PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (*POE)* PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

NUR RAHMAHDANI
NIM. 170208041
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Progam Studi Pendidikan Kimia

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS NEGERI ISLAM AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2023 M / 1444 H

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

SKRIPSI

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

Oleh

NUR RAHMAHDANI
NIM. 170208041
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A	**Chusnur Rahmi, M.Pd**
NIP.197310092007012016	NIP. 198901172019032017

جامعة الرانري
AR-RANIRY

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* POE (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk
Memperoleh Gelar sarjana Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Senin, 18 Juli 2022 M
19 Zulhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A
NIP. 197310092007012016

Sekretaris,

Chusnur Rahmi, M.Pd
NIP. 198901172019032017

Penguji I,

Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Penguji II,

Muhammad Reza, M.Si
NIP. 199402122020121015

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

Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Rahmahdani

NIM : 170208041

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain (POE)* Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

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

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

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

Banda Aceh, 18 Juli 2022

Yang menyatakan,

Nur Rahmahdani

NIM. 170208041

ABSTRAK

Nama : Nur Rahmahdani

NIM : 170208041

Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan keguruan/ Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (*POE)* Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Tebal Skripsi : 160 halaman

Pembimbing I : Dr. Nurbayani Ali, S.Ag,.M.A.

Pembimbing II : Chusnur Rahmi, M.Pd

Kata kunci : Pengembangan, modul, *Predict Observe Explain* (*POE*), Stoikiometri

Pengembangan modul pembelajaran berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada materi stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh, dilatarbelakangi oleh terbatasnya sumber belajar peserta didik pada materi stoikiometri dan buku paket yang digunakan oleh peserta didik dan guru hanya menyajikan konsep stoikiometri pada level simbolik atau perhitungan, sehingga menyulitkan peserta didik dalam memahami konsep tersebut. Untuk mengatasi masalah ini peneliti mengembangkan modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendeskripsikan pengembangan modul pembelajaran berbasis POE pada materi stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA putri di MUQ Banda Aceh sebanyak 22 orang. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and development*) model *ADDIE*. Tenik pengumpulan data yang dilakukan dengan validasi dan penyebaran amgket respon. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar validasi dan lembar angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil validasi ahli materi,bahasa dan media diperoleh persentase rata-rata validasi modul 82,38% dengan kriteria "Valid". Hasil uji coba kepada peserta didik diperoleh persentase rata – rata respon peserta didik 87,87% dengan kriteria "Sangat Tetarik". Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *POE* materi stoikiometri dapat digunakan sebagai sumber belajar di MUQ Banda Aceh.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti. Shalawat beserta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya peneliti telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan judul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe*, *Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh**". Selama penyusunan skripsi ini peneliti telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Maka dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali S.H, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry, para wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.
3. Ibu Dr. Nurbayani Ali, S.Ag, M.A. selaku pembimbing I dan sekaligus penasehat akademik yang selalu mengarahkan, membimbing, dan memotivasi peneliti untuk melakukan proses perkuliahan dengan baik.

4. Ibu Chusnur Rahmi, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk mengarahkan, membimbing, dan memberikan ilmunya kepada peneliti tentang bagaimana pembuatan produk dan penulisan skripsi yang baik dan benar dari awal penulisan skripsi sampai peneliti menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepala sekolah Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh dan Ibu Tara Maulida Risky yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengadakan penelitian.
6. Bapak Teuku Badlisyah, S.Pd. I., M.Pd, ibu Noviza Rizkia, M.Pd, dan ibu Asnaini, M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk menjadi validator instrumen penelitian. Bapak Zuhra Sofyan, M.Sc, bapak Syahidan Nurdin, M.Pd, bapak Teuku Badlisyah, S.Pd. I., M.Pd, ibu Hayatuz Zakiyah, M.Pd, ibu Silvia Sandi Wilda Lubis, M.Pd dan ibu Tara Maulida Risky, S.Pd yang telah bersedia meluangkan waktu menjadi validator modul Pembelajaran Berbasis POE.
7. Bapak/ibu dosen prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang telah membekali peneliti dengan ilmu pengetahuan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Pengurus UPT UIN Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Ayahanda Nurul Fadli terimakasih atas dukungan serta doanya, ibunda Haflida terimakasih atas perhatiannya, dukungan dan doanya. Ibuk Afni terimakasih atas perhatiannya selama dalam proses pembuatan skripsi ini dan

kepada kakaku Evfoni Yolanda terimakasih atas saran dan dukungannya. Dan terimakasih buat keluarga yang terlah mendoakan untuk dipermudah menyusunan skripsi ini

10. Terimakasih buat sahabat perjuanganku Irhamatun nazira, Aldatun Jannah, Magfirahtul Fuja dan Riski Syahlan yang selalu ada dan sabar dalam mendukung pembuatan skripsi ini. Dan juga terimaksih buat sahabatku Divya Dwi Ridha Amalia yang selalu ada dan kapanpun untuk dibutuh dalam membantu menyusun skripsi ini
11. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2017 yang telah bekerja sama serta membagi banyak hal kepada peneliti dalam perjuangan menyelesaikan sarjana pendidikan.
12. Dan untuk diri sendri, terimaksih telah berjuang, sabar, serta kuat dalam menghadapi proses menyusun skripsi ini.

Peneliti sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dengan harapan skripsi ini menjadi lebih baik dan dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata, peneliti ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan karunia-Nya dan memberi lindungan bagi kita semua.

Banda Aceh, 18 Juli 2022
Peneliti,

Nur Rahmahdani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB I PENDAHULUAN
- A. Latar Belakang Masalah 1
- B. Rumusan Masalah 6
- C. Tujuan Penelitian 6
- D. Manfaat Penelitian 6
- E. Definisi Operasional 7

BAB II KAJIAN PUSTAKA
- A. Modul 8
- B. Model Pembelajaran POE 9
- C. Modul Berbasis POE 16
- D. Materi Stoikipmetri 18
- E. Penelitian yang Relevan 24

BAB III METODE PENELITIAN
- A. Rancangan Penelitian 27
- B. Lokasi Penelitian 31
- C. Subjek Penelitian 31
- D. Instrument Pengumpulan Data 31
- E. Teknik Pengumpulan Data 32
- F. Teknik Analisis Data 34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
- A. Hasil Penelitian 37
  - a. *Analysis* (Analisis) 37
  - b. *Design* (Desain) 39
  - c. *Development* (Pengembangan) 51
  - d. *Implementation* (Implementasi) 61
  - e. *Evaluation* (Evaluasi) 63
- B. Pembahasan 64

BAB V PENUTUP
A. Kesimpulan 69
B. Saran..... 69

DAFTAR PUSTAKA 71

Lampiran 75

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran POE..... 35
Tabel 2.2 Langkah-langkah model pembelajaran POE..... 36
Tabel 3.1 Penilaian kelayakan dari tim ahli..... 37
Tabel 3.2 Penilaian tanggapan peserta didik..... 40
Tabel 3.3 Lingkup materi media praktik..... 40
Tabel 4.1 *Desain* modul stoikiometri berbasis POE..... 43
Tabel 4.2 Bagian dalam modul berbasis POE..... 47
Tabel 4.3 Hasil validasi ahli materi..... 53
Tabel 4.4 Hasil validasi ahli bahasa..... 54
Tabel 4.5 Hasil validasi ahli media..... 55
Tabel 4.6 Keseluruhan data hasil validasi ahli..... 56
Tabel 4.7 Hasil respon angket peserta didik terhadap modul berbasis POE.... 57
Tabel 4.8 Hasil revisi modul pembelajaran berbasis POE..... 58

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram langkah model penelitian ADDIE 10
Gambar 4.1 Grafik perbandingan nilai rata-rata validasi materi, Bahasa, dan media terhadap modul POE 58

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi 75

Lampiran 2: Surat Permohonan Izin mengadakan Penelitian 76

Lampiran 3: Surat Izin Penelitian Dari Kementrian Agama 77

Lampiran 4: Surat Hasil Penelitian Dari Madrasah Ulumul Qur'an 78

Lampiran 5: Memvalidasikan Instrumen Lembar Validasi 79

Lampiran 6: Lembar validasi ahli Bahasa 82

Lampiran 7: Lembar validasi ahli Media 88

Lampiran 8: Lembar validasi ahli Materi 95

Lampiran 9: Memvalidasikan Instrumen Lembar Angket 101

Lampiran 10: Lembar Angket Peserta Didik 104

Lampiran 11: Media Buku Berbasisi POE Pada Materi Stokiometri 114

Lampiran 12: Foto Dokumentasi Penelitian 147

Lampiran 13: Daftar Riwayat Hidup 149

جامعة الرانري
AR-RANIRY

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sumber belajar merupakan suatu sumber yang berupa data, metode, media dan tempat berlangsungnya pembelajaran. Hal ini digunakan untuk peserta didik dalam mempermudah belajar. Sehingga memiliki fungsi untuk meningkatkan produktivitas pembelajaran baik pendidik atau peserta didik, memotivasi dan ketertarikan belajar, ketuntasan belajar yang maksimal karena berfokus pada pembelajaran secara sistematis, dan juga bermanfaat dalam pendayagunaan multimedia pembelajaran.[1]

Sumber belajar terbagi dalam beberapa kategori yaitu, sumber belajar cetak contohnya : buku, majalah, ensik lopedi, brosur, koran, poster, denah, dan lain-lainya. Sumber belajar non cetak seperti : film, slide, video, model, audio, kaset dan lain-lainnya. Sumber belajar yang berupa fasilitas yaitu, ruang baca, studio, lapangan dan lain-lainya. Adapun juga sumber belajar berupa kegiatan seperti, wawancara, kerja kelompok, observasi, simulasi, permainan dan lain-lainya.

[1] Samsinar S, Urgensi Learning Resources(Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran, Jurnal Kependidikan, Vol. 13, No. 2, h. 196, 2019

Berdasarkan dari penjelasan diatas bahwa sumber belajar yang digunakan oleh guru sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Maka dari itu sumber belajar dapat memberikan arah kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang harus dipelajari. Sumber belajar sebagai alat untuk pencapaian hasil pembelajaran.[2] Maka saat proses tersebut terjadinya perubahan sumber belajar dari pendidik untuk peserta didik, hal ini membuat pengalaman belajar bagi peserta didik.[3]

Keinginan dan minat belajar dapat dibangkitkan melalui cara memanfaatkan sumber belajar. Pengaruh dari membangkitkan minat peserta didik ini sangat memberikan dampak positif untuk keaktifan dalam proses pembelajaran, bahan ajar juga dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman, memudahkan menafsirkan data, dan mendapatkan informasi.

Melaksanakan pembelajaran sering kita temui permasalahan yang minimnya penerapan kurikulum 2013 serta kurangnya sumber belajar. Pada umumnya proses pembelajaran menggunakan buku paket tanpa tambahan bahan ajar beruapa modul belum terpenuhi, karena belum maksimal dikembangkan.

Modul adalah salah satu sumber belajar untuk membantu peserta didik saat proses pembelajaran. Menggunakan modul juga dapat membatu

---

[2] Wiwin Fachrudin Yusuf,Implementasi Kurikulum 2013(K-13) Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Ilsam Sekolah Dasar (SD), *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 3, No. 2, h.265, 2018.

[3] Seni Rusanti,Analisis Kesesuain Konsep Ikatan Kimia Pada Buku Kimia Kelas X SMA/MA Terhadap Silabus Kurikulum 2013 Dan Penyusun Makro Wacana, *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, Vol.10. No. 02, h. 185, 2019

saat proses belajar mandiri, sehingga membuat pelaksanaan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Modul merupakan sumber belajar selain buku yang dapat membantu guru dalam membimbing peserta didik.[4] Jadi modul pembelajaran menjadi salah satu sarana untuk mendukung proses pembelajaran, Agar peserta didik dapat lebih aktif, berfikir kritis, dan dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Dalam penelitian ini modul yang akan dikembangkan berbasis *POE*.

POE ialah suatu model pembelajaran yang mengembangkan peserta didik dalam pemahaman serta untuk melatih lebih aktif dalam mencari ilmu pengetahuan.[5] Model ini juga bisa membangunkan pemahaman awal peserta didik karena adanya bantuan dari pendidik saat berlangsungnya belajar. Peserta didik harus mencari hal yang baru dan mampu untuk mengkontruksi pemahaman terhadap hasil belajar yang didapatkan.[6] Maka dari itu efektifitas dari penggunaan model pembelajaran *POE*, untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sehingga penelitian ini berkaitan dengan pendapat Ariel Corral yang menyatakan bahwa sebagian besar studi dengan menggunakan *POE* berusat pada keefektifannya peserta didik saat proses belajar kimia.[7]

---

[4] Najuah,Ddk. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya*,(Medan: Yayasan Kita Menuli ,2020),h.6.

[5] Sri Yanuarti, Penerapan Pembelajaran Berbasi Predict,Observe,Explain(POE) Pada Pembelajaran Geometri Di Kelas X SMA Negeri 13 Palembang, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 12, No. 1, h. 73, 2018.

[6] Suyatno,Ddk, The Effectiveness Of Using POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) Strategy On Stdent's Learning Result Of Reacation Rate Chapter In SMA, *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, Vol. 7, No. 2, h. 1508, 2018.

[7] Ariel Corral Venida Dan Eivan Mark Sunga Siga, Predict-Observe-Explain Strategy: Effects On Students' Achievement And Attitude Towards Physics, *Jurnal Pendidika n MIPA* , Vol. 21, No.1,h.82, 2020.

Model *POE* sungguh tepat dilakukan untuk proses belajar mengajar karena mampu membuat peserta didik lebih aktif. Model ini dapat menunjang peserta didik mengembangkan pengetahuannya sendiri, maka dari itu dapat membuat pemahaman konsep materi serta pembelajaran di kelas lebih aktif.[8] Model POE juga sesuai digunakan pada krakteristik belajar peserta didik dengan tipe belajar visual.

Berdasarkan karakteristik peserta didik, tipe belajar dapat digolongkan menjadi beberapa jenis diantaranya: tipe belajar mendengarkan (auditif), tipe belajar penglihatan (visual), tipe belajar merasakan, dan tipe belajar motorik. Model pembelajaran POE adalah model pembelajaan dengan tipe belajar penglihatan (visual). Tipe belajar dengan cara melihat, mengamati, dan memandang. Tipe belajar visual memiliki letak kekurangan pada sebab mata adalah alat indra yang paling peka untuk menangkap setiap gejala atau simulasi (rangsangan) belajar.[9] Maka dari itu, model pembelajaran POE sesuai dengan tipe belajar visual karea mampu membuat peserta didik lebih terangsang terhadap materi pembelajaran kimia.

Agar pembelajaran kimia mudah dipahami oleh peserta didik, maka diterapkan tiga level respresentasi dalam pembelajaran, yaitu level respresentasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Makroskopik adalah level yang dimana peserta didik dalam melihat fenomena atau fakta

[8] Bambang Supriadi,Dkk. Penerpan Model POE (Predict, Observe, Explain) Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar IPA Dan Retensi Siswa Di SMP, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.6, No. 4, h. 358, 2017.

[9] Neleke Huliselan, IDENTIFIKASI GAYA BELAJAR MAHASISWA, Ambon: Jurnal Psikologi Undip, Vol. 15, No. 1, h. 58, 2016.

yang terjadi melalui pengamatan yang dilakukan atau yang terjadi pada kehidupan sehari–hari. Level submikroskopik yang mana peserta didik tidak dapat melakukan percobaan secara langsung, sehingga peserta didik bergantung dengan teori. Pada level simbolik peserta didik dapat menjelaskan fenomena dari makroskopik dan submikroskopik dengan menggunakan simbol–simbol.[10] Level respresentasi perlu diterapkan pada modul pembelajaran POE yang dikembangkan sehingga peserta didik dapat memahami konsep dan pembelajaran kimia lebih baik.

Berdasrkan dari pengamatan dan wawancara dari salah satu guru kimia di kelas X di Madrasah Ulumul Quran (MUQ) Banda Aceh diketahui bahwa pada pembelajaran kimia, bahan ajar yang sering digunakan guru hanya buku dan *Power Point*. Hal ini dikarenakan *Power Point* yang digunakan oleh guru sangat menoton sehingga cenderung membuat proses pembelajaran terasa membosankan. Maka dari itu sumber belajar yang diigunakan oleh guru belum efektif untuk membuat peserta didik untuk terlihat aktif dalam pembelajaran, karena materi dalam buku masih sulit dipahami.

Permasalahan yang ditemui pada pelaksanan pembelajaran kimia adalah peserta didik masih sulit memahami konsep materi pembelajaran kimia terutama pada materi stoikiometri. Hal ini dikarenakan materi stoikiometri mengandung konsep abstrak dan juga mengandung rumus

[10] Nanda Cahaya Safitri, Analisis Multipel Respresentasi Kimia Siswa Pada Konsep Laju Reaksi,*Serang: Edu Chemia*, Vol. 4, No. 1, h. 3, 2019.

perhitungan kimia yang untuk memecahkan hasilnya perlu membutuhkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi.

Berdasarkan permasalahan di atas, supaya konsep stoikiometri lebih mudah memahami, maka peneliti mengembangkan modul pembelajaran berbasis POE. Modul berbasis POE membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri serta menemukan rumus-rumus perhitungan kimia karena telah dilengkapi pertunjuk untuk belajar mandiri.

Adapun penelitian terdahulu mengenai pengembangan modul pembelajaran berbasis POE yang diamati oleh Mardliyatun Nasihah menyatakan bahwa pengembangan modul ini sangat efektif dan meningkatkan pemahaman terhadap materi.[11] Kemudian pengamatan dilakukan oleh Nurinayah Budiarini menunjukkan bahwa pegembangan modul pembelajaran berbasi POE ini membuat peserta didik lebih aktif, kreatif, dan mandiri dalam pembelajaran.[12]

Berdasarkan landasan teoritis dan empiris dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan pengembangan modul pembelajaran berbasis POE dapat meningkatkan peseta didik dalam berfikir kritis, serta membuat peserta pedidik lebih aktif, kreatif, dan mandiri dalam pembelajaran. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "**Pengembangan Modul Pembelajaran Bebasis POE (*Predict, Observe,***

---

[11] Mardliyatun Nasihah, Pengembangan Modul Kimia Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Laju Reaksi Di Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Pati, *Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang : Skrips*, 2019.

[12] Nurinayah Budiriani, Pengembangan Modul Matematika Berbasis POE(Predict, Observe, Explain) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lurus, *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Skripsi*, 2018.

***Explain*) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh**".

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran berbasis POE pada materi stoikiometri di Madrasah ulumul Quran Banda Aceh?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasis POE pada materi stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Kegiatan atau pembuatan mempunyai sarana atau tujuan tertentu yang harus dicapai. Demikian pada penelitian yang akan dilakukan nanti, adapun tujuan yang harus dicapai adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran berbasis POE pada materi stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pengembangan modul berbasi POE pada materi stoikiometri di Madrasah Ulumu Quran Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Beberapa uraian diatas ujuan yang diadakan oleh peneliti ini, maka manfaat yang dapat diharapkan dalam penelitian ini adalah

1. Secara Teoritis

Hasil dari penelitian diharapkan menjadi suatu sumber informasi tambahan bagi peneliti berikutnya dan memberikan sumbangan terhadap pengembangan ilmu pendidikan pada umumnya.

2. Secara Praktis

a. Bagi peserta didik : memberikan pengalaman baru bagi peserta didik dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan juga memberikan pemahaman yang lengkap dari suatu materi yang diajarkan serta menjadikan peserta didik lebih aktif.

b. Bagi pendidik : memberikan informasi tambahan terhadap suatu media atau model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran pada suatu materi yang disampaikan untuk peserta didik.

c. Bagi sekolah atau Lembaga : dapat memberikan rekomendasi suatu pengembangan modul pembelajaran berbasi POE yang digunakan sebagai saran dalam melakukan kegiatan belajar mengajar.

d. Bagi Peneliti : menambah wawasan baru dalam membuat atau menggunakan suatu media pembelajaran atau model pembelajaran yang nanti nya akan sangat membantu peneliti dimasa yang akan datang.

E. Definisi Operasional

Beberapa istilah yang didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

1. Modul

Modul adalah sumber belajar yang lengkap terdiri dari berbagai rangkain pelaksanaan pembelajaran disusun untuk menbantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan jelas. Modul juga dapat didefinisikan sebagai alat belajar yang terdapat didalamnya, materi, metode, batasan–batasan, dan mengevalusikan dengan cara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.[13] Maka dari itu menurut penelitian ini Modul adalah salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu dan mempermudah peserta didik dalam kegiatan pembelajaran baik dalam memahami suatu materi maupun membuat peserta didik lebih aktif dan kreatif. Modul ini juga membatu pendidik dalam menggunakan media pembelajaran, sehingga membuat interaksi yang sangat efektif antara pendidik dan peserta didik. Hal ini dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam peningkatan potensi belajar.

2. *Predict*, *Observe, Explain* (POE)

Predict, *Observe*, *Explain* (POE) merupakan salah satu model pembelajaran dimana peserta didik melakukan kegiatan atau tugas utama dalam model pembelajaran POE yaitu prediksi (*predict*), observasi (*observe*) dan penjelasan (*explain*). Dengan menggunakan model

[13] Yusfita Yusuf,Dkk. *Media Pembelajran*, (Surabaya : Jakad Media Publishing, 2014),h.6.

pembelajaran POE peserta didik dapat melakukan diskusi dengan peserta didik lainnya untuk mendapatkan ilmu pengetahuan. Penggunaan model pembelajaran POE juga dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik dan untuk pendidik atau guru hanya membantu peserta didik dalam menemukan ilmu pengetahuan yang baru.[14]

3. Stoikiometri

Stoikiometri adalah sebuah ilmu yang mempelajari mengenai hubungan kuantitatif antara reaktan dan produk dalam reaksi kimia. Dalam pembahasan materi stoikiometri meliputi massa atom, konsep mol, kadar zat, rumus kimia, persamaan kimia, perhitungan kimia dalam suatu persamaan reaksi, pereaksi pembatas dan perhitungan kimia untuk senyawa hidrat.[15]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[14] Fauziah ,Ddk, Penerapan Model POE (Predict, Obsever, Explain) Untu Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol.1, No. 6, h. 172,2016.

[15] Wilda Syahri, dkk,pengembangan bahan ajar e-book berbasis metakognisi menggunakan 3D pageflip pada materi hukum – hukum dasar kimia dan stoikiometri di kelas X MIPA SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI, *Jurnal pendidikan MIPA FKIP Universitas Jambi*, No. 2, vol.8, h. 22, 2016.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Modul

1. Pengertian modul

Modul adalah salah satu bahan ajar cetak yang dibentuk agar dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri. Selain itu modul juga disebut sebagai media pembelajaran mandiri oleh peserta didik, hal ini dikarenakan dalam modul terdapat pentujuk penggunaan belajar untuk secara mandiri.[16] Maka dari itu peserta didik dapat membaca dan belajar tanpa hadirinya pendidik atau guru, hal ini dikarenakan dalam modul terdapat konsep, dan kelengkapan lainya yang sesuai dengan bahasa peserta pedidik. Hal ini modul disebut sebagai bahan pembelajaran secara mandiri.[17]

Modul merupakan bahan ajar mandiri yang memiliki serangkaian konsep pembelajaran yang sudah dirancang dengan secara sistematis, agar dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini modul dapat digunakan saat proses pembelajaran yang bertujuan untuk membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar dan mampu membuat pengalaman sendiri dalam belajar dengan cara, melalui latihan-latihan yang diikuti peserta didik yang terdapat didalam modul.[18]

---

[16] Lamiyati, dkk Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan minat SMP, *Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 9, No 2, h. 162, 2014.

[17] Agus Susilo, dkk Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akutansi Siswa kelas XII SMA N 1 Slogohimo, *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, vol. 26, No. 1, h. 51, 2016.

[18] Siti Khoiruli Ummah,*Media Pembelajaran Matematika*, (Malang: Universitas Muhammadiyah Malanng, 2021),h.8.

Modul merupakan sarana dalam bahan ajar yang berbentuk konsep pembelajaran yang tersusun dengan sistematis, seperti didalamnya terdapat materi, metode, tujuan pembelajaran yang didasari oleh kompetensi dasar dan indikato, serta didalamnya juga ada pertunjuk kegiatan penggunaan modul. Kemudian terdapat juga soal-soal latihan yang berfungsi untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap konsep pembelajaran yang disajikan dalam modul.[19]

Berdasarkan dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa modul sebagai bahan ajar yang berupa tulisan atau konsep pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan menggunakan Bahasa dan pembahasan sesuai dengan peserta didik ataupun pendidik. Modul juga dapat diartikan sebagai sarana bagi peserta didik agar mandiri untuk melakukan kegiatan pembelajaran tanpa adanya pendidik.

2. Karakteristik Modul

Modul yang akan dikembangkan harus diperhatikan karakteristiknya. Berikut ini karakteristik dalam modul : *Self Intruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, Adaptif, dan *User Friendly*.karakteristik yang penting dalam pengembanganken modul adalah *Self Intruction*, hal ini dikarenakan mampu membuat peserta didik dalam belajar mandiri tanpa tergantungan dengan guru. Maka dari itu ada beberapa tahap pada bagian karakteristik *Self Intruction* sebagai berikut: (a) membuat tujuan pembelajaran yang jelas dan

[19] M. Taufik, dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam(Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajara Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupate Cirebon, *Jurnal Scientiae Educatia*, Vol. 2, No, 2, h.6,2013.

dapat mengambarkan pencapain kompotensi dasar, (b) materi pembelajaran dibuat sesuai dengan konsep pembelajaran, agar mempermudah peserta didik dalam belajar, (c) menyediakan suatu contoh gambaran yang dapat menjelaskan tentang konsep pembelajaran, (d) memberikan soal dan tugas yang dapat mengkaji pemahaman peserta didik, (e) materi disajikan dalam bentuk kontekstual, yang dimana penyajian materi berkaitan dengan kegiatan dan lingkungan peserta didik, (f) dalam modul menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif, (g) tersedianya rangkuman materi pembelajaran didalam modul(h) menyediakan instrumen penilaian,(i) adanya umpat balik terhadap penilaian peserta didik, (j) memberikan informasi tentang rujukan, pengayaan dan referensi yang dapat mendukung materi pembelajaran.

Self Contained adalah menyediakan kesempatan untuk peserta didik agar dapat memahami materi pembelajaran seara tuntas. *Stand alone* (berdiri sendiri) adalah menyediakan suatu materi terhadap modul yang tidak tergantungan oleh media pembelajaran lainnya. Dalam mengembangkan modul harus menerapkan daya adaptasi yang tinggi terhdap pengembangan ilmu dan teknologi yang sering disebut dengan adaptif. *User Friendly* bertujuan untuk menerapkan kaidah bersahabat terhadapa modul yang dikembangkan.[20]

[20] Rio Septora,Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas,*Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, Vol. 2, No. 1, h.88, 2017.

3. Tujuan Modul

Pengembangan modul bertujuan sebagai bahan ajar yang digunakan secara mandiri bagi peserta didik, hal ini sengaja dirancang agar peserta didik mampu mempunyai keluasaan penuh dalam belajar tanpa tergantungan dengan keberadaan pendidik. Selain itu modul juga bertujuan untuk memotivasi serta membangkitkan gairah belajar peserta didik sehingga dapat mengembangkan kemampuan interaksi dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.

Berdasarkan dari beberapa tujuan modul, maka penyusunan dan pembuatan modul bertujuan suapaya peserta didik mampu belajar secara sendiri dan juga mampu mengevaluasi diri sendiri hasil belajar tanpa adanya keberadaan pendidik. Modul juga bukan hanya sebagai media pembelajaran mandiri tetapi modul juga bisa memotivasikan peseta didik dan juga membuat gairah belajar peserta didik lebih meningkat.

4. Kegunaan Modul

Kegunaan modul dalam proses pembelajaran, sebagai fasilitas atau bahan ajar bagi peserta didik, agar dapat mempersingkat waktu yang diperlukan bagi peserta didik untuk mencapai penguasaan konsep pembelajaran serta juga memperbanyak waktu diperlukan peserta didik untuk dapat menyelesaikan latihan–latihan yang ada didalam maodul tersebut.[21]

Modul juga memiliki kegunaan untak dapat mejelaskan tujuan pembelajaran yang harus tercapai, dapat memotivasi peserta didik untuk belajar dan menyediakan latihan–latihan agar dapat diselesaikan dengan cara

[21] Najuah, Dkk , *Modul Elektronik*, (Medan : Yayasan Kita Menulis, 2020), h.6.

personal sehingga mampu membuat peserta didik mandiri dalam menyelesaikan latihan–latihan yang ada dimodul tersbut.[22] Maka dapat disimpulkan kegunaan modul adalah sebagai fasilitas pembelajaran yang tidak perlu mengeluarkan biaya tinggi untuk mendapatkan pembelajaran yang bagus dan juga modul dapat dibawa kemana saja tanpa memerlukan sumber arus listrik.

5. Pengembangan modul

Pengembangan merupakan suatu rancangan dalam bentuk fitur fisik dan sebagai proses yang menghasilkan bahan–bahan pembelajaran, dan langkah–langkah pengembangan akan berhubungan langsung dengan aktifitas revisi.[23] Modul yang dikembangan dalam penelitian harus melalui proses validasi produk. Dalam penelitian pengembangan ini akan menghasilkan suatu produk yang terdapat materi, media pembelajaran, strategi, soal evaluasi, dan lain sebagainya. Maka dari itu pengembangan modul ini bertujuan untuk membantu sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dalam kelas agar mencapai tujuan pembelajaran.

6. Kelebihan dan Kekurangan Modul

a. Kelebihan Modul

Berikut ini kelebihan yang terdapat dalam modul pembelajaran :

[22] M. Taufik, dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam(Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajara Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupate Cirebon, *Jurnal Scientiae Educatia*, Vol. 2, No, 2, h.8.

[23] Fatrima Santri Syafri, *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer Di Program Studi Tadris Matematika Iain Bengkulu*, (Bengkulu: CV. Zigie Utama,2018),h.15.

1. Fokus terhadap kemampuan setiap peserta didik
2. Mempunyai kendali pada setiap hasil belajar dengan cara menggunakan standar kompetensi yang terdapat disetiap modul, sehingga dapat dicapai oleh peserta didik.
3. Memiliki keterkaitan dengan kurikulum yang dapat ditunjukkan pada tujuan dan cara pencapaiannya. Maka dari itu dapat mengetahui ketertarikkan peserta didik terhadap pembelajaran dengan melihat hasil belajar yang diperoleh.

b. Kekurangan Modul

Berikut ini kekurangan dari penggunaan modul pembelajaran :

1. Dalam Menyusun suatu modul harus mempunyai kapabilitas tertentu.
2. Memeliki kesulitan dalam penentuan jadwal serta kelulusa yang membetuhkan pengelolan Pendidikan yang berbeda dari pembelajaran konvesional. Maka dari itu untuk membaca modul membutuhkan waktu tertentu bagi setiap peserta didik. Hal ini tergantung pada kecepatan dan kemampuan dari peserta didik.[24]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[24] Anggraini Diah Puspita, Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 7, No. 1, h. 20, 2019.

B. Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu rencana atau langkah yang digunkan oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran yang menyertakan peserta didik, sebagai penerima pesan atau informasi dari pembelajaran yang dilakukan.[25]

Model pembelajaran adalah rancangan penerapan dari suatu pendekatan, prosedur, strategi, metode dan teknik pembelajaran yang dimulai dari perencana hingga selesai pembelajaran. Selain itu model pembelajaran juga salah satu bentuk dalam mencapai tujuan pembelajaran, dengan cara menyediakan bahan ajar serta mebentuk pembelajaran didalam kelas.[26]

Berdasarkan dari beberapa uraian diatas maka dari itu model pembelajaran adalah salah satu rancangan yang disusun oleh guru dalam melakukan belajar mengajar, supaya tercapainya dari tujuan pembelajaran, serta peserta didik dapat merima pengetahuan dari pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik.

2. Pengertian Model *Predict, Observe, Explain* (POE)

Model *Predict, Observe, Explain* (*POE*) adalah suatu model pembelajaran yang membuat peserta didik melakukan prediksi dalam

---

[25] Garih Istiningsih, Dkk, Pengembangan Model Pembelajaran "PROMISTER" Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Wayang Pandahwa Pada Siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Ilmiah PGSD*, Vol. 2, No. 2, h. 95, 2018.

[26] Abas Asyraf,"Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teorietis Kritis Atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam), *Indonesian Journal Islamic Education*, Vol. 6, No. 1, h. 22, 2019.

pengamatan suatu pembelaajran, melakukan observasi terhadap pengematan yang akan dilakukan dan menjelaskan hasil pengamatan pembelajaran.[27]

POE adalah salah satu model yang membimbing peserta didik untuk melakukan prediksi pada satu pengamatan yang dimana hasil prekdisi tersebut akan dilakukan dengan mengobservasi dan hasil dari obeservasi tersebut akan dijelaskan atau diskusi.[28]

Model POE dapat juga didefinisikan salah satu model pembelajaran yang menekankan terhadap kegiatan pembelajran, sehingga peserta didik dituntun untuk memprediksi, observasi dan juga menyelesaikan suatu pengamatan yang terdapat dalam pembelajaran tersebut. Model pembelajaran POE juga salah satu yang menggunakan metode eksperimen, hal ini peserta didik diminta untuk mengamati sementara pada suatu pengamatan, setelah itu diminta untuk melakukan observasi secara langsung pada pengamatan yang telah dilakukan. Kemudian peserta didik membuktikan kebenaran dari hasil pengamatan dengan menjelaskan hasil yang sudah diamati.[29]

Beberapa uraian diatas mengenai model POE, hal ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE adalah suatu model yang

---

[27] Amri Amal, Dkk, Pengembangan Model Pembelajaran Predict, Observe, Dan Explain (POE) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Sekolah Dasar Negeri Kompleks IKIP Makasar, *Journal Of Primary Educational*, Vol. 2, No. 2, h.85, 2013.

[28] Rila Tanzila, Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, And Explanation) Disertai Teknik Concept Mapping Pada Pembelajaran Fisika Di SMA Negeri 1 JENGGAWAH,*Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 5, No. 2, h.97, 2016.

[29]Abdurrahim, Dkk, Pengaruh Penggunaan Media Rolling Ball Dalam Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain(POE) Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Laju Reaksi, *Jurnal Zarah*, Vol.8, No.1, h.45, 2020.

mengajak peserta didik dalam melaksanakan prediksi atau dugaan terhadap suatu pengamatan, kemudian melakukan observasi langsung terhadap suatu pengamatan yang dilakukan, agar peserta didik dapat menjelaskan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

3. Manfaat Model Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*)

Manfaat dari model pembelajaran POE untuk memberikan motivasi kepada peserta didik dalam melakukan eksplori konsep serta membangkitkan minat peserta didik untuk menyelidiki suatu pengamatan, memberikan pemahaman awal bagi peseta didik, dan memberikan informasi kepada pendidik tentang pemikiran peserta didik. Manfaat lainnya yaitu hasil belajar meningkat karena pada model pembelajaran membuat peserta didik terlibat secara langsung dalm proses pembelajaran, pendidik hanya bertugas sebagai fasilitator dan motivasi.[30]

Model POE juga bermanfaat untuk peserta didik dalam meningkatkan pemahaman serta membuat lebih aktif dalam proses belajar dan juga terlibat langsung saat pembelajaran berlangsung. Maka dari itu hasil belajar peserta didik meningkat, sehingga pendidik hanya melakukan motivasi dan fasilisator dalam proses pembelajaran berlangsung.

[30] Umrah, Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran POE Dan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Elastisitas,*Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, Vol. 6, No.1, h.2, 2019.

4. Langkah–langkah Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (*POE*)

Berikut ini langkah–langkah model pembelajaran POE menurut indrawati dan setiawan :

Tabel 2.1 Langkah–langkah model pembelajaran POE

Langkah–langkah	**Aktivitas**
Prediksi (*prediction*)	Pada tahap ini peserta didik diminta untuk memprediksi suatu pengamatan yang akan dipelajari.
Observasi (*observation*)	Tahap ini peserta didik melakukan demotrasi serta diminta untuk menulis hasil dari pengamatan.
Eksplanasi	Pada tahap ini mempersentasikan dan memprediksi dari hasil observasi tersebut.

(sumber: Indrawati dan Setiawa, 2009)[31]

Langkah–langkah model pembelajaran POE menurut Izza Aliyatul Muna, sebagai berikut:

[31] Indrawati dan Wawan Setiawan , *Pembelajaran aktif, kreatif, dan menyenangkan untuk Guru SD*,(Jakarta : pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan ilmu pengetahuan alam (PPPPTK IPA), 2009) hal. 45.

Tabel 2.2 Langkah – langkah model pembelajaran POE

Langkah Pembelajaran	**Aktivitas Guru**	**Aktivitas Siswa**
Memprediksi (predict)	Melakukan apersepsi yang berkaitan konsep pembelajaran yang dibahas dengan cara demontrasi	Melakukan prediksi terhadap masalah yang dibahas berdasarkan pengamatan peserta didik serta buku yang menjadi panduan terhadap fennomena yang akan dipelajari.
Mencermati (observe)	sebagai mediator serta fasililator	Melaksanakan percoban serta memeriksa hasil pengamatan yang telah dilakukan serta menuliskan hasil pengamatan
Menerangkan (Explain)	Menyediakan waktu untuk berdiskusi	Melakukan diskusi terhadap permasalahan yang diamati secara konseptual-matematis dan melakukan perbandingan terhadap hasil observasi dengan prediksi. Mempresentasikan hasil observasi dan peserta didik lain nya memberikan tanggapan sehingga dapat menarik

جامعة الرانري
AR-RANIRY

		satu solusi dari permasalahan yang sedang dipelajari.

(sumber: Izza Aliyatul Muna, 2017)[32]

Berdasarkan dari kedua langkah diatas, maka peneliti tertarik menggunakan Langkah model POE dari Izza Aliyatul Muna. Hal ini yang dijelaskan oleh Izza lebih mudah dalam memaparkan yang harus dilakukan oleh guru dan peserta didik.

5. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran POE

Dalam melaksanakan model pembelajaran pada saat proses belajar, tentunya model tersebut mempunyai kelebihan dan kelemahan, begitu juga dengan model POE. Berikut ini Kelebihan dan Kelemahannya :

a. Kelebihan Model Pembelajaran POE

1) Membangunkan sikap kreatif dalam melakukan prediksi, agar pendidik dapat mengetahui rancangan awal yang dibuat oleh peserta didik.
2) Dapat menumbuhkan pemahaman dalam pengamatan, sehingga dapat menjelaskan hasil dari yang diamati.
3) Dalam melaksankan percobaan dapat mengurai verbalisme.
4) Pembelajaran dapat menarik apabila peserta didik melakukan pengamatan fenomena yang menarik.

[32] Izza Aliyatul Muna, Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa, *Jurnal Studi Agama*, Vol. 5, No. 1, h.80, 2017.

5) Melihat terjadinya fenomena secara langsung akan membuat peserta didik membedakan teori dengan kenyataan, hal ini akan membuat keyakinan peserta didik tentang kebenaran suatu peristiwa.[33]

b. Kelemahan Model Pembelajaran POE

1) Diperlukan rencana yang tepat terhadap percobaan atau diobservasi, hal ini dikarenakan membutuhkan waktu yang lama.
2) Dalam meakukan percobaan membutuhkan alat dan bahan yang dapat menunjang kegiatan peserta didik
3) Pendididik diminta untuk lebih kemampuan dan keterampilan saat melakukan percobaan serta harus lebih profesional
4) Proses pembelajaran ini dapat dikatakan berhasil apabila adanya kemauan dan motivasi dari pendidik yang bersangkutan.[34]

Berdasarkan dari uraian diatas, maka dari itu menurut peneliti ada kelebihan dalam menggunakan model POE yaitu, memberikan rangsangan terhadap peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung, membuat suasan belajar lebih menarik, memberi

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[33] Izza Aliyatul Muna, Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa, Jurnal Studi Agama, Vol. 5, No. 1, h.83, 2017.

[34] Izza Aliyatul Muna, Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa, *Jurnal Studi Agama*, Vol. 5, No. 1, h.83, 2017.

kesempatan untuk peserta didik mengugkapakan prediksinya agar dapat memahami teori. Namun kelemahan dari model POE adalah perlunya persiapan yang lebih baik dalam melakukan suatu tindakan pembelajaran oleh peserta didik, dan diperlukan alat atau bahan yang memadai, serata perlunya kemampuan dan keterampilan peserta didik untuk keberhasilan dalam proses pembelajaran.

C. Modul Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

Modul berbasis POE yang digunakan dalam kelas dapat menjadikan pengajaran lebih efektif. Peserta didik mampu untuk mengembangkan pontensi dirinya dan peserta didik juga aktif saat melakukan aktivitas didalam kelasa, hal ini disebuat dengan pengajaran efektif.[35]

Keterampilan kognitif dan psikomotorik dari peserta didik harus dikembangkan agar dapat meningkatkan berbagai perangkat pembelajaran. Menurut Uno penyusunan perangkat kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan dasar, yang dimana menyusun pembahasan untuk diajarkan dan menggali referensi agar dapat mendukung materi. Seluruh literatul yang telah selesai dan terkumpul maka akan dicetak sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[35] Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar* , (Jakarta: Bumi Aksara, 2010).h.61.

2. Kegiatan penerapan, suatu tindakan dalam membagiakan semua bahan agar peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep
3. Kegiatan menantang, dalam kegiatan ini peserta didik diharapkan melaksanakan suatu pembelajaran menggunakan konsep yang baik dari pada sebelumnya.[36]

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dinyatakan bahwa dalam penggunaan modul berbasis POE yang harus terdapat didalamnya berupa Kompotensi Dasar(KD), Indikator pencapaian, tujuan pembelajaran, judul, ringkasan materi, langkah kerja yang harus dipahami oleh peserta didik agar membantu menganalisis dari setiap konsep dan soal evaluasi yang bertujuan untuk melihat pencapaian nilai dari hasil belajar.

D. Stoikiometri

Stoikiometri dalam bahasa yunani adalah stoicheion yang artinya unsur dan metron yag berarti mengukur. Stoikiometri merupakan ilmu kimia yang mempelajari tentang hubungan kuantitatif antara unsur dalam senyawa dan juga antara zat yang mengalami reaksi kimia dan perubahan kimia. Stoikiometri merupakan konsep dari semua perhitungan yang ada didalam ilmu kimia, sehingga dalam stoikiometri harus paham dengan konsep dari stoikiometri. Konsep yang terdapat stoikiometri yaitu hukum – hukum dasar kimia dan perhitungan kimia.[37]

---

[36] Hamzah B uno, *Perenanaan Pembelajaran*, (jakarta : bumi aksara,2008), h.45.

[37] Wilda Syahri, Dkk,Pengembangan Bahan Ajar E- BOOK Berbasis Metakognisi Menggunakan 3D PAGEFLIP Pada Materi Hukum – Hukum Dasar Kimia Dan Stoikiometri Di

1. Hukum – Hukum Dasar Kimia

Hukum – hukum dasar kimia yang didasari oleh perhitungan kimia meliputi hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum perbandingan berganda, hukum perbandingan volume dan hukum avogadro.

a. Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)

Hukum kekekalan massa pertama kali di kembangakan pada tahun 1749 oleh seorang ilmuwan yang bernama Mikhail Lomonosov dari rusia. Lomonosov melakukan eksperimen untuk membuktikan kekekalan materi dengan melakukan percobaan pelat timah yang dipanaskan dalam wadah tertutup dan tidak berubah massanya. Kemudian eksperimen lomonosov disempurnakan oleh Antonie Laurent Lavoisier pada tahun 1765. Lovoisier melakukan percobaan dengan menimbang zat sebelum reaksi dan menimbang hasil zat setelah terjadi reaksi, sehingga hasil dari percobaan lovoisier ternayata zat sebelum bereaksi dan sesudah reaksi sama. Maka dari itu lovoisier menarik kesimpulan terhadap penemuannya dalam suatu hukum yang disebut hukum kekekalan massa **" Dalam sistem tertutup, massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama"**.[38]

b. Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Hukum perbandingan tetap dikemukan tahun 1797 – 1803 oleh seorang ilmuwan yang bernama Joseph Proust. Proust melakukan

---

Kelas X MIPA SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI, *J. Indo. Soc. Integ. Chem*, Vol. 8, No. 2, h. 22, 2016.

[38] Sulakhudin, *Kimia Dasar : Konsep Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*, Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2019, h. 50.

eksperimen dengan memanaskan tembaga karbonat($PbCO_3$) yang terbuat di laboratorium dan tembaga karbonat yang berasal dari alam sehingga kedua jenis senyawa tersebut mengeluarkan gas karbondioksi dan membentuk lebih dari satu oksida atau sulfida yang masing – masingnya mempunyai susuna kimia tertentu.

Proust juga bereksperimen dengan mereaksikan oksigen dan hidrogen sehingga menghasilkan air. Maka dari percobaan tersebut dapat menunjukan bahwa hidrogen dan oksigen akan selalu bereaksi membentuk perbandingan massa 1:8, meskipun jumlah oksigen dan dan hidrogen dibuat berlebih maka hasil perbandingannya akan tetap sama. Sehingga proust menyatakan bahwa "**Perbandingan Massa Unsur – Unsur Dalam Senyawa Adalah Tetap**".[39]

c. Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton)

Hukum perbandingan berganda dikemukan pada tahun 1766 – 1844 oleh seorang ilmuwan John Dalton. Perbandingan hukum tetap yang dikemukan oleh proust membuat dalton tertarik mengamati senyawa – senyawa yang terbentuk dari suatu unsur, sehingga dalton melakukan percobaan dengan membandingkan senyawa nitrogen dioksida dan nitrogen monoksida dan hasil dari percobaan yang dilakukan oleh dalton, perbandingan dari dua senyawa tersebut 2:1 sehingga dalton menyimpulkan bahwa **" jika dua jenis unsur bergabung membentuk lebih dari satu senyawa dan massa – massa salah satu unsur dalam**

[39] Sulahludin, *Kimia Dasar : Konsep Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*..., h. 5.

senyawa–senyawa tersebut sama, sedangkan massa–massa unsur lainnya berbeda, maka perbandingan massa unsur lainnya dalam senyawa–senyawa tersebut merupakan hubungan bulat dan sederhana."[40]

d. Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay Lussac)

Hukum perbandingan volume ini dikemukan pada tahun 1880 oleh seorang ilmuwa yang bernama Joseph Louis Gay. Pada dasarnya para ilmuwan menemukan perbandingan gas hidrogen dan gas oksigen sehingga hasil dalam reaksi tersebut adalah tetap 2:1. Maka dari lussac melakukan percobaan dengan perbandingan yang sama menerapakan beberapa macam gas, dan hasil dari pengamatan tersebut dia menemukan perbandingan volume gas – gas dalam reaksi selalu merupakan bilangan bulat sederhana.

Berdasarkan eksperimen tersebut Gay Lussac merumuskan hukum perbandingan volume yang berbunyi **" pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas–gas yang bereaksi dan volume gas–gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat sederhana"**.[41] Hukum perbandingan volume dapat ditulis dengan persamaan sebagai berkut:

$$\frac{Volume\ A}{Volume\ B} = \frac{Koefisien\ A}{Koefisien\ B}$$

$$\text{Volume A} = \frac{Koefisien\ A}{Koefisien\ B} \times \text{volume B}$$

[40] Sulahludin, *Kimia Dasar : Konsep Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*..., h. 53.
[41] Sulahludin, *Kimia Dasar : Konsep Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*..., h. 55.

e. Hukum Avogadro

Hukum Avogadro menyempurnakan hukum Gay Lussac tentang hubungan volume gas dengan jumlah molekulnya, semakin tinggi volume gas pada suhu dan tekanan yang sama, maka jumlah molekul juga semakin tinggi. Sehingga hukum Avogadro berbunyi " pada temperatur dan tekanan yang sama, volume suatu gas sebanding dengan jumlah mol gas yang terdapat didalamnya."[42] Hukum avogadro dapat dituliskan dengan persamaan

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

2. Perhitungan Kimia

a. Konsep Mol

Konsep mol yang didalam reaksi kimia melibatkan atom,molekul,dan ion sehingga menyebabkan banyak partikel dalam reaksi kimia. Maka dari perlunya satuan perhitungan yang bertujuan untuk mempermudah menghitung partikel – partikel tersebut. Perhitungan tersebut adalah mol.[43]

1) Massa Atom

Massa atom merupakan massa suatu atom dalam satuan massa atom atau dapat didefinisikan massa atom sebagai $\frac{1}{12}$ kali massa satu atom C-12. Sehingga dapat menentukan massa atom unsur lainnya.

[42] Abdul Rasid Saraha, dkk, *Kimia Dasar 1*, Bandung : CV. Rasi Terbit, 2017, h. 100.
[43] Abdul Rasid Saraha, dkk, " Kimia Dasar 1..., 101.

2) Massa Atom Relatif (Ar)

Masaa atom relatif merupakan perbandingaan massa atom rata – rata unsur dengan massa rata–rata satu atom.

3) Massa Molekul Relatif (Mr)

Masaa molekul relatif dapat didefinisikan sebagai perbandingan massa rata–rata satu molekul unsur dengan massa rata–rata satu atom. Mr dapat dihitung dengan menjumlahkan massa atom relatif atom–atom pembentuknya.

4) Massa Molar

Suatu massa molar berkesinambungan dengan massa atom relatif(Ar) dan massa molekul relatif (Mr) dari suatu zat. Satuan Ar dan Mr adalah gram/mol. Berikut ini hubungan antara massa zat, massa atom, dan jumlah mol

Massa zat = jumlah mol x massa molar

5) Volume Molar

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh avogadro yang menyatakan bahwa pada suhu dan tekanan sama, gas–gas yang bervolume sama mengandung jumlah molekul yang sama sehingga memiliki jumlah molekul sama. Tetapi jika volume gas tidak pada tekanan standar STP maka persamaan gas idel dapat dinyatakan sebagai berikut:

PV = nRT

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Keterangan :

P = Tekanan (atm)

V = Volume gas (L)

n = Jumlah mol gas

R = Tetapan gas ideal (0,082 Latm/mol.K)

T = Temperatur mutalak (K)

b. Menentukan Rumus Kimia (Senyawa)

Rumus kimia dapat berupa rumua struktur, rumus empiris, dan rumus molekul. Rumus struktur dapat dinyatakan atom–atom yang membentuk suatu molekuk, seperti H_2O dan C_2H_6. Rumus empiris dapat dinyatakan perbandingan terkecil dari atom–atom yang menyusun suatu molekul, sedangkan rumus molekul dapat dinyatakan angka yang sebenarnya dari atom–atom unsur yang menyusun molekul senyawa. Rumus empiris dan rumus molekul dalam suatu senyawa dapat ditentukan dengan langkah–langkah berikut:

1. Mengubah persen menjadi massa pada unsur yang menyusun senyawa tersebut
2. Menentukan mol dengan mengkonversi dari satuan massa suatu unsur
3. Mencari perbadingan mol yang kecil untuk menentukan rumus empiris

4. Menentukan rumus molekul dengan cara mencari n kemudian dikalikan dengan rumus empiris yang telah didapat.[44]

c. Menentukan Rumus Kimia Hidrat

Hidrat merupakan suatu senyawa kristal berbentuk padat yang mengandung air kristal (H_2O). Penentuan rumus hidrat adalah penentuan jumlah molekul air kristal (H_2O) sehingga rumus hidrat dapat ditulis dengan persamaan[45]

x. H_2O

d. Molaritas

Molaritas merupakan banyaknya mol zat terlarut dalam 1 liter larutan, sehingga persamaan molaritas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{M = \frac{n}{v}}$$

Keterangan :

M = molaritas (mol/liter)

n = jumlah mol

v = volume pelarut (liter)

Larutan dengan konsentrasi pekat biasanya dapat diencerkan dengan penambahan air tetapi tidak mengubah jumlah mol zat terlarut, sehingga persamaan nya dapat ditulis sebagai berikut:

$$V_1.M_1 = V_2.M_2$$

[44] Abdul Rasid Saraha, dkk, *Kimia Dasar 1*..., h.103.
[45] Abdul Rasid Saraha, dkk, *Kimia Dasar 1*..., h.104.

e. Pereaksi Pembatas

Pereaksi pembatas adalah pereaksi yang memiliki nilai koefisien yang paling kecil, sehingga tidak ada yang lebih dari koefisien atau mol pereaksi tersebut ketika membentuk suatu produk. Pereaksi pembatas dapat ditentukan dengan cara membagikan semua mol reaktan dengan koefisiennya.[46]

E. Penelitian Yang Relevan

Pengembangan modul banyak di manfaatkan dalam proses pembelajaran, dalam hal ini banyak peneliti melakukan penelitian terhadap penggunaan modul pembelajaran khususnya modul pembelajaran berbasis *Predict Observe Explain*. Seperti yang dilakukan oleh Nurbaya (2019) dengan judulnya " Pengembangan Modul Berbasi Predict, Observe, Explain (POE) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA 10 Gowa". Pengembangan modul yang dikembangkan oleh Nurbaya layak digunakan sebagai bahan ajar dengan melihat hasil penelitian yang dilakukan, yang dimana dalam penelitian peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan lembar validasi, tes hasil belajar dan angket. Maka dari itu pada penelitia mendapatkan hasil yang sangat validasi 3,87 terhadap materi, kemudian pada hasil belajar peserta didik mendapat 3,67 yang termasuk kategori sangat valid dan hasil angket juga mendapatkan hasil yang sangat valid 3,77. Hal ini dapat dikatan bahwa pengembangan modul yang di lakukan oleh Nurbaya layak digunkan.[47]

---

[46] Abdul Rasid Saraha, dkk, *Kimia Dasar* …, h. 104.

[47]Nurbaya ,*Pengembangan Modul Berbasis Predict, Observe, Explain(POE) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA NEGERI 10 GOWA*,(Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Skripsi,2019.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asyifa Rahmawati (2019) "Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Trigonometri Kelas X di SMAN 5 Bandar Lampung dan MAN 2 Bandar Lampung". Pengembangan modul berbasis POE pada penelitian ini dikatakan layak, hal ini dilihat dari hasil

pengumpulan data yang dilakukan dengan mengunggunakan validasi ahli, yang dimana pada validasi ahli memperoleh nilai rata – rata 3,3. Angket respon peserta didik pada pengembangan modul berbasis POE bagus dan hasil dari tes modul berbasis POE kepada peserta didik yang hasil tes lebih meningkat dengan menggunakan pengembangan modul berbasis POE, hal ini membuat pengembangan modul berbasis POE layak digunakan.[48]

Berdasarkan dari penelitian diatas, selanjutnya penelitin dari Nurinayah Budiarni (2018), " Pengembangan Modul Matematika Berbasis POE (*Predict Obeserve Explain*) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lulus". Pada pengembangan modul berbasis POE dikatakan layak digunaan dalam prose pembelajaran, peneliti mengumpulkan data menggunakan validasi ahli dan tes kepada peserta didik. Pada hasil dari validasi ahli mendapatkan nilai rata – rata 3,53 dan pada hasil tes terhadap peserta didik mendapatkan nilai rata – rata 3,33.

[48]Asyifa Rahmawati,*Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Trigonometri Kelas X Di SMA 5 BANDAR LAMPUNG DAN MAN 2 BANDAR LAMPUNG*,(Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Skripsi,2019).

Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan modul sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.[49]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[49]Nurinayah Budiarni,*Pengembangan Modul Matematika Berbasis POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lulus*,(Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Skripsi,2018).

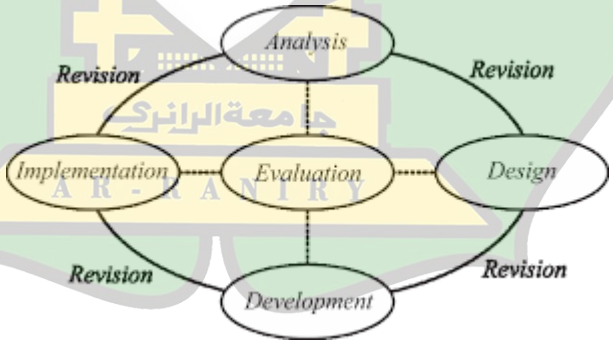
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Peneliti menggunakan jenis penelitian pengembangan (research and development) ialah suatu yang menghasilkan serta mencoba kelayakan produk.[50] Model yang digunakan dalam penelitian ini berupa ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evalution*) tahapan ini dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) dapat membuat bahan ajar. Model ini dapat merancang suatu pengembangan ptoduk, strategi, metode, media pembelajaran serta sumber belajar.[51]

Langkah–langkah yang akan diikuti oleh peneliti dalam menghasilkan produk, dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram langkah model penelitian ADDIE.

[50] Sugiyono,*Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Alfabeta,2019), h.752.

[51]Endang Mulyatiningsih,*Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*,(Bandung: Alfabeta,2013), h. 199.

Berdasarkan dari gambar 3.1 diatas, berikut ini penjelasan dari tahapan model penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) :

1. *Analysis* (Analisis), tahap ini menganalisis berbagai kebutuhan, peserta didik, guru, serta kurikulum. Analisis kebutuhan peserta didik mengamati karakter saat proses pembelajaran, sehingga peneliti membuat pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Kemudian menganalisis kebutuhan guru dilakukan untuk melihat bagaimana metode dan model pembelajaran serta sumber belajar yang sering diterapkan oleh pendidik. Analisis ini dilakukan peneliti untuk menentukan pengembangan bahan ajar yang dapat membantu guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Setelah itu menganalisis kurikulum yang diterapkan di sekolah. Bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru.
2. *Design* (desain), merupakan rancangan dalam pengembangan media, merancang pengembangan (modul) harus sesuai dengan karakteristik dari modul, serta di dalam modul terdapat materi yang lengkap dan soal–soal untuk mengetahui pemahaman pengetahuan peserta didik. Penelitian mengumpulkan buku atau teks yang mendukung materi serta mengumpulkan gambar untuk kebutuhan pengembangan. Pada tahap rancangan ini peneliti membuat flowchat yang akan digunakan dalam proses produksi. *Flowchart* adalah bagan alir yang

جامعة الرانري
AR-RANIRY

menunjukkan gambaran langkah–langkah atau urutan prosedur dari sebuah progam,sehingga membuat program atau prosedur akan berjalan secara logika.[52]

3. *Develompment* (pengembangan), setelah rancangan bahan ajar selesai maka akan dianalisis kelayakannya oleh beberapa tim ahli. Kemudian dialakukan perbaikaikan berdasarkan kritik dan masukan dari para ahli.
4. *Implementation* (Implementasi), bahan ajar akan diuji coba secara langsung untuk melihat kelayakannya. Pada tahap implementasi ini produk diuji cobakan oleh para ahli dan peserta didik yang bertujuan untuk melihat kelayakan dari pengembangan bahan ajar.
5. *Evaluation* (evaluasi), merupakan tahap untuk menilai atau mengukur validasi produk atau kelayakan produk yang akan digunakan dalam pembelajaran.[53]

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh, Jl. Banda Aceh-Medan km.6 kompleks MUQ Desa Bineh Blang Pagar Air Kota Banda Aceh.

---

[52]Indrajani, Database Design(Case Study All In One), (Jakarta, PT. Elex Media Komputindo, 20151), h. 36.

[53] Muhammad Nuttanto,Pengembangan Multimedia Pembelajaran Servis Sepeda Motor Ditinajau Dari Kriteria Pendidikan, Program Dan Kualitas Teknis,*Journal Of Mechanical Engineering Education*, Vol. 1, No.1, h.46, 2016.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA di Madrasah Ulumum Qur'an Banda Aceh. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang dimaksud adalah peserta didik yang membutuhkan penjelasan dan penguatan yang lebih baik terhadap materi stoikiometri dengan jumlah peserta didik sebanyak 22 orang.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data suatu alat bantu untuk peneliti dalam memperoleh data. Instrumen merupakan fasilitas yang digunakan untuk peneliti dalam mengumpulkan data agar mendapatkan hasil yang baik. Supaya memperoleh data yang objektif dan dapat menyimpulkan hasil penelitian yang objektif.[54]

Supaya lebih mudah dalam mengumpulkan dan menganalisa data, maka peneliti menggunakan instrumen berupa lembar validasi dan lembar angket untuk dapat mengetahui respon serta tanggapan peserta didik dan guru.

1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur suatu produk agar mendapatkan hasil data yang valid.[55] Lembar validasi berisikan beberapa pertanyataan yang akan diajukan kepada dua dosen

[54]Ardianto Alvinaro,*Metode Penelitian Untuk Public Relations Kuantitatif Dan Kualitatif*, (Bandung: Simbiosa Rekatama Media,(2010), h. 60.

[55] Zulbaidah , *Pengembangan Lemar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Kolid Di SMAN 1 Bubon* , Skripsi, Banda Aceh : UIN Ar-Raniry, 2017,h. 40.

ahli materi kimia, satu dosen ahli bahasa, dua dosen ahli media, dua orang guru kimia di sekolah penelitian dan pembimbing penelitian. Tujuanya adalah mendapatkan koreksi terhadap pengembangan modul pembelajaran pada materi Stoikiometri.

2. Lembar Angket

Angket merupakan suatu instrumen mengumpulkan hasil yang dapat melalui cara memberikan sejumlah pernyataan atau pertanyaan yang tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan memperoleh peneliti.[56] Angket ini dibuat dengan beberapa pernyataan yang akan diberikan kepada peserta didik dan guru untuk melihat respon.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ialah suatu cara peneliti agar dapat memperoleh hasil yang berasal dari sumber data subyek data maupun sampel penelitian. Tahap ini juga sangat penting untuk digunakan karena teknik pengumpulan data sebagai dasar yang menyusun instrumen penelitian.[57] Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut:

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[56] Puji Purnomo,Dkk,Pengembangan Tes Hasil Belajar Matematika Materi Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Waktu,Jarak Dan Kecepatan Untuk Siswa Kelas V,*Jurnal Penelitian*,Vol. 20, No.2,h.153, 2016.

[57] Kristanto, *Metodologi Penelitian Penulisan Karya Tulis Ilmiah*,(Yogyakarta:CV. Budi Utama,2018),h. 60.

1. Validasi

Sebelum modul diberikan atau digunakan oleh peserta didik, maka modul terlebih dahulu diuji validasi atau uji kelayakannya. Uji vadilasi dilakukan untuk menguji kelayakan dari isi, keabsahan, dan penyajian dari modul dalam instrumen tersebut. Di dalam instrumen validasi terdapat beberapa pernyataan seperti, kejelasan materi, kejelasan bahasa dan kejelasan media. Kemudian validator mengisi beberapa pertanyaan yang ada dilembar validasi dengan cara membutuhkan tanda centang (✓) sehingga peneliti mendapatkan hasil kelayakan dari modul yang ingin dikembangkan. Kemudian kritik dan saran oleh validator akan dijadikan sebagai agar produk menjadi lebih baik.

2. Angket

Angket yang telah disusun akan di sebarkan kepada peserta didik untuk mengetahui terhadap modul yang akan dikembangkan. Di dalam instrumen angket terdapat beberapa pertanyaan seperti, tampilan cover pada modul, bahasa yang digunakan dalam modul dan penyajian materi di dalam modul. Kemudian peserta didik mengisi beberapa pertanyaan lembar angket dengan cara menceklis (✓), sehingga peneliti mendapatkan hasil respon dari modul yang akan dikembangkan.

F. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data digunakan untuk merumuskan hasil dari penelitian, hasil analisa data ini merupakan jawaban dari permasalahan yang ada. Maka data analisa dalam penelitian ini adalah hasil validasi pakar terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasis POE dan respon peserta didik dan guru terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasil POE melalui angket.

1. Analisis Data Validasi

Menganalisis hasil data tim ahli menggunakan skala likert, maka skor penilaian yang digunakan yaitu sangat kurag layak(1), kurang layak(2), cukup layak(3), layak(4), sangat layak(5).[58] Hitungan dari presentase hasil validasi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\mathbf{P = \frac{\Sigma_x}{\Sigma x_i} \text{ x } 100\%}$$

Keterangan :

P = Persentase (%)

Σ_X = Jumlah skor dari validasi

Σ_{Xi} = Jumlah total skor ideal.[59]

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpresentasikan persentase hasil validasi ahli dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:

[58]Djemari Mardapi,*Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Notes*,(Yogyakarta:Mira Cendikia,2008), h.121.

[59]Sugiyono,*MetodePenelitian,Kuantitatif,Kualitatif,DanR&D*,(Bandung: Alfabeta,2004), h.45.

Tabel 3.1 Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli.

Persentase (%)	Kriteria	Kategori
85.01-100	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
70.01-85,00	Cukup Valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
50,01-70,00	Kurang Valid	Disarankan tidah digunakan karena perlu revisi benar
01,00-50,00	Tidak Valid	Tidak boleh dipergunakan

(Nisa,ddk,2019: 122)[60]

2. Respon Peserta Didik

Data angket diperoleh dari hasil pengisian lembar angket. Skor pernilaian yang digunakan dalam pernilaian angket yaitu: (1) sangat tidak tertarik, (2) tidak tetarik, (3) cukup tertarik, (4) tertarik, (5) sangat tertarik.[61] Data yang diperoleh dari lembar angket dianalisis menggunakan rumus persentase yaitu:[62]

$$\mathbf{K} = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan :

K = Persentase (%)

F = Jumlah keseluruhan jawaban

N = Skor tertinggi dalam angket

I = Jumlah pertanyaan dalam angket

R = Jumlah responden

Standar yang dipakai untuk menafsirkan persentase nilai respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini :

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

[61]Djemari Mardapi,*Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Notes*,(Yogyakarta:Mira Cendikia,2008), h.121.

[62] Epinur dan yusnidar, Pengembangan Labortorium Virtual Pada Materi Laju Reaksi Untuk Kimia Dasar II Prodi Pendidikan Kimia, Jurnal Konfigurasi, Vol. 1, No. 3, 2019.

Tabel 3.2 Penilaian Tanggapan Peserta Didik

Persentase (%)	Keterangan	Angka
81 – 100	Sangat tertarik	5
61 – 80	Tertarik	4
41 – 60	Kurang tertarik	3
21 – 40	Tidak tertarik	2
< 21	Sangat tidak tertarik	1

(Sumber : Arikunto (2014), h. 35)[63]

[63]Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara,2010),h.35.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau reserach and develompent, dan menggunakan model penelitian ADDIE yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *Implematiton* dan *evaluation*. Berikut ini penjelasan tentang lima tahapan yang dilakukan dalam pengembangan ini.

1. *Analysis* (analisis)

Tahap analisis ini bertujan untuk mengkaji perlunya pengembangan modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan peserta didik, guru dan kurikulum. Tahap analisis kebutuhan peserta didik ini, peneliti menyebarkan angket kebutuhan peserta didik untuk melihat apa yang dibutuhkan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Hasil dari analisis angket kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan modul pembelajaran, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No	Pernyataan	Frekuensi	
		Ya	Tidak
1.	Apakah anda menyukai mata pelajaran Kimia?	10	5
2.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia?	10	5
3.	Apakah anda memiliki buku pegangan untuk mempelajari Kimia?	15	0
4.	Selain buku, apakah anda sumber belajar lainnya untuk mempelajari Kimia?	0	15
5.	Apakah sumber belajar sumber belajar yang dijadikan ajuan disekolah sulit untuk dipahami ketika digunakan dalam proses pembelajaran?	9	6
6.	Apakah disekolah anda menggunakan sumber belajar berbasis POE	0	15
7.	Apakah anda membutuhkan sumber belajar untuk mempelajari materi Stoikiometri secara mudah dan lebh menarik?	15	0
8.	Apakah anda setuju apabila dikembangkan modul pembelajaran berbasis POE	15	0
Jumlah Skor		74	
Persentase		62%	

Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik diatas, dapat dianalisis bahwa peserta didik sulit memahami konsep stoikiometri, hal ini disebabkan sumber belajar yang digunakan peserta didik hanya berupa buku paket. Sehingga peneliti melakukan analisis lebih lanjut terhadap buku paket tersebut, dan hasil yang diperoleh dari analisis terebut adalah konsep materi stoikiometri yang disajikan dalam buku paket hanya pada tingkat level simbolik atau perhitungan. Hal ini mengakibatkan kesulitan pemahaman peserta didik dalam konsep stoikiometri.

Maka dari itu peserta didik membutuhkan sumber belajar yang dapat membuat pemahaman konsep stoikiometri lebih mudah dan dapat

digunakan untuk belajar secara mandiri. Sehingga peserta didik setuju dengan adanya pengembangan modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri.

Pada tahap analisis kebutuhan guru, peneliti melakukan wawancara pada tanggal 19 April 2021 terhadap satu guru kimia di sekolah MUQ, hasil dari wawancara tersebut. Beliau menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan untuk menjelaskan konsep stoikiometri hanya berupa buku paket yang tersedia di sekolah. Sehingga konsep materi stoikiometri yang disampaikan oleh beliau hanya berupa pada level simbolik atau perhitungan. Hal ini mengakibatkan saat proses pembelajaran berlangsung hanya berpusat kepada guru saja. Maka dari itu guru merasakan bahwa konsep stoikiometri yang disajikan dalam buku paket masih kurang. Sehingga guru membutuhkan bahan ajar yang lengkap, agar konsep stoikiometri dapat disampaikan atau dijelaskan dengan lebih mudah.

Pada tahap analisis kurikulum, peneliti menganalisis materi stoikiometri terdapat di KD 3.10 pada kedudukan didalam silabus. KD 3.10 menjelaskan tentang penerapan hukum–hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia. Berdasarkan dari analisis kebutuhan diatas, peneliti berusaha menawarkan solusi untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri.

Modul pembelajaran berbasis *POE* yang telah dikembangkan akan menyajikan konsep level respresentasi yang mencakup level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Sehingga dengan adanya modul berbasis *POE* ini diharapkan peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep stoikiometri dan guru juga bisa mengajarkan konsep stoikiometri dengan mudah. Hal ini supaya hasil dan motivasi belajar peserta didik meningkat. Data yang diperoleh pada tahap ini menjadi bahan evaluasi untuk pembuatan desain sumber belajar modul berbasis *POE* yang telah dikembangkan oleh peneliti.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap ini peneliti mulai merancang produk yang telah dikembangkan. Perancangan modul berbasis POE pada materi stoikiometri di desain dengan menarik agar dapat membuat peserta didik lebih tertarik dalam mempelajari materi stoikiometri. Adapun desain modul stoikiometri berbasis POE dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini :

Table 4.2 Desain Modul Stoikiometri Berbasis *POE*

No	Desain	Keterangan
1.	Judul	Modul berbasis POE pada materi Stoikiometri
2.	Materi	Stoikiometri
3.	Isi	a. Cover : judul modul dan nama penulis b. Pendahuluan : KI, KD, Indikator, peta konsep dan tujuan pembelajaran c. Isi : materi Stoikiometri, rangkuman dan soal evaluasi
4.	Kegunaan	Sebagai bahan ajar untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

Pada desain materi yang akan dimasukkan dalam modul berupa berasis POE. Pada tahap *predict,* materi yang disajikan dalam bentukan wacana dan pertanyaan. Hal ini akan menstimulus peserta didik dalam

berfikir dan memperdiksi. Sehingga pada tahap *predict* muncul level submikroskopi dan simbolik. Tahap *observe* menyajikan materi dalam bentuk teori dan gambar terkait dengan konsep yan dipelajari, maka dari itu pada tahap ini muncul level makroskopik. Pada taha *explain* materi disajikan dalam bentuk pertanyaan, maka dalam tahap ini terdapat level submikroskopik dan simbol. Sehingga desain materi yang terdapat dalam modul berbasis POE mencakupi level simbolik, submikroskopik dan makroskopik.

Pada tahap ini juga melakukan revisi atau evaluasi terhadap desain yang telah di rancang sesuai dengan arahan dosen pembimbing. Selajuntanya peneliti menyusun instrumen berupa lembar validasi ahli dan lembar angket respon peserta didik.

3. *Development* (Pengembangan)

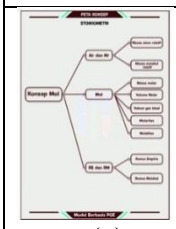
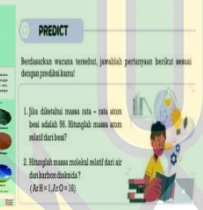
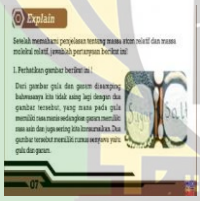
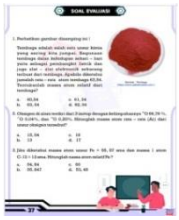
Pada tahap ini modul mulai dikembangkan sesuai dengan desain yang sudah ditetap pada tahap sebelumnya. Peneliti mulai menyusun modul, seperti mengumpulkan materi, gambar, menentukan kompotensi dasar dan indikator, tujuan kegiatan pembelajaran. Setelah semuanya dikumpulkan peneliti selanjutnya menyusun uraian materi dengan tahapan *POE.*

Modul ini dibuat dengan menggunakan word 2010 dengan ukuran kertas A4s, tulisan pada modul dirancang dengan bentuk *Font Comic Sans MS*, dan untuk cover pada modul dibuat menggunakan *Software Coreldraw X7*. Setelah modul sesuai di desain, modul dicetak

smenggunakan kertas dengan kualitas baik. Adapun tampilan dari modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada table 4.3 dibawah ini

Tabel 4.3 Bagian dalam Modul Stoikiometri Berbasis POE

Bagian Modul	**Deskripsi**
(1)	**(2)**
(a) (b) (c)	Gamabar (a) Cover : • Judul modul • Gambar • Identitsa Penulis Gambar (b) Kata pengantar : • Ucapan terima kasih • Penjelasan singkat tentang modul berbasis POE Gambar (c) Daftar isi : • Judul setiap bab • Halaman
(a) (b)	Gambar (a) Karakteristik modul : • Penjelasan singkat dari ketiga tahap POE Gambar (b) Petunjuk penggunaan modul : • Penjelasan cara penggunaan modul bagi guru dan bagi peserta didik.
	Gambar disamping berisikan tentang : • KI, memuat tentang gambaran dari kompetensi inti yang harus dicapai oleh peserta didik. • KD, memuat tentang kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik berdasarkan RRP yaitu KD 3.10 • Indikator, memuat tentang

(1)	(2)
	• pencapaian yang harus dicapai peserta didik selama proses pembelajaran materi stoikiometri.
 (a) (b)	Gambar (a) Peta konsep : • Memuat tentang gambaran umum konsep yang akan dipelajari dalam modul pembelajara. Gambaran (b) Tujuan pembelajaran : • Berisikan tentang hal-hal yang harus bisa dicapai oleh peserta didik supaya proses pembelajaran dapat dikatakan berhasil diterapkan dalam suatu kelas.
(a)  (b) (c)  (d) (e)	Bagian dari materi yang disajikan dalam modul terdapat 3 tahapan *POE* berikut ini penerapan dari ketiga tahapan *POE* pada konsep atom relatif dan molekul relatif 1. Pada tahap predict memberikan sebuah wacana dan pertanyaan, dapat dilihat pada gambar (a) dan (b) 2. Pada tahap observe yang terdapat dalam materi yaitu menjelaskan teori terkait dengan yang dipelajari, dapat dilihat pada gambar (c) 3. Pada tahap explain ini terdpat sebuah pertanyaa, yang dimana dalam pertanya ini terdiri dari wacana, latihan dan penejlasan. Pada tahap ini dapat dilihat pada gambar (d) dan (e)
(a)  (b)	Gambar (a) Rangkuman : • Memuat ringkasan materi stoikiometri yang telah dipelajari Gambar (b) Soal evaluasi : • Memuat soal – soal yang dapat mengukur kemampuan peserta didik terhadap keseluruhan materi yang telah

	dipelajari.
(1)	**(2)**
(a) (b)	Gambar (a) Kunci jawaban : • Bertujuan untuk membantu peserta didik dalam menilai tingkat kemampuan mengenai pencapaian dalam mempelajari materi stoikiometri. Gambar (b) Daftar pustaka : • Berisikan tentang referensi yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan modul pembelajaran.

Setelah mengembangkan modul, selanjutnya peneliti melakukan validasi modul kepada dosen ahli untuk memperoleh kritik dan saran. Validasi ahli yang bertujuan untuk mengetahui kualitas modul yang dikembangkan layak atau tidak digunakan disekolah. Proses validasi modul dilakukan oleh tujuh orang validator, yang terdiri dari enam dosen Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar–Raniry dan 1 guru kimia dari sekolah MUQ. Sehingga terdapat tiga orang validator ahli materi, tiga orng validator bahasa dan tiga orang validator media. Pada tahap pengembangan ini dilakukan revisi atau evaluasi terhadap modul yang dikembangkan berdasarkan saran dan masukan dari dosen pembimbing dan validator.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap ini merupakan tahap uji coba, sebelum di coba produk ini peneliti terlebih dahulu meminta izin kepada kepala sekolah untuk melakukan peneliti dengan menyerahkan surat izin penelitian yang

diperoleh dari akademi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, serta surat dari dinas Kementrian Agama Banda Aceh. (Lampiran : 3)

Tahap implementasi yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 06 januari 2022 dikelas XI IPA Putri Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh. Sebanyak 22 orang peserta didik yang kemudian dibagi dalam 5 kelompok, yang masing–masing kelompok terdiri dari 4–5 orang peserta didik. Setelah itu peneliti membuka kelas dengan salam serta memperkenalkan diri dan juga menjelaskan pada peserta didik maksud dan tujuan peneliti berada didalam kelas.

Peneliti mulai membagikan modul kepada tiap kelompok dan menjelaskan isi yang ada didalam modul tersebut. Dan setelah itu peneliti membagikan angket respon peserta didik serta menjelaskan bagaimana cara mengisi lembar angket tersebut. Kemudian peserta didik mengisi lembar angket yang diberikan oleh peniliti, setelah penelitian yang dilakukan didalam kelas selesai, peneliti langsung menjumpai pihak tata usaha untuk memberi tahukan bahwa penelitian sudah selesai dilakukan, dan juga peneliti mengambil surat telah melakukan penelitian disekolah tersebut.(Lampiran :), hasil dari respon peserta didik dievaluasi oleh peneliti sebagai bahan untuk memperbaiki kualitas modul stoikiometri berbasis *POE*.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah tahap yang dilakukan dari setiap tahap model *ADDIE*. Pada tahap analisis dilakukan evaluasi terhadap hasil

analisis kebutuhan peserta didik, tahap desain dilakukan evaluasi terhadap saran dari dosen pembimbing untuk rancangan dari modul peneliti, tahap pengembangan dilakukan evaluasi penilaian dosen pembimbing dan juga validator terhadap kualitas modul yang dikembangkan menjadi lebih baik. Pada tahap implementasi evaluasi yang dilakukan terhadap respon peserta didik.

B. Hasil Validasi

1. Hasil Validasi Ahli

Sebelum uji coba modul kepada peserta didik, maka modul yang telah dikembangkan divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi atau saran yang terkait dengan modul yang telah dikembangkan layak atau tidak layak digunakan dalam proses pembelajaran. kelayakan modul ini divalidasikan oleh 7 orang validator. Untuk lebih lanjut hasil validasi dari ketujuh validator dapat di perhatikan pada tabel 4.4, 4.5, 4.6

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Table 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator yang dinilai	Skor Validasi		
			V1	V2	V3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	**Materi**	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator	4	4	3
		Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	4	3	3
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi	4	3	3
		Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami	3	3	4
		Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis *POE*	3	3	3
		Penyajian materi dalam modul berbasis *POE* dapat menambah wawasan peserta didik	4	3	3
		Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* berkaitan dengan materi Stoikiometri	4	4	3
		Jumlah total skor maksimal	84		
		Jumlah total skor yang diperoleh	71		
		Rata–rata	3,38		
		Persentase (%)	84,16		
		Tingkat persentase	75 - 84		
		Kriteria	Valid		

Hasil validasi menunjukkan bahwa pada materi stoikiometri dalam modul berbasis *POE* jumlah skor rata–rata yang diperoleh adalah 3,38 dengan persentase 84,16% serta kriteria "Valid". Materi stoikiometri yang terdapat didalam modul berbasis *POE* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar. Selain aspek materi, penilaian yang dilakukan validator juga diberikan terhadap bahasa yang ada dalam modul berbasis *POE*. Berikut ini hasil validasi ahli bahasa yang dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Kriteria Pernyataan	Skor Validasi		
			V1	V2	V3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	**Bahasa**	Penggunaan bahasa dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan EYD	3	4	3
		Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis *PO*E mudah dipahami	3	4	3
		Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* sederhana dan mudah dipahami	3	3	3
		Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan	3	3	4
		Kosakata yang digunakan dalam modul berbasis *POE* pada materi stoikiometri, sesuai dan sederhana	3	4	3
		Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	3	3	3
		Jumlah total skor maksimal	72		
		Jumlah total skor yang diperoleh	58		
		Rata – rata	3,22		
		Persentase (%)	80,5		
		Tingkat persentase	75 – 84		
		Kriteria	Valid		

Hasil validasi menunjukan bahwa bahasa dalam modul berbasis *POE* mendapatkan jumlah skor rata–rata yang diperoleh adalah 3,22 dengan persentase 80,5% serta kriteria "Valid". Maka dari itu bahasa yang terdapat dalam modul berbasis *POE* layak untuk digunakan. Selain aspek bahasa, penilaian yang dilakukan oleh validataro juga terhadap media yang terdapat dalam modul berbasis *POE*. Berikut ini hasil dari validasi media yang dapat diperhatikan pada tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Kriteria Pernyataan	Skor Validasi		
			V1	V2	V3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	**Media**	Tampilan cover pada modul berbasis *POE* sesuai dengan topik materi stoikiometri	4	4	3
		Bentuk dan ukuran tulisan dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca	4	4	3
		Tampilan gambar pada modul berbasis *POE* sesuai dengan materi stoikiometri	4	4	3
		Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas	3	4	3
		Gambar dan warna pendukung yang ditampilakan dalam modul berbasis *POE* menarik	3	3	3
		Jumlah total skor maksimal	60		
		Jumlah total skor yang diperoleh	52		
		Rata–rata	3,46		
		Persentase	82,5%		
		Tingkat persentase	75 – 84		
		Kriteria	Valid		

Hasil validasi menunjukkan bahwa media dalam modul berbasis *POE* yang mendapatkan jumlah skor rata-rata yang diperoleh adalah 3,46 dengan persentase 82.5% serta kriteria "Valid", sehingga media yang digunakan dalam modul layak untuk digunakan sebagai sumber belajar. Data hasil validasi oleh 7 orang validator dapat dilihat pada tabel 4.7

Table 4.7 Keseluruhan Data Hasil Validasi Ahli

No	Para Ahli	Skor yang diperoleh	Persentase (%)	Kriteria
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
1.	Ahli Materi	71	84,16	Valid
2.	Ahli Bahasa	58	80,5	Valid
3.	Ahli Media	52	82,5	Valid
Rata – rata skor total		**60,3**	**82,38**	**Valid**

Berdasarkan hasil penilaian dari validtor ahli, jumlah skor rata–rata yang diperoleh sebesar 60,3 dengan persentase 82,38% serta kriteria "Valid". Sehingga modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi Stoikiometri layak di uji cobakan kepada peserta didik di sekolah. Agar lebih jelas dilihat pada grafik yang tertera pada gambar 4.1 berikut :

Gambar 4.1 Grafik Pebandingan Nilai Rata-rata Validasi Materi,Bahasa dan Media Terhadap Modul Berbasis *POE*

Berdasarkan gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa pada hasil validasi modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri terhadap aspek materi memperoleh 84,16%, aspek bahasa mendapatkan 80,5% dan aspek media memperoleh 82,5%. Sehingga dari ketiga hasil aspek tersebut diketahui bahwa aspek materi yang memiliki hasil validasi tertinggi. Maka disimpulkan bahwa pada aspek materi dalam modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi stoikiometri dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

2. Hasil Uji Coba

Setelah produk di validasi dan di revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator. Maka selanjutnya produk diuji cobakan kepada

peserta didik. Uji coba produk ini bertujuan untuk mengetahui kelaykan produk berdasarkan dari respon peserta didik di sekolah. Dan yang menjadi responden berjumlah 22 orang peserta didik dari kelas XI IPA Putri.

Uji coba ini dilakukan secara langsung atau tatap muka antara peneliti dengan responden. Kemudian data yang diambil dengan cara memberikan angket respon peserta didik kepada responden. Hasil data respon peserta didik dapat dilihat pada table 4.8 berikut

Table 4.8 Hasil Respon Angket Perserta Didik Terhadap Modul Berbasis *POE*

No	**Pernyataan**	**Pilihan Jawaban**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis POE sangat jelas				8	14
2.	Tampilan dan desain modul berbasis POE menarik untuk dilihat				1	21
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis POE menarik				1	21
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis POE dapat dilihat dengan jelas				2	20
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis POE sesuai dengan materi Stoikiometri				10	12
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis POE secara sistematis				13	9
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis POE mudah dipahami			1	10	11
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model POE				9	13
9.	Penyajian materi pada maodul berbasis POE ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri				8	14
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis POE ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri				12	10
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul					

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	berbasis POE mudah dipahami			3	9	10
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis POE mudah dibaca			4	4	14
13.	Penggunaan modul berbasis POE ini dapat membuat saya belajar mandiri		2	2	8	10
14.	Penggunan modul berbasis POE ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri		1	1	11	9
15.	Setelah membaca modul berbasis POE dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri		2	2	3	10
	Jumlah Frekuensi	0	5	13	109	193
	Jumlah Skor	0	10	39	436	965
	Total Jumlah Skor	1450				
	Persentase (%)	87,87				

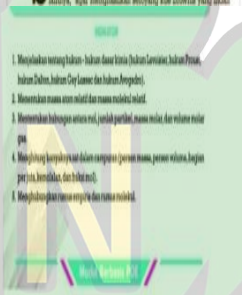
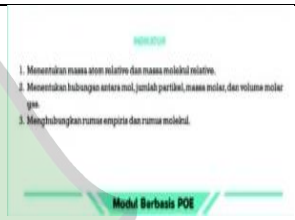
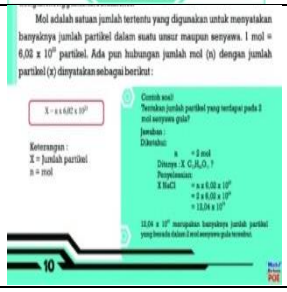
Berdasarkan hasil uji coba produk kepada 22 orang peserta didik, melalui angket respon perserta didik. Diperoleh jumlah total skornya 1450 dengan persentase 87,87% dan kriteria "Sangat Tertarik". Maka dari data yang diperoleh berdasarkan angket respon bahwa modul pembelajaran berbasis *POE* layak digunakan dalam proses pembelajaran.

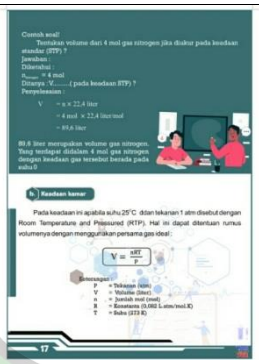
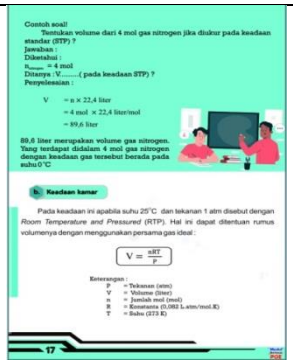
3. Hasil Revisi Produk

Pengembangan modul pembelajaran berbasis *POE* pada materi Stoikiometri melalui beberapa tahap yaitu tahap validasi dan tahap uji coba. Pada tahap validasi oleh beberapa validator terhadap modul pembelajaran berbasis *POE*, terdapat bagian – bagian dari modul yang harus direvisi atau di perbaiki. Saran dan komentar dari validator disajikan dalam table 4.9 berikut.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Table 4.9 Hasil Revisi Modul Pemberlajaran Berbasis *POE*

Aspek Penilaian	Saran Ahli	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
(1)	(2)	(3)	(5)
Materi	Validator I: Memperbaiki penulisan didalam modul		
	Validator II: Menyesusaikan indikator dengan isi materi dalam modul berbasis *POE*		
Media	Validator I : Setiap bagian dari tahap *POE* diberikan icon agar peserta didik lebih paham terhadap tahap *POE* tersebut.		
	Validator II : Memperbaiki rumus kimia dan bilangan berpangkat		

Bahasa	Validator I : Memperbaiki kembali kata asing yang dalam penulisan yang seharusnya dimiringkan.		

C. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*), yaitu pengembangan modul pembelajaran berbasis *predict*, *observe*, *explain* pada materi stoikiometri di madrasah ulumul quran banda aceh. Model penelitian ini adalah ADDIE yang dimana ada 5 tahap dalam model penelitian ini, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Bertujuan untuk melihat kelyakkan modul agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran dan juga melihat respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis *POE*.

1. Hasil Validasi Produk

Modul pembelajaran berbasis *POE* divalidasikan oleh 7 orang validator, yang mana pada tahap validasi ini dibagi dalam 3 validasi yaitu, validasi ahli materi, validasi ahli bahasa validasi media, setiap validasi ahli terdapat 3 validator. Hasil data dari ketiga validator ahli materi memperoleh skor rata–rata adalah 3,38 dengan persentase 84,16% serta kriteria “Valid”, namun ada bagian dari materi dalam modul yang harus di perbaiki. Oleh karena itu peneliti mengkaji ulang kembali materi yang ada

didalam modul berbasis *POE* dengan memperbaiki penulisan materi yang ada pada modul. Peneliti juga memperbaiki indikator yang terdapat didalam modul agar sesuai dengan isi materi didalam modul berbasis *POE*.

Hasil dari ketiga validator bahasa memperoleh skor rata–rata adalah 3,22 dengan persentase 80,5% serta kriteria "Valid". Walaupun dikatakan layak ada bagian dari bahasa yang harus diperbaiki, sehingga peniliti mengkaji ulang kembali bahasa yang ada didalam modul berbasis *POE* dengan memperbaiki kata–kata atau penulisan yang ada didalam modul agar dapat membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami kata dari penulisan yang ada didalam modul, dan peniliti juga memperbaiki penulisan kata asing yang ada didalam modul dengan menggikuti aturan penulisan kata yang benar.

Hasil dari ketiga validator media, maka data yang diperoleh dengan skor rata–rata adalah 3,46 dengan persentase 82,5% serta kriteria "Valid", jika dikatakan sudah valid ada beberapa bagaian media yang ada didalam modul harus diperbaiki. Maka peneliti mengkaji ulang kembali media yang ada didalam modul berbasis *POE*, dengan memperbaiki pada setiap tahap *POE* diberikan icon yang sesuai dengan dari tahap *POE* agar mempermudah peserta didik dalam memahami dari setiap tahap *POE* tersebut, dan peniliti juga memperbaiki warna yang ada didalam modul dengan menyesuaikan dari setiap warna yang ada didalam modul dengan tahap – tahap *POE*.

Berdasarkan hasil dari skor rata – rata setiap validasi ahli, dapat dilihat bahwa modul berbasis POE memiliki nilai kevalidtan yang lebih tinggi pada aspek materi dibandingkan penilaian dari aspek bahasa dan media. Hal ini menunjukkan bahwa modul berbasis *POE* merupakan model pembelajaran berbasis konseptual. Hal ini sesuai dengan Sri Yunuarti yang menyatakan bahwa" model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (*POE*) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan pemahaman siswa".[64] Berdasarkan dari analisis peneliti terhadap modul berbasis *POE*. Modul ini memiliki penilaian yang lebih tinggi terhadap aspek materi, maka dari itu modul stoikiometri berbasis *POE* diharapkan ketika diuji cobakan oleh peserta didik dapat membantu mengembangkan pemahamannya.

Modul berbasis *POE* yang sudah dikembangkan, mengakomodasi pada level submikroskopik, makroskopik dan simbolik. Pada tahap *predict* materi disajikan dalam level submikroskpoik, hal ini sesuai dengan pendapat Chusnur Rahmi yang menyatakan bahwa " model POE pada tahap *predict* mengakomodasikan pemahaman peserta didik pada level submikroskopik. Maka dari itu modul yang sudah dikembangkan berbasis POE ini menyajikan konsep stoikiometri pada level submikroskopik, makroskopik dan simbolik.

---

[64] Sri Yunuarti. Penerapan Pembelajaran Berbasis *Predict,Observe, Explain* (*POE*) Pada Pembelajaran Geometri Di Kelas X SMA Negeri 13 Palembang, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol.12, No.1, h.73, 2018.

2. Hasil Respon Perseta Didik

Hasil respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis *POE* mendapatkan respon yang sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil pernilaian peserta didik melalui angket respon peserta didik. Dalam angket respon peserta didik terdapat 15 pernyataan dan 22 orang peserta didik yang menjadi sampel. Setiap pernyataan yang disajikan mendapatkan jawaban yang berbeda, seperti pada no 1,2,3,4,5 dan 6 keseluruhan peserta didik menjawab "Sangat Setuju". Pernyataan pada no 8,9 dan 10 keseluruhan peserta didik menjawab "Sangat Setuju". Pada pernyataan no 7 peserta didik yang menjawab "Sangat Setuju" ada 11 orang, yang menjawab "Setuju" ada 10 orang dan yang menjawab "Kurang Setuju" ada 1 orang. Dengan alasan mereka harus membutuhkan waktu yang sedikit lama dalam memahami suatu konsep penyajian materi.

Pernyataan no 11 peserta didik yang menjawab " Sangat Setuju" ada 10 orang, yang menjawab " Setuju" ada 9 orang dan yang menjawab "Kurang Setuju" ada 3 orang. Hal ini dikarenakan ada beberapa bahasa yang ada didalam modul masih sulit dipahami, sehingga membutuhkan waktu untuk memahami kata atau bahasa yang ada didalam modul tersebut. Pernyataan no 12 peserta didik yang menjawab " Sangat Setuju" ada 14 orang, yang menjawab "Setuju" ada 4 orang dan yang menjawab "Kurang Setuju" ada 4 orang. Hal ini dikarenakan ada beberapa kata yang ada dalam modul masih sulit dibaca atau diucapkan.

Pada pernyataan no 13 peserta didik yang menjawab "Sangat Setuju" ada 10 orang, yang menjawab "Setuju" ada 8 orang, yang menjawa "Kurang Setuju" ada 2 orang dan yang menjawab "Tidak Setuju" ada 2 orang. Dari peserta didik yang menjawab kurang setuju dan tidak setuju dikarenakan pada modul berbasis *POE* terdapat tahap – tahap *POE* yang masih belum terlalu meraka pahami, sehingga membuat meraka belum dapat menggunakan modul untuk belajar mandiri. Pada pernyataan no 14 peserta didik yang menjawab "Sangat Setuju" ada 9 orang, yang menjawab "Setuju" ada 11 orang, yang menjawab "Kurang Setuju ada 1 orang dan yang menjawab "Tidak Setuju" ada 1 orang. Dari peserta didik yang menjawab kurang setuju dan tidak setuju, di karenakan mereka masih belum terlalu paham konsep materi Stoikiometri dan juga tahap *POE*. Sehingga membuat mereka sulit dalam memecahkan masalah yang terkait materi Stoikiometri.

Pernyataan pada no 15 peserta didik yang menjawab "Sangat Setuju" ada 16 orang, yang menjawab "Setuju" ada 4 orang, yang menjawab "Kurang Setuju" ada 2 orang dan yang menjawab "Tidak Setuju" ada 2 orang. Dari peserta didik yang menjawab kurang setuju dan tidak setuju, hal ini dikarenakan pada setiap tahap *POE* yang masih kurang dipahami sehingga membuat peserta didik kurang termotivasi terhadap modul. Berdasarkan hasil penilaian dari respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis *POE* dengan memperoleh skor 1450 dan persentase 87,87% serta kriteria nya "Sangat Tertarik". Maka dari itu

pengembangan modul pembelajaran berbasis *POE* layak digunakan dalam proses pembelajaran di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Berdasarkan dari penjelasan diatas, diketahui bahwa pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurbaya,2019) dengan judul pengembangan modul berbasis *predict,observe,explain* (*POE*) pada materi sistem peredaran darah kelas XI SMA Negeri 10 Gowa. Hasil kelayakan pada modul 3,87 dengan kriterianya sangat valid dan hasil respon peserta didik terdapa modul 3,77 dengan kriterianya sangat valid.[65] Sedangkan nilai yang diperoleh peneliti terhadap pengembangan modul berbasis *POE* pada hasil uji kelayakan adalah 3,35 dengan kriteria "Layak" dan hasil respon peserta didik terhadap modul adalah 3,37 dengan kriteria "Layak".

Penelitian relevan tersebut mendukung terkait penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, hal ini menunjukkan bahwa dari kedua hasil data yang diperoleh dari penelitian. Maka penelitian ini sesuai dengan yang di harapkan oleh peniliti terhadap modul berbasis *POE* agar dapat digunakan secara praktis sebagai bahan ajar sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi stoikiometri.

---

[65] Nurbaya ,*Pengembangan Modul Berbasis Predict, Observe, Explain(POE) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA NEGERI 10 GOWA*,(Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Skripsi,2019).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah penulis menjelaskan atau menguraikan tentang penelitian yang berjudul Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh, maka dapat disimpulkan bahwa, dari hasil presentase rata–rata lembar validasi oleh para ahli terhadap modul pembelajaran sebesar 82,38% dan termasuk dalam kategori "Valid". Dan Berdasarkan hasil penyebaran angket yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul pembelajaran, mendapatkan respon tidak setuju dengan presentase sebesar 1,51%, respon kurang setuju dengan presentase sebesar 3,93%, respon setuju dengan presentase sebesar 33,03% dan respon sangat setuju dengan presentase sebesar 58,48%. Maka dari itu jumlah rata-rata persentase dari hasil respon peserta didik adalah 87,87% dengan kriteria "sangat tertarik".

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan khususnya bagi peneliti selanjutnya tentang penelitian ini, diantaranya :

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk dapat mengkaji lebih banyak referensi yang terkait dengan pengembangan modul pembelajaran berbasis *POE*, agar hasil penelitiannya dapat lebih baik, dan lebih lengkap lagi dari penelitian ini.

2. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menguji efektivitas penggunaan modul dalam pembelajaran, dan dapat mempersiapkan diri dalam proses pengumpulan data juga segala sesuatuanya dapat terlaksana lebih baik, yang dapat ditunjang pula dengan proses wawancara dan observasi lebih akurat dan juga dari sumber lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahim, Dkk. 2020. "Pengaruh Penggunaan Media Rolling Ball Dalam Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain(POE) Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Laju Reaksi". *Jurnal Zarah*. Vol.8. No. 1.

Alvinaro, Ardianto. 2010. *Metode Penelitian Untuk Public Relations Kuantitatif Dan Kualitatif*,. Bandung: Simbiosa Rekatama Media.

Amal, Amri, Dkk. 2013. "Pengembangan Model Pembelajaran Predict, Observe, Dan Explain (POE) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Sekolah Dasar Negeri Kompleks IKIP Makasar". *Journal Of Primary Educational*. Vol. 2. No. 2.

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara

Asyraf, Abas. 2019. "Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teorietis Kritis Atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam". *Indonesian Journal Islamic Education*. Vol. 6, No. 1.

Budiriani, Nurinayah. 2018. "Pengembangan Modul Matematika Berbasis POE(Predict, Observe, Explain) Pada Materi Pokok Persamaan Garis Lurus". *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Skripsi*.

Cahaya, Nanda Safitri. 2019. "Analisis Multipel Respresentasi Kimia Siswa Pada Konsep Laju Reaksi". *Edu Chemia*. Vol. 4. No. 1.

Corral, Ariel Venida Dan Eivan Mark Sunga Siga. 2020. "Predict-Observe-Explain Strategy: Effects On Students' Achievement And Attitude Towards Physics". *Jurnal Pendidika n MIPA*. Vol. 21. No.1.

Diah, Anggraini Puspita. 2019. "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 7, No. 1.

Fachrudin, Wiwin Yusuf. 2018. "Implementasi Kurikulum 2013(K-13) Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Ilsam Sekolah Dasar (SD)". *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 3. No. 2.

Fauziah,Ddk. 2016."Penerapan Model POE (Predict, Obsever, Explain) Untu Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa Kelas IV Sekolah Dasar". *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol.1. No. 6.

Hamalik,Oemar . 2010. *Proses Belajar Mengajar* . Jakarta: Bumi Aksara.

Huliselan, Neleke. 2016. "IDENTIFIKASI GAYA BELAJAR MAHASISWA". *Jurnal Psikologi Undip* . Vol. 15. No.2

Indrajani. 2015. Database Design(Case Study All In One). Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Indrawati dan Wawan Setiawan , *Pembelajaran aktif, kreatif, dan menyenangkan untuk Guru SD*,(Jakarta : pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan ilmu pengetahuan alam (PPPPTK IPA), 2009) hal. 45.

Kristanto. 2018. *Metodologi Penelitian Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta: Budi Utama.

Lamiyati, dkk. 2014. " Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan minat SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 9. No. 2.

Mardapi, Djemari. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Notes*. Yogyakarta: Mira Cendikia.

Mardliyatun Nasihah, Pengembangan Modul Kimia Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Laju Reaksi Di Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Pati, *Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang : Skrips*, 2019.

Muna ,Izza Aliyatul. 2017. "Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa". *Jurnal Studi Agama*, Vol. 5. No. 1.

Mulyatiningsih, Endang. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

M. Taufik, dkk. 2013. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajara Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupate Cirebon". *Jurnal Scientiae Educatia*. Vol. 2. No. 2.

Najuah,Ddk. 2020. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Najuah,Dkk. 2020. *Modul Elektronik*. Medan : Yayasan Kita Menulis.

Nurbaya. 2019. "Pengembangan Modul Berbasis Predict, Observe, Explain(POE) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA NEGERI 10 GOWA". Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: *Skripsi*.

Nuttanto,Muhammad. 2016. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Servis Sepeda Motor Ditinajau Dari Kriteria Pendidikan, Program Dan Kualitas Teknis". *Journal Of Mechanical Engineering Education*. Vol. 1. No.1.

Rahmawati, Asyifa. 2019. Pengembangan Modul Berbasis POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Trigonometri Kelas X Di SMA 5 BANDAR LAMPUNG DAN MAN 2 BANDAR LAMPUNG. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: *Skripsi*.

Rouf, Abdul. 2018. "Peranan Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Di Madrasah Ibtidaiyah 1 Jombang". *Jurnal Kopertais Wilaya*. Vol.3. No.2.

Rusanti, Seni. 2019. "Analisis Kesesuain Konsep Ikatan Kimia Pada Buku Kimia Kelas X SMA/MA Terhadap Silabus Kurikulum 2013 Dan Penyusun Makro Wacana". *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, Vol.10. No. 02.

Salastrirohiat,Dkk. 2017. "Implementasi Kurikulum 2013 Bagi Guru Kimia Di SMA Negeri Sekota Bengkulu" *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*. Vol.1. No. 2.

Santri, Fatrima Syafri. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer Di Program Studi Tadris Matematika Iain Bengkulu*. Bengkulu: Zigie Utama.

Saraha, Abdul Rasid, dkk. 2017. *Kimia Dasar 1*. Bandung : Rasi Terbit.

Septora, Rio. 2017. "Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas". *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*. Vol. 2. No. 1.

Setiawan, Wawan dan Indrawati. 2009. *Pembelajaran aktif, kreatif, dan menyenangkan untuk Guru SD*. Jakarta : pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan ilmu pengetahuan alam (PPPPTK IPA).

Sugiyono. 2004. *MetodePenelitian,Kuantitatif,Kualitatif,Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sudijono, Anas. 2015. *Pengantar Statisik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sulakhudin. 2019. *Kimia Dasar : Konsep Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Budi Utama.

Supriadi, Bambang, Ddk. 2017. "Penerpan Model POE (Predict, Observe, Explain) Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar IPA Dan Retensi Siswa Di SMP". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol.6. No. 4.

Susilo, Agus, dkk. 2016. " Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses

Pembelajaran Akutansi Siswa kelas XII SMA N 1 Slogohimo" *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol. 26. No. 1.

Suyatno,Ddk. 2018. "The Effectiveness Of Using POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) Strategy On Stdent's Learning Result Of Reacation Rate Chapter In SMA". *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*". Vol. 7. No. 2.

Syahri, Wilda, Dkk. 2016. " Pengembangan Bahan Ajar E- BOOK Berbasis Metakognisi Menggunakan 3D PAGEFLIP Pada Materi Hukum – Hukum Dasar Kimia Dan Stoikiometri Di Kelas X MIPA SMA NEGERI 1 MUARO JAMBI". *J. Indo. Soc. Integ. Chem*. Vol. 8. No. 2.

Tanzila, Rila. 2016. "Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, And Explanation) Disertai Teknik Concept Mapping Pada Pembelajaran Fisika Di SMA Negeri 1 JENGGAWAH". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 5. No. 2.

Ummah, Siti Khoiruli Ummah. 2021. "*Media Pembelajaran Matematika*" Malang: Universitas Muhammadiyah Malanng

Umrah. 2019. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran POE Dan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Elastisitas". *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*. Vol. 6. No.1

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

Yanuarti, Sri. 2018. "Penerapan Pembelajaran Berbasi Predict, Observe, Explain (POE) Pada Pembelajaran Geometri Di Kelas X SMA Negeri 13 Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 12. No. 1.

Yuhelman, Nofri. 2019."Implementasi Kurikulum 2013 Pada Pembelajaran Kimia MAN SYASA'ATURRASUL Teluk Kuatan". *Jurnal Aducation And Chemistry*. Vol. 1. No.1.

Yusuf, Yusfita, Dkk. 2014. "*Media Pembelajran*". Surabaya : Jakad Media Publishing.

Zulbaidah. 2017. *Pengembangan Lemar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Kolid Di SMAN 1 Bubon*. UIN Ar-Raniry. *Skripsi* .

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-10570/Un.08/FTK/Kp.07.6/05/2021

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :
a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.

Mengingat :
1. Undang-undangNomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Perubahan Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 07 Juli 2021.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Nurbayani,MA — sebagai Pembimbing Pertama
2. Chusnur Rahmi, M.Pd — sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

Nama	:	Nur Rahmahdani
NIM	:	170208041
Prodi	:	Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	:	Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis POE (Predict-Observe-Explain) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

KEDUA : Pembiyaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021 Nomor: 025.04.2.423925/2021 tanggal 23 November 2020;
KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam suratkeputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
PadaTanggal : 07 Juli 2021
An. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

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

Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian

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

Nomor : B-16953/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2021
Lamp : -
Hal : ***Penelitian Ilmiah Mahasiswa***

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh
2. Kepala Pimpinan Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

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

Nama/NIM : **NUR RAHMAHDANI / 170208041**
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Jln. Merak, Gampoeng Neusu Jaya Kec. Baiturrahman Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Predict, Observe, Explain(POE) pada materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh***

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

Banda Aceh, 22 November 2021
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Berlaku sampai : 19 Januari 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian Dari Kementrian Agama

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

Nomor : B- 4619 /Kk.01.07/4/TL.00/11/2021
Sifat : Biasa
Lampiran : Nihil
Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

23 November 2021

Yth,
1. Kepala MAS Ulumul Quran Banda Aceh
2. Kepala MTsS Ulumul Quran Banda Aceh

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Sehubungan dengan surat Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-16953/Un.08/FTK.I/TL.00/11/2021 tanggal 22 November 2021, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan **Skripsi,** kepada saudara/i :

Nama	: **Nur Rahmahdani**
NIM	: **170208041**
Prodi/Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: IX

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

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, Atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Kepala,

Asyari

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 4 : Surat Hasil Penelitian Dari Madrasah Ulumul Qur'an

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
MADRASAH ALIYAH ULUMUL QUR'AN
Jalan Banda Aceh - Medan Km. 6, Komplek MUQ. DesaBinehBlang, PagarAir, Kota Banda Aceh(KodePos23371), Telepon (0651).....,NSM 131211710003

Banda Aceh, 18 Januari 2022

Nomor : B- 10/Ma.01.96/01.12/PP.006/01/2022
Lampiran : -
Perihal : Surat Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada
Yth. Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Sehubungan dengan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor: B-16953/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2021 Hal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa, maka dengan ini kami beritahukan bahwa:

Nama : Nur Rahmahdani
NIM : 170208041
Program Studi : Pendidikan Kimia

Sudah melakukan penelitian, sejak Tanggal 06 s.d 17 Januari 2022 pada Madrasah Aliyah Ulumul Qur'an Kota Banda Aceh, dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (POE) Pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Qur'an Banda Aceh".

Demikian surat pemberitahuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kepala Madrasah Aliyah Ulumul Qur'an

Djamaluddin Husita, S. Pd. M. Si

Lampiran 5 : Memvalidasikan Instrumen Lembar Validasi

VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* POE (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

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

Banda Aceh, 11 November 2021
Validator

Noviza Rizkia, M Pd

جامعة الرانري
AR-RANIRY

VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0
18	2	1	0
19	2	1	0

Banda Aceh, 11-11-2021
Validator

(Asnaini, M.Pd)

VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI PRODUK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* POE (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0
18	2	1	0
19	2	1	0

Banda Aceh, 5 November 2021
Validator

Teuku Badlisyah, M.Pd

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 6 : Lembar Validasi Ahli Bahasa

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI BAHASA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain (POE)* Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Silvia Sandi Wisuda Lubis, M.Pd.

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis *POE* yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Bahasa	1.	Penggunaan bahasa dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan EYD			√	
	2.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami			√	
	3.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* sederhana dan mudah dipahami			√	
	4.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan			√	
	5.	Kosakata yang digunakan dalam modul berbasis *POE* pada materi stoikiometri, sesuai dan sederhana			√	
	6.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda			√	

Komentar dan Saran Revisi :

Perbaiki kembali kata asing yang dalam penulisan seharusnya dimiringkan.

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh, 13 Desember 2021

Validator

(Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI BAHASA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain (POE)* Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti Nur Rahmahdani

Validator Syahidan Nurdin M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis *POE* yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Bahasa	1.	Penggunaan bahasa dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan EYD				✓
	2.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami				✓
	3.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* sederhana dan mudah dipahami			✓	
	4.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan			✓	
	5.	Kosakata yang digunakan dalam modul berbasis *POE* pada materi stoikiometri, sesuai dan sederhana				✓
	6.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda			✓	

Komentar dan Saran Revisi :

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh 22 - 12 2021

Validator

Syahidan Nurdin M.Pd

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI BAHASA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain (POE)* Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Tara Maulida Risky, S.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis *POE* yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak
Skor 3 : Layak
Skor 2 : Kurang layak
Skor 1 : Tidak layak

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Bahasa	1.	Penggunaan bahasa dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan EYD			✓	
	2.	Petunjuk penggunaan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami			✓	
	3.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* sederhana dan mudah dipahami			✓	
	4.	Tidak banyak menggunakan kalimat pengulangan				✓
	5.	Kosakata yang digunakan dalam modul berbasis *POE* pada materi stoikiometri, sesuai dan sederhana			✓	
	6.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda			✓	

Komentar dan Saran Revisi :

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh, 05 Januari 2022

Validator

(Tara Maulida Risky, S.Pd)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 7 : Lembar validasi ahli Media

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (POE) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Zuhra Sofyan, M.Sc

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Media	1.	Tampilan cover pada modul berbasis *POE* sesuai dengan topik materi stoikiometri				√
	2.	Bentuk dan ukuran tulisan dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca				√
	3.	Tampilan gambar pada modul berbasis *POE* sesuai dengan materi stoikiometri				√
	4.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas			√	
	5.	Gambar dan warna pendukung yang ditampilkan dalam modul berbasis *POE* menarik			√	

Komentar dan Saran Revisi :

Secara keseluruhan, modul ini sudah dirancang dengan sangat baik. Akan tetapi ada beberapa hal yang bisa lebih menyempurnakan modul tersebut, beberapa diantaranya:

- Gambar background pada tiap halaman masih kurang transparan (dan juga kurang sesuai, "*world book day*" tidak ada hubungannya dengan materi modul). Kadang sering bertabrakan kontrasnya dengan gambar yang jadi focus di halaman.
- Untuk warna, sebaiknya di awal ketiga warna ini dibedakan secara unik dengan warna-warna yang ada di keseluruhan modul, dan jadi pedoman di keseluruhan modul.

Setiap di bagian ada **prediksi**, misalnya, mata siswa akan segera tahu karena warna hijau dan icon tabung kaca tsb ini akan muncul (icon juga

bisa dipilih yang sesuai. Misal: "**observasi**" diganti icon gambar mata. "**Explain**" iconnya gambar orang berbicara/mulut, dsb)

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

1. Layak digunakan dengan sedikit revisi

Banda Aceh, 09 Desember 2021

Validator

(Zuhra Sofyan, M.Sc)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (POE) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Teuku Badlisyah,M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Media	1.	Tampilan cover pada modul berbasis *POE* sesuai dengan topik materi stoikiometri				✓
	2.	Bentuk dan ukuran tulisan dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca				✓
	3.	Tampilan gambar pada modul berbasis *POE* sesuai dengan materi stoikiometri				✓
	4.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas				✓
	5.	Gambar dan warna pendukung yang ditampilakan dalam modul berbasis *POE* menarik			✓	

Komentar dan Saran Revisi :

- perbaiki penulisan /kesalahan kata di dalam modul
- masih ada kegiatan explain yang dimunculkan
- perbaiki penulisan kimia & bilangan berpangkat

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh 07 Desember 2021

Validator

(Teuku Badlisyah,M.Pd)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (POE) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Tara Maulida Risky S.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

AR-RANIRY

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Media	1.	Tampilan cover pada modul berbasis *POE* sesuai dengan topik materi stoikiometri			✓	
	2.	Bentuk dan ukuran tulisan dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca			✓	
	3.	Tampilan gambar pada modul berbasis *POE* sesuai dengan materi stoikiometri			✓	
	4.	Tampilan gambar dan warna yang disajikan dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas			✓	
	5.	Gambar dan warna pendukung yang ditampilakan dalam modul berbasis *POE* menarik			✓	

Komentar dan Saran Revisi :

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Banda Aceh,05 Januari 2022

Validator

(Tara Maulida Risky, S.pd)

Lampiaran 8 : Lembar validasi ahli Materi

LEMBAR PERNILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (*POE*) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Teuku Badlisyah,M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Materi	1.	Kesesuaian kompetensi inti (KI) dengan kompetensi dasar (KD)				✓
	2.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator				✓
	3.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				✓
	4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi				✓
	5.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami			✓	
	6.	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis *POE*			✓	
	7.	Penyajian materi dalam modul berbasis *POE* dapat menambah wawasan peserta didik				✓
	8.	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* berkaitan dengan materi Stoikiometri				✓

Komentar dan Saran Revisi :

- Perbaiki penulisan di dalam modul

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh 07 Desember 2021

Validator

(Teuku Badlisyah,M.Pd)

LEMBAR PERNILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict Observe,Explain* (*POE*) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Hayatuz Zakiyah M Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda checklist (√) pada skor 1,2,3.4
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

AR-RANIRY

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Materi	1.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator				✓
	2.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran			✓	
	3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi			✓	
	4	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami			✓	
	5	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis *POE*			✓	
	6	Penyajian materi dalam modul berbasis *POE* dapat menambah wawasan peserta didik			✓	
	7	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* berkaitan dengan materi Stoikiometri				✓

Komentar dan Saran Revisi

.....

.....

Kesimpulan

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan

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

(lingkari salah satunya)

Banda Aceh 05 Januari 2022

Validator

(Hayatuz Zakiyah M.Pd)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PERNILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe,Explain* (*POE*) Pada Materi Stoikiometri Di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh.

Peneliti : Nur Rahmahdani

Validator : Tara Maulida Risky S.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembagan ini diharapkan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis POE yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi stoikiometri.

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

B. Petunjuk

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

Skor 4 : Sangat layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang layak

Skor 1 : Tidak layak

UIN AR-RANIRY

	Nomor Butir	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
Aspek Penilaian	1.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator			✓	
	2.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran			✓	
	3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi			✓	
	4.	Materi yang disajikan dalam modul jelas dan mudah dipahami				✓
	5.	Materi yang disajikan sesuai dengan modul berbasis *POE*			✓	
	6.	Penyajian materi dalam modul berbasis *POE* dapat menambah wawasan peserta didik			✓	
	7.	Soal evaluasi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* berkaitan dengan materi Stoikiometri			✓	

Komentar dan Saran Revisi :

.....

Kesimpulan :

Modul berbasis POE pada materi stoikiometri ini dinyatakan :

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

(lingkari salah satunya) .....

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Banda Aceh, 05 Januari 2022

Validator

(Tara Maulida Risky S.Pd)

Lampiran 9 : Memvalidasikan Instrumen Lembar Angket

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* POE (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

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

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 5 November 2021
Validator

Teuku Badlisyah, M.Pd

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* POE (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Banda Aceh, 11 November 2021
Validator

(Noviza Rizkia, M.Pd)

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) PADA MATERI STOIKIOMETRI DI MADRASAH ULUMUL QURAN BANDA ACEH

Petunjuk:

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

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

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

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

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Banda Aceh, 11-11-2021
Validator

(Asnaini, M.Pd)

Lampiran 10 : Lembar Angket Peserta Didik

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti : Nur Rahmahdani

Nama Siswa : KHAIRATUL ATHIAH

Kelas : XI - MIPA - PUTRI

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh peserta didik
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5

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

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis *POE* sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis *POE* menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis *POE* menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan materi Stoikiometri					✓
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* secara sistematis				✓	
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model *POE*					✓

9.	Penyajian materi pada maodul berbasis *POE* ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri				✓	
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis *POE* ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri					✓
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca					✓
13.	Penggunaan modul berbasis *POE* ini dapat membuat saya belajar mandiri				✓	
14.	Penggunan modul berbasis *POE* ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri				✓	
15.	Setelah membaca modul berbasis *POE* dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri					✓

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti : Nur Rahmahdani

Nama Siswa : Desi Fatika Sari

Kelas : XI

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh peserta didik
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis *POE* sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis *POE* menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis *POE* menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan materi Stoikiometri				✓	
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* secara sistematis				✓	
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model *POE*				✓	

9.	Penyajian materi pada maodul berbasis *POE* ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri					✓
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis *POE* ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri					✓
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami				✓	
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca					✓
13.	Penggunaan modul berbasis *POE* ini dapat membuat saya belajar mandiri					✓
14.	Penggunan modul berbasis *POE* ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri					✓
15.	Setelah membaca modul berbasis *POE* dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri					✓

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti : Nur Rahmahdani

Nama Siswa : Alya aula hafizhatun nufus

Kelas : XI MIPA putri

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh peserta didik
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5

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

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis *POE* sangat jelas				✓	
2.	Tampilan dan desain modul berbasis *POE* menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis *POE* menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan materi Stoikiometri				✓	
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* secara sistematis					✓
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model *POE*				✓	

9.	Penyajian materi pada maodul berbasis *POE* ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri				✓	
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis *POE* ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri					✓
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca					✓
13.	Penggunaan modul berbasis *POE* ini dapat membuat saya belajar mandiri				✓	
14.	Penggunan modul berbasis *POE* ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri				✓	
15.	Setelah membaca modul berbasis *POE* dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri					✓

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti : Nur Rahmahdani

Nama Siswa : Siti Rinnadatul Airy

Kelas : XI MIPA

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh peserta didik
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis *POE* sangat jelas				✓	
2.	Tampilan dan desain modul berbasis *POE* menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis *POE* menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan materi Stoikiometri				✓	
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* secara sistematis				✓	
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami				✓	
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model *POE*				✓	

9.	Penyajian materi pada maodul berbasis *POE* ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri				✓	
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis *POE* ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri				✓	
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami				✓	
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca			✓		
13.	Penggunaan modul berbasis *POE* ini dapat membuat saya belajar mandiri			✓		
14.	Penggunan modul berbasis *POE* ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri				✓	
15.	Setelah membaca modul berbasis *POE* dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri			✓		

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Predict, Observe, Explain* (*POE*) pada Materi Stoikiometri di Madrasah Ulumul Quran Banda Aceh

Peneliti : Nur Rahmahdani

Nama Siswa : Nadiatul Hikmah

Kelas : XI mipa pi

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh peserta didik
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan skor 1,2,3,4,5

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul berbasis *POE* sangat jelas					✓
2.	Tampilan dan desain modul berbasis *POE* menarik untuk dilihat					✓
3.	Gambar dan warna yang ditampilkan di dalam modul berbasis *POE* menarik					✓
4.	Tampilan gambar dan warna dalam modul berbasis *POE* dapat dilihat dengan jelas					✓
5.	Tampilan gambar dalam modul berbasis *POE* sesuai dengan materi Stoikiometri				✓	
6.	Materi yang disajikan dalam modul berbasis *POE* secara sistematis					✓
7.	Materi stoikimetri dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami					✓
8.	Kejelasan uraian materi stoikiometri sesuai dengan model *POE*					✓

9.	Penyajian materi pada maodul berbasis *POE* ini dapat mendorong rasa ingin tahu saya terhadapa materi stoikiometri				✓	
10.	Penyajian soal evaluasi pada modul berbasis *POE* ini dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya terhadap materi Stoikiometri				✓	
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul berbasis *POE* mudah dipahami				✓	
12.	Bentuk tulisan dan teks dalam modul berbasis *POE* mudah dibaca					✓
13.	Penggunaan modul berbasis *POE* ini dapat membuat saya belajar mandiri		✓			
14.	Penggunan modul berbasis *POE* ini dapat membantu saya memecahkan masalah terkait materi stoikiometri			✓		
15.	Setelah membaca modul berbasis *POE* dapat membuat saya termotivasi dalam belajar materi stoikiometri				✓	

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 11 : Media Buku Berbasisi POE Pada Materi Stokiometri

Kata Pengantar

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia – Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Modul Berbasis *Predict – Observe – Explain* (POE) pada materi Stoikiometri, untuk SMA/MA Kelas X.

Modul berbasis *Predict – Observe – Explain* (POE) ini disusun bertujuan untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik terhadap materi Stoikiometri, melalui tahap prediksi atau membuat dugaan awal (*Predict*), observasi atau pembuktian dugaan (*Observe*), serta penjelasan terhadap hasil observasi (*Explain*). Modul berbasis ini membantu untuk menggali pengetahuan awal peserta didik, memberikan informasi kepada guru mengenai kemampuan berfikir peserta didik, mengkondisikan peserta didik untuk melakukan diskusi, memotivasi peserta didik untuk mengeksplorasi konsep yang dimiliki, dan membangkitkan peserta didik untuk melakukan investigasi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Dr. Nurbayani, MA., Chusnur Rahmi, M.Pd, dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan modul ini. Segala kritik dan saran membangun dari pembaca senantiasa diharapkan penulis demi penyempurnaan modul ini. Semoga modul kimia berbasis POE ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan guru dalam pembelajaran kimia di sekolah.

Banda Aceh, 29 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PEBGANTAR ..... **i**

DAFTAR ISI ..... **ii**

Krakteristik Modul ..... **iii**

Petunjuk Penggunaan ..... **iv**

Kompotensi Inti (KI) ..... **v**

Kompotensi Dasar (KD) ..... **v**

Indikator ..... **v**

Peta Konsep ..... **vi**

Pendahuluan ..... **vii**

Kegiatan Pembelajaran **1**

A. Massa Atom Relatif (Ar) dan Massa Molekul Relatif (Mr) **2**
1. *Predict* 3
2. *Observe* 3
3. *Explain* 7

B. MOL **9**
1. *Predict* 9
2. *Observe* 9
3. *Explain* 25

C. Penentuan Rumus Kimia Senyawa **28**
1. *Predict* 29
2. *Observe* 29
3. *Explain* 33

Rangkuman **36**

Soal Evaluasi **37**

Kunci Jawaban **42**

Daftar Pustaka **43**

KARAKTERISTIK MODUL

Modul berbasis *Predict – Observe – Explain* (POE) pada materi Stoikiometri ini memuat tiga tahapan *Predict – Observe – Explain* (POE), diantaranya :

1. *Predict* (Prediksi)

Proses membuat prediksi terhadap satu peristiwa atau masalah. Peserta didik memprediksi jawaban dari suatu permasalahan yang dipaparkan, kemudaian menuliskan prediksi berserta alasannya. Peserta didik menyusun prediksi awal berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki.

2. *Observe* (Observasi)

Proses melakukan observasi mengenai apa yang terjadi. Peserta didik melakukan observasi baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui percobaan atau studi literatur). Peserta didik mencatat apa yang mereka amati, mengaitkan prediksi mereka sebelumnya dengan hasil observasi yang mereka peroleh.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. *Explain* (Menjelaskan)

Proses memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi yang telah dilakukan, sehingga peserta didik bisa menjelaskan mengapa prediksi dan hasil observasi benar atau tidak.

PETUNJUK PENGGUNAAN

PETUNJUK GURU

1. Guru menginformasikan pentujuk penggunaan modul kepada peserta didik.
2. Guru menyampaikan kompetensi inti, kompotensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran.
3. Guru membimbing peserta didik agar dapat memahami materi dalam modul
4. Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan latihan.
5. Guru melaksanakan penilaian dalam pembelajaran.

PETUNJUK PESERTA DIDIK

1. Pelajari materi secara berurutan dari awal hingga akhir dan ikuti setiap instruksi dalam modul ini.
2. Bila perlu tanda/garis bawahi hal – hal yang menurut kamu penting.
3. Segera berkonsultasi dengan guru jika kamu mengalami kesulitan dalam mempelajari materi dalam modul ini.
4. Kerjakanlah soal latihan dan soal evaluasi untuk menguji pemahaman kamu.

KOMPETENSI INTI

KI 1 :

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 :

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional".

KI 3 :

Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 :

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR

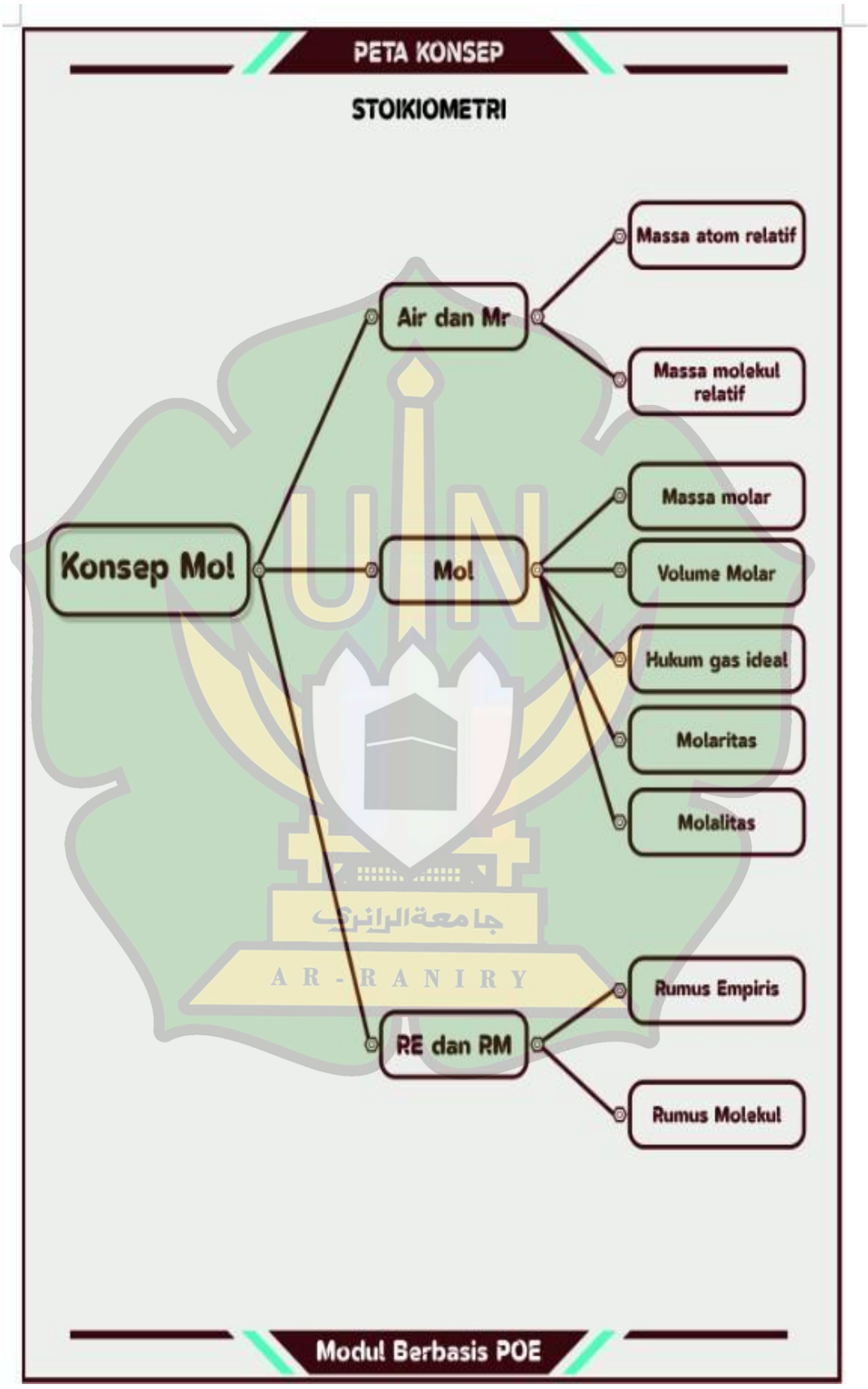
3.10:

Merapkan hukum – hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

AR-RANIRY

INDIKATOR

1. Menentukan massa atom relative dan massa molekul relative.
2. Menentukan hubungan antara mol, jumlah partikel, massa molar, dan volume molar gas.
3. Menghubungkan rumus empiris dan rumus molekul.


PETA KONSEP
STOIKIOMETRI
Konsep Mol
Air dan Mr
Massa atom relatif
Massa molekul relatif
Mol
Massa molar
Volume Molar
Hukum gas ideal
Molaritas
Molalitas
RE dan RM
Rumus Empiris
Rumus Molekul
Modul Berbasis POE

Pendahuluan

Gambar 1. Kue brownies (https://www.kompas.com)

Dalam kehidupan sehari – hari kita pernah melihat seseorang yang sedang membuat kue. Perlu diketahui bahwa keu dibuat menurut resep atau formula tertentu, yaitu perbandingan antara bahan – bahan yang diperlukan. Hal yang kira kira sama juga berlaku dalam reaksi kimia. Setiap senyawa kimia memiliki komposisi tertentu. Sehingga, untuk membuat suatu senyawa melalui reaksi kimia, harus diperhitungkan campuran bahan–bahan dalam perbandingan tertentu. Hal inilah yang menjadi pembahasan dalam modul ini. Hal- hal yang akan dibahas yaitu tentang perbandingan unsur – unsur dalam senyawa kimia.

Perbandingan unsur – unsur dalam senyawa kimia dapat ditentukan dengan perhitunga kimia atau yang disebut dengan stoikiometri. Stoikiometri adalah perhitungan kimia. Konsep – konsep yang mendasari perhitungan kimia kimia yaitu massa atom relatif kimia, persamaan reaksi, dan konsep mol. Oleh karena itu di dalam modul ini akan membahas tentang konsep mol.

KONSEP MOL

Tujuan Pembelajaran

Siswa Diharapkan Mampu:

1. Memahami massa atom relatif (Ar) suatu unsur dan massa molekul relatif (Mr) suatu senyawa.
2. Menghitung massa atom relatif (Ar) dari suatu unsur dan massa molekul relatif (Mr) dari suatu senyawa.
3. Menerapkan massa atom relative (Ar) dan massa molekul relative (Mr) untuk menyelesaikan perhitungan kimia.
4. Menerapkan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.
5. Menentukan Rumus Empiris (RE) dan Rumus Molekul (RM) suatu senyawa

Massa Atom Relatif (Ar) dan Massa Molekul Relatif (Mr)

Bacalah wacana berikut!

Dalam agama islam kita sadari bahwa Allah SWT yang menciptakan bumi berserta isi isinya seperti, tanah, air, dan udara. Allah SWT juga menciptakan banyaknya unsur dan senyawa kimia di alam semesta ini. Adapun juga unsur dan senyawa kimia yang sudah diketahui namanya ataupun yang belum diketahui namanya.

Unsur adalah zat yang tidak dapat diuraikan menajdi dua atau lebih zat lain yang lebih sederhana melalui secara fisik atau kimia. Seperti hidrogen dan oksigen adalah contoh dari unsur.

Hal ini dikarenakan unsur tersebut tidak dapat dipisahkan lagi secara kimia. Ada pun juga unsur terbentuk dari gabungan atom – atom yang sejenis dan massa atom yang sama, tetapi pada setiap unsur memiliki massa atom yang berbeda-beda. Maka dari itu agar dapat menentukan massa atom realtif suatu unsur dapat kita gunakan rumus sebagai berikut:

$$Ar\ x = \frac{\text{massa rata-rata X}}{\frac{1}{2} \text{ X massa 1 atom C -12}}$$

Senyawa adalah zat tunggal yang disusun oleh dua unsur atau lebih dengan komposisi dan perbandingan tertentu. Contoh nya air, yang mana air merupakan gabungan antara dua unsur hidrogen dengan satu unsur oksigen. Sehingga dua unsur tersebut memiliki jumlah massa atom realtif yang berbeda, maka dari itu untuk mementukan massa molekul relatif dari suatu senyawa dapat menggunakan rumus berikut :

$$Mr\ A_xB_Y = (x\ Ar_A + y\ Ar_B)$$

Zat atau unsur Kimia :

Emas

aluminium

besi

Tembaga

Senyawa Kimia :

Air

Udara

Sumber : https://www.webelements.com

Predict

Berdasarkan wacana tersebut, jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan prediksi kamu!

1. Jika diketahui massa rata – rata atom besi adalah 56. Hitunglah massa atom relatif dari besi?
2. Hitunglah massa molekul relatif dari air dan karbon dioksida ? (Ar H = 1, Ar O = 16)

Observe

Ayo pahami dasar teori dibawah ini untuk mengetahui kebenaran dari prediksimu!

I. Tujuan

- Dapat memahami massa atom relatif suatu unsur dan masaa molekul relatif suatu senyawa
- Dapat menentukan jumlah massa atom relatif suatu unsur dan massa molekul relatif suatu senyawa

DASAR TEORI

A Massa Atom Relatif (Ar)

Besi adalah salah satu contoh unsur kimia. Unsur kimia merupakan suatu zat yang tidak dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana. Unsur kimia terbentuk dari atom – atom yang memiliki jumlah proton yang sama.

Gambar : serbuk besi
(https://www.webelements.com)

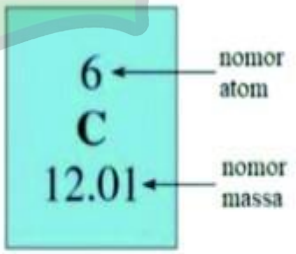
Atom – atom yang terbentuk dalam unsur, dapat kita tentukan massa atom relatifnya dengan cara mengukur massa atom relatif dari suatu unsur tersebut. Mengukur massa atom relatif suatu unsur dapat dinyatakan dengan perbandingan massa atom unsur dengan massa atom C-12. Sehingga perbandingan massa rata – rata 1 atom terhadap. $\frac{1}{12}$ massa atom C-12 atau secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$Ar\ X = \frac{\text{Massa rata- rata x}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C- 12}}$$

Keterangan:

Ar X = massa atom relatif X

Massa 1 atom C-12 = 12 sma



Gambar 1.5 tabel unsur karbon (Kimia Dasar Edisi Ketiga)

Modul Berbasis POE

PERTANYAAN

1. Perhatikan gambar berikut ini !

Berdasarkan gambar disamping, siapa yang tidak mengetahui tetang gambar tersebut. Emas memiliki sifat yang anti karat, dan juga tidak mudah bereaksi dengan air, udara, maupun asam. Emas juga memiliki banyak manfaat, simbol dari emas adalah Au. Jika diketahui massa rata – rata atom emas adalah 197 maka :

Gambar 1.7 Emas (https://www.webelements.com.)

a. Tentukanlah massa atom relatif dari atom emas?
b. Jelaskan bagaimana proses terbentuknya masaa atom relatif dari unsur emas!

2. Tentukan massa molekul relatif dari senyawa gas karbon dioksida, jika diketahui (Ar C: 12, O: 16)!

3 Jika massa rata – rata atom X adalah 24 sma, berapa massa atom relatif X?

Explain

Setelah memahami penjelasan tentang massa atom relatif dan massa molekul relatif, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Perhatikan gambar berikut ini !

Dari gambar gula dan garam disamping bahwasanya kita tidak asing lagi dengan dua gambar tersebut, yang mana pada gula memiliki rasa manis sedangkan garam memiliki rasa asin dan juga sering kita konsumsikan. Dua gambar tersebut memiliki rumus senyawa yaitu gulu dan garam.

1. Dari senyawa tersebut diketahui Ar C = 12, O = 16, H = 1, Na = 11, dan Cl = 17, maka :

a. Tuliskan unsur-unsur apa saja yang terdapat dalam senyawa gula ($C_{12}H_{22}O_{12}$) dan garam (NaCl) !

b. Tentukan massa atom relatif dari setiapa unsur yang terdapat dalam senyawa gula dan garam !

c. Tentukan massa molekul relatif dari senyawa gula dan garam !

Jawaban :

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

2. Diketahui massa rata – rata atom X adalah 2,66 x 10-23 gram dan massa 1 atom C -12 = 1,99 x 10-23. Tentukan massa atom relatif (Ar) X unsur tersebut!

Jawaban:

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. Jika diketahui massa molekul relatif dari senyawa NaCl adalah 58,5. Hitunglah massa atom relatif Na? (Ar Cl : 35,5)

Jawaban:

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

Modul Berbasis POE

B MOL

Gambar 2.1 gula dan garam (http://klikdoker.com)

Bacalah wacana berikut

Siska dan nina ingin membuat kue brownis, yang dimana bahan untuk membuat kue memerlukan gula, garam dan bahan lainnya agar dapat menghasilkan seloyang kue yang indah dan lezat. Adapun juga dalam bahan-bahan pembuatan kue brownis terdapat senyawa kimia, seperti gula ($C_{12}H_{22}O_{12}$) dan garam (NaCl).

Dalam kehidupan sehari-hari sering kita temukan beberapa jumlah satuan yang berbeda pada suatu barang. Contoh nya : minyak dalam satuan liter, piring dalam satuan lusin dan kertas dalam satuan rim. Sehingga didalam pembelajaran kimia juga ada terdapat perhitungan jumlah partikel atom dan molekul, hal ini disebabkan jumlah partikel atom dan molekul tidak dapat dihitung satu persatu, maka dari itu agar kita dapat mempermudah menghitungnya dapat menggunakan rumus berikut :

$$n = \frac{m}{Mr/Ar}$$

keterangan :
n = Jumlah mol (mol) Mr = molekul relatif
m = massa zat (gram) Ar = atom relatif

Predict

Berdasarkan wacana tersebut, jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan prediksi kamu!

1. Hitunglah jumlah mol dari senyawa gulu ($C_{12}H_{22}O_{12}$), apabila massa zat gula sebesar 250 gram ?
2. Hitunglah jumlah mol dari senyawa garam (NaCl) apabila massa zat tersebut 14 gram ?

Observe

Ayo pahami dasar teori dibawah ini untuk mengetahui kebenaran dari prediksimu!

I.Tujuan
Dapat menentukan perhitungan konsep Mol

Modul Berbasis POE

DASAR TEORI

A MOL

Gambar : Kain
https://hotliputan6.com

Gambar : Kertas
https://mbizmarket.co.id

Gambar : Piring
https://tokovinze.com

Gambar – ganbar diatas bahwasanya memiliki jumlah satuannya yang berbeda – beda. Apabila kita membeli 1 kodi kain maka kita akan mendapatkan 20 lembar kain, jika 1 lusin gelas sama dengan 12 gelas dan begitu juga dengan 1 rim kertas maka sama halnya dengan 500 lembar kertas.

Demikian pula dengan menghitung jumlah partikel atom dan molekul, karena jumlah partikel atom dan molekul tidak bisa dihitung dengan satu persatu. Sehingga akan lebih mudah bila kita dapat mengukur massa dengan menggunakan satuan mol.

Mol adalah satuan jumlah tertentu yang digunakan untuk menyatakan banyaknya jumlah partikel dalam suatu unsur maupun senyawa. 1 mol = $6{,}02 \times 10^{23}$ partikel. Ada pun hubungan jumlah mol (n) dengan jumlah partikel (x) dinyatakan sebagai berikut :

$$X = n \times 6{,}02 \times 10^{23}$$

Keterangan :
X = Jumlah partikel
n = mol

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Contoh Soal :

Apabila N adalah bilangan avogadro sama dengan $6{,}02 \times 10^{23}$, maka berapa jumlah molekul air yang terkandung dalam 0,5 mol air?

Dik : 1 mol suatu senyawa $= 6{,}02 \times 10^{23}$
n h_2O $= 0{,}5$ mol

Dit : X_{H2O}.....?

Penyelesaian

$X = n \times 6{,}02 \times 10^{23}$

$X_{H2O} = 0{,}5 \text{ mol} \times 6{,}02 \times 10^{23}$

$= 3{,}01 \times 10^{23}$

PERTANYAAN

1. Perhatikan gambar berikut ini !

Teh adalah suatu minuman yang banyak dinikmati oleh orang dari berbagai kalangan. Meminum teh pada pagi hari salah satu kebiasaan bagi kita. Teh dapat disajkan dalam bentuk panas atau pun dingin, sehingga untuk menambah cita rasa teh maka ditambahkan gula sapaya teh dapat terasa lebih manis.

Gambar : larutan teh (https://health.detik.com)

Berdasarkan dari penjelasan diatas. Apabila 120 gram gula dilarutkan kedalam 100 ml air teh. (Ar C = 12, H = 22, O =16), maka :

a. Tentukan massa molekul relatif dari senyawa gula ?
b. Tentukan jumlah mol dari senyawa gula ?

2. Hitunglah volume 6 gram gas NO_2, jika diketahui Ar N = 14, O= 16?

3. Tentukan volume dari 4 mol gas hidrogen apabila berada pada suhu 30°C dan tekanann 1 atm?

Explain

Setelah kita memahami dari penjelasan Konsep Mol, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Dari senyawa tersebut diketahui Ar C = 12, O = 16, H = 1, Na = 11, dan Cl = 17, maka :

a. Tuliskan unsur-unsur apa saja yang terdapat dalam senyawa gula ($C_{12}H_{22}O_{12}$) dan garam (NaCl) !

b. Tentukan massa atom relatif dari setiapa unsur yang terdapat dalam senyawa gula dan garam !

c. Tentukan massa molekul relatif dari senyawa gula dan garam !

Jawaban :

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

2. Diketahui massa rata – rata atom X adalah 2,66 x 10-23 gram dan massa 1 atom C -12 = 1,99 x 10-23. Tentukan massa atom relatif (Ar) X unsur tersebut!

Jawaban:

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. Jika diketahui massa molekul relatif dari senyawa NaCl adalah 58,5. Hitunglah massa atom relatif Na? (Ar Cl : 35,5)

Jawaban:

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

Modul Berbasis POE

2.

Berdasarkan gambar disamping terdapat 3 balon, yang mana pada balon yang berwana biru berisikan 16 gram gas nitrogen, balon berwarna kuning berisikan 20 gram gas hidrogen dan balon berwarna pink berisikan 12 gram gas helium. Maka dari itu tentukanlah :

Gambar : Balon
(https://www.google/balon)

a. Unsur – unsur apa saja yang terdapat dalam 3 balon tersebut?
b. Tentukan massa molekul relatif dari 3 balon tersebut ?
c. Tentukanlah jumlah mol yang terdapat dari setiap 3 balon tersebut ?
d. Hitunglah volume gas pada setiap 3 balon tersebut pada keadaan standar dan keadaan kamar ?
e. Jelaskan proses terbentuknya hasil volume gas pada keadaan kamar dari setiap 3 balon tersebut ?

Jawaban :

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

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. Jika diketahui 3 liter gas CH_4 yang diukur pada 25 °C dan tekanan 1 atm. Berpakah massa dari gas CH_4? (Ar : C = 12, H = 1)

Jawaban :

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

B
PENENTUAN RUMUS KIMIA SENYAWA

Bacalah wacana berikut!

Dalam kehidupan sehari – hari kita selalu membutuhkan makanan dan minum agar bisa bertahan hidup. Didalam makanan atau minuman banyak terkandung zat – zat kimia, baik itu dari makanan siap saji atau makanan yang kita buat sendiri. Seperti gambar disamping susu dancow sering kita jumpai.

Gambar : Susu dancow
(https://www.google/susu-dancow)

Pada umumnya zat yang berada di alam merupakan senyawa. Senyawa tersebut tersusun lebih dari satu unsur penyusun. Hal ini di perlukan kesepakatan untuk menuliskan nama senyawa yang dapat menginformasikan jenis unsur penyusun senyawa. Lambang dari suatu senyawa yang menunjukkan unsur-unsur beserta komposisinya atau jumlah relatif atom tiap unsur yang menyusun, disebut dengan rumus kimia. Adapun juga dalam menentukan rumus empiris dari suatu senyawa menggunakan perbandingan dari suatu massa pada setiap unsur penyusun dalam suatu senyawa tersebut. Sama hal nya dalam mentukan rumus molekul dari suatu senyawa yang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Mr\ Rumus\ molekul = n \times Mr\ Rumus\ Empiris$$

Predict

Berdasarkan wacana tersebut, jawablah pertanyaan berikut sesuai dengan prediksi kamu!

1. Pada susu dancow terdapat beberapa zat kimia, apabila komposisi susu tersebut 35% kalsium, 30% fosfor, dan 35% magnesium. Tentukanlah rumus emprisnya? (Ar : Ca = 20, P = 15, Mg = 12)

2. Dari soal diatas dapat kita tentukan rumus molekul, apabila diketahui Mr dari rumus molekul adalah 64? (Ar : Ca = 20, P = 15, Mg = 12)

Observe

Ayo pahami dasar teori dibawah ini untuk mengetahui kebenaran dari prediksimu!

I. Tujuan

- Menentukan Rumus Empiris (RE) dan Rumus Molekul (RM) suatu

DASAR TEORI

Kita telah mempelajari tentang bagaimana cara menentukan Ar dan Mr dari suatu unsur ataupun senyawa. Namun dalam pembelajaran ini kita akan mempelajari bagaimana cara menentukan rumus empiris dan rumus molekul dari suatu senyawa ataupun unsur, hal ini akan berkaitan dengan Ar dan Mr serta massa molar.

A Menentukan Rumus Empiris

Gambar : Coklat
http://www.kompas.com

Berdasarka gambar disampaing, siapa yang tidak tahu tentang coklat. Coklat adalah makanan yang banyak digemari orang karena memiliki rasa yang manis. Didalam cita rasa coklat yang manis itu terdapat beberapa komposisi dari coklat seperti, katbohidrat, kalsium, ptotein, magnesium, fosfor dan kalium. Dari komposisi coklat tersebut kita dapat membandingkan massa komposisi coklat agar kita dapat menentukan rumus empiris dari komposisi coklat tersebut.

Rumus empiris sering juga disebut dengan rumus perbandingan yaitu rumus yang dimana baru diketahui perbandingan jumlah atom setiap unsur pembentuknya dan belum diketahui jumlah atom sebernarnya dalam setiap molekul. Rumus empiris atau perbandingan juga disebut sebagai perbandingan bilangan bulat terkecil dari banyaknya atom pada setiap unsur pembentuk senyawa.

PERTANYAAN

1. Perhatikan gambar berikut ini !

Vanila merupakan salah satu rasa yang dimasukkan kedalam berbagai makanan atau pun minuman, serta vanila juga memiliki rasa manis sehingga banyak orang menyukai rasa vanila dan rasa vanila digunakan untuk membuat cita rasa dalam makanan.
Berdasarkan penjelasan diatas, apabila vanila mempunyai komposisi 63,2% C, 5,2 % H, dan 31,6% O (Ar C = 12, H = 1, O = 16). Tentukanlah rumus empiris?

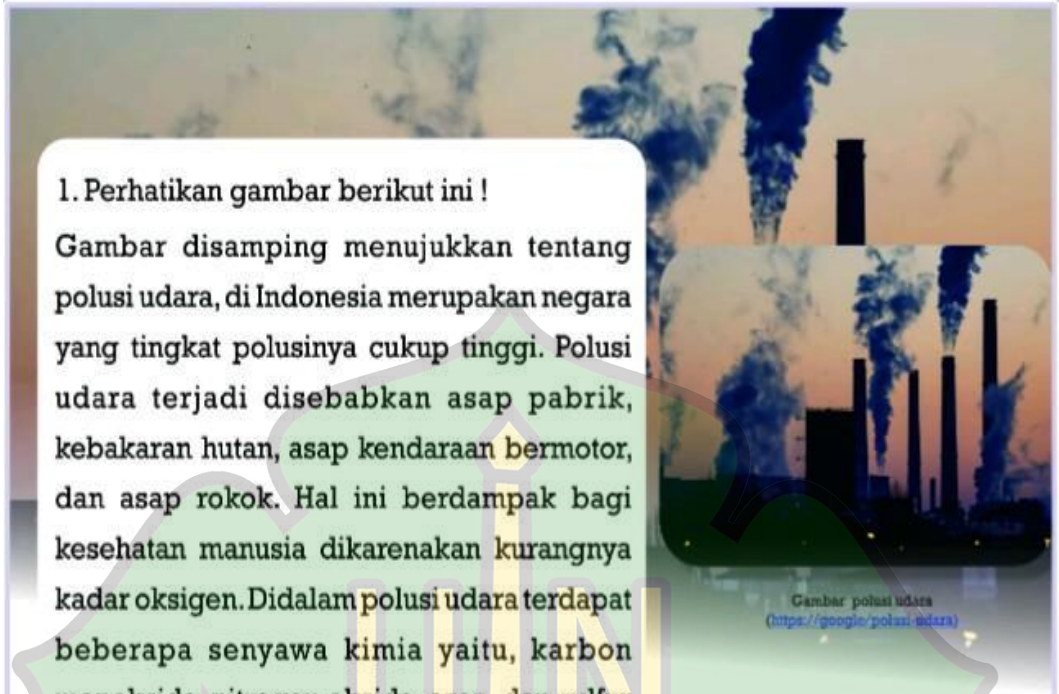
Gambar Vanila
https://food.detik.com)

2. Dalam sebuah unsur X terdapat 1,24 gram dan bereaksi dengan gas oksigen membentuk 2,40 gram senyawa degan rumus empiris X_2O_4. Jika Ar O = 16. Tentukan Ar X?
3. Tuliskan rumus molekul senyawa berikut, jika di ketahui senyawa tersebut mengandung 80% unsur karbon dan 20 % unsur hidrogen! Diketahui Mr senyawa 30 .(Ar C = 12, H = 1)

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Explain

Setelah kita memahami dari penjelasan cara menentukan rumus empis dan rumus molekul, jawablah pertanyaan berikut ini!



1. Perhatikan gambar berikut ini !

Gambar disamping menujukkan tentang polusi udara, di Indonesia merupakan negara yang tingkat polusinya cukup tinggi. Polusi udara terjadi disebabkan asap pabrik, kebakaran hutan, asap kendaraan bermotor, dan asap rokok. Hal ini berdampak bagi kesehatan manusia dikarenakan kurangnya kadar oksigen. Didalam polusi udara terdapat beberapa senyawa kimia yaitu, karbon monoksida, nitrogen oksida, ozon, dan sulfur dioksida.

Gambar polusi udara
(https://google/polusi-udara)

Berdasarkan penjelasan diatas, salah satu senyawa dari polusi udara adalah karbon monoksida (CO). Apabila komposisi 24 % C dan 32 % O . Tentukanlah rumus empiris dan rumus molekul dari senyawa CO, jika diketahui Mr rumus molekulnya 76 ? (Ar C = 12, O = 16).

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

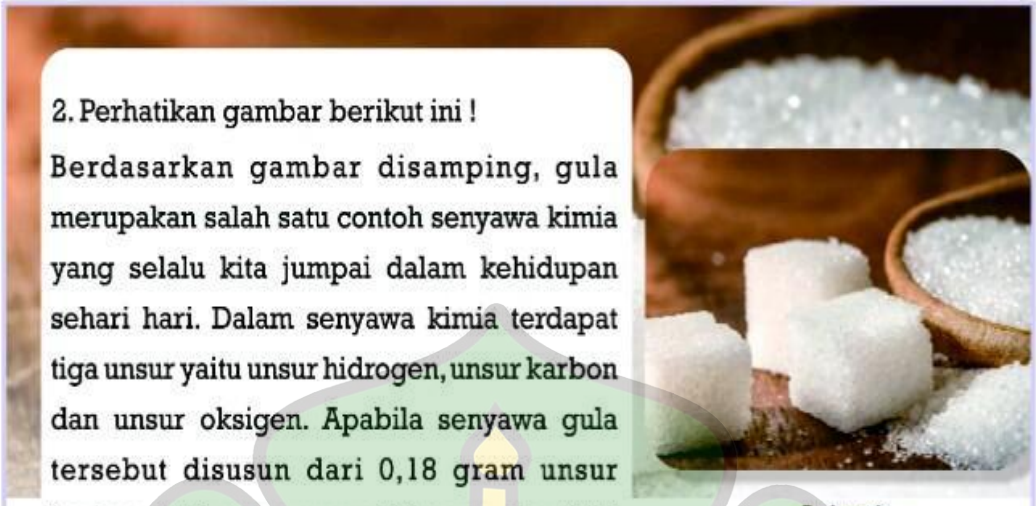
.....

.....

.....

.....

جامعة الرانري
AR-RANIRY



2. Perhatikan gambar berikut ini !

Berdasarkan gambar disamping, gula merupakan salah satu contoh senyawa kimia yang selalu kita jumpai dalam kehidupan sehari hari. Dalam senyawa kimia terdapat tiga unsur yaitu unsur hidrogen, unsur karbon dan unsur oksigen. Apabila senyawa gula tersebut disusun dari 0,18 gram unsur karbon, 0,03 gram unsur hidrogen, dan 0,08 gram unsur oksigen. Maka tentukanlah :

Gambar gula
(https://google/gula)

a. Rumus empiris dari komposisi senyawa tersebut ?
b. Rumus molekul dari komposisi senyawa teresebut, apabila diketahui massa molekul relatif dari rumus molel 76 ?
c. Jelaskan proses hasil terbentuknya rumus empiris dari senyawa gula tersebut ?

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

3. Suatu zat dengan Mr 84 memiliki rumus empiris C2H2O. Tentukan rumus molekul dari zat tersebut? (Ar C = 12, H = 1, O = 16)

Jawab:

Jawaban :

.....

.....

.....

RANGKUMAN

1. Massa atom relatif

$$Ar\ X = \frac{\text{Massa rata - rata x}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C- 12}}$$

2. Massa molekul relatif (Mr) merupakan jumlah massa atom relatif unsur – unsur pembentuk satu molekul suatu senyawa
3. Satuan jumlah zat dalam kimia adalah mol
4. Volume gas dipengaruhi oleh suhu dan tekanan
5. Kondisi dengan suhu 0 °C dan tekanan 1 atm disebut keadaan standar dan dinyatakan dengan *STP* (*Standard Temperatur and Pressure*)
6. Kondisi pengukuran gas pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm disebut keadaan kamar dan dinyatakan dengan *RTP* (*Room Temperature and Pressure*)
7. Volume gas pada suhu dan tekanan yang diketahui dapat dihitung dengan menggunakan persamaan gas yang disebut persamaan gas ideal, yaitu **PV = nRT**
8. Pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas han ya bergantung pada jumlah molnya.
9. Molaritas adalah cara untuk menyatakan konsentrasi dalam hitungan kimia.
10. Molalitas adalah banyak 1 mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut.
11. Suatu senyawa mempunyai Rumus Empiris (RE) dan Rumus Molekul (RM).
12. Hubungan RE dan RM dinyatakan dengan rumus **RM = (RE)n**

AR-RANIRY

SOAL EVALUASI

1. Perhatikan gambar disamping ini !

Gambar : Tembaga
(https://www.webelements.com.)

Tembaga adalah salah satu unsur kimia yang sering kita jumpai. Kegunaan tembaga dalan kehidupan sehari – hari yaitu sebagai pembangkit listrik dan juga alat – alat elektronik sekarang terbuat dari tembaga. Apabila diketahui jumalah rata – rata atom tembaga 63,54. Tentukanlah massa atom relatif dari tembaga?

a. 60,54 c. 61, 54
b. 63, 54 d. 62, 54

2. Oksigen di alam terdiri dari 3 isotop dengan kelimpahannya ^{16}O 99,76 %, ^{17}O 0,04%, dan ^{18}O 0,20%. Hitunglah massa atom rata – rata (Ar) dari unsur oksigen tersebut?

a. 15, 04 c. 16
b. 13 d. 17

3. Jika diketahui massa atom unsur Fe = 55, 87 sma dan massa 1 atom C-12 = 12 sma. Hitunglah nassa atom relatif Fe ?

a. 54, 84 c. 60
b. 55, 847 d. 53, 48

Modul Berbasis POE

SOAL EVALUASI

1. Perhatikan gambar dan penjelasan di bawah ini untuk menjawab soal 4-6!

Udara merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang sangat berperan penting dalam kehidupan kita. Hal ini karena diudara terdapat berbagai macam gas seperti gas oksigen, dengan adanya gas oksigen kita bisa bernafas seperti sekarang ini. Tidak hanya gas oksigen yang terdapat diudara, ada beberapa gas lainnya yaitu, gas korbon dioksida, gas karbn monoksida, gas nitrogen, gas helium, gas hidrogen dan masih banyak lainnya.

Gambar :Udara
(https://www.halodoc.com)

4. Dari penjelasan diatas tentukanlah massa moleku relatif dari gas karbon dioksida(CO_2)? (Ar C = 12, O = 16)

a. 24
b. 20
c. 42
d. 44

5. Jika gas nitrogen memiliki 3 mol dan berada pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm. Hitunglah volume dari gas nitrogen?

a. 73,3 liter
b. 73 liter
c. 72,3 liter
d. 72 liter

6. Berapakah volume dari gas karbon dioksida(CO_2) 5 gram, apabila diukur pada suhu dan tekanan yang sama dengan 6 gram O_2 dan volume 12 liter! (Ar C = 12 O = 16)

a. 10 liter
b. 11 liter
c. 6 liter
d. 8 liter

Modul Berbasis POE

SOAL EVALUASI

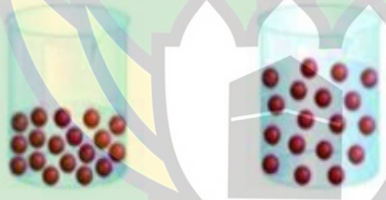
7. Tentukanlah nilai yang terkandung dalam massa molekul relatif (Mr) dari senyawa aluminium sulfat? (Ar Al = 27, S = 32, O = 16)

a. 75
b. 102
c. 139
d. 342

8. Gula sering kita jumpai dalam kehidupan sehari – hari, senyawa gula adalah Hitunglah massa molekul relatif dari senyawa gula tersebut? (Ar C = 12, H = 1, O = 16)

a. 300
b. 243
c. 342
d. 432

Perhatikan gambar dan penjelasan dibawah ini untuk dapat menjawab soal 9 - 12



Gambar 1.3 Ion molekul larutan garam
(https://ruangpengetahuan.co.id)

Dari gambar diatas dapat kita lihat terdapat dua gelas kimia. Yang mana pada gelas kimia a berisi ion senyawa NaOH sebanyak 48 gram, kemudian gelas kimia b terdapat ion – ion NaOH yang telah dilarutkan kedalam 250 ml air dan kemudian memiliki massa molekul relatif 40.

9. Tentukanlah jumlah mol dari senyawa NaOH?

a. 2 mol
b. 4,1 mol
c. 2,1 mol
d. 1,2 mol

SOAL EVALUASI

10. Hitunglah volume molar dari larutan NaOH?

a. 26 liter
b. 26,88 liter
c. 23,6 liter
d. 25,8 liter

11. Tentukanlah molaritas dari senyawa NaOH?

a. 300
b. 243
c. 342
d. 432

12. Tentukanlah molaritas dari senyawa NaOH?

a. 0.6 molal
b. 3,2 molal
c. 2,4 molal
d. 1,2 molal

13. Jika pada keadaan STP, 4,25 gram suatu gas dengan volume 2,8 liter. berapakah Mr gas tersebut?

a. 32 g/mol
b. 42 g/mol
c. 34 g/mol
d. 40 g/mol

14. Diketahui 6 gram CH_4N_2O, jika Ar H = 1, C = 12, N = 14, O = 16. Hitunglah mol dari senyawa urea tersebut?

a. 0,2
b. 0,03
c. 0,06
d. 0,07

15. Tentukanlah volume dari 4,4 gram gas CO_2 pada tekanan 2 atm dan suhu 30 °C? (Ar C = 12, O = 16)

a. 1,21 liter
b. 1,24 liter
c. 1,31 liter
d. 1,34 liter

16. Berapakah volume 4 gram metana (CH_4) yang diukur pada keadaan sama dengan 3 gram NO volumenya 5 liter? (Ar H = 1, C = 12, N = 14, O = 16)

a. 12,5 liter
b. 11,5 liter
c. 10 liter
d. 12 liter

Modul Berbasis POE

SOAL EVALUASI

Perhatikan gambar dan penjelasan dibawah ini untuk dapat menjawab soal 17 dan 18!

Berdasarkan gambar disamping, asap rokok sangat berbahaya jika kita dapat menghirupnya, hal ini dikarenakan dalam asap rokok mengandung zat – zat kimia yang berbahaya salah satunya zat nikotin. Didalam nikotin terdapat tiga unsur yaitu karbon, hidrogen, dan nitrogen. Apabila unsur – unsur tersebut mempunya komposisi seperti, 24 gram unsur karbon, dan 6 gram unsur hidrogen.

Gambar : Asap rokok
(https://www.halodoc.com.)

17. Tentukan rumus empiris dari komposisi dari unsur karbon dan hidrogen tersebut?

a. CH_4
b. C_2H_6
c. CH_2
d. CH_3

18. Tentukanlah rumus molekul, apabila diketahui jumlah massa molekul relatif dari rumus molekulnya 45?

a. $(CH_3)_3$
b. $(CH_4)_2$
c. $(C_2H_6)_2$
d. $(CH_2)_2$

19. Suatu senyawa yang memiliki massa 100 gram yang mengandung 41,82% atom C, 6,51% atom H, dan 51,67% atom O. Tentukan rumus empiris dari senyawa tersebut!

a. C_2HO
b. CHO_2
c. CH_2O
d. CH_3O

20. Tuliskan rumus molekul senyawa berikut, jika diketahui senyawa tersebut mengandung 80% unsur karbon dan 20% unsur hidrogen! Diketahui massa molekul relatif senyawa 30. (Ar C = 12, O = 16)

a. CH_6
b. C_2H_6
c. CH_2
d. C_6H_2

Modul Berbasis POE

Kunci Jawaban

Kunci Jawaban Soal Evaluasi

1.	B. 63,54	11.	D. 0,3 mol/l
2.	C. 16	12.	C. 34 molal
3.	B. 55,847	13.	C. 34 g/mol
4.	D. 44	14.	D. 0,07
5.	A. 73,3 liter	15.	B. 1,24 liter
6.	D. 8 liter	16.	A. 12,5 liter
7.	D. 342	17.	D. CH_3
8.	C. 342	18.	A. $(CH_3)_3$
9.	D. 1,2 mol	19.	C. CH_2O
10.	B. 26,88 liter	20.	B. C_2H_6

جامعة الرانري
AR-RANIRY
WORLD BOOK DAY

DAFTAR PUSTAKA

Adiwidodo, Satworo. Dkk. 2020. Kimia Teknik Untuk Teknisi Pesawat Udara. Yogyakarta : CV Budi Utama.

Chang, Raymond. 2004. Kimia Dasar Edisi Ketiga. Jakarta : Erlangga.

Iskandar, Soetyono. 2015. Ilmu Kimia Teknik. Yogyakarta : CV Budi Utama.

Mawarnis, Elvy Rahmi. 2021. Kimia Dasar II. Yogyakarta : CV Budi Utama.

Sajuthi, Dondin. Dkk. 2018. Stoikiometri. Bogor : PT Penerbit Press.

Sulastri. 2017. Buku Ajar Kimia Dasar I. Banda Aceh : Syiah Kuala University Press.

جامعة الرانري
AR-RANIRY
WORLD BOOK DAY

Lampiran 12 :Foto Dokumentasi Penelitian

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 13: Daftar Riwayat Hidup

Nama	:	Nur Rahmahdani
Tempat/Tanggal Lahir	:	Meulaboh, 03 Januri 1999
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Alamat	:	Komplek Caritas blok. B3, Ds. Blang Beurandang, Kec. Johan Pahlawan
No Hp	:	082167779773
Agama	:	Islam
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Status	:	Belum Menikah
Email	:	170208041@student.ar-raniry.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD/MI	:	SD Negeri 1 Percontohan Meulaboh
SMP/MTs	:	SMP Negeri 3 Meulaboh
SMA	:	SMA Negeri 2 Meulaboh
Perguruan Tinggi	:	UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Fakultas/Jurusan	:	Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia

RIWAYAT KELUARGA

Nama Ayah	:	Nurul Fadli
Pekerjaan Ayah	:	Pensiun PNS
Nama Ibu	:	Haflida
Pekerjaan Ibu	:	Ibu Rumah Tangga
Alamat	:	Komplek Caritas blok. B3, Ds. Blang Beurandang, Kec. Johan Pahlawan