. format modul praktikum kimia dasar adalah sebagai berikut:

- a) Judul praktikum.
- b) Tujuan praktikum.
- c) Materi praktikum.
- d) Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum.
- e) Prosedur pelaksanaan praktikum.
- f) Hasil pengamatan selama praktikum.
- g) Pembahasan dalam praktikum.
- h) Pertanyaan yang terkait tentang praktikum yang dilaksanakan.
- i) Kesimpulan.

Format dalam pengembangan modul yang dipilih harus dapat mencirikan modul yang dapat menjadi pembelajaran mahasiswa dalam melakukan praktikum.

b. Rancangan Awal.

Rancangan awal adalah rancangan modul yang dibuat sebelum uji coba. Rancangan awal modul meliputi:

1) Cover Modul

Cover dirancang untuk menyesuaikan dengan karakter modul praktikum dengan judul modul praktikum kimia dasar. Pada *cover* terdapat berbagai macam gambar-gambar terkait dengan judul-judul praktikum yang terapat di dalam modul praktikum.

2) Isi Modul

Pada bagian isi modul, dalam layout dibuat menyerupai buku paket. Menggunakan perpaduan warna merah dan biru, dengan warna tulisan hitam, yang diterapkan pada modul sesuai dengan aturan penulisan karya ilmiah.

3) Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini dihasilkan bentuk akhir modul setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari para ahli dan data hasil uji coba. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi

Menurut (Yuanita, Dessiana Irma. 2015.) Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan, untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut. Validasi para ahli mencakup hal-hal sebagai berikut;

1. Penyajian materi pada modul mencakup aspek teknik penyajian terkait tentang konsistensi sistematika sajian tiap bab, kelogisan penyajian, keruntutan konsep, dan keseimbangan substansi antara bab/subbab, dan aspek pendukung penyajian materi yang terdiri dari kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi, penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan atau sumber acuan, identitas tabel, gambar dan lampiran, ketetapan penomoran tabel, gambar, dan lampiran, pengantar, indeks dan daftar pustaka.

Bahasa yang meliputi aspek kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa yang terdiri atas ketentuan dengan tingkat perkembangan berpikir mahasiswa dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional mahasiswa, aspek komunikatif yang mencakup keterpahaman mahasiswa terhadap pesan yang terdapat dalam modul dan kesesuaian ilustrasi dengan pesan, aspek dialogis dan interaktif yang terdiri atas kemampuan memotivasi mahasiswa untuk merespon pesan menciptakan komunikasi interaktif, dan aspek lugas

2. Kelayakan isi modul meliputi aspek materi yang terdiri atas keluasaan materi, kedalaman materi, dan kesesuaian materi kimia dengan praktikum yang dibahas, aspek akurasi materi yang mencakup akurasi fakta, kebenaran konsep, akurasi penjelasan teori kimia dan sejalan dengan teori-teori kimia, serta kebenaran prinsip atau hukum kimia maupun fisika, aspek yang mencakup tentang kesesuaian dengan perkembangan ilmu, dan aspek dapat merangsang keinginan mereka yang terdiri atas menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan merangsang berpikir kritis, mendorong untuk mencari informasi lebih jauh.

b. Uji Coba

Uji coba modul adalah kegiatan penggunaan modul pada mahasiswa yang terbatas, untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat modul dalam pembelajaran sebelum modul tersebut digunakan secara umum. Pada tahap ini, uji coba dilaksanakan untuk memperoleh respon mahasiswa dan dosen terhadap modul praktikum yang telah

dikembangkan serta angket respon mahasiswa dan dosen yang digunakan terdiri dari 19 butir pernyataan dimana sepuluh pernyataan untuk komponen kemenarikan modul, lima pernyataan untuk komponen kemudahan penggunaan modul, dua pernyataan untuk komponen waktu pelaksanaan modul, dan dua pernyataan untuk komponen manfaat modul. Setelah menganalisis angket respon mahasiswa diperoleh rata-rata mahasiswa dan menunjukkan respon baik terhadap modul praktikum yang telah dikembangkan.

c. Revisi

Revisi atau perbaikan merupakan proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi. Kegiatan revisi modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komprehensif terhadap modul, sehingga modul siap diproduksi sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya, maka perbaikan modul harus mencakup aspek-aspek penting penyusunan modul diantaranya yaitu;

- a. pengorganisasian materi pembelajaran
- b. penggunaan metode instruksional
- c. penggunaan bahasa
- d. pengorganisasian tata tulis dan perwajahan.

3. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap ini merupakan tahapan penggunaan modul yang telah dikembangkan dan telah diuji coba. Tahap penyebaran (*disseminate*) dilaksanakan dengan melakukan sosialisasi kepada dosen penanggung jawab mata kuliah kimia dasar sekaligus kepala laboratorium kimia.

E. Prinsip dan Penulisan Modul

Modul praktikum merupakan proses perubahan perilaku mahasiswa yang disebabkan oleh adanya rangsangan/stimulus dari lingkungan, terkait hal tersebut, penulisan modul yang dilakukan menggunakan prinsip-prinsip antara lain sebagai berikut;

- 1) Peserta didik perlu diberikan secara jelas hasil belajar yang menjadi tujuan pembelajaran sehingga mereka dapat menyiapkan harapan dan dapat menimbang untuk diri sendiri apakah mereka telah mencapai tujuan tersebut atau belum mencapainya pada saat melakukan pembelajaran menggunakan modul.
- 2) Peserta didik perlu diuji untuk dapat menentukan apakah mereka telah mencapai tujuan pembelajaran, untuk itu penulisan modul, tes perlu dipadukan ke dalam pembelajaran supaya dapat memeriksa ketercapaian tujuan pembelajaran dan memberikan umpan balik yang sesuai.
- 3) Bahan ajar perlu diurutkan sedemikian rupa sehingga memudahkan mahasiswa untuk mempelajarinya dan urutan bahan ajar tersebut adalah dari mudah hingga yang tersulit, dari yang diketahui ke yang tidak diketahui, dari pengetahuan ke penerapan.

- 4) Peserta didik yang perlu disediakan umpan balik sehingga mereka dapat memantau proses belajar dan mendapatkan perbaikan jika diperlukan. Misalnya dengan memberikan kriteria atas hasil tes yang dilakukan secara mandiri.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah aplikasi atau penerapan instrumen dalam rangka penjarangan atau pemerolehan data penelitian. Sumber-sumber perlengkapan untuk mendukung keakuratan informasi dalam pengembangan model belajar kimia dasar, dengan pengembangan modul praktikum kimia dasar zat dan energi berbasis lingkungan agar memperoleh data tersebut, dalam teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut;

1. Lembar Validasi

Lembar validasi yang diperlukan untuk memudahkan validator memberikan penilaian dan saran terhadap pengembangan modul praktikum kimia dasar zat dan energi berbasis lingkungan yang telah dikembangkan. Tahap validasi ini dilakukan dengan cara berjumpa langsung dengan validator untuk memvalidasi pengembangan modul praktikum kimia dasar zat dan energi berbasis lingkungan.

2. Angket Mahasiswa

Dari data hasil pengisian angket mahasiswa yang dicari frekuensi jawaban responden untuk setiap alternatif jawaban pada setiap pertanyaannya. Frekuensi yang tertinggi ditafsirkan sebagai kecenderungan jawaban alat ukur tersebut. Sebaliknya frekuensi terendah dapat ditafsirkan

sebagai kecenderungan jawaban yang tidak menggambarkan pendapat kebanyakan responden. Angket yang telah diisi oleh mahasiswa kemudian diperiksa dan diolah dengan menghitung frekuensi jawaban seluruh mahasiswa terhadap setiap pertanyaan tersebut.

3. Lembar Observasi keaktifan

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data mengenai keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum menggunakan modul praktikum yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dari hasil observasi aktivitas mahasiswa terhadap keterampilan praktikum menggunakan modul praktikum kimia dasar dengan membagikan lembar observasi kepada observasi yang masing-masing akan mengobservasi kelompok praktikum yang terdiri dari mahasiswa

G. Teknik Analisis Data

Data-data dianalisis secara deskriptif persentase, menggunakan Teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan rumus sebagai berikut:

1. Analisis Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik

Tingkat kelayakan lembar kerja peserta didik dihitung dengan cara deskriptif persentase menggunakan rumus yang dikembangkan sebagai berikut:

$$\text{Skor ideal: } ST \times JP \times JR$$

Keterangan:

ST: Skor Tertinggi

JP: Jumlah Pertanyaan

JR: Jumlah Responden

Berikutnya menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = persentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

Tabel 3.7

Penskoran Penilaian Validasi Ahli

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Kurang Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

(Sumber: Tustiyana Windiyani, 2012)

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Kelayakan

Interval	Kriteria
$1\% < P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$41\% \leq P \leq 60\%$	Cukup Layak
$61\% \leq P \leq 80\%$	Layak
$81\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Layak

(Sumber: Tustiyana Windiyani, 2012)

2 Analisis Hasil Angket Respon Guru Dan Peserta Didik

Tabel 3.8Penskoran Angket

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber : Parmin, 2012)

Hasil angket guru dan peserta didik akan dianalisa menggunakan rumus sebagai berikut:

Skor ideal: $ST \times JP \times JR$

Keterangan:

ST: Skor Tertinggi

JP: Jumlah Pertanyaan

JR: Jumlah Responden

Berikutnya menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: P = persentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kepraktisan

Interval	Kriteria
1% < P ≤ 20%	Sangat Tidak Praktis
21% < P ≤ 40%	Tidak Praktis
41% ≤ P ≤ 60%	Kurang Praktis
61% ≤ P ≤ 80%	Praktis
81% ≤ P ≤ 100%	Sangat Praktis

(Sumber :Parmin,2013)

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Temuan Lapangan

Proses modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri dapat ditemukan hasil antara lain sebagai berikut yaitu:

1. Modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri dibuat dengan penuh warna dan meningkatkan literasi sains bagi siswa dan minat dalam mempelajari modul praktikum kimia berbasis lingkungan
2. Dalam ilustrasi yang terdapat di dalam modul praktikum kimia berbasis lingkungan agar mampu meningkatkan siswa tentang suatu materi stoikiometri

B. Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan modul adalah suatu modul pembelajaran kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri untuk meningkatkan literasi sains siswa. Hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan Materi Stoikiometri

Kegiatan penelitian dalam pengembangan modul praktikum pada tahap 1 yaitu analisis kebutuhan terhadap modul praktikum pembelajaran kimia berbasis lingkungan materi stoikiometri. Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk dapat mengumpulkan informasi tentang kebutuhan belajar

siswa dan karakteristik modul praktikum berbasis lingkungan yang dibutuhkan sebagai sumber belajar siswa.

Analisis kebutuhan tersebut dilakukan dengan menggunakan angket yang melibatkan guru kimia di SMA N 4 Kaur. Dalam hasil analisis berdasarkan angket yang diberikan kepada guru kimia tersebut, analisis kebutuhan juga melibatkan beberapa siswa kelas X SMA N 4 Kaur. Berdasarkan angket yang diberikan kepada guru kimia dapat dilihat pada table 4.1

Table 4.1
Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Aspek Yang Ingin Diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Guru
1.	Penggunaan sumber belajar pada materi stoikiometri	Hampir semua responden memiliki buku pegangan lain untuk membelajarkan materi stoikiometri. Namun tidak ada satupun responden guru yang menyatakan memiliki buku teks pembelajaran. Dan semua responden guru menyatakan tidak menggunakan alternative modul praktikum saat dalam pembelajaran.
2.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi stoikiometri	Hanya satu responden guru yang menyatakan bahwa pernah mengajarkan materi stoikiometri dengan menerapkan, ilmu-ilmu stoikiometri, atom dan riaksi pengendapan, selebihnya hanya menggunakan metode ceramah saja.
3.	Kebutuhan akan modul praktikum	Guru responden membutuhkan modul praktikum yang menarik agar siswa merasa tertarik dan senang mempelajari kimia, dan modul praktikum juga dapat membantu kegiatan siswa saat melakukan kegiatan praktikum.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa guru mengalami kendala dalam mengajarkan materi stoikiometri kepada siswa sehingga siswa tidak memiliki antusias dalam pembelajaran kimia, hal ini disebabkan karena keterbatasan buku teks yang dimiliki siswa.

Modul praktikum kimia stoikiometri dapat dilihat pada table 4.2

Table 4.2
Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Aspek Yang Ingin Diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa
1.	Ketersediaan bahan dan sumber belajar materi stoikiometri	Tidak semua responden memiliki buku paket yang diberikan oleh sekolah, sebagiannya menggunakan internet untuk mencari hal yang ia temukan di buku. sebagian besar mengalami kesulitan dalam mempelajari materi stoikiometri dari buku atau teks. Hal ini disebabkan karena penyajian dari buku yang bersifat verbal. Dan responden menyatakan tidak diberikan modul praktikum untuk mempelajari materi stoikiometri.
2.	Pelaksanaan dan kegiatan pembelajaran	Sebagian besar menyatakan bahwa hanya menggunakan buku teks untuk mengajarkan materi stoikiometri sedangkan responden menyatakan bahwa guru kimia mereka hanya menggunakan bahan ajar khusus untuk mengajarkan materi stoikiometri
3.	Kebutuhan adanya modul praktikum dalam pembelajaran dan dalam belajar	100% dari jumlah responden menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar yang menarik, untuk menambah wawasan mereka agar mampu menjelaskan materi, dan membuat aktivitas agar siswa dapat memahami materi stoikiometri dengan mudah dipahami dan mengerti.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa kesulitan dalam mempelajari materi karena membingungkan, selain itu salah satu faktor lain yang menyebabkan hal ini adalah penyajian buku teks yang sulit untuk di pelajari.

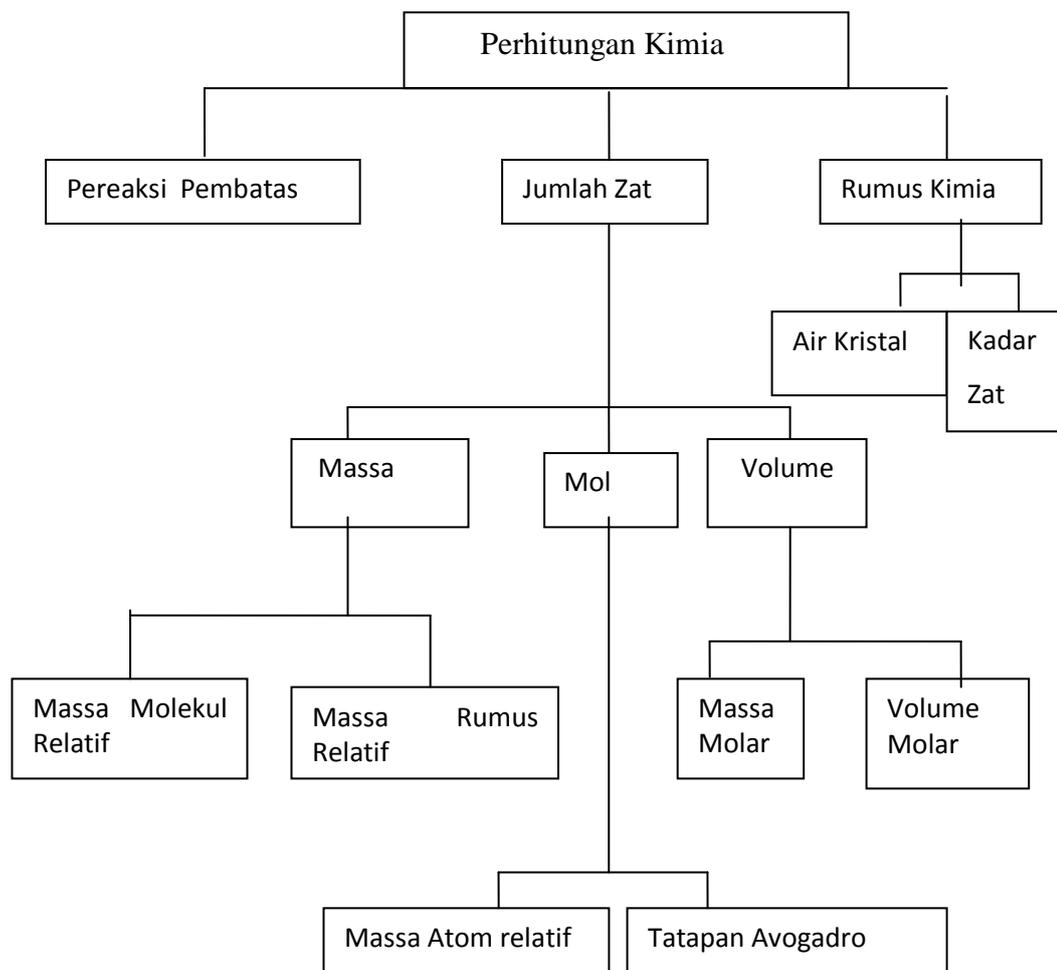
2. Hasil Perencanaan

Modul praktikum kimia berbasis lingkungan yang berisi tentang sasaran atau siswa, tujuan, standar kompetensi an kompetensi dasar, indikator pencapaian, materi atau isi pelajaran, dan strategi penilaian. Modul yang dikembangkan untuk siswa kelas X SMA N 4 Kaur ini memiliki tujuan untuk menjelaskan tentang materi stoikiometri dengan meningkatkan nilai-nilai kimia berbasis lingkungan.

Indikator yang dikembangkan dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yaitu:

- a) Melakukan diskusi tentang modul praktikum
 1. Membagikan modul praktikum kepada siswa dan siswa membaca modul praktikum dan memahami setiap isi modul praktikumnya
 2. Lalu setelah siswa selesai membaca modul saya membagikan angket kepada siswa tersebut.
- b) Melakukan percobaan praktikum kimia
 1. Menentukan koefisien reaksi berdasarkan pembentukan endapan dan perubahan temperature.
 2. Menggunakan bahan-bahan NaOH 0,1 M dan CuSO₄ 0,1 M

Materi yang disusun adalah materi stoikiometri di kutip dari berbagai sumber seperti pembelajaran kimia untuk kelas X SMA N 4 Kaur dan peta konsep stoikiometri digunakan untuk memudahkan penggunaan modul praktikum dalam memahami materi yang akan dipelajari adalah senagai berikut:



Gambar 4.1 Peta konsep materi stoikiometri

Setelah selesai membuat peta konsep selanjutnya sebuah modul praktikum berisi rancangan secara lengkap dan sebuah modul praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan. Dan dibuat bertujuan agar mempermudah proses penulisan modul praktikum pembelajaran kimia, solusi

dalam setiap permasalahan yang ditemukan dan dianalisis kebutuhan dituliskan ke dalam modul. Berdasarkan analisis modul yang dibuat memiliki penyajian yang lebih menarik, seperti penambahan komponen literasi modul praktikum kimia.

Penulisan modul praktikum kimia berbasis lingkungan terbagi menjadi beberapa tahapan yang berurutan yaitu sebagai berikut:

a) Tahap Pertama (Pengumpulan Bahan)

Bahan-bahan yang digunakan dalam sebuah sub pokok bahasan dikumpulkan dari berbagai sumber, melalui dari buku, internet, dan membuat sendiri. Bahan-bahan tersebut diantaranya materi, gambar, ilustrasi, info, dan lain-lain yang berkaitan dengan pokok bahasan.

b) Tahap Kedua (Pembuatan Layout)

Layout dalam modul praktikum adalah susunan atau letak komponen modul praktikum dalam sebuah halaman agar pembaca merasa nyaman dan enak untuk dilihat ketika membaca halaman tersebut. Bahan-bahan atau komponen yang digunakan atau banyak sedikitnya teks, dan komposisi warna agar suatu halaman dapat dengan nyaman dibaca oleh pembaca. Layout tiap halaman dalam modul ini dibuat berbeda karena dalam komponen tiap penyusunan dan tiap halaman berbeda.

c) Tahap Ketiga (*Mixing*)

Dalam proses pembuatan *mixing* atau pengembangan modul praktikum dan setiap komponen adalah proses penyusunan tiap-tiap

bahan atau komponen yang telah dikumpulkan pada tahap pertama kedalam layout yang telah dibuat.

d) Tahap Keempat(Finishing)

Dalam tahap finishing adalah tahap akhir dari penulisan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri dan tahap ini adalah salah satu tahap penting dalam pembuatan suatu modul praktikum karena mempengaruhi keindahan dan kemenarikan suatu halaman untuk dipahami isinya. Dalam penambahan komponen pelengkap, pewarna, dan pemberian efek menjadi lebih fokus utama pada tahap ini.

3. Mengembangkan Produk Awal

Pengembangan produk awal yaitu pengembangan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan bahan ajar stoikiometri, produk ini juga dapat dihasilkan dalam bentuk perangkat keras (*hardware*) yang mana komponen-komponen tersebut adalah produk modul praktikum kimia berbasis lingkungan, disini juga dapat mengembangkan modul praktikum di SMA N 4 Kaur dan mengembangkan tata cara penggunaan modul praktikum dengan baik disaat kita melaksanakan praktikum di ruangan laboratorium di sekolah tersebut dengan beberapa siswa untuk melaksanakan praktikum dan mengembangkan modul praktikum kimia berbasis lingkungan.

4. Hasil Validasi Produk Awal

Tahap validasi atau penilaian modul praktikum pembelajaran kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri dilakukan dengan melibatkan 3 dosen dan para ahli yaitu ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media atau desain, dan 1 orang guru kimia. validasi dilakukan untuk memberikan penilaian kelayakan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri yang dikembangkan dengan kelayakan materi atau isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan desain atau media.

a. Validasi Oleh Ahli

Ahli yang ditunjuk adalah 1 orang dosen yang ahli di bidang bahasa, dan 1 orang dosen yang ahli dalam bidang pembelajaran kimia, dan 1 orang dosen ahli dibidang media atau desain. Hasil dari tahap validasi oleh para ahli dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3

Hasil Penilaian Oleh Ahli Media Dan Desain

No	Komponen	Skor	Kriteria
1.	Tampilan tulisan	19	Sangat layak
2.	Tampilan gambar	20	Sangat layak
3.	Fungsi modul	20	Sangat layak
4.	Manfaat modul	19	Sangat layak
Jumlah total		78	
Skor		80	
Presentase		97,5%	
Kriteria		Sangat layak	

Berdasarkan penilaian validasi pada modul praktikum berbasis lingkungan masuk kategori penilaian sangat baik. kemudian validasi media/desain yang dilaksanak pada hari jumat 16 oktober 2020 oleh ahli media/desain bapak Wiji Aziz Hari Mukti, M.Pd.Si. tabel diatas dapat kita lihat bahwa di peroleh jumlah 78 sekor maksimal 80 dengan 97,5% dinyatakan ke dalam validasi sangat baik dan sangat layak. Dengan demikian validator ahli media/desain memberikan penilaian yang sangat baik dan menambahkan beberapa masukan dan saran

Tabel 4.4

Hasil Penilaian Oleh Ahli Materi

No	Komponen	Skor	Kriteria
1.	Materi	16	Sangat layak
2.	Kemutakhiran	12	Sangat layak
3.	Merangsang keingintahuan melalui pendekatan stoikiometri	12	Sangat layak
4.	Mengembangkan kecakapan hidup	11	Sangat layak
5.	Mengembangkan wawasan kebhinekaan	7	Sangat layak
6.	Mengandung wawasan kontekstual	4	Sangat layak
Jumlah total		62	
Skor		80	
Presentase		77%	
Kriteria		Sangat layak	

Validasi selanjutnya adalah validasi materi yang dilaksanakan pada hari senin 19 oktober 2020 oleh ahli materi ibu Nurlia Latifah, M.Pd.Si. Berdasarkan hasil validasi oleh validator dengan jumlah skor keseluruhan 62 dengan skor maksimal 80 dengan 77% maka penilaian sangat baik dan sangat layak serta materi yang terkandung di dalamnya sesuai dengan kurikulum k13. Dengan demikian validator menilai bahwa modul praktikum ini sangat baik untuk siswa kelas dengan beberapa saran dan masukan yang harus diperhatikan lagi.

Tabel 4.5

Hasil Penilaian Oleh Ahli Bahasa

No	Komponen	Skor	Kriteria
1.	Sesuai dengan perkembangan siswa	8	Sangat layak
2.	Komunikatif	8	Sangat layak
3.	Dialogis dan interaktif	6	Sangat layak
4.	Lugas	6	Sangat layak
5.	Koherensi dan keruntutan alur pikir	6	Sangat layak
6.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	6	Sangat layak
7.	Penggunaan istilah dan simbol atau lambang.	9	Sangat layak
Jumlah total		49	
Skor		75	
Presentase		65%	
Kriteria		Sangat layak	

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh ahli bahasa terhadap modul praktikum berbasis lingkungan dan produk awal yang telah selesai kemudian divalidasi menggunakan angket untuk ahli bahasa, satu dosen ahli bahasa yaitu bapak Meddyan Heriadi, M.P.d. validasi bahasa dilaksanakan pada hari kamis 22 Oktober 2020. Berdasarkan hasil validasi tabel dapat terlihat bahwa diperoleh jumlah 49 dengan skor maksimal 75 dengan 65% dinyatakan dalam keterangan baik dan sangat layak. Dengan demikian validator ahli bahasa memberikan penilaian yang baik dengan menambahkan masukan pada modul praktikum.

b. Validasi Oleh Guru Kimia

Guru yang di tunjuk adalah 1 orang guru kimia yang mengajar pada jenjang siswa kelas X di SMA N 4 Kaur. Hasil dari validasi guru kimia adalah sebagai berikut dapat kita lihat dalam tabel di bawah ini:

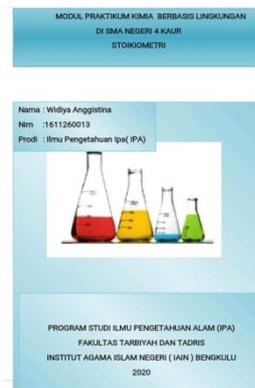
Tabel 4.6
Hasil Penilaian Dari Guru Kimia

No	Komponen	Skor	Kriteria
1.	Tampilan halaman cover menarik	4	Menarik
2.	Setiap halaman judul ditampilkan dengan jelas sehingga dapat mengembangkan isi modul	4	Menarik
3.	Penempatan tata letak (judul, subjudul, teks, gambar no halaman) modul konsisten sesuai dengan pola tertentu.	4	Menarik
4.	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca modul	4	Menarik
5.	Keberadaan gambar dalam modul dapat menyampaikan isi materi	4	Menarik
6.	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam modul menarik perhatian	4	Menarik
7.	Modul menggunakan bahasa yang komunikatif	4	Menarik
8.	Modul menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda.	4	Menarik
9.	Modul menggunakan kalimat yang sederhana mudah dipahami siswa.	4	Menarik
10.	Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam modul jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam modul	4	Menarik
11.	Materi stoikiometri yang disajikan dalam modul sesuai dengan silabus	4	Menarik
12.	Modul praktikum berbasis lingkungan mampu meningkatkan keaktifan siswa	4	Menarik
13.	Memfasilitasi siswa dalam membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya	4	Menarik
14.	Modul mendorong siswa untuk berdiskusi atau berkerjasama dengan orang lain dalam satu kelompok.	4	Menarik
15.	Modul mudah diimplementasikan pada pembelajaran stoikiometri berbasis lingkungan	4	Menarik
16.	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar	4	Menarik
Jumlah total		64	
Skor maksimal		80	
Persentase		80%	
Kriteria		Sangat menarik	

5. Hasil revisi terhadap produk

Dengan demikian disimpulkan, bahwa dari segi tampilan modul praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan sudah bisa diuji cobakan dalam Penulisan modul praktikum kimia berbasis lingkungan ini terbagi menjadi beberapa tahapan yang berurutan antara lain:

- a. Gambar bahan-bahan kimia pada *cover* diganti dengan alat-alat kimia yang dipakai saat praktikum untuk lebih menarik disajikan pada Gambar

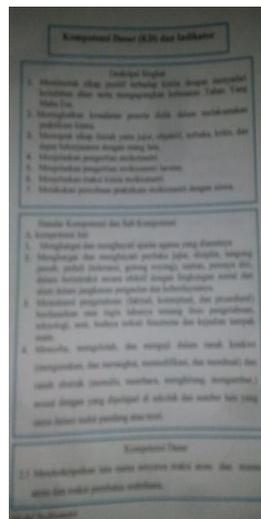


Gambar 4.2. Cover Sebelum Revisi

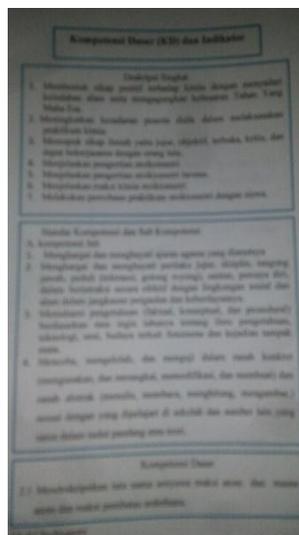


Gambar 4.3. Cover Modul Sesudah Revisi

b. Indikator dan tujuan disesuaikan dengan materi yang ingin di praktikumkan. Desain *cover* modul praktikum kimia berbasis lingkungan sebelum revisi.

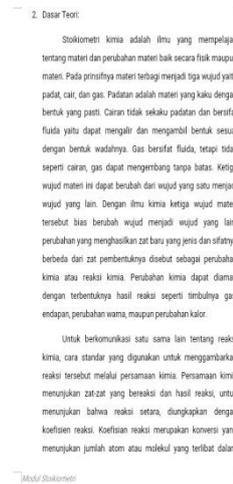


Gambar 4.4. Indikator dan Tujuan Sebelum Revisi

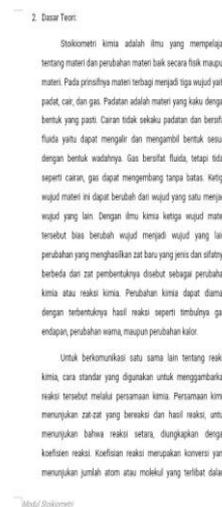


Gambar 4.5. Indikator dan Tujuan Sesudah Revisi

c. Dasar teori disesuaikan dengan modul praktikum kimia berbasis lingkungan yaitu



Gambar 4.6. Dasar Teori Sebelum Revisi



Gambar 4.7 Dasar Teori Sesudah Revisi

- d. Latar belakang pada *cover* belakang modul praktikum



Gambar 4.8 *Cover* Belakang Sesudah Revisi

6. Uji Coba Kelompok Kecil

Modul praktikum berbasis lingkungan Setelah direvisi maka selanjutnya di uji coba pada kelompok kecil ini. Uji coba kelompok kecil dilaksanakan pada tanggal 19-25 November 2020. Uji coba tahap pertama ini menggunakan sampel 13 orang siswa. Untuk melihat respon terhadap tingkat kelayakan modul maka peneliti membagikan angket kepada siswa. Adapun respon siswa terhadap modul praktikum kimia berbasis lingkungan pada materi stoikiometri dapat dilihat di Tabel.

Tabel 4.7
Respon Siswa Kelompok Kecil

No	Nama	Skor	Persentase	Kriteria
1.	Alji Sugianto	78	86%	Sangat Praktis
2.	Cici Dwi Permata Sari	83	92%	Sangat Praktis
3.	Efsa Nofia Otomo	80	88%	Sangat Praktis
4.	Eren Nueul Padila	72	80%	Sangat Praktis
5.	Guffa M Figro	77	85%	Sangat Praktis
6.	Ice Ratna Della	80	88%	Sangat Praktis
7.	Khofifah Nur Farekha	79	87%	Sangat Praktis
8.	Marsya Tri Yastia	82	91%	Sangat Praktis
9.	Nini Aisyah Fitriani	81	90%	Sangat Praktis
10.	Rani Opri Yanti	81	90%	Sangat Praktis
11.	Shinta Frabella	77	85%	Sangat Praktis
12.	Syaghea Nugrah Henny	72	80%	Sangat Praktis
13.	Wiisa Sulasti	82	91%	Sangat Praktis

7. Produk akhir

Dalam produk akhir ini saya melaksanakan praktikum terhadap siswa kelas X di SMA N 4 Kaur dengan beberapa siswa dan terbagi menjadi beberapa kelompok di sini saya melakukan praktikum di ruangan laboratirion kimia

1. Tujuan Praktikum;

- a. Menentukan koefisien reaksi berdasarkan pembentukan endapan dan perubahan temperature.
- b. Menentukan hasil reaksi berdasarkan konsep mol.

2. Dasar Teori:

Stoikiometri kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang materi dan perubahan materi baik secara fisik maupun materi. Pada prinsipnya materi terbagi menjadi tiga wujud yaitu padat, cair, dan gas. Padatan adalah materi yang kaku dengan bentuk yang pasti.

Cairan tidak sekaku padatan dan bersifat fluida yaitu dapat mengalir dan mengambil bentuk sesuai dengan bentuk wadahnya. Gas bersifat fluida, tetapi tidak seperti cairan, gas dapat mengembang tanpa batas. Ketiga wujud materi ini dapat berubah dari wujud yang satu menjadi wujud yang lain. Dengan ilmu kimia ketiga wujud materi tersebut bias berubah wujud menjadi wujud yang lain. perubahan yang menghasilkan zat baru yang jenis dan sifatnya berbeda dari zat pembentuknya disebut sebagai perubahan kimia atau reaksi kimia. Perubahan kimia dapat diamati dengan terbentuknya

hasil reaksi seperti timbulnya gas, endapan, perubahan warna, maupun perubahan kalor.

Untuk berkomunikasi satu sama lain tentang reaksi kimia, cara standar yang digunakan untuk menggambarkan reaksi tersebut melalui persamaan kimia. Persamaan kimia menunjukkan zat-zat yang bereaksi dan hasil reaksi, untuk menunjukkan bahwa reaksi setara, diungkapkan dengan koefisien reaksi. Koefisien reaksi merupakan konversi yang menunjukkan jumlah atom atau molekul yang terlibat dalam reaksi atau menyatakan pula jumlah mol senyawa yang bereaksi. Dalam reaksi hukum kekekalan massa berlaku, banyaknya tiap-tiap jenis atom di kedua sisi harus sama atau jumlah atom sebelum dan sesudah reaksi harus sama. Koefisien reaksi juga digunakan untuk menyetarakan suatu reaksi supaya setara. Contoh reaksi antara gas nitrogen dan gas hydrogen menghasilkan gas ammonia.

Table 4.8
Alat Praktikum

No	Alat Praktikum	Jumlah
1.	Gelas beker 50 ml	4
2.	Mistar	1
3.	Termometer	1
4.	Tabung reaksi	10

Tabel 4.9

Bahan Praktikum

No	Bahan	Jumlah
1.	NaOH 0,1 M	Secukupnya
2.	CuSO ₄ 0,1 M	Secukupnya

3. Cara Kerja

Stoikiometri reaksi pengendapan yaitu sebagai berikut:

1. Pertama-tama sediakan dua buah gelas beker 50 ml. Masukkan 1 ml NaOH 0,1 M pada gelas beker, kemudian masukkan 5 ml CuSO₄ 0,1 M kedalam gelas beker yang lainnya.
2. Pindahkan dan campurkan kedua larutan tersebut kedalam tabung reaksi. Tabung reaksi digunakan karena agar mempermudah perhitungan endapannya dibandingkan pencampuran menggunakan gelas beker yang luas permukaannya lebih luas sehingga perhitungan endapan pun akan terasa lebih sulit.
3. Setelah dicampurkan goyang goyang tabung reaksi agar kedua larutan tersebut homogen dan menghasilkan endapan. Setelah mengendap ukurlah endapan yang dihasilkan yaitu endapan Cu(OH)₂.

Dalam melaksanakan praktikum ini saya membagi siswa menjadi 4 kelompok disana saya dan siswa tersebut sama-sama mengamati perbedaan dan warna reaksi pengendapan nya secara satu-satu dan di setiap pengendapan di aduk-aduk agar menghasilkan pendenapan reaksi yang benar.

C. Hasil Pembahasan

1. Hasil Pembahasan Penelitian

Modul praktikum yang saya berikan kepada guru KIMIA kelas X SMA N 4 Kaur untuk mengetahui kebutuhan mereka akan adanya modul praktikum kimia berbasis lingkungan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru, dapat diketahui bahwa guru kesulitan untuk mendapatkan bahan ajar untuk dapat menarik dalam mempelajari modul praktikum berbasis lingkungan

Pengembangan modul praktikum ini tidak hanya melihat respon siswa, tetapi juga untuk mengetahui terhadap uji coba sebuah modul yang telah saya buat dalam mengembangkan modul tersebut peneliti menggunakan pengembangan R&D (*research and development*) dan sesuai dengan langkah-langkah Sugiyono. Dengan adanya modul praktikum berbasis lingkungan tersebut dapat memudahkan siswa untuk belajar, sehingga siswa lebih aktif dan mandiri dalam melakukan praktikum.

Metode guru yang kurang tepat dan cara mengajar yang terlalu cepat membuat antusias siswa mempelajari kimia menurun. Pemilihan model dan metode pembelajaran yang perlu dipilih agar siswa merasa termotivasi dan antusias mempelajari kimia, model dan metode pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara angung untuk menemukan konsep dari suatu materi.

2. Pembahasan Hasil Tahap Perencanaan

Berdasarkan hasil tahap studi maka selanjutnya tahap perencanaan modul praktikum yang sesuai dengan kebutuhan oleh guru dan siswa dalam tahap perencanaan ini meliputi penentuan komponen-komponen modul praktikum, seperti tujuan pembelajaran, kompetensi dasar pembelajaran, dan indikator pencapaian materi, dan media yang digunakan pada modul praktikum kimia yang akan dikembangkan dalam sebuah modul praktikum kimia berbasis lingkungan.

Tampilan modul praktikum dibuat dengan penuh warna dengan penempatan ilustrasi dan menyesuaikan dengan komponen teks juga memperhatikan layout halaman, modul praktikum terdiri atas pokok bahasan yaitu, pengertian stoikiometri, hukum-hukum ilmu kimia, massa atom, mol, dan hukum-hukum tentang gas. Dalam tahapan ini menurut penulis menentukan pewarnaan yang sesuai dengan setiap komponen modul praktikum, serta ukuran teks, serta kenyamanan dalam menikmati sebuah halaman modul praktikum, dalam penulisan modul praktikum sesuai dengan sumber artikel, pada setiap gambar.

3. Pembahasan Hasil Tahap Validasi Produk

Komponen-komponen yang menjadi bahan penilaian validator terhadap modul pembelajaran kimia berbasis lingkungan adalah komponen isi, komponen bahasa, dan komponen media atau desain. Berdasarkan hasil penilaian oleh 3 orang ahli. 1 orang guru kimia dapat diketahui bahwa secara umum modul yang dikembangkan memiliki

katagori yang sangat baik. perolehan nilai ini karena setiap seluruh komponen pengembangan agar mengacu pada nilai-nilai asas dan pengembangan modul praktikum berbasis lingkungan sudah berorientasi pada pencapaian tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pada tahap validasi modul, terdapat beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh para validator yang menggunakan ilustrasi yang ada didalam modul harus benar-benar nilai-nilai stoikiometri, memperbaiki tata tulis karena masih ada pengetikan yang salah, memperbaiki warna modul praktikum agar lebih terang biar siswa cepat dalam membacanya, dalam penggunaan modul praktikum.

4. Pembahasan Hasil Tahap Uji Coba Terbatas

Adapun untuk memperoleh respon dari siswa terhadap modul praktikum kimia berbasis lingkungan, setiap siswa dibagikan angket untuk diisi pada akhir pertemuan. Uji coba terbatas dilaksanakan dengan cara memberikan modul kepada 13 orang siswa kelas X untuk dibaca dan dipelajari. Dalam pelaksanaan uji coba terbatas ini bertujuan agar mengetahui gambaran umum kualitas modul praktikum serta kelebihan dan kekurangan modul praktikum.

Siswa dapat mempelajari modul praktikum terlihat dari sejak awal dibagikan modul praktikum, setelah selesai dibagikan siswa membuka modul dengan memperhatikan setiap halaman modul, dan sesekali siswa berhenti dibagian satu halaman dan terlihat siswa tersebut membacanya, dan selesai membacanya siswa sesekali lanjut kehalaman

berikutnya lalu siswa banyak mendapatkan info dan nilai-nilai yang berkaitan tentang modul praktikum setelah itu siswa melihat dibagian materi stoikiometri dibagian modul tersebut dalam kehidupan sehari-hari siswa dapat memperoleh dari dalam modul dan tidak ditemukan dalam buku teks.

Dalam pemberian ilustrasi atau gambar pada tiap komponen modul serta dapat mempermudah siswa untuk lebih memahami informasi yang disampaikan. Berdasarkan angket respon siswa terhadap modul yang dikembangkan, maka dapat disampaikan atau disimpulkan bahwa modul praktikum pembelajaran kimia yang dikembangkan memiliki kategori yang sangat menarik.

5. Pembahasan Hasil Tahap Produk Akhir

Dalam hasil tahap akhir produk modul praktikum kimia berbasis lingkungan yang valid dan efektif penggunaan stoikiometri sebagai pengembangan dalam modul praktikum ini menghasilkan peningkatan terhadap siswa. Jika ditinjau secara garis besar, modul praktikum kimia yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan

Adapun kelebihan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri yaitu sebagai berikut:

- a. Modul praktikum kimia berbasis lingkungan yang dikembangkan dan dibuat full colour
- b. Modul praktikum kimia berbasis lingkungan yang dikembangkan dengan pengaturan tata letak yang baik, sehingga memberikan kemudahan dan keamanan terhadap siswa.
- c. Modul praktikum kimia berbasis lingkungan di lengkapi dengan ilustrasi pada setiap materi untuk memuahkan siswa memahamai materi tersebut.
- d. Modul praktikum kimia berbasis lingkungan untuk meningkatkan minat baca siswa dalam mempelajari materi stoikiometri.

Adapun kekurangan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri yaitu sebagai berikut:

- a. Dibutuhkan alat berupa laptop atau computer serta koneksi interknit agar dapat memanfaatkan Modul praktikum kimia berbasis lingkungan yang maksimal

D. Keterbatasan Penelitian

Modul praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan secara umum dapat dinilai berkualitas sangat baik, namun keterbatasan masih terapat didalam penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Keterbatasnya dana percetakan modul kimia berbasis lingkungan, sehingga modul dicetak dikertas B5 (JLS) dengan menggunakan printer.
2. Modul praktikum berbasis lingkungan yang dikembangkan hanya dalam pokok bahasan dengan materi stoikiometri.
3. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas siswa dalam melakukan modul praktikum di SMA N 4 Kaur berjalan dengan baik, walaupun terbatasnya alat-alat laboratorim di SMA N 4 kaur.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil atau data yang diperoleh maka pada hasil dari penelitian dan pembahasan modul praktikum berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Pengembangan modul praktikum kimia berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri dapat dikembangkan dengan metode perkembangan Borg & Gall yang terdiri dari 7 langkah. Kelayakan modul diuji oleh 3 orang dosen yaitu: 1 dosen sebagai ahli bahasa, 1 dosen sebagai ahli materi, dan 1 dosen ahli media/desain. Berdasarkan hasil validasi media/desain 97,5% validasi materi 77%, validasi bahasa 66% , modul praktikum dalam pembelajaran kimia dengan materi stoikiometri termasuk kedalam kriteria valid/sangat layak digunakan tanpa dirivisi.

Keperaktisan modul praktikum berdasarkan hasil respon siswa yang dilakukan pada hasil Uji coba terbatas dilaksanakan dengan cara memberikan modul kepada 13 orang siswa kelas X untuk dibaca dan dipelajari. Dalam pelaksanaan uji coba terbatas ini bertujuan agar mengetahui gambaran umum kualitas modul praktikum serta kelebihan dan kekurangan modul praktikum.

Berdasarkan hasil penilaian produk dengan menggunakan anket respon guru dan peserta didik, maka dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta

didik materi stoikiometri yang di kembangkan sangat praktis dengan skor perolehan 80% sedangkan hasil peserta didik praktis dengan skor 81,7%

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan modul praktikum, maka yang dapat diberikan sebagai berikut.

1. Pengaturan jadwal penelitian perlu diperhatikan dan di konsoltasikan ulang dengan pihak sekolah agar penelitian berjalan lancar dan maksimal.
2. Perlu melakukan penelitian mengenai pengembangan modul praktikum berbasis lingkungan dengan materi stoikiometri tahap selanjutnya yaitu penyebaran angket kepada siswa.
3. Meningkatkan pengembangan modul praktikum pada materi stoikiometri dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada bidang studi kimia, maka disarankan kepada guru bidang studi kimia untuk megembangkan modul parktikum terhadap kimia berbasis lingkungan pada materi yang lain

DAFTAR PUSAKA

- Asmaningrum Henie. 2018. Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Etnokimia, Jurnal Tadris Kimia 3,2, Jurusan Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Musamus
- Astuti Artwiantini Ratih. 2016. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Empat Pilar Pendidikan, Jurnal Inkuiri, Vol. 5, No. 2, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
- Bal Ram. Pengaruh Metode Praktikum Disertai Feedback Terhadap Hasil Belajar, Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unatan Pontianak
- Bariroh Latifatul Siti. 2014. Pengembangan Lembar Kerja LKS IPA Terpadu Berbasis Pembelajaran Berdasarkan Masalah, Jurnal Pendidikan Sains, Vol. 2, No. 01, Program Studi Pendidikan Sain
- ChangRaymond. 2005. Kimia Dasar Jilid 2. Jakarta:Erlangga
- Dewi Citra Caecilia.2009. Kimia, Dapartemin Pendidikan Naional
- Fitriani, Ismayani Ade, dan Winarni Sri.Kesalahan Konsep Materi Stoikiometri Yang dialami Sisma SMA, Jurnal Ilmiah, Vol. XIV, No. 1, Fakulta Trabiyah dan Keguruan
- Herawati. 2014. Stoikiometri, Jurnal, Program Studi Kimia, Fakultas Ilmu Kimia dan Keguruan,Universitas Islam
- Irawati Hani. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA dengan Tema Pencernaan Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Vol,3 No, 1 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Izzati N, dan Hindarto N. 2013. Pengembangan Modul Tematik Dan Inovatif, Jurnal Pemdidikan IPA Indonesia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
- Nailiyah Rhoida Massita. 2016. Pengembangan Modul IPA Tematik Berbasis Etnosains, Jurnal Pembelajaran Fisika,Vol. 5 No. 3, Fakultas Pendidikan Fisika, Universitas Jember
- Salammet K, Pujani.M. N, dan Indriyana K.M. 2019. Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Modil Inkuiri, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran

- Sain Indonesia, Vol.2, NO. 2, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha
- Sudarmo Unggul Drs, M.Pd. 2013. Kimia, PT. Gelora Aksara Pratama, Penerbit Erlangga
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan R&D, Bandung Alfabeta
- Suryadharma Bagus Ida, Santosa, dan Maghfiroh Lailatul.2016. Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Stoikiometri Pada Pereaksi Pembatas Dalam Jenis-Jenis Reaksi Kimia, Jurnal Pembelajaran Kimia, Vol.01, No. 2, Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang
- Sutanto Agus M.Pd. 2006. IPA Terpadu , PT. Gelora Aksara Pratama, Penerbit Erlangga
- Umiyati Nurhalimah.2013. Kimia, CV Mediatama
- Yanti Fajar Dwi. 2012. Identifikasi Pemahaman Materi Perhitungan Kimia Stoikiometri Pada Siswa Kelas X, Universitas Negeri Malang
- Yuniar Aditya Siska. 2019. Pengembangan Petunjuk praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Stoikiometri, Jurnal Of Educational Chemistry, Vol. 1, No. 2, Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negri Walisongo
- Yokhebad, Hardigaluh Basuki, dan Marlana Reni* Pengembangan Modul Pengetahuan Lingkungan Berbasis Potensi Lokal untuk Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa Pendidikan Biologi
- Zakiyah. 2018. Analisis Dampak Kesulitan Siswa Pada Materi Stoikiometri Terhadap Hasil Belajar, Jurnal Kimia dan Pendidikan, Vol. 3, No, 1, Universitas Negeri Malang
- Zumronah Siti. 2019. Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Pogil, Jurnal Phenomenon, Vol. 09, No. 1, Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Walisongo Semarang

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu

Lampiran 2 : Surat Izin Mengadakan Penelitian Dari Fakultas Tarbiyah dan Tadris
IAIN Bengkulu

Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari SMA
Negeri 4 Kaur

Lampiran 4 : Instrumen Penelitian (Lembar Validasi dan Angket) Skala kecil

Lampiran 5 : modul Praktikum Berbasis Lingkungan Pada Materi stoikiometri
Di Kelas X SMA N 4 Kaur

Lampiran 6 : Foto Dokumentasi Penelitian

Lampiran 8 : Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Widiya Anggistina
2. NIM :1611260013
3. Tempat / Tanggal Lahir :Sukarami, 09-08-1998
4. Jenis Kelamin :Perempuan
5. Agama :Islam
6. Kebangsaan :Indonesia
7. Status :Belum Kawin
8. Alamat : Bumi Ayu
9. Pekerjaan :Mahasiswa
10. Nama Orang Tua,
 - a. Ayah :Edi Kustaman
 - b. Ibu :Surlayati
 - c. Pekerjaan :Tani
 - d. Alamat : Desa Sukarami 2, kec, kelam tengah, kab, kaur
11. Pendidikan
 - a. Sekolah Dasar :
 - b. SMP :SMP N 2 Kaur
 - c. SMA :SMA N 4 Kaur
 - d. Perguruan Tinggi :Fakultas Tarbia dan Tadris Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) IAIN Bengkulu Masuk Tahun 2016

L

A

M

P

I

R

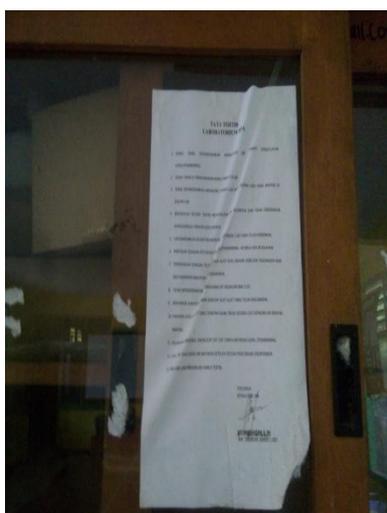
A

N

FOTO DOKUMENTASI



gambar 1.1(foto bersama guru SMA)



Gambar 1.2 (alat-alat praktium kimia di ruang laboratiriom)



Gambar 1.3 (membaca dan memahami modul prktikum)



Gambar 1.4(Mengisi angket siswa)



Gambar 1.5(melaksanakan praktikum kimia)



Gambar 1.6 (mengamati hasil praktikum)

